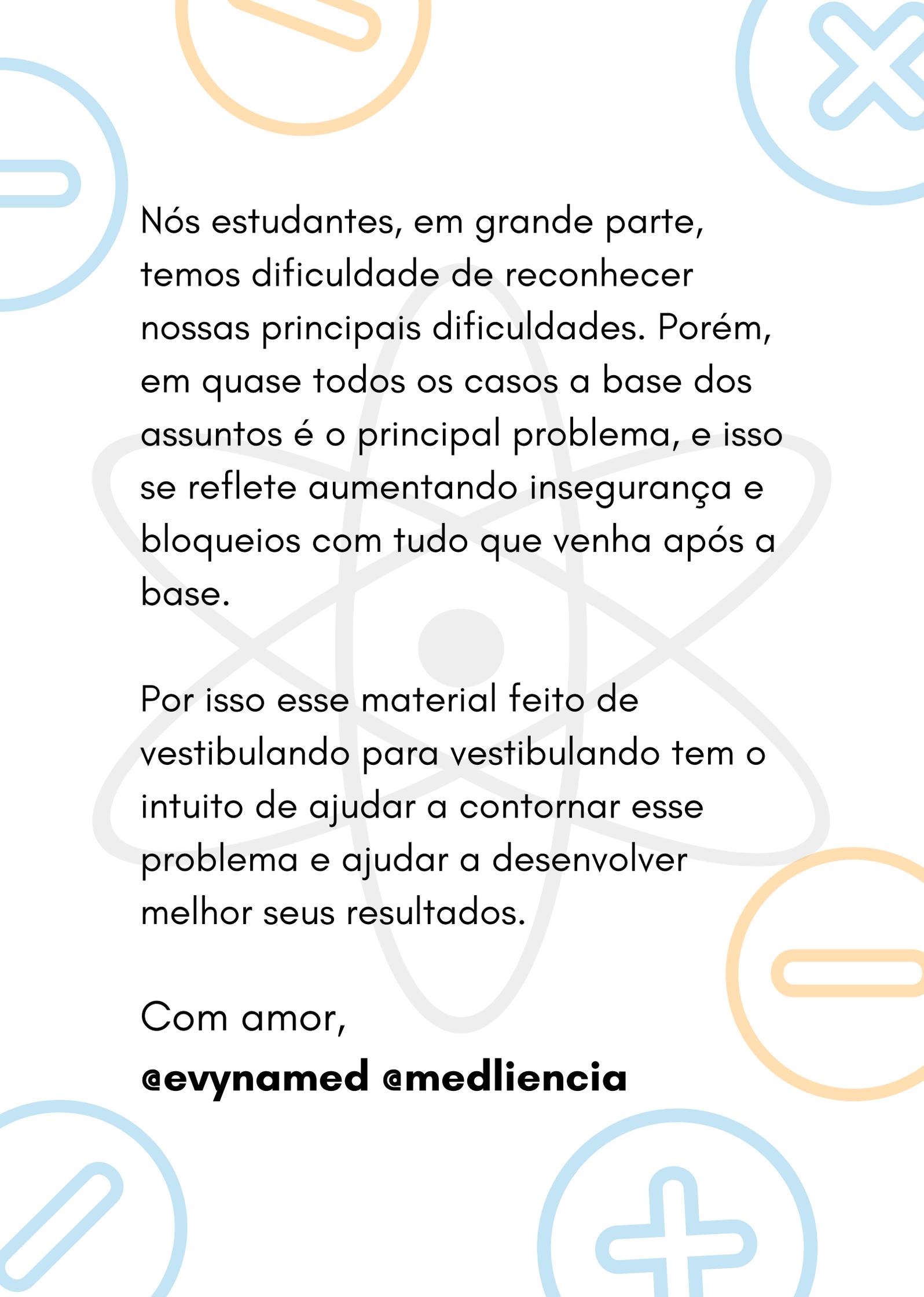


2021 - @medliencia @evynamed

**APOSTILA**  
**720**  
**QUESTÕES**  
**BÁSICAS**

**MATEMÁTICA, QUÍMICA E FÍSICA**



Nós estudantes, em grande parte, temos dificuldade de reconhecer nossas principais dificuldades. Porém, em quase todos os casos a base dos assuntos é o principal problema, e isso se reflete aumentando insegurança e bloqueios com tudo que venha após a base.

Por isso esse material feito de vestibulando para vestibulando tem o intuito de ajudar a contornar esse problema e ajudar a desenvolver melhor seus resultados.

Com amor,

**@evynamed @medliencia**

## Adição, subtração, divisão e multiplicação

1. Todos os anos, a Receita Federal alerta os contribuintes para não deixarem o envio de seus dados para o último dia do prazo de entrega, pois, após esse prazo, terá que pagar uma multa. Em certo ano, a quatro dias do prazo final, contabilizou-se o recebimento de 16,2 milhões de declarações, o equivalente a cerca de 60% do total estimado pela Receita Federal. Nesse mesmo momento, foi observado que a média de entrada era de aproximadamente 90 000 declarações por hora. Disponível em: [www.folha.uol.com.br](http://www.folha.uol.com.br). Acesso em: 30 maio 2010 (adaptado).

Considerando o total estimado para entrega e permanecendo nesses últimos dias a mesma média por hora de recebimentos das declarações, qual a quantidade aproximada de pessoas que terão que pagar multa por atraso, sabendo que a Receita Federal recebe declarações 24 horas por dia?

- a) 2,16 milhões
- b) 4,05 milhões
- c) 6,21 milhões
- d) 7,65 milhões
- e) 8,64 milhões

2. Uma doceira faz 11.500 bombons de chocolate branco e 8970 bombons de amêndoas. Do total de doces fabricados, ela já embalou 16547.

Quantos ainda estão sem embalagem?

- a) 20470
- b) 4000
- c) 3923
- d) 2870
- e) 1200

3. Um jovem casal decidiu comprar uma casa no valor de R\$ 104.592,00. Eles pagarão este valor em 48 parcelas mensais, sem juros. Qual será o valor de cada parcela?

- a) R\$3010,00
- b) R\$2340,00

- c) R\$2179,00
- d) R\$3020,00

4. Uma pessoa tem 36 moedas. Um quarto dessas moedas é de 25 centavos, um terço é de 5 centavos, e as restantes são de 10 centavos.

Essas moedas totalizam a quantia de:

- a) 8,75
- b) 7,35
- c) 5,45
- d) 4,35

5. Renato carregou uma carga com 120 caixas de porta retratos, cada caixa contendo meia centena. Quantos porta retratos Renato transportou para o caminhão?

- a) 60000
- b) 55000
- c) 61000
- d) 45000
- e) 10000

6. Às 17h 15min começa uma forte chuva, que cai com intensidade constante. Uma piscina em forma de um paralelepípedo retângulo, que se encontrava inicialmente vazia, começa a acumular a água da chuva e, às 18 horas, o nível da água em seu interior alcança 20 cm de altura. Nesse instante, é aberto o registro que libera o escoamento da água por um ralo localizado no fundo dessa piscina, cuja vazão é constante. Às 18h 40 min a chuva cessa e, nesse exato instante, o nível da água na piscina baixou para 15 cm.

O instante em que a água dessa piscina terminar de escoar completamente está compreendido entre:

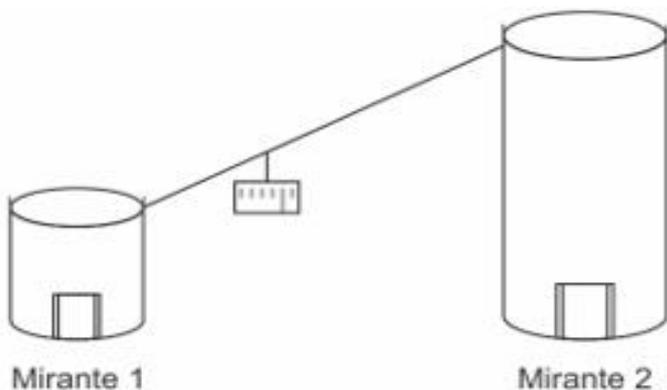
- a) 19h 30 min e 20h 10min.
- b) 19h 20 min e 19h 30min.
- c) 19h 10 min e 19h 20 min.
- d) 19h e 19h 10min.
- e) 18h 40 min e 19h

7. Em um teleférico turístico, bondinhos saem de estações ao nível do mar e do topo de uma montanha. A travessia dura 1,5 minuto e ambos os bondinhos se deslocam à mesma velocidade. Quarenta segundos após o bondinho A partir da estação ao nível do mar, ele cruza com o bondinho B, que havia saído do topo da montanha.

Quantos segundos após a partida do bondinho B partiu o bondinho A?

- a) 11
- b) 9
- c) 15
- d) 10
- e) 20

8. Em um parque há dois mirantes de alturas distintas que são acessados por elevador panorâmico. O topo do mirante 1 é acessado pelo elevador 1, enquanto que o topo do mirante 2 é acessado pelo elevador 2. Eles encontram-se a uma distância possível de ser percorrida a pé, e entre os mirantes há um teleférico que os liga que pode ou não ser utilizado pelo visitante.



O acesso aos elevadores tem os seguintes custos:

- Subir pelo elevador 1: R\$ 0,15;
- Subir pelo elevador 2: R\$ 1,80;
- Descer pelo elevador 1: R\$ 0,10;
- Descer pelo elevador 2: R\$ 2,30.

O custo da passagem do teleférico partindo do topo mirante 1 para o topo do mirante 2 é de R\$ 2,00 e do topo do mirante 2 para o topo do mirante 1 é de R\$ 2,50.

Qual é o menor custo em real para uma pessoa

visitar os topos dos dois mirantes e retornar ao solo?

- a) 2,25
- b) 3,90
- c) 4,35
- d) 4,40
- e) 4,45

9. Numa atividade de treinamento realizada no Exército de um determinado país, três equipes – Alpha, Beta e Gama – foram designadas a percorrer diferentes caminhos, todos com os mesmos pontos de partida e de chegada.

- A equipe Alpha realizou seu percurso em 90 minutos com uma velocidade média de 6,0 km/h
- A equipe Beta também percorreu sua trajetória em 90 minutos, mas sua velocidade média foi de 5,0 km/h.
- Com uma velocidade média de 6,5 km/h, a equipe Gama concluiu seu caminho em 60 minutos.

Com base nesses dados, foram comparadas as distâncias  $d_{\text{Beta}}$ ;  $d_{\text{Alpha}}$ ;  $d_{\text{Gama}}$  percorridas pelas três equipes. A ordem das distâncias percorridas pelas equipes Alpha, Beta e Gama é:

- a)  $d_{\text{Gama}} < d_{\text{Beta}} < d_{\text{Alpha}}$
- b)  $d_{\text{Alpha}} = d_{\text{Beta}} < d_{\text{Gama}}$
- c)  $d_{\text{Gama}} < d_{\text{Beta}} = d_{\text{Alpha}}$
- d)  $d_{\text{Beta}} < d_{\text{Alpha}} < d_{\text{Gama}}$
- e)  $d_{\text{Gama}} < d_{\text{Alpha}} < d_{\text{Beta}}$

10. A capacidade mínima, em BTU/h, de um aparelho de ar-condicionado, para ambientes sem exposição ao sol, pode ser determinada da seguinte forma:

- 600 BTU/h por  $m^2$ , considerando-se até duas pessoas no ambiente;
- para cada pessoa adicional nesse ambiente, acrescentar 600 BTU/h;

• acrescentar mais 600 BTU/h para cada equipamento eletrônico em funcionamento no ambiente.

Será instalado um aparelho de ar-condicionado em uma sala sem exposição ao sol, de dimensões 4 m x 5 m, em que permaneçam quatro pessoas e possua um aparelho de televisão em funcionamento.

A capacidade mínima, em BTU/h, desse aparelho de ar-condicionado deve ser

- a) 12000
- b) 12600
- c) 13200
- d) 13800
- e) 15000

11. Use a tabela para responder à questão:

Campus	Modalidade	Curso	Inscritos	Vagas
Barreiros	Proeja	Operador de Computador	144	40
Barreiros	Integrado	Agropecuária	209	140
Recife	Proeja	Refrigeração/ Climatização	322	40
Recife	Subsequente	Refrigeração/ Climatização	448	40
Santo Antônio	Integrado	Agropecuária	415	120
Santo Antônio	Subsequente	Zootecnia	136	40
Santo Antônio	Proeja	Agricultura	28	32
Santo Antônio	Proeja	Suporte em Informática	78	32

Com base nos dados apresentados na tabela acima, podemos afirmar que o total de candidatos inscritos no vestibular do IFPE 2017.1, modalidade PROEJA, foi de:

- a) 472
- b) 969
- c) 572
- d) 1078
- e) 948

12. Um elevador encontra-se em um determinado andar. Inicialmente ele desce 5 andares, em seguida, sobe 6 andares, depois ele desce mais 7 andares e, finalmente, sobe 3 andares, parando no 9º andar. De que andar partiu o elevador?

- a) 8º
- b) 10º
- c) 11º
- d) 12º
- e) 15º

13. Pedro, aluno do 3º ano do ensino médio do Colégio Militar de Fortaleza, perguntou à sua avó Norma qual era a idade dela. Vovó Norma respondeu: "Eu tenho três filhos e a diferença de idade entre cada um deles e o seguinte é de quatro anos. Tive minha primeira filha (sua mãe, Adriana) com 21 anos. Hoje meu filho mais novo (seu tio, Octávio) tem 42 anos."

A idade da avó de Pedro é

- a) 58 anos.
- b) 62 anos.
- c) 71 anos.
- d) 73 anos.

14. Leia o texto e os gráficos:

Segundo a pesquisadora e socióloga Patrícia Villen, o aumento crescente de imigrantes rumo ao Brasil entre 2006 e 2014 é nítido. Isso é explicado, em parte, pelo momento econômico do país. Nesse período, a taxa de desemprego no país passou de dois dígitos para apenas um, atingindo o menor índice da série histórica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Atualmente, com a crise econômica e os índices de desemprego em alta, o Brasil pode não parecer mais tão atraente, mas Villen destaca: "Comparado com o Haiti ou algum país africano, por exemplo, o Brasil se torna uma alternativa boa, principalmente diante de países europeus ou dos Estados Unidos, que têm políticas agressivas em relação aos imigrantes".

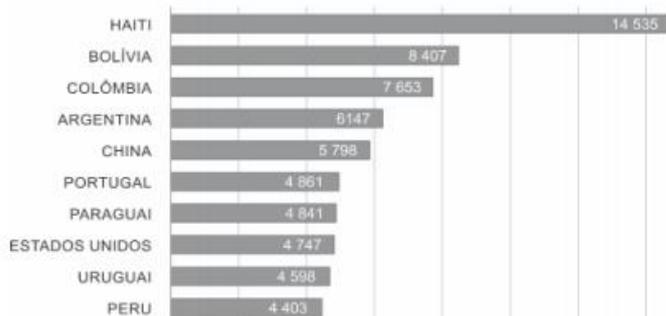
Dentre os países listados no ranking abaixo, o número de imigrantes que chegaram ao Brasil provenientes de países localizados fora do

continente americano é igual a:

Número de imigrantes que chegaram ao Brasil, por ano



Ranking dos dez países com maior número de imigrantes que chegaram ao Brasil, em 2015



<<https://inyuri.com/h6omfby>> Acesso em: 03.02.2017. Adaptado.

- a) 9.001
- b) 9.608
- c) 10.659
- d) 15.406
- e) 18.312

15. Com base na leitura do texto abaixo, responda a(s) quest(ões).A tabela abaixo apresenta dados sobre a quantidade de lixo produzida por 25 apartamentos de um condomínio.

Lixo produzido em kg

kg	Apartamentos
1 → 3	1
3 → 5	3
5 → 7	?
7 → 9	7
9 → 11	9

Como você pode observar, na tabela faltou um dado. Dessa maneira, é CORRETO afirmar que o número que deveria aparecer no lugar da interrogação na tabela é:

- a) 6
- b) 4
- c) 5
- d) 3
- e) 2

16.A disparidade de volume entre os planetas é

grande que seria possível colocá-los uns dentro dos outros. O planeta Mercúrio é o menor de todos. Marte é o segundo menor: dentro dele cabem três Mercúrios. Terra é o único com vida: dentro dela cabem sete Martes. Netuno e o quarto maior: dentro dele cabem 58 Terras. Júpiter é o maior dos planetas: dentro dele cabem 23 Netunos.Revista Veja. Ano 41, nº. 26, 25 jun. 2008

Seguindo o raciocínio proposto, quantas Terras cabem dentro de Júpiter?

- a) 406
- b) 1334
- c) 4002
- d) 9338
- e) 28014

17. Tertulino irá viajar e deseja guardar seus CDs de arrocha em sacolas plásticas. Para guardar os CDs em sacolas que contenham 60 unidades, serão necessárias 15 sacolas plásticas. Na mesma proporção, se os CDs forem guardados em sacolas com 75 unidades, quantas sacolas serão necessárias?

- a) 11
- b) 13
- c) 12
- d) 14
- e) 10

18. A Dra. Judith sempre atende, no seu consultório, o mesmo número de pacientes a cada turno de quatro horas de trabalho. Ela percebeu que, gastando em média vinte e cinco minutos para atender cada paciente, sempre trabalhava 1 hora além do seu expediente. Para que ela atenda o mesmo número de pacientes e cumpra exatamente o horário previsto para cada turno, o atendimento por cada paciente deve durar, em média, quantos minutos?

- a) 4
- b) 8
- c) 16
- d) 20

19. Uma família deseja organizar todas as fotos de uma viagem em um álbum com determinado número de páginas, sem sobra de fotos ou de páginas. Para isso, foram testados dois critérios de organização. O primeiro critério, que consistia na colocação de uma única foto em cada página, foi descartado, uma vez que sobraram 50 fotos. Com a adoção do segundo critério, a de uma única foto em algumas páginas e de três fotos nas demais, não sobraram fotos nem páginas, e o objetivo da família foi alcançado. O número total de páginas em que foram colocadas três fotos é igual a:

- a) 15
- b) 25
- c) 50
- d) 75

20. A revendedora de automóveis Carro Bom iniciou o dia com os seguintes automóveis para venda:

Automóvel	Nº de automóveis	Valor unitário (R\$)
Alfa	10	30 000
Beta	10	20 000
Gama	10	10 000

A tabela mostra que, nesse dia, o valor do estoque é de R\$ 600.000,00 e o valor médio do automóvel é de R\$ 20.000,00. Se, nesse dia, foram vendidos somente cinco automóveis do modelo Gama, então, ao final do dia, em relação ao início do dia

- a) o valor do estoque bem como o valor médio do automóvel eram menores.
- b) o valor do estoque era menor, e o valor médio do automóvel, igual.
- c) o valor do estoque era menor, e o valor médio do automóvel, maior.
- d) o valor do estoque bem como o valor médio do automóvel eram maiores.
- e) o valor do estoque era maior, e o valor médio do automóvel, menor.

## Produtos notáveis e fatoração

1. Determine o valor do produto  $(3x+2y)^2$ , sabendo que  $9x^2+4y^2=25$  e  $xy=2$ .

- a) 27.
- b) 31.
- c) 38.
- d) 49.
- e) 54.

- a)  $-6x$
- b)  $6x$
- c)  $\frac{x-3}{x+3}$

d)  $\frac{x+3}{x-3}$

2. O expoente do número 3 na decomposição por fatores primos positivos do número natural  $10^{63}$  é igual a:

- a) 6
- b) 5
- c) 4
- d) 3
- e) 2

7. Considere  $x$  o resultado da operação  $525^2 - 523^2$ . Assinale a alternativa CORRETA, que representa a soma dos algarismos de  $x$ .

- a) 18
- b) 13
- c) 02
- d) 17
- e) 04

3. Efetuando-se  $(2.341)^2 - (2.340)^2$ , obtém-se:

- a) 6.489
- b) 1
- c) 4.681
- d) 2.681
- e) 8.689

8. Dados  $A=x+y$ ,  $B=x-y$  e  $C=x \cdot y$ , para  $x \neq y$ ,  $x \neq 0$  e  $y \neq 0$ .

9. Simplificando a expressão algébrica  $\frac{A^2 - B^2}{C}$  obtém-se:

- a) 0.
- b)  $\frac{2y}{x}$
- c) 4.
- d)  $-\frac{2x}{y}$
- e)  $\frac{2x}{y}$

4. O valor de  $2017^2 - 2016^2$  é:

- a) 33
- b) 2.003
- c) 2.033
- d) 4.003
- e) 4.033

9. O valor da expressão  $\left(\frac{x+y}{x-y} + \frac{y-x}{x+y}\right) : \frac{6}{x^2-y^2}$  para  $x = 24$  e  $y = 0,125$  é:

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

5. Simplificando a fração algébrica  $\frac{x^2 - y^2 + 2x + 2y}{x^2 - y^2}$ ,

sendo  $x$  e  $y$  números reais, tais que  $x + y \neq 0$  e  $x - y = 4$ , obtém-se o valor

- a) 1,5
- b) 1,0
- c) 0,5
- d) 0,0

6. Simplificando-se a expressão  $y = \frac{x^2 + 6x + 9}{x^2 - 9}$ , obtém-se:

- 10. Um fazendeiro possui dois terrenos quadrados de lados  $a$  e  $b$ , sendo  $a > b$ . Represente na forma de um produto notável a diferença das áreas destes quadrados.
- a)  $(a+b) \cdot (a+b)$

- b)  $(a+b) \cdot (a-b)$
- c)  $(a-b) \cdot (a-b)$
- d)  $(a+b)^2$
- e)  $(a-b)^2$

11. Se  $x = 2y, x \neq 0$ , a expressão  $\frac{(x+2y)^2 - 4}{4y-2} - \frac{x}{y}$  equivale a:

- a)  $2x$
- b)  $2y$
- c)  $0$
- d)  $x/2$
- e)  $y/2$

12. Uma indústria fabrica uma placa metálica no formato de um retângulo de lados  $(ax+by)$  e  $(bx+ay)$ . Encontre, de forma fatorada, o perímetro deste retângulo.

- a)  $2 \cdot (a+b) \cdot (x+y)$ .
- b)  $4 \cdot (a+b) \cdot (x+y)$ .
- c)  $2 \cdot (a-b) \cdot (x-y)$ .
- d)  $4 \cdot (a-b) \cdot (x-y)$ .
- e)  $(a+b) \cdot (x+y)$ .

13. Determine o valor do produto  $(3x + 2y)^2$ , sabendo que  $9x^2 + 4y^2 = 25$  e  $x \cdot y = 2$ .

- a) 27
- b) 31
- c) 38
- d) 49
- e) 54

14. Se  $x + y = 13$  e  $x \cdot y = 1$  então  $x^2 + y^2$  é:

- a) 166
- b) 167
- c) 168
- d) 169
- e) 170

15. Ao simplificar a expressão  $\frac{x^3 - 3x^2 - 9x + 27}{x^2 - 9}$  em que  $x \neq 3$  obtém-se:

- a)  $x + 9$
- b)  $x - 9$
- c)  $x + 3$
- d)  $x - 3$

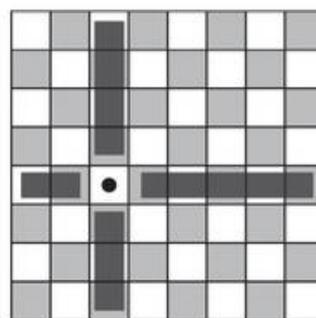
16. Se  $x - y = 2$  e  $x^2 + y^2 = 8$  então  $x^3 - y^3$  é igual a:

- a) 12.
- b) 14.
- c) 16.
- d) 18.
- e) 20.

17. A expressão algébrica  $\left(\frac{x}{x+1} - \frac{x}{x-1}\right) \cdot \frac{1-x^2}{2}$  equivale a:

- a)  $2x$
- b)  $x$
- c)  $-x/2$
- d)  $-x$
- e)  $x/2$

18. Um designer de jogos planeja um jogo que faz uso de um tabuleiro de dimensão  $n \times n$ , com  $n \geq 2$ , no qual cada jogador, na sua vez, coloca uma peça sobre uma das casas vazias do tabuleiro. Quando uma peça é posicionada, a região formada pelas casas que estão na mesma linha ou coluna dessa peça é chamada de zona de combate dessa peça. Na figura está ilustrada a zona de combate de uma peça colocada em uma das casas de um tabuleiro de dimensão  $8 \times 8$ .



O tabuleiro deve ser dimensionado de forma que a probabilidade de se posicionar a segunda peça aleatoriamente, seguindo a regra do jogo, e esta ficar sobre a zona de combate da primeira, seja inferior a  $1/5$ . A dimensão mínima que o designer deve adotar para esse tabuleiro é

- a)  $4 \times 4$
- b)  $6 \times 6$
- c)  $9 \times 9$
- d)  $10 \times 10$
- e)  $11 \times 11$

19. Se  $x + y = 2$  e  $x^2 + y^2 = 3$ , então  $x^3 + y^3$  vale:

- a) 4.
- b) 5.
- c) 6.
- d) 7.
- e) 8.

20. O único par de números naturais  $m$  e  $n$  que satisfaz a igualdade  $m^2 - n^2 = 17$  é tal que

- a) seu produto é 72
- b) sua soma é 18
- c) seu quociente é 17
- d) sua diferença é 2

## Radiciação

- O valor exato da raiz cúbica de 1.728 é
  - 9.
  - 12.
  - 15.
  - 18.
  - 25.
- O valor da expressão  $\sqrt{50} - \sqrt{18} + \sqrt{98}$  é:
  - $\sqrt{130}$
  - $-5\sqrt{2}$
  - $9\sqrt{2}$
  - $5\sqrt{13}$
  - $15\sqrt{2}$
- Ao ordenar corretamente os números reais  $X=25-\sqrt{}$ ;  $Y=32-\sqrt{}$  e  $Z=53-\sqrt{}$  obtemos
  - $X < Y < Z$ .
  - $Z < Y < X$ .
  - $Y < X < Z$ .
  - $X < Z < Y$ .
  - $Y < Z < X$ .
- O valor de  $\sqrt{(-3)^2} + (-1)^6 - (-1,2)^0 + \sqrt[3]{4^6}$  é:
  - 13
  - 15
  - 17
  - 19
  - 21
- Um número natural N pode ser escrito na forma  $a + \sqrt{a}$  sendo a um número natural. Esse número N pode ser:
  - 45
  - 74
  - 94
  - 110
  - 220

6. Simplificando  $\left(\sqrt[3]{9} + \frac{1}{\sqrt[3]{3}}\right)(\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{24})$ ,

encontramos:

- 9
- 10
- $3\sqrt{3}$
- 12
- 1

7. Considere as afirmações abaixo, onde a e b são números reais

- $\sqrt{a^2} = a$
- $\sqrt{a^2 + b^2} = a + b$
- $\sqrt{a^2 \times b^2} = \sqrt{a^2} \times \sqrt{b^2}$
- $\sqrt{\frac{a^2}{b^2}} = \frac{\sqrt{a^2}}{\sqrt{b^2}}, b \neq 0$

- Apenas III e IV são verdadeiras.
- Apenas IV é verdadeira.
- Apenas II é falsa.
- Apenas I, II e IV são verdadeiras.
- Todas são verdadeiras.

8. Analise as afirmações seguintes:

- $-5^2 - \sqrt{16} \cdot (-10) \div (\sqrt{5})^2 = -17$
- $35 \div (3 + \sqrt{81} - 2^3 + 1) \times 2 = 10$

III. Efetuando-se  $(3 + \sqrt{5})(3 - \sqrt{5})$ , obtém-se um número múltiplo de 2.

Assinale a alternativa CORRETA.

- Todas são verdadeiras.
- Apenas I e III são verdadeiras.
- Todas são falsas.
- Apenas uma das afirmações é verdadeira.
- Apenas II e III são verdadeiras.

9. A equação  $\frac{x + \sqrt{x}}{x - 1} = \frac{5}{4}$  em que x é um número

real apresenta:

- uma única raiz, que é maior que 10
- uma única raiz, que é menor que 10
- duas raízes cuja soma é 26
- duas raízes, mas só uma é maior que 10
- duas raízes, que são quadrados perfeitos.

10. Qual o valor de  $x$  na igualdade  $\sqrt[16]{2^8} = \sqrt{x} \sqrt[4]{2^4}$

- a) 4
- b) 6
- c) 8
- d) 12

11. Dentre outros objetos de pesquisa, a Alometria estuda a relação entre medidas de diferentes partes do corpo humano. Por exemplo, segundo a Alometria, a área  $A$  da superfície corporal de uma pessoa relaciona-se com a sua massa  $m$  pela fórmula  $A = k \cdot m^{\frac{2}{3}}$  em que  $k$  é uma constante positiva.

Se no período que vai da infância até a maioridade de um indivíduo sua massa é multiplicada por 8, por quanto será multiplicada a área da superfície corporal?

- a)  $\sqrt[3]{16}$
- b) 4
- c)  $\sqrt{24}$
- d) 8
- e) 64

12. O menor número inteiro positivo que devemos adicionar a 987 para que a soma seja o quadrado de um número inteiro positivo é

- a) 37
- b) 36
- c) 35
- d) 34
- e) 33

13. Simplificando a expressão  $\sqrt{\frac{2^{13} + 2^{16}}{2^{15}}}$ , obtemos:

- a)  $\sqrt{2}$
- b) 1,5
- c) 2,25
- d) 1

14. Simplificando  $\left(\sqrt[3]{9} + \frac{1}{\sqrt[3]{3}}\right)(\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{24})$ , encontramos:

- a) 9
- b) 10
- c)  $\sqrt[3]{3}$
- d) 12

15. Quanto vale  $\frac{\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{9}}{\sqrt[3]{3}}$ ?

- a)  $\sqrt[3]{3}$
- b)  $\sqrt[3]{9}$
- c)  $1 + \sqrt[3]{3}$
- d)  $1 + \sqrt[3]{9}$

16. Para todo número real positivo  $a$ , a expressão

$\frac{\sqrt{a} + \sqrt{a^3} + \sqrt{a^5}}{\sqrt{a}}$  é equivalente a:

- a)  $1 + \sqrt{a} + a$
- b)  $1 + a + a^2$
- c)  $\sqrt{a} + a$
- d)  $\sqrt{a} + a^2$

17. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida usada para classificar os países pelo seu grau de desenvolvimento. Para seu cálculo, são levados em consideração a expectativa de vida ao nascer, tempo de escolaridade e renda per capita, entre outros. O menor valor deste índice é zero e o maior é um. Cinco países foram avaliados e obtiveram os seguintes índices de desenvolvimento humano: o primeiro país recebeu um valor  $X$ , o segundo  $\sqrt{X}$  o terceiro  $X^{1/3}$ , o quarto  $X^2$  e o último  $X^3$ . Nenhum desses países zerou ou atingiu o índice máximo.

Qual desses países obteve o maior IDH?

- a) o primeiro
- b) o segundo
- c) o terceiro
- d) o quarto
- e) o quinto

18. O número  $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt[3]{2^5}} \cdot \sqrt[3]{2}$  é igual a:

- a) 0
- b) 1
- c)  $\sqrt{2}$
- d)  $\sqrt{7}$

19. O quadrado do número  $\sqrt{2 + \sqrt{3}} + \sqrt{2 - \sqrt{3}}$  é:

- a) 4
- b) 5
- c) 6
- d) 7
- e) 8

20. A expressão  $\sqrt{5 + \sqrt{5}} \cdot \sqrt{5 - \sqrt{5}}$  é igual a:

- a) 0
- b)  $\sqrt{5}$
- c)  $5 - \sqrt{5}$
- d)  $2\sqrt{5}$

## Potenciação

1. O valor de  $(0,2)^3 + (0,16)^2$  é:

- a) 0,0264
- b) 0,0336
- c) 0,1056
- d) 0,2568
- e) 0,6256

2. Assinale a alternativa errada:

- a)  $-3^2 = -9$ .
- b)  $-2^3 = -8$ .
- c)  $2^4 = 4^2 = 16$ , logo, é verdade que  $2^3 = 3^2$ .
- d)  $(3 + 4)^2 = 49$ .
- e)  $(8 - 3)^3 = 125$ .

3. Calculando  $\left(-\frac{10}{8}\right)^{\frac{1}{2}}$ , obtemos:

- a) 10/4
- b)  $\sqrt[3]{100/8}$
- c)  $\sqrt[3]{10/8}$
- d)  $\sqrt[3]{100/4}$

4. "A perereca-macaco-de-cera, encontrada na América do Sul e Central, é capaz de aguentar mais tempo no sol forte do que outras espécies de anfíbios, devido à secreção de cera que reduz a perda de água por evaporação, protegendo sua pele."

A área territorial da América Central é de, aproximadamente, 523.000 km<sup>2</sup>. Assinale a alternativa que apresenta a área em potência de base 10.

- a)  $523 \times 10^2$
- b)  $52,3 \times 10^4$
- c)  $5,23 \times 10^2$
- d)  $5,23 \times 10^3$

5. Das três sentenças abaixo a única verdadeira é:

- I.  $2^{x+3} = 2^x \cdot 2^3$
- II.  $(25)^x = 5^{2x}$
- III.  $2^x + 3^x = 5^x$

- a) I
- b) II
- c) III
- d) II é falsa
- e) III é falsa

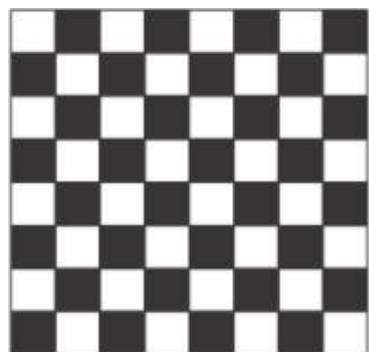
6. Se  $5^{3a} = 64$  o valor de  $5^{-a}$  é:

- a) -1/4
- b) 1/40
- c) 1/20
- d) 1/8
- e) 1/4

7. Uma antiga lenda da Índia afirma que o jogo de xadrez foi criado a pedido de um rei e, como recompensa, o criador do jogo recebeu grãos de trigo de acordo com o número de casas do tabuleiro, seguindo o procedimento descrito.

- O criador do jogo escolhe uma casa e recebe 2 grãos por ela.
- Para a próxima casa escolhida, ele recebe o dobro da casa anterior.
- O processo continua até que todas as casas do tabuleiro sejam escolhidas exatamente uma vez.

Observando o processo podemos perceber que, para a décima casa do tabuleiro, o rei entrega 1.024 grãos.

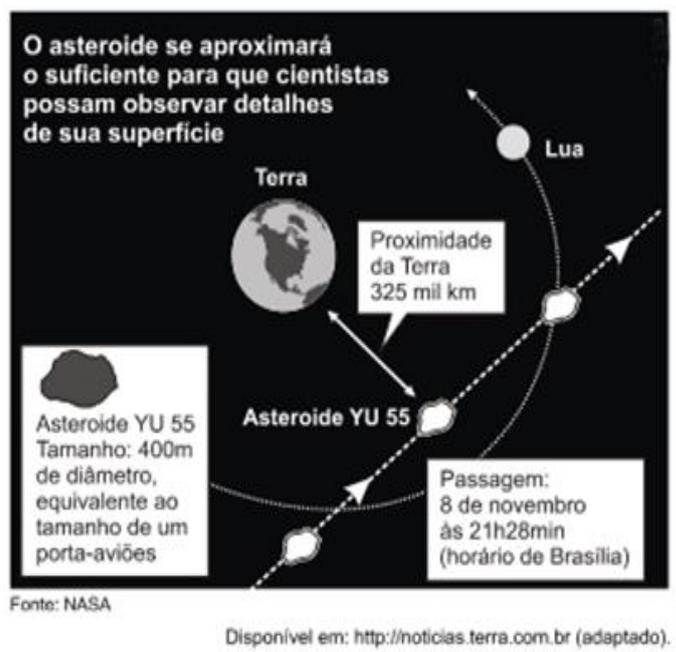


O tabuleiro de xadrez conta com 64 casas distribuídas em 8 colunas verticais e 8 fileiras horizontais, cada uma com 8 casas. As casas são alternadamente escuras e claras.

É correto afirmar que, o número de grãos a ser entregue pela vigésima casa seria:

- a) maior que 1.000 e menor que 10.000.
- b) maior que 10.000 e menor que 100.000.
- c) maior que 100.000 e menor que 1.000.000
- d) maior que 1.000.000 e menor que 10.000.000.
- e) maior que 10.000.000 e menor que 100.000.000

8.A Agência Espacial Norte Americana (NASA) informou que o asteroide YU 55 cruzou o espaço entre a Terra e a Lua no mês de novembro de 2011. A ilustração a seguir sugere que o asteroide percorreu sua trajetória no mesmo plano que contém a órbita descrita pela Lua em torno da Terra. Na figura, está indicada a proximidade do asteroide em relação à Terra, ou seja, a menor distância que ele passou da superfície terrestre.



Com base nessas informações, a menor distância que o asteroide YU 55 passou da superfície da Terra é igual a

- a)  $3,25 \times 10^2$  km
- b)  $3,25 \times 10^3$  km.
- c)  $3,25 \times 10^4$  km.
- d)  $3,25 \times 10^5$  km.
- e)  $3,25 \times 10^6$  km.

9.O resto da divisão do número  $6^{2015}$  por 10 é igual a:

- a) 4.
- b) 5.
- c) 6.
- d) 8.
- e) 9.

10.A cor de uma estrela tem relação com a temperatura em sua superfície. Estrelas não muito quentes (cerca de 3 000 K) nos parecem avermelhadas. Já as estrelas amarelas, como o Sol , possuem temperatura em torno dos 6 000 K; as mais quentes são brancas ou azuis porque sua temperatura fica acima dos 10.000 K.

A tabela apresenta uma classificação espectral e outros dados para as estrelas dessas classes.

Estrelas da Sequência Principal

Classe Espectral	Temperatura	Luminosidade	Massa	Raio
O5	40.000	$5 \cdot 10^5$	40	18
B0	28.000	$2 \cdot 10^4$	18	7
A0	9.900	80	3	2.5
G2	5.770	1	1	1
M0	3.480	0,06	0,5	0,6

Temperatura em Kelvin

Luminosa, massa e raio, tomando o Sol como unidade. Disponível em: <http://www.zenite.nu>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Se tomarmos uma estrela que tenha temperatura 5 vezes maior que a temperatura do Sol, qual será a ordem de grandeza de sua luminosidade?

- a) 20 000 vezes a luminosidade do Sol.
- b) 28 000 vezes a luminosidade do Sol.
- c) 28 850 vezes a luminosidade do Sol.
- d) 30 000 vezes a luminosidade do Sol
- e) 50 000 vezes a luminosidade do Sol.

11.Calculando-se  $(-1/729)^a$  onde  $a = -2/3$ , obtém-se

- a) -81
- b) 81
- c) 9
- d) -9

12. Uma empresa recebeu uma planilha impressa com números inteiros positivos e menores ou iguais a  $5^8 \times 4^7$ . A tarefa de um funcionário consiste em escolher dois números da planilha uma única vez e realizar a operação de multiplicação entre eles. Para que o funcionário tenha precisão absoluta e possa visualizar todos os algarismos do número obtido após a multiplicação, ele deverá utilizar uma calculadora cujo visor tenha capacidade mínima de dígitos igual a:

- a) 44
- b) 22
- c) 20
- d) 15
- e) 10

13. Para representar números muito grandes, ou muito pequenos, usa-se a notação científica. Um número escrito em notação científica é do tipo  $n \times 10^p$ , em que  $1 \leq n < 10$  e  $p$  é um número inteiro.

I – A distância entre a Terra e o Sol é de aproximadamente 149 600 000 000 metros.

II – O diâmetro de uma célula é de aproximadamente 0,0045 centímetros.

As medidas citadas nas afirmativas I e II escritas em notação científica são, respectivamente,

- a)  $1,496 \times 10^{11}$  e  $4,5 \times 10^{-3}$ .
- b)  $1,496 \times 10^8$  e  $4,5 \times 10^{-2}$ .
- c)  $1,496 \times 10^{11}$  e  $4,5 \times 10^3$ .
- d)  $1496 \times 10^8$  e  $45 \times 10^{-4}$ .

14. A metade de  $2^{50}$  é um número cujo algarismo das unidades é:

- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 8

15. O valor da expressão

- a)  $26/35$

é:

- b)  $6/5$
- c)  $28/7$
- d)  $52/7$

16. A gripe é uma infecção respiratória aguda de curta duração causada pelo vírus influenza. Ao entrar no nosso organismo pelo nariz, esse vírus multiplica-se, disseminando-se para a garganta e demais partes das vias respiratórias, incluindo os pulmões.

O vírus influenza é uma partícula esférica que tem um diâmetro interno de 0,00011 mm.

Em notação científica, o diâmetro interno do vírus influenza, em mm, é:

- a)  $1,1 \times 10^{-1}$
- b)  $1,1 \times 10^{-2}$
- c)  $1,1 \times 10^{-3}$
- d)  $1,1 \times 10^{-4}$
- e)  $1,1 \times 10^{-5}$

17. Se  $p$  é um número natural primo e a soma de todos os divisores positivos de  $p^2$  é igual a 31, então  $p$  é igual a

- a) 5
- b) 7
- c) 3
- d) 2
- e) 11

18. Qual dos números a seguir não é quadrado nem cubo de um número inteiro?

- a) 613
- b) 512
- c) 411
- d) 310
- e) 29

19. Qual é a menor quantidade de números que devem ser removidos do conjunto  $\{1, 2, 3, \dots, 16\}$  de modo que a soma de dois quaisquer dos números restantes não seja um quadrado perfeito?

- a) 8
- b) 9
- c) 11
- d) 14

20. Quantos números positivos de três algarismos podem ser representados como a soma de exatamente nove diferentes potências de dois?

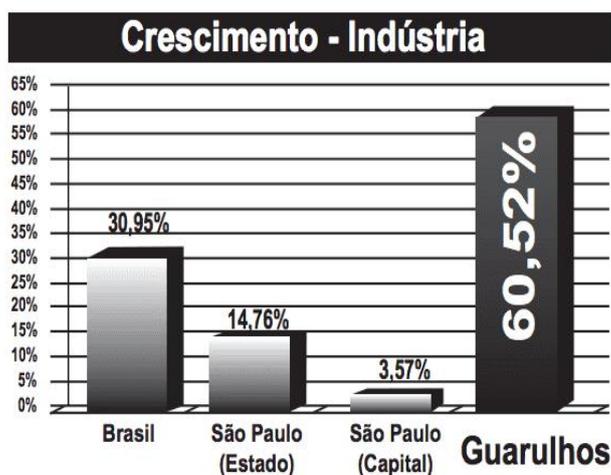
- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

## Decimal

1. Qual é a alternativa que representa a fração  $13/2$  na forma decimal?

- a) 5,75
- b) 6,25
- c) 6,50
- d) 6,75
- e) 7,25

2. A cidade de Guarulhos (SP) tem o 8º PIB municipal do Brasil, além do maior aeroporto da América do Sul. Em proporção, possui a economia que mais cresce em indústrias, conforme mostra o gráfico.



Fonte: IBGE, 2002-2008 (adaptado).

Analisando os dados percentuais do gráfico, qual a diferença entre o maior e o menor centro em crescimento no polo das indústrias?

- a) 75,28
- b) 64,09
- c) 56,95
- d) 45,76
- e) 30,07

3. Qual alternativa representa a dízima periódica  $0,555\dots$  ?

- a)  $5/3$
- b)  $5/2$
- c)  $5/4$
- d)  $5/7$
- e)  $5/9$

4. Qual é a alternativa que representa a fração  $3/10000$  na forma decimal?

- a) 0,3
- b) 0,03
- c) 0,003
- d) 0,0003
- e) 0.00003

5. Considere as operações:

- $53,9 + 3,04$
- $12,90 \times 4,81$
- $6 \div 0,75$

Os resultados das três operações acima são, respectivamente (efetuar sem auxílio de calculadora):

- a) 56,94 , 62,049 e 8
- b) 56,94 , 63,049 e 8
- c) 56,94 , 62,049 e 9
- d) 57,34 , 63,049 e 9
- e) 57,34 , 62,049 e 9

6. Cinco empresas de gêneros alimentícios encontram-se à venda. Um empresário, almejando ampliar os seus investimentos, deseja comprar uma dessas empresas. Para escolher qual delas irá comprar, analisa o lucro (em milhões de reais) de cada uma delas, em função de seus tempos (em anos) de existência, decidindo comprar a empresa que apresente o maior lucro médio anual.

O quadro apresenta o lucro (em milhões de reais) acumulado ao longo do tempo (em anos) de existência de cada empresa.

Empresa	Lucro (em milhões de reais)	Tempo (em anos)
F	24	3,0
G	24	2,0
H	25	2,5
M	15	1,5
P	9	1,5

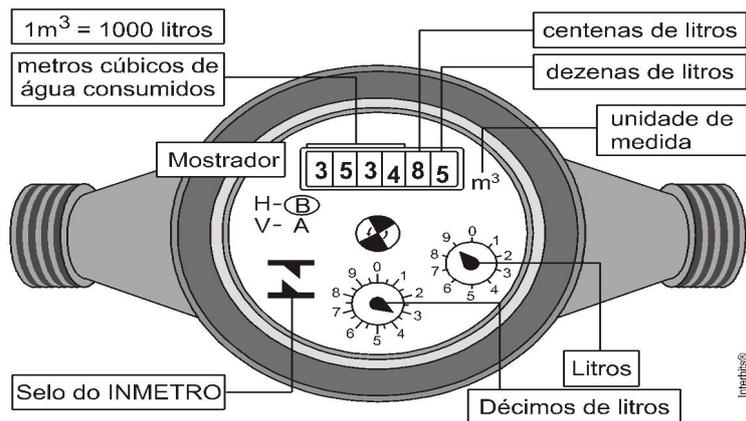
O empresário decidiu comprar a empresa

- a) F.
- b) G.
- c) H.
- d) M.
- e) P.

7. Qual é a alternativa que representa a fração  $\frac{25}{100}$  na forma decimal?

- a) 0,25
- b) 0,025
- c) 0,0025
- d) 0,00025
- e) 0,000025

8. Os hidrômetros são marcadores de consumo de água em residências e estabelecimentos comerciais. Existem vários modelos de mostradores de hidrômetros, sendo que alguns deles possuem uma combinação de um mostrador e dois relógios de ponteiro. O número formado pelos quatro primeiros algarismos do mostrador fornece o consumo em  $m^3$ , e os dois últimos algarismos representam, respectivamente, as centenas e dezenas de litros de água consumidos. Um dos relógios de ponteiros indica a quantidade em litros, e o outro em décimos de litros, conforme ilustrados na figura a seguir.



Disponível em: [www.aguasdearacoiaba.com.br](http://www.aguasdearacoiaba.com.br) (adaptado).

Considerando as informações indicadas na figura, o consumo total de água registrado nesse hidrômetro, em litros, é igual a:

- a) 3 534,85.
- b) 3 544,20.
- c) 3 534 850,00.
- d) 3 534 859,35.
- e) 3 534 850,39.

9. No contexto da matemática recreativa, utilizando diversos materiais didáticos para motivar seus alunos, uma professora organizou um jogo com um tipo de baralho modificado. No início do jogo, vira-se uma carta do baralho na mesa e cada jogador recebe em mãos nove cartas. Deseja-se formar pares de cartas, sendo a primeira carta a da mesa e a segunda, uma carta na mão do jogador, que tenha um valor equivalente àquele descrito na carta da mesa. O objetivo do jogo é verificar qual jogador consegue o maior número de pares. Iniciado o jogo, a carta virada na mesa e as cartas da mão de um jogador são como no esquema:



Segundo as regras do jogo, quantas cartas da mão desse jogador podem formar um par com a carta da mesa?

- a) 9
- b) 7
- c) 5
- d) 4
- e) 3

10. Qual é a alternativa que representa o número 0,0605 na forma de fração?

- a)  $\frac{605}{10}$
- b)  $\frac{505}{100}$
- c)  $\frac{605}{1000}$
- d)  $\frac{605}{10000}$
- e)  $\frac{605}{100000}$

11. Qual alternativa representa a dízima periódica  $1,303030\dots$  ?

- a)  $\frac{12}{7}$
- b)  $\frac{13}{9}$
- c)  $\frac{53}{33}$
- d)  $\frac{43}{33}$

12. Alberto precisava efetuar uma viagem no final de semana e optou por alugar um carro. A locadora cobra uma taxa fixa diária de R\$ 48,00 por 24 horas que inicia às 8 horas de uma manhã e termina às 8 horas da outra manhã, independentemente do horário de retirada ou devolução, e R\$ 0,33 o quilometro rodado. Alberto retirou o carro da locadora na sexta-feira, às 17 horas e 32 minutos, e devolveu na segunda-feira, às 16 horas e 10 minutos.

Entre a saída da locadora e o retorno para a devolução do carro, rodou 820 km. Diante do exposto, analise as assertivas abaixo.

I. O custo variável pago por Alberto foi de R\$ 270,60.

II. O total pago por Alberto pela locação foi de R\$ 414,60.

III. O valor da locação, em minutos, pago por Alberto foi de aproximadamente R\$ 0,11.

IV. Se com Alberto estivessem na viagem mais 3 pessoas, o custo para cada uma, rateado, seria de R\$ 138,20.

É correto o que se afirma em:

- a) I, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II e IV, apenas.
- d) I, II, III e IV.
- e) I, II e III, apenas.

13. Até novembro de 2011, não havia uma lei específica que punisse fraude em concursos públicos. Isso dificultava o enquadramento dos fraudadores em algum artigo específico do Código Penal, fazendo com que eles escapassem da Justiça mais facilmente. Entretanto, com o sancionamento da Lei 12.550/11, é considerado crime utilizar ou divulgar indevidamente o conteúdo sigiloso de concurso público, com pena de reclusão de 12 a 48 meses (1 a 4 anos). Caso esse crime seja cometido por um funcionário público, a pena sofrerá um aumento de  $\frac{1}{3}$ .

Se um funcionário público for condenado por fraudar um concurso público, sua pena de reclusão poderá variar de

- a) 4 a 16 meses.
- b) 16 a 52 meses.
- c) 16 a 64 meses.
- d) 24 a 60 meses.
- e) 28 a 64 meses.

14. Qual alternativa representa a dízima periódica 2,333... ?

- a)  $\frac{5}{3}$
- b)  $\frac{7}{3}$
- d)  $\frac{7}{4}$
- d)  $\frac{9}{4}$
- e)  $\frac{11}{4}$

15. O índice de eficiência utilizado por um produtor de leite para qualificar suas vacas é dado pelo produto do tempo de lactação (em dias) pela produção média diária de leite (em kg), dividido pelo intervalo entre partos (em meses). Para esse produtor, a vaca é qualificada como eficiente quando esse índice é, no mínimo, 281 quilogramas por mês, mantendo sempre as mesmas condições de manejo (alimentação, vacinação e outros). Na comparação de duas ou mais vacas, a mais eficiente é a que tem maior índice.

A tabela apresenta os dados coletados de cinco vacas:

Dados relativos à produção das vacas

Vaca	Tempo de lactação (em dias)	Produção média diária de leite (em kg)	Intervalo entre partos (em meses)
Malhada	360	12,0	15
Mamona	310	11,0	12
Maravilha	260	14,0	12
Mateira	310	13,0	13
Mimosa	270	12,0	11

Após a análise dos dados, o produtor avaliou que a vaca mais eficiente é a:

- a) Malhada.
- b) Mamona.
- c) Maravilha.
- d) Mateira.
- e) Mimosa.

16. Uma empresa exportadora recebeu um pedido de 50 toneladas de grãos de soja. O cliente exigiu que a soja fosse embalada em sacas de 60 kg e que cada saca apresentasse sua massa em libras. Considere que 1 kg equivale à 2,2 libras.

É CORRETO afirmar que a indicação, expressa em libras, em cada saca foi de :

- a) 132.000 lb.
- b) 110 lb.
- c) 200 lb.
- d) 660 lb.
- e) 132 lb.

17. Quando a Lua dá uma volta completa ao redor da Terra, isto é chamado de mês lunar. Mas este não é igual ao do calendário solar. O mês lunar tem uma duração aproximada de 27,3 dias terrestres.

A duração do mês lunar é, então, aproximadamente de 27 dias e:

- a) 7 horas e 12 minutos.
- b) 7 horas.
- c) 6 horas.
- d) 6 horas e 2 minutos.

18. Certa máquina copiadora faz, no máximo, 30 cópias por minuto. Essa máquina só pode funcionar, no máximo, duas horas por dia. Para essa máquina fazer 15.000 cópias, são necessários pelo menos:

- a) 4 dias
- b) 5 dias
- c) 6 dias
- d) 7 dias
- e) 8 dias

19. Deseja-se comprar lentes para óculos. As lentes devem ter espessuras mais próximas possíveis da medida 3mm. No estoque de uma loja, há lentes de espessuras: 3,10 mm; 3,021 mm; 2,96 mm; 2,099 mm e 3,07 mm.

Se as lentes forem adquiridas nessa loja, a espessura escolhida será, em milímetros, de:

- a) 2,099

- b) 2,96.
- c) 3,021.
- d) 3,07.
- e) 3,10.

20. Uma polegada equivale a 25,4 mm. Alguns artigos da construção civil ainda têm suas medidas dadas em polegadas e, por isso, os funcionários das lojas de materiais precisam, eventualmente, fazer as conversões de milímetros para polegadas.

Entre as regras abaixo, assinale a que resulta numa melhor aproximação para essa conversão.

- a) Dividir a medida em milímetros por 4 e deslocar a vírgula uma casa para a esquerda.
- b) Multiplicar a medida em milímetros por 4 e deslocar a vírgula duas casas para a esquerda.
- c) Multiplicar a medida em milímetros por 4 e deslocar a vírgula três casas para a esquerda.
- d) Dividir a medida em milímetros por 5 e deslocar a vírgula uma casa para a direita.
- e) Dividir a medida em milímetros por 5 e deslocar a vírgula duas casas para a direita.

## MMC e MDC

1. Três viajantes partem num mesmo dia de uma cidade A. Cada um desses três viajantes retorna à cidade A exatamente a cada 30, 48 e 72 dias, respectivamente. O número mínimo de dias transcorridos para que os três viajantes estejam juntos novamente na cidade A é:

- a) 144.
- b) 240.
- c) 360.
- d) 480.
- e) 720.

2. Estudos e simulações são necessários para melhorar o trânsito. Por exemplo, imagine que, de um terminal rodoviário, partam os ônibus de três empresas A, B e C. Os ônibus da empresa A partem a cada 15 minutos; da empresa B, a cada 20 minutos; da empresa C, a cada 25 minutos. Às 7h, partem simultaneamente 3 ônibus, um de cada empresa. A próxima partida simultânea dos ônibus das 3 empresas será às

- a) 9h.
- b) 9h50min.
- c) 10h30min.
- d) 11 h.
- e) 12h.

3. Um determinado corpo celeste é visível da Terra a olho nu de 63 em 63 anos, tendo sido visto pela última vez no ano de 1968. De acordo com o calendário atualmente em uso, o primeiro ano da era Cristã em que esse corpo celeste esteve visível a olho nu da Terra foi o ano

- a) 15.
- b) 19.
- c) 23.
- d) 27.
- e) 31.

4. No sítio de Paulo, a colheita de laranjas ficou entre 500 e 1500 unidades. Se essas laranjas

fossem colocadas em sacos com 50 unidades cada um, sobrariam 12 laranjas e, se fossem colocadas em sacos com 36 unidades cada um, também sobrariam 12 laranjas. Assim sendo, quantas laranjas sobrariam se elas fossem colocadas em sacos com 35 unidades cada um?

- a) 4
- b) 6
- c) 7
- d) 2

5. Um terreno plano, de forma retangular, medindo 720 m de comprimento por 540 m de largura, foi dividido em lotes quadrados, com dimensões iguais. Considerando que esses lotes tenham lados com maior comprimento possível, conclui-se que o terreno foi dividido em

- a) 21 lotes.
- b) 12 lotes.
- c) 7 lotes.
- d) 4 lotes.
- e) 3 lotes.

6. Os participantes de um cruzeiro, que navegam em um navio com capacidade para 2.500 passageiros, podem ser divididos em grupos com 7, 11, 33 e 70 pessoas, de modo que, em cada divisão, ninguém fique sem grupo. O número de participantes desse cruzeiro é:

- a) 2.160
- b) 2.310
- c) 2.420
- d) 2.500

7. Três vendedores encontraram-se num certo dia na cidade de Medianeira - PR e jantaram juntos. O primeiro vendedor visita esta cidade a cada 6 dias, o segundo a cada 8 dias e o terceiro a cada 5 dias. Estes três vendedores marcaram de jantar juntos novamente no próximo encontro. Este, deverá acontecer após:

- a) 480 dias.
- b) 120 dias.
- c) 48 dias.
- d) 80 dias.
- e) 60 dias.

8. O piso retangular de uma sala, com 8,75 m de comprimento e 4,20 m de largura, deve ser coberto com ladrilhos quadrados. Admitindo-se que não haverá perda de material e que será utilizado o menor número de ladrilhos inteiros, pode-se estimar que serão colocados:

- a) 49 ladrilhos
- b) 147 ladrilhos
- c) 245 ladrilhos
- d) 300 ladrilhos

9. Um depósito com 3,6m de altura, 4,8m de largura e 7,2m de comprimento foi planejado para armazenar caixas cúbicas, todas de mesmo tamanho, sem que houvesse perda de espaço.

Pode-se estimar que o menor número de caixas cúbicas necessárias para encher completamente esse depósito é:

- a) 24
- b) 36
- c) 48
- d) 72

10. Certo dia, a sirene de uma fábrica e as badaladas do sino de uma igreja tocaram juntos às 8 horas, às 13 horas e às 18 horas. Sabendo-se que a igreja toca o sino de uma em uma hora e a sirene da fábrica toca a cada  $x$  minutos, então, o valor mínimo de  $x$ , maior que uma hora, é:

- a) 72.
- b) 75.
- c) 84.
- d) 96.
- e) 100.

11. Três vendedores viajam a serviço para uma empresa. O primeiro viaja de 12 em 12 dias,

o segundo de 16 em 16 dias e o terceiro de 20 em 20 dias. Se todos viajarem hoje, calcule daqui quantos dias eles voltarão a viajar no mesmo dia.

- a) 220 dias.
- b) 120 dias.
- c) 240 dias.
- d) 250 dias.
- e) 180 dias.

12. Uma parede retangular pode ser totalmente revestida com ladrilhos retangulares de 30 cm por 40 cm ou com ladrilhos quadrados de 50 cm de lado, inteiros, sem que haja espaço ou superposição entre eles. A menor área que essa parede pode ter é igual a:

- a) 4,5 m<sup>2</sup>
- b) 2,5 m<sup>2</sup>
- c) 3,0 m<sup>2</sup>
- d) 4,0 m<sup>2</sup>
- e) 3,5 m<sup>2</sup>

13. Três colegas caminhoneiros, Santos, Yuri e Belmiro, encontraram-se numa sexta-feira, 12 de agosto, em um restaurante de uma BR, durante o almoço. Santos disse que costuma almoçar nesse restaurante de 8 em 8 dias, Yuri disse que almoça no restaurante de 12 em 12 dias, e Belmiro, de 15 em 15 dias. Com base nessas informações, analise as afirmativas seguintes:

I. Os três caminhoneiros voltarão a se encontrar novamente no dia 13 de dezembro.

II. O dia da semana em que ocorrerá esse novo encontro é uma sexta-feira.

III. Santos e Yuri se encontrarão 4 vezes antes do novo encontro dos três colegas.

Está CORRETO o que se afirma, apenas, em

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e II
- e) II e III

14. Um certo planeta possui dois satélites naturais: Lua A e Lua B; o planeta gira em torno do sol e os satélites em torno do planeta, de forma que os alinhamentos:

Sol - planeta - Lua A ocorre a cada 18 anos e  
Sol - planeta - Lua B ocorre a cada 48 anos.

Se hoje ocorrer o alinhamento Sol - planeta - Lua A - Lua B, então o fenômeno se repetirá daqui á:

- a) 48 anos
- b) 66 anos
- c) 96 anos
- d) 144 anos
- e) 860 anos

15. Considere dois rolos de barbante, um com 96 m e outro com 150 m de comprimento. Pretende-se cortar todo o barbante dos dois rolos em pedaços de mesmo comprimento. O menor número de pedaços que poderá ser obtido é

- a) 38
- b) 41
- c) 43
- d) 52
- e) 55

16. O número de fitas de vídeo que Marcela possui está compreendido entre 100 e 150. Grupando-as de 12 em 12, de 15 em 15 ou de 20 em 20, sempre resta uma fita. A soma dos três algarismos do número total de fitas que ela possui é igual a:

- a) 3
- b) 4
- c) 6
- d) 8

17. Em 1982 ocorreu uma conjunção entre os planetas Júpiter e Saturno, o que significa que podiam ser vistos bem próximos um do outro quando avistados da Terra. Se Júpiter e Saturno dão uma volta completa ao redor do Sol

aproximadamente a cada 12 e 30 anos, respectivamente, em qual dos anos seguintes ambos estiveram em conjunção no céu da Terra?

- a) 1840
- b) 1852
- c) 1864
- d) 1922
- e) 1960

18. Uma escola deverá distribuir um total de 1260 bolas de gude amarelas e 9072 bolas de gude verdes entre alguns de seus alunos. Cada aluno contemplado receberá o mesmo número de bolas amarelas e o mesmo número de bolas verdes. Se a escola possui 300 alunos e o maior número possível de alunos da escola deverá ser contemplado, qual o total de bolas que cada aluno contemplado receberá?

- a) 38
- b) 39
- c) 40
- d) 41
- e) 42

19. Para os festejos natalinos, uma fábrica de doces lançará uma caixa de chocolates. O número de chocolates poderá ser dividido igualmente (sem fracioná-los) entre 2, 3, 4, 5 e 6 pessoas, não havendo sobra. O MENOR número de chocolates que essa caixa deverá conter será:

- a) 180
- b) 120
- c) 60
- d) 30

20. Três atletas correm numa pista circular e gastam, respectivamente, 2,4min, 2,0min e 1,6min para completar uma volta na pista. Eles partem do mesmo local e no mesmo instante. Após algum tempo, os três atletas se encontram, pela primeira vez, no local da largada. Nesse momento, o atleta MAIS VELOZ estará completando

- a) 12 voltas.
- b) 15 voltas.
- c) 18 voltas.
- d) 10 voltas.

## Sistema lineares

1. Um padeiro acabou de receber de um fornecedor três sacos de farinha de diferentes tamanhos. Sabendo que o terceiro e o segundo sacos, juntos, têm 50 quilogramas, que o primeiro e o segundo, juntos, têm 45 quilogramas e que o primeiro e o terceiro, juntos, têm 55 quilogramas, a quantia total de farinha que acabou de receber, em quilogramas, foi

- a) 25
- b) 50
- c) 75
- d) 150

2. Um galpão foi construído de tal forma que seu piso é retangular e tem dimensões 36 m e 40 m. O proprietário pretende revestir o piso do galpão com azulejos idênticos, de formato quadrado e dimensões inteiras. Qual é o menor número de azulejos quadrados necessários para revestir o piso do galpão nas condições dadas, de maneira que não haja cortes ou sobras de material?

- a) 90
- b) 95
- c) 98
- d) 100
- e) 110

3. Comprando dois milk shakes e um bolo gastamos R\$13,00. Comprando um milk shake e dois bolos gastamos R\$11,00. Quanto gastamos comprando um milk shake e um bolo?

- a) R\$ 6,00
- b) R\$ 7,00
- c) R\$ 8,00
- d) R\$ 9,00
- e) R\$ 10,00

4. O preço de uma garrafa de água em um determinado supermercado é R\$ 1,60. Além disso, a cada conjunto de 5 garrafas compradas, o cliente ganha uma extra, ou seja, leva 6 garrafas pelo preço de 5. De acordo com essas

informações, qual é o maior número de garrafas que um cliente pode levar gastando no máximo R\$ 30,00?

- a) 15 garrafas.
- b) 18 garrafas.
- c) 20 garrafas.
- d) 21 garrafas.
- e) 23 garrafas.

5. Uma dona de casa foi ao supermercado duas vezes em uma mesma semana para comprar arroz e feijão. Na primeira vez ela comprou três pacotes de feijão e dois pacotes de arroz, e na segunda vez, ela comprou um pacote de arroz e dois de feijão. Sabendo que os preços dos produtos não se alteraram entre uma compra e outra, e que a primeira compra lhe custou R\$ 31,00 e a segunda R\$ 17,60, assinale a alternativa que corresponde ao preço unitário do pacote de arroz.

- a) R\$ 2,00
- b) R\$ 4,20
- c) R\$ 8,00
- d) R\$ 9,20
- e) R\$ 9,50

6. Chegando ao destino de uma mesma viagem, os turistas X e Y alugarão, cada um deles, um carro. Fizeram, previamente, cotações com as mesmas três locadoras de automóveis da região. Os valores dos aluguéis estão representados pelas expressões dadas no quadro, sendo K o número de quilômetros percorridos, e N o número de diárias pagas pelo aluguel.

Empresa	Valor cobrado, em real, pelo aluguel do carro
I	$100N + 0,8K$
II	$70N + 1,2K$
III	$120N + 0,6K$

O turista X alugará um carro em uma mesma locadora por três dias e percorrerá 250 km. Já a

pessoa Y usará o carro por apenas um dia e percorrerá 120 km.

Com o intuito de economizarem com as locações dos carros, e mediante as informações, os turistas X e Y alugarão os carros, respectivamente, nas empresas

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e II.
- d) II e III.
- e) III e I

7. Clarice e suas colegas de Engenharia resolveram organizar uma festa junina para arrecadar fundos para a formatura. Com esse intuito, montaram três quiosques, nos quais eram vendidos pipoca, cachorro quente e quentão. Ao término da festa, foi feito o levantamento das vendas nos três quiosques:

- No primeiro, foram vendidos 10 sacos de pipoca, 20 cachorros quentes e 10 copos de quentão.
- No segundo, foram vendidos 50 sacos de pipoca, 40 cachorros quentes e 20 copos de quentão.
- No terceiro, foram vendidos 20 sacos de pipoca, 10 cachorros quentes e 30 copos de quentão.
- Os três quiosques lucraram R\$ 150,00, R\$ 450,00 e R\$ 250,00 respectivamente.

Assinale a alternativa que apresenta o preço de cada saco de pipoca, cachorro quente e copo de quentão, respectivamente.

- a) R\$ 3,00, R\$ 2,00 e R\$ 4,00
- b) R\$ 3,00, R\$ 4,00 e R\$ 5,00
- c) R\$ 3,50, R\$ 4,50 e R\$ 5,50
- d) R\$ 1,50, R\$ 2,50 e R\$ 3,50
- e) R\$ 5,00, R\$ 3,00 e R\$ 4,00

8. Uma empresa especializada no transporte fluvial de cargas utiliza três tipos distintos de barcos, cujas capacidades de carga, em toneladas, são identificadas por  $x$ ,  $y$  e  $z$ . Sabe-se que  $2x$  é igual a  $3y$ , e que  $z$  é meia tonelada menor que  $x$  e

duas toneladas maior que  $y$ . Nessas condições,  $x + y + z$  é igual a

- a) 20,5 t.
- b) 19,5 t.
- c) 18,5 t.
- d) 15,5 t.
- e) 16,5 t.

9. Três amigas foram a uma cafeteria e pediram duas fatias de bolo, três cafés e quatro salgados, pagando por isso R\$ 38,50. Sabendo que uma fatia de bolo mais um café e um salgado custa R\$ 13,00 e que o preço de um salgado é R\$ 1,00 mais caro que o preço de um café, é correto concluir que o preço de uma fatia de bolo mais um café é

- a) R\$ 8,50.
- b) R\$ 9,00.
- c) R\$ 9,50.
- d) R\$ 10,00.
- e) R\$ 10,50.

10. José quer comprar chocolates e pipocas com os R\$ 11,00 de sua mesada. Tem dinheiro certo para comprar dois chocolates e três pacotes de pipocas, mas faltam-lhe dois reais para comprar três chocolates e dois pacotes de pipocas. Nestas condições, podemos afirmar corretamente que um pacote de pipocas custa

- a) R\$ 2,00.
- b) R\$ 1,60.
- c) R\$ 1,40.
- d) R\$ 1,20.

11. Júnior compra mensalmente os medicamentos X, Y e Z. Comprando duas caixas de X, três de Y e uma de Z ele paga R\$ 400,00; comprando uma caixa de X, duas de Y e duas de Z, ele paga R\$ 360,00. Quanto Júnior pagará por cinco caixas de X, oito caixas de Y e quatro de Z?

- a) R\$ 1.120,00
- b) R\$ 1.130,00
- c) R\$ 1.140,00
- d) R\$ 1.150,00
- e) R\$ 1.160,00

12. Uma prova é constituída de duas partes: uma parte A, com 10 testes de múltipla escolha e uma parte B, com 10 testes do tipo certo/errado. Os testes da parte A têm o mesmo peso. Os da parte B também, embora diferente do anterior.

- Ana acertou 6 testes da parte A e 7 da parte B, obtendo a nota de 51 pontos.
- Bia acertou 5 testes da parte A e 5 da parte B, obtendo a nota de 40 pontos.
- Carla acertou 8 testes da parte A e 3 da parte B.

Podemos concluir que a nota obtida pela Carla foi de:

- a) 45 pontos
- b) 49 pontos
- c) 47 pontos
- d) 53 pontos
- e) 51 pontos

13. Para atrair clientes no fim de semana, uma padaria da cidade reduziu o preço das sobremesas. Bia, Nina e Duda decidiram aproveitar a promoção, mas quando chegaram só havia um bolo, um pudim e uma torta, todos vendidos por pedaços de mesmo peso. Bia comprou 3 pedaços de bolo, 2 pedaços de pudim e 2 pedaços de torta; no total a compra saiu por R\$ 29,00. Nina comprou 1 pedaço de cada uma das sobremesas, e o valor da compra foi R\$ 13,00. Duda comprou 2 pedaços de bolo, 4 pedaços de pudim e 2 pedaços de torta. Sua compra totalizou R\$ 35,00. Qual o valor do pedaço do bolo, do pudim e da torta, respectivamente?

- a) R\$ 5,00; R\$ 5,00; R\$ 2,00.
- b) R\$ 3,00; R\$ 4,50; R\$ 5,50.
- c) R\$ 2,00; R\$ 5,00; R\$ 6,50.
- d) R\$ 3,00; R\$ 5,00; R\$ 5,00.
- e) R\$ 1,00; R\$ 6,00; R\$ 2,00.

14. Um homem com apenas R\$ 20,00 comprou coco e abacaxi em uma feira. A unidade do coco custou R\$ 2,00 e a do abacaxi, R\$ 4,00.

Com o dinheiro que possuía, a maior quantidade dessas frutas que ele pode ter comprado é:

- a) 9
- b) 8
- c) 7
- d) 6

15. Como parte de uma campanha de conscientização ambiental, os alunos de uma escola irão reciclar latas de alumínio. No primeiro dia de campanha a quantidade de latas levada para a escola foi alta. Do segundo dia em diante os alunos conseguiram levar 11 latas a mais do que no dia anterior e, no vigésimo dia de campanha, eles já haviam acumulado um total de 8 910 latas. O número de latas de alumínio levadas no primeiro dia de campanha foi

- a) 445.
- b) 237.
- c) 289.
- d) 393.
- e) 341.

16. A loja Bem Barato está com a seguinte promoção:

“Na compra de uma geladeira, uma lava-roupa tanquinho e um forno de micro-ondas, todos da marca Elizabeth III, o cliente paga R\$ 1 530,00 em 8 vezes sem juros”.

Se a geladeira custa o triplo do forno de micro-ondas e custa 360 reais a mais que a lava-roupa tanquinho, quanto o cliente pagará se comprar apenas a lava-roupa tanquinho e o forno de micro-ondas?

- a) 840 reais
- b) 805 reais
- c) 780 reais
- d) 750 reais
- e) 720 reais

17. A seguir são apresentados dados fictícios referentes aos públicos nos cinemas de uma grande cidade brasileira nos anos de 2012, 2014 e 2016.

- Em 2016, verificou-se uma queda de público de 5 milhões de pessoas em relação ao público verificado nos anos de 2012 e 2014 conjuntamente.
- A soma do triplo do público verificado em 2014 com o dobro do público verificado em 2016 corresponde a oito vezes o público verificado em 2012.
- Em 2016, o público foi superior a 10 milhões.

Com base nessas informações, julgue o item e assinale a opção correta. Se, em 2014, o público nos cinemas da referida cidade brasileira tiver superado em 5 milhões aquele verificado em 2012, então, em 2016, o público nos cinemas dessa cidade ficou

- a) abaixo de 24 milhões.
- b) acima de 25 milhões e abaixo de 26 milhões.
- c) acima de 27 milhões e abaixo de 28 milhões.
- d) acima de 29 milhões.

18. Um supermercado publicou três anúncios:

Anúncio 1: 2 facas, 2 garfos e 3 colheres por 27 reais;

Anúncio 2: 3 facas, 4 garfos e 4 colheres por 44 reais;

Anúncio 3: 4 facas, 5 garfos e 6 colheres por 59 reais.

Supondo que o preço unitário de cada tipo de talher é o mesmo nos três anúncios, sendo  $x$ ,  $y$  e  $z$  o preço de cada faca, garfo e colher, respectivamente, tem-se que:

- a)  $x < y < z$
- b)  $z < x < y$
- c)  $y < z < x$
- d)  $z < y = x$
- e)  $y < x = z$

19. Um laboratório possui 270 litros da substância S1 e 180 litros da substância S2. Na fabricação de uma unidade do produto M, são utilizados 500ml de S1 e 200ml de S2 e, na de uma unidade do produto N, 300ml de S1 e 300ml de S2.

Considerando-se que, com os estoques de S1 e S2, foram fabricadas  $x$  unidades do produto M e  $y$  unidades do produto N, pode-se afirmar que o valor de  $x + y$  é

- a) 300
- b) 400
- c) 650
- d) 700
- e) 800

20. Em uma caixa, há muitas bolas brancas e muitas bolas pretas. Todas as bolas brancas têm o mesmo peso. Todas as bolas pretas têm o mesmo peso. As massas das bolas brancas e das bolas pretas são diferentes. Em um dos pratos de uma balança foram colocadas 2 bolas brancas e 3 bolas pretas. No outro prato, foram colocadas 3 bolas brancas, de forma que a balança ficou equilibrada.

A balança também ficaria equilibrada se fossem colocadas:

- a) 1 bola branca e 1 preta em um dos pratos; 2 bolas brancas no outro prato.
- b) 1 bola branca e 2 pretas em um dos pratos; 4 bolas pretas no outro prato.
- c) 1 bola branca e 2 pretas em um dos pratos; 2 bolas brancas e 3 pretas no outro prato.
- d) 1 bola branca e 4 pretas em um dos pratos; 1 bola branca e 3 pretas no outro prato.
- e) 1 bola branca e 4 pretas em um dos pratos; 2 bolas brancas e 1 preta no outro prato

## Escalas métricas

1.O Parque Ipiranga em Anápolis possui uma excelente pista de caminhada. Sr. João, morador das imediações desse parque, realiza caminhadas ali diariamente. Em uma dessas caminhadas ele observou que existem ao longo da pista três pontos principais: um quiosque para lanches rápido, um ponto de táxi e um viveiro. Ele então resolveu contar e observou que do quiosque até o ponto de táxi havia caminhado 3.000 passos, do ponto de táxi até o viveiro 2.400 passos e, do viveiro até o quiosque, 2.800 passos. Sabendo-se que cada um dos passos do Sr. João mede 90 cm, o comprimento total da pista é de:

- a) 8.200 m
- b) 7.380 m
- c) 3.690 m
- d) 3.600 m
- e) 3.090 m

2.Os organizadores de um show sobre música popular brasileira, a ser realizado em uma praça com área livre e plana de 10.000 m<sup>2</sup>, tomaram como padrão que o espaço ocupado por uma pessoa equivaleria a um retângulo de dimensões 40 cm por 50 cm.Considerando que toda a área livre da praça seja ocupada pelo público presente, conclui-se que o número de pessoas presentes ao evento será aproximadamente:

- a) 60.000
- b) 40.000
- c) 50.000
- d) 55.000
- e) 30.000

3. Convertendo 843 dm (decímetros) e 35 km (quilômetros) para metros, obtemos, respectivamente:

1 cm (centímetro) = 0,01 m (metros), portanto para converter cm em m basta multiplicar por 0,01.

1 dm (decímetros)= 0,1 m (metros), portanto para converter dm em m basta multiplicar por 0,1.

1 km (quilômetro) = 1000 m (metros), portanto para converter km em m basta multiplicar por 1000.

- a) 8,43 e 3500 metros.
- b) 84,3 e 35000 metros.
- c) 0,843 e 350 metros.
- d) 8430 e 3,5 metros.
- e) 84300 e 35 metros.

4.Todos aqueles que tiveram oportunidade de lidar com imóveis rurais se depararam com uma unidade de medida de terras denominada alqueire, o que usualmente vem seguido de uma dúvida: será o alqueire mineiro, com seus 4,81 ha, o paulista, equivalente a 2,42 ha, ou até mesmo o chamado alqueirão, com 19,36 ha?

O Sr. João tem terras produtivas e sabe que pode colher 48 sacas de soja por hectare de plantação. Em sua fazenda, ele plantou 5 alqueires paulistas de soja.

Assim sendo, o número de sacas que o Sr. João espera colher é mais próximo de:

- a) 250.
- b) 580.
- c) 840.
- d) 1.160
- e) 4.640

5.Um salão pode ser revestido totalmente com 540 ladrilhos de 3.600 cm<sup>2</sup>, cada um. Assinale qual a área do salão:

- a) 19,40 dm<sup>2</sup>.
- b) 1,94 km<sup>2</sup>.
- c) 0,194 hm<sup>2</sup>.
- d) 194.000 mm<sup>2</sup>.
- e) 194,40 m<sup>2</sup>.

6.Para apertar um parafuso, um mecânico precisa de uma chave de boca de 100/157 de polegada.

Sabendo que 1 polegada é igual a aproximadamente 25 mm, e que o mecânico dispõe de chaves com medidas de 8, 10, 12, 14 e 16 milímetros, a chave adequada para a tarefa é a de:

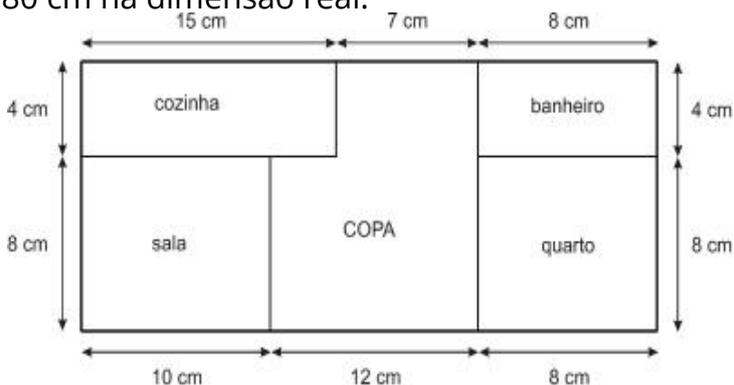
- a) 14mm
- b) 10mm
- c) 12mm
- d) 8 mm
- e) 16mm

7. Marcio treina andando de bicicleta seis dias na semana. Para marcar a distância percorrida ele utiliza um programa no celular chamado Strava. Só que nesta semana o programa apresentou um defeito que Marcio só teve tempo de verificar no domingo. O problema consistia em que cada dia da semana a distância percorrida era marcada em uma unidade diferente. Segunda ele percorreu 45.348,7 metros, terça 768.932,74 decímetros, quarta 6.521.211,4 centímetros, quinta 2.222,3145 decâmetros, sexta 100,04755 hectômetros e no sábado 98,437800 quilômetros.

No domingo, Marcio tinha percorrido um total de:

- a) 318,119788 quilômetros.
- b) 31,8119788 quilômetros.
- c) 7908,553084 quilômetros.
- d) 790,8553084 quilômetros.
- e) 79,08553084 quilômetros.

8. A planta de uma residência, apresentada no desenho, a seguir, tem escala 1:80, ou seja, cada medida de 1 cm corresponde a uma medida de 80 cm na dimensão real.



Considerando informações e ilustração, acima, só é CORRETO afirmar que a área real da parte ocupada pela copa é igual a

- a) 75,01 m<sup>2</sup>
- b) 79,36 m<sup>2</sup>
- c) 86,12 m<sup>2</sup>.
- d) 90,4 m<sup>2</sup>.

9. O condomínio de um edifício permite que cada proprietário de apartamento construa um armário em sua vaga de garagem. O projeto da garagem, na escala 1:100, foi disponibilizado aos interessados já com as especificações das dimensões do armário, que deveria ter o formato de um paralelepípedo retângulo reto, com dimensões, no projeto, iguais a 3cm, 1cm e 2cm.

O volume real do armário, em centímetros cúbicos, será

- a) 6
- b) 600
- c) 6000
- d) 60000
- e) 600000

10. A Figura 1 representa uma gravura retangular com 8m de comprimento e 6m de altura.

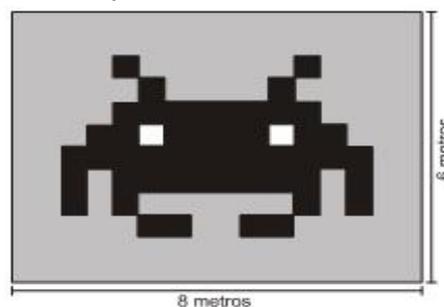
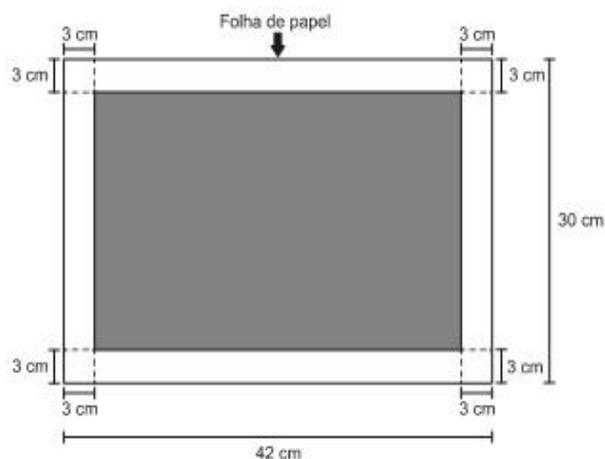


Figura 1

Deseja-se reproduzi-la numa folha de papel retangular com 42cm de comprimento e 30cm de altura, deixando livres 3cm em cada margem, conforme a Figura 2.



- Região disponível para reproduzir a gravura
- Região proibida para reproduzir a gravura

Figura 2

A reprodução da gravura deve ocupar o máximo possível da região disponível, mantendo-se as proporções da Figura 1.

A escala da gravura reproduzida na folha de papel é

- a) 1:3
- b) 1:4
- c) 1:20
- d) 1:25
- e) 1:32

11.Três propriedades rurais, A, B e C, de formato quadrado, são representadas em mapas com diferentes escalas, sendo que a propriedade A é representada com 3 centímetros de lado em um mapa de escala 1:100.000; a propriedade B é representada com 6 centímetros de lado em um mapa de escala 1:50.000 e a propriedade C é representada com 9 cm de lado em um mapa de escala 1:10.000.

A partir dessas informações, é possível afirmar:

- a) a área da propriedade A é maior que a área da propriedade B.
- b) a área da propriedade C é maior que a área da propriedade B.
- c) a área da propriedade B é o dobro da área da propriedade A.
- d) a área da propriedade B é a metade da área da propriedade C.
- e) as propriedades A e B têm a mesma área.

12.A escala cartográfica permite obter uma relação de proporcionalidade necessária aos mapas que representam o espaço. Ela pode ser mostrada de forma numérica ou gráfica. Observe as escalas numéricas abaixo, bem como sua correspondência em um suposto terreno.

1	E= 1: 320	corresponde a	0,0032 km
2	E= 1: 1 200		0,12 km
3	E= 1: 3 800		0,0038 km
4	E= 1: 45		0,00045 km

Pode-se dizer que as correspondências

- a) 1 e 4 estão corretas.

- b) 2 e 3 estão corretas.
- c) 1 e 2 estão corretas.
- d) 3 e 4 estão corretas.
- e) 1 e 3 estão corretas.

13.Adultos e crianças têm o hábito de colecionar miniaturas de carros. Vários padrões de coleção são encontrados, desde modelos com marcas específicas até modelos de um determinado período. A “fidelidade” ao modelo original das miniaturas encanta qualquer pessoa, isso é possível, entre outros itens, pela “obediência” às proporções de um veículo original. São encontrados carros em miniatura numa escala de 1:90 ou 1:45.

Miniaturas M1 e M2 de um carro, do mesmo modelo, foram confeccionadas, respectivamente, nas escalas 1:90 e 1:45. Que relação existe entre a área da superfície das duas miniaturas?

- a) área de M1 =  $1/2 \times$  (área de M2)
- b) área de M1 =  $1/4 \times$  (área de M2)
- c) área de M1 =  $2 \times$  (área de M2)
- d) área de M1 =  $4 \times$  (área de M2)
- e) área de M1 =  $8 \times$  (área de M2)

14.Vulcão Puyehue transforma a paisagem de cidades na Argentina

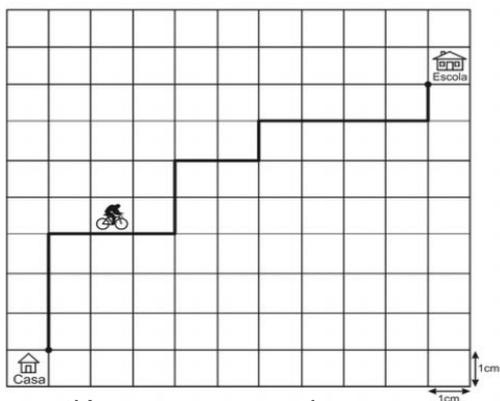
Um vulcão de 2 440 m de altura, no Chile, estava “parado” desde o terremoto em 1960. Foi o responsável por diferentes contratemplos, como atrasos em viagens aéreas, por causa de sua fumaça. A cidade de Bariloche foi uma das mais atingidas pelas cinzas.

Na aula de Geografia de determinada escola, foram confeccionadas pelos estudantes maquetes de vulcões, a uma escala 1 : 40 000. Dentre as representações ali produzidas, está a do Puyehue, que, mesmo sendo um vulcão imenso, não se compara em estatura com o vulcão Mauna Loa, que fica no Havaí, considerado o maior vulcão do mundo, com 12 000 m de altura.

Comparando as maquetes desses dois vulcões, qual a diferença, em centímetros, entre elas?

- a) 1,26
- b) 3,92
- c) 4,92
- d) 20,3
- e) 23,9

15. A Secretaria de Saúde de um município avalia um programa que disponibiliza, para cada aluno de uma escola municipal, uma bicicleta, que deve ser usada no trajeto de ida e volta, entre sua casa e a escola. Na fase de implantação do programa, o aluno que morava mais distante da escola realizou sempre o mesmo trajeto, representado na figura, na escala 1:25000, por um período de cinco dias.



Quantos quilômetros esse aluno percorreu na fase de implantação do programa?

- a) 4
- b) 8
- c) 16
- d) 20
- e) 40

16. Em um folheto de propaganda foi desenhada uma planta de um apartamento medindo 6m x 8 m, na escala 1:50. Porém, como sobrou muito espaço na folha, foi decidido aumentar o desenho da planta, passando para a escala 1:40.

Após essa modificação, quanto aumentou, em cm<sup>2</sup>, a área do desenho da planta?

- a) 0,0108
- b) 108
- c) 101,88
- d) 300
- e) 43200

17. Uma empresa de comunicação tem a tarefa de elaborar um material publicitário de um estaleiro para divulgar um novo navio, equipado com um guindaste de 15 m de altura e uma esteira de 90 m de comprimento. No desenho desse navio, a representação do guindaste deve ter sua altura entre 0,5 cm e 1 cm, enquanto a esteira deve apresentar comprimento superior a 4 cm. Todo o desenho deverá ser feito em uma escala 1 : X.

Os valores possíveis para X são, apenas,

- a)  $X > 1\ 500$ .
- b)  $X < 3\ 000$ .
- c)  $1\ 500 < X < 2\ 250$ .
- d)  $1\ 500 < X < 3\ 000$ .
- e)  $2\ 250 < X < 3\ 000$ .

18. Em uma de suas viagens, um turista comprou uma lembrança de um dos monumentos que visitou. Na base do objeto há informações dizendo que se trata de uma peça em escala 1: 400, e que seu volume é de 25 cm<sup>3</sup>.

O volume do monumento original, em metro cúbico, é de

- a) 100.
- b) 400.
- c) 1.600.
- d) 6.250.
- e) 10.000.

19. Escala, em cartografia, é a relação matemática entre as dimensões reais do objeto e a sua representação no mapa. Assim, em um mapa de escala 1:50.000, uma cidade que tem 4,5 Km de extensão entre seus extremos será representada com

- a) 9 cm.
- b) 90 cm.
- c) 225 mm.
- d) 11 mm.

20. Considerando que a distância real entre Yokohama e Fukushima, duas importantes localidades, onde serão realizadas competições dos Jogos Olímpicos de Verão 2020 é de 270

quilômetros, em um mapa, na escala de 1:1.500.000, essa distância seria de

- a) 1,8 cm
- b) 40,5 cm
- c) 1,8 m
- d) 18 cm
- e) 4,05 m

## Razão e proporção

1. Admita que, para escovar os dentes, seja necessário, em média, 1 litro de água. Caso a torneira permaneça aberta durante toda a escovação, serão gastos, em média, 11 litros, havendo desperdício de 10 litros.

Considere uma família de quatro pessoas que escovam os dentes três vezes ao dia, mantendo a torneira aberta.

Em 365 dias, o desperdício de água dessa família, em litros, será igual a:

- a) 21900
- b) 43800
- c) 65700
- d) 87600

2. Admita que, em dezembro de 2014, uma filha tinha 20 anos e seu pai, 50.

Em dezembro de 2024, a razão entre as idades da filha e do pai será de:

- a)  $1/5$
- b)  $1/2$
- c)  $3/4$
- d)  $4/3$

3. Os departamentos A, B e C de uma empresa de tecnologia do estado do Ceará devem receber a quantia de 850 mil reais para melhorias de cada departamento. Por razões estratégicas, A deve ficar com a mesma quantia que os departamentos B e C juntos e B deve receber 50 mil reais a mais que C.

Nessas condições, temos que:

- a) C receberá 150.000 reais.
- b) C receberá 175.000 reais.
- c) B receberá 225.000 reais.
- d) B receberá 250.000 reais.
- e) A receberá 425.000 reais.

4. De acordo com dados do programa UNAIDS, das Nações Unidas, em 2017, três em cada quatro pessoas vivendo com HIV conheciam seu estado

sorológico para a doença. Entre as pessoas que conheciam seu estado sorológico, quatro a cada cinco tinham acesso ao tratamento antirretroviral. Entre as pessoas com acesso ao tratamento antirretroviral, quatro a cada cinco tinham carga viral suprimida, ou seja, indetectável.

Segundo esses dados, a porcentagem de pessoas vivendo com HIV que conhecem sua condição sorológica para a doença, que têm acesso ao tratamento antirretroviral e que têm a carga viral suprimida é igual a

- a) 45%.
- b) 48%.
- c) 40%.
- d) 38%.
- e) 32%

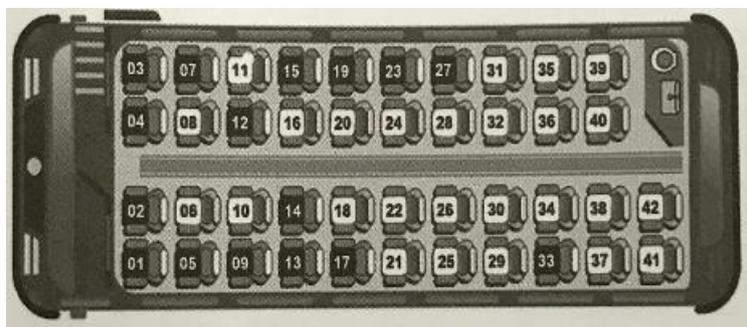
5. Um grupo de  $N$  amigos decidiu comprar um presente para uma de suas professoras. O preço do presente é R\$ 396,00 e será dividido em partes iguais entre eles. No dia de comprar o presente, um dos amigos desistiu de participar da compra, o que resultou em um aumento de R\$ 3,00 na parte de cada um dos amigos que restou no grupo.

O número  $N$  de amigos no grupo original era igual a

- a) 11.
- b) 18.
- c) 12.
- d) 9.
- e) 6.

6. Uma empresa de ônibus utiliza um sistema de vendas de passagens que fornece a imagem de todos os assentos do ônibus, diferenciando os assentos já vendidos, por uma cor mais escura, dos assentos ainda disponíveis. A empresa monitora, permanentemente, o número de assentos já vendidos e compara-o com o número total de assentos do ônibus para avaliar a

necessidade de alocação de veículos extras. Na imagem tem-se a informação dos assentos já vendidos e dos ainda disponíveis em um determinado instante.



A razão entre o número de assentos já vendidos e o total de assentos desse ônibus, no instante considerado na imagem, é

- a)  $16/42$
- b)  $16/26$
- c)  $26/42$
- d)  $42/26$
- e)  $42/16$

7. Casos de febre amarela desde o início de 2017:

- confirmados  $\rightarrow$  779;
- suspeitos  $\rightarrow$  435.

Mortes entre os casos confirmados: 262.

Admita que, em função da disseminação da febre amarela, o percentual de mortalidade de 33% ocorra em uma cidade de 800 mil habitantes, onde 5% da população foram infectados por essa doença.

Nessa cidade, o total de óbitos deverá ser igual a:

- a) 9800
- b) 13200
- c) 18800
- d) 21200

8. Um reservatório de água que está inicialmente com 60% de sua capacidade é acrescentado 30.000 litros de água, passando o mesmo para 90% de sua capacidade. Dessa forma podemos concluir que:

- a) a capacidade do reservatório é de 80.000 litros.
- b) a capacidade do reservatório é de 90.000 litros.
- c) a capacidade do reservatório é de 100.000 litros
- d) a capacidade do reservatório é de 120.000 litros
- e) a capacidade do reservatório é de 150.000 litros

9. De três em três anos a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) promove o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Em 2013 o evento foi realizado em Curitiba e participaram 2.000 pessoas, entre sócios e não sócios da SBEM. No total, o valor arrecadado pelas inscrições foi de R\$ 189.000,00 e todos os participantes pagaram inscrição. Sabendo que o valor da inscrição foi de R\$ 140,00 para não sócios e que cada sócio pagou a metade desse valor, o número de sócios presentes no evento foi de:

- a) 600 sócios.
- b) 700 sócios.
- c) 1.200 sócios.
- d) 1.300 sócios.
- e) 1.400 sócios.

10. Em um dos lados de um parque em formato retangular de uma cidade, existem 19 árvores plantadas em linha reta e igualmente espaçadas umas das outras. Se a distância entre a terceira e a sexta árvore é de 750 metros, qual a distância entre a primeira e a última árvore?

- a) 3 500 metros
- b) 4 000 metros
- c) 4 500 metros
- d) 4 750 metros
- e) 5 000 metros

11. Para a confecção de 30 000 brindes promocionais, num prazo de 12 dias, uma empresa contratou 5 funcionários trabalhando 6 horas por dia. Ao final do 8º dia, um dos funcionários pediu demissão. Para que se possa cumprir o contrato no prazo estipulado, os funcionários restantes deverão trabalhar:

- a) 8 h/dia
- b) 10 h/dia
- c) 7,5 h/dia
- d) 9 h/dia
- e) 8,5 h/dia

12. Em tempos de economia de água, João resolveu verificar o encanamento de sua casa, a fim de encontrar algum vazamento. Em sua cozinha, João encontrou um cano com gotejamento de água em intervalos de tempos constantes. Para medir o volume de água desperdiçado, João utilizou um copo de 300 mL que, com o gotejamento, encheu em 45 minutos. Dessa forma, João verificou que o volume de água desperdiçado no período de 30 dias, em litros, é igual a:

- a) 120.
- b) 288.
- c) 400.
- d) 576.

13. Um estudante se cadastrou numa rede social na internet que exibe o índice de popularidade do usuário. Esse índice é a razão entre o número de admiradores do usuário e o número de pessoas que visitam seu perfil na rede. Ao acessar seu perfil hoje, o estudante descobriu que seu índice de popularidade é  $0,3121212\dots$

O índice revela que as quantidades relativas de admiradores do estudante e pessoas que visitam seu perfil são

- a) 103 em cada 330.
- b) 104 em cada 333.
- c) 104 em cada 3 333
- d) 139 em cada 330
- e) 1 039 em cada 3 330

14. Em uma viagem ao exterior, o carro de um turista brasileiro consumiu, em uma semana, 50 galões de gasolina, a um custo total de 152 dólares. Considere que um dólar, durante a semana da viagem, valia 1,60 reais e que a

capacidade do galão é de 3,8 L. Durante essa semana, o valor, em reais, de 1 L de gasolina era de:

- a) 1,28
- b) 1,40
- c) 1,75
- d) 1,90

15. A insulina é utilizada no tratamento de pacientes com diabetes para o controle glicêmico. Para facilitar sua aplicação, foi desenvolvida uma "caneta" na qual pode ser inserido um refil contendo 3ml de insulina, como mostra a imagem



Para controle das aplicações, definiu-se a unidade de insulina como 0,01ml. Antes de cada aplicação, é necessário descartar 2 unidades de insulina, de forma a retirar possíveis bolhas de ar.

A um paciente foram prescritas duas aplicações diárias: 10 unidades de insulina pela manhã e 10 à noite.

Qual o número máximo de aplicações por refil que o paciente poderá utilizar com a dosagem prescrita?

- a) 25
- b) 15
- c) 13
- d) 12
- e) 8

16. Para se construir um contrapiso, é comum, na constituição do concreto, se utilizar cimento, areia e brita, na seguinte proporção: 1 parte de cimento, 4 partes de areia e 2 partes de brita. Para construir o contrapiso de uma garagem, uma construtora encomendou um caminhão betoneira com  $14\text{m}^3$  de concreto.

Qual é o volume de cimento, em  $m^3$ , na carga de concreto trazido pela betoneira?

- a) 1,75
- b) 2,00
- c) 2,33
- d) 4,00
- e) 8,00

17. Uma indústria tem um reservatório de água com capacidade para  $900 m^3$ . Quando há necessidade de limpeza do reservatório, toda a água precisa ser escoada. O escoamento da água é feito por seis ralos, e dura 6 horas quando o reservatório está cheio. Esta indústria construirá um novo reservatório, com capacidade de  $500 m^3$ , cujo escoamento da água deverá ser realizado em 4 horas, quando o reservatório estiver cheio. Os ralos utilizados no novo reservatório deverão ser idênticos aos do já existente.

A quantidade de ralos do novo reservatório deverá ser igual a

- a) 2.
- b) 4.
- c) 5.
- d) 8.
- e) 9.

18. Os calendários usados pelos diferentes povos da Terra são muito variados. O calendário islâmico, por exemplo, é lunar, e nele cada mês tem sincronia com a fase da lua. O calendário maia segue o ciclo de Vênus, com cerca de 584 dias, e cada 5 ciclos de Vênus corresponde a 8 anos de 365 dias da Terra.

Quantos ciclos teria, em Vênus, um período terrestre de 48 anos?

- a) 30 ciclos.
- b) 40 ciclos.
- c) 73 ciclos.
- d) 240 ciclos.
- e) 384 ciclos.

19. Uma mãe recorreu à bula para verificar a dosagem de um remédio que precisava dar a seu filho. Na bula, recomendava-se a seguinte dosagem: 5 gotas para cada 2 kg de massa corporal a cada 8 horas.

Se a mãe ministrou corretamente 30 gotas do remédio a seu filho a cada 8 horas, então a massa corporal dele é de

- a) 12 kg.
- b) 16 kg.
- c) 24 kg.
- d) 36 kg.
- e) 75 kg.

20. Um carpinteiro fabrica portas retangulares maciças, feitas de um mesmo material. Por ter recebido de seus clientes pedidos de portas mais altas, aumentou sua altura em  $\frac{1}{8}$ , preservando suas espessuras. A fim de manter o custo com o material de cada porta, precisou reduzir a largura. A razão entre a largura da nova porta e a largura da porta anterior é

- a)  $\frac{1}{8}$
- b)  $\frac{7}{8}$
- c)  $\frac{8}{7}$
- d)  $\frac{8}{9}$
- e)  $\frac{9}{8}$

21. Um paciente necessita de reidratação endovenosa feita por meio de cinco frascos de soro durante 24 h. Cada frasco tem um volume de 800 mL de soro. Nas primeiras quatro horas, deverá receber 40% do total a ser aplicado. Cada mililitro de soro corresponde a 12 gotas.

O número de gotas por minuto que o paciente deverá receber após as quatro primeiras horas será

- a) 16.
- b) 20.
- c) 24.
- d) 34.
- e) 40.

22. No dia 22 de março, é comemorado o Dia Mundial da Água, data criada para nos conscientizar sobre a importância desse recurso fundamental para a vida no planeta. Em tempos de escassez de água, toda medida de economia é muito bem-vinda. Assim, ao pesquisar sobre consumo de água em residências, Maria descobre que, nos seus banhos diários de 15 minutos, são gastos 135 litros de água. Assustada com o desperdício, ela resolve reduzir seu banho para 9 minutos, obtendo uma economia considerável de água a cada banho. Se Maria tomar apenas um banho por dia, o volume economizado de água, em 30 dias será de

- a)  $1,62 \text{ m}^3$
- b)  $2,43 \text{ m}^3$
- c)  $162 \text{ dm}^3$
- d)  $4,05 \text{ m}^3$
- e)  $243.000 \text{ cm}^3$

23. Sabemos que 5 gatos comem 20 kg de ração em 20 dias. Considere as seguintes afirmações:

- I. 2 gatos comem 2 kg de ração em 2 dias.
- II. 5 gatos comem 5 kg de ração em 5 dias.
- III. 4 gatos comem 16 kg de ração em 16 dias.

Quais destas afirmativas são verdadeiras?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) Nenhuma
- e) Todas

24. Densidade absoluta ( $d$ ) é a razão entre a massa de um corpo e o volume por ele ocupado. Um professor propôs à sua turma que os alunos analisassem a densidade de três corpos:  $d_A$ ,  $d_B$ ,  $d_C$ . Os alunos verificaram que o corpo A possuía 1, 5 vez a massa do corpo B e esse, por sua vez, tinha  $\frac{3}{4}$  da massa do corpo C. Observaram, ainda, que o volume do corpo A era o mesmo do corpo B e 20% maior do que o volume do corpo C.

Após a análise, os alunos ordenaram corretamente as densidades desses corpos da seguinte maneira

- a)  $d_B < d_A < d_C$
- b)  $d_B = d_A < d_C$
- c)  $d_C < B = d_A$
- d)  $d_B < d_C < d_A$
- e)  $d_C < d_B < d_A$

25. Uma prestadora de serviços combina um prazo de 9 dias, utilizando 12 máquinas, para executar certo trabalho.

Ao final do quarto dia, 4 máquinas estragam, não sendo substituídas e não havendo interrupção do trabalho. As máquinas levam 3 dias para serem consertadas, retornando ao trabalho no dia seguinte.

Para que seja cumprido o prazo combinado no início, a prestadora coloca, além das 12 máquinas, mais  $x$  máquinas iguais às primeiras.

É correto afirmar que  $x$  é igual a

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6

26. No posto MF combustíveis, retirou-se, de um tanque contendo exatamente 1.000 litros de "gasolina pura", alguns litros dessa gasolina e adicionou-se a mesma quantidade de álcool. Em seguida, verificou-se que a mistura ainda continha muita gasolina, então, retirou-se mais 100 litros da mistura e adicionou-se 100 litros de álcool. Se a mistura ainda contém 630 litros de "gasolina pura", a quantidade de gasolina retirada inicialmente, em litros, foi

- a) 315.
- b) 265.
- c) 300.
- d) 285.

27. Diante da hipótese do comprometimento da qualidade da água retirada do volume morto de alguns sistemas hídricos, os técnicos de um laboratório decidiram testar cinco tipos de filtros de água. Dentre esses, os quatro com melhor desempenho serão escolhidos para futura comercialização. Nos testes, foram medidas as massas de agentes contaminantes, em miligrama, que não são capturados por cada filtro em diferentes períodos, em dia, como segue:

- Filtro 1 (F1): 18 mg em 6 dias;
- Filtro 2 (F2): 15 mg em 3 dias;
- Filtro 3 (F3): 18 mg em 4 dias;
- Filtro 4 (F4): 6 mg em 3 dias;
- Filtro 5 (F5): 3 mg em 2 dias.

Ao final, descarta-se o filtro com a maior razão entre a medida da massa de contaminantes não capturados e o número de dias, o que corresponde ao de pior desempenho.

O filtro descartado é o

- a) F1.
- b) F2.
- c) F3.
- d) F4.
- e) F5.

28. Para garantir a segurança de um grande evento público que terá início às 4 h da tarde, um organizador precisa monitorar a quantidade de pessoas presentes em cada instante. Para cada 2.000 pessoas se faz necessária a presença de um policial. Além disso, estima-se uma densidade de quatro pessoas por metro quadrado de área de terreno ocupado. Às 10 h da manhã, o organizador verifica que a área de terreno já ocupada equivale a um quadrado com lados medindo 500 m. Porém, nas horas seguintes, espera-se que o público aumente a uma taxa de 120.000 pessoas por hora até o início do evento, quando não será mais permitida a entrada de público.

Quantos policiais serão necessários no início do evento para garantir a segurança?

- a) 360
- b) 485
- c) 560
- d) 740
- e) 860

29. Para contratar três máquinas que farão o reparo de vias rurais de um município, a prefeitura elaborou um edital que, entre outras cláusulas, previa:

- Cada empresa interessada só pode cadastrar uma única máquina para concorrer ao edital;
- O total de recursos destinados para contratar o conjunto das três máquinas é de R\$ 31.000,00;
- O valor a ser pago a cada empresa será inversamente proporcional à idade de uso da máquina cadastrada pela empresa para o presente edital.

As três empresas vencedoras do edital cadastraram máquinas com 2, 3 e 5 anos de idade de uso. Quanto receberá a empresa que cadastrou a máquina com maior idade de uso?

- a) R\$ 3.100,00
- b) R\$ 6.000,00
- c) R\$ 6.200,00
- d) R\$ 15.000,00
- e) R\$ 15.500,00

30. Durante um jogo de futebol foram anunciados os totais do público presente e do público pagante. Diante da diferença entre os dois totais apresentados, um dos comentaristas esportivos presentes afirmou que apenas 75% das pessoas que assistiam àquele jogo no estádio pagaram ingresso. Considerando que a afirmativa do comentarista está correta, a razão entre o público não pagante e o público pagante naquele jogo foi

- a)  $1/4$
- b)  $1/3$
- c)  $3/4$
- d)  $4/3$
- e)  $3/1$

## Porcentagem

1. Os preços que aparecem no cardápio de um restaurante já incluem um acréscimo de 10% referente ao total de impostos. Na conta, o valor a ser pago contém o acréscimo de 10% relativo aos serviços (gorjeta). Se o valor total da conta for  $p$  reais, o cliente estará desembolsando pelo custo original da refeição, em reais, a quantia de

- a)  $p/1,20$ .
- b)  $p/1,21$ .
- c)  $p/0,80$ .
- d)  $p/0,81$ .

2. Rosinha pagou R\$ 67,20 por uma blusa que estava sendo vendida com desconto de 16%. Quando suas amigas souberam, correram para a loja e tiveram a triste notícia que o desconto já havia acabado. O preço encontrado pelas amigas de Rosinha foi

- a) R\$ 70,00.
- b) R\$ 75,00.
- c) R\$ 80,00.
- d) R\$ 85,00

3. Uma pesquisa recente aponta que 8 em cada 10 homens brasileiros dizem cuidar de sua beleza, não apenas de sua higiene pessoal.

Outra maneira de representar esse resultado é exibindo o valor percentual dos homens brasileiros que dizem cuidar de sua beleza. Qual é o valor percentual que faz essa representação?

- a) 80%
- b) 8%
- c) 0,8%
- d) 0,08%
- e) 0,008%

4. Segundo dados apurados no Censo 2010, para uma população de 101,8 milhões de brasileiros com 10 anos ou mais de idade e que teve algum tipo de rendimento em 2010, a renda média

mensal apurada foi de R\$1202,00. A soma dos rendimentos mensais dos 10% mais pobres correspondeu a apenas 1,1% do total de rendimentos dessa população considerada, enquanto que a soma dos rendimentos mensais dos 10% mais ricos correspondeu a 44,5% desse total.

Qual foi a diferença, em reais, entre a renda média mensal de um brasileiro que estava na faixa dos 10% mais ricos e de um brasileiro que estava na faixa dos 10% mais pobres?

- a) 240,40
- b) 548,11
- c) 1723,67
- d) 4026,70
- e) 5216,68

5. Um apostador ganhou um prêmio de R\$ 1.000.000,00 na loteria e decidiu investir parte do valor em caderneta de poupança, que rende 6% ao ano, e o restante em um fundo de investimentos, que rende 7,5% ao ano. Apesar do rendimento mais baixo, a caderneta de poupança oferece algumas vantagens e ele precisa decidir como irá dividir o seu dinheiro entre as duas aplicações. Para garantir, após um ano, um rendimento total de pelo menos R\$ 72000,00 a parte da quantia a ser aplicada na poupança deve ser de, no máximo,

- a) R\$ 200.000,00
- b) R\$ 175.000,00
- c) R\$ 150.000,00
- d) R\$ 125.000,00
- e) R\$ 100.000,00

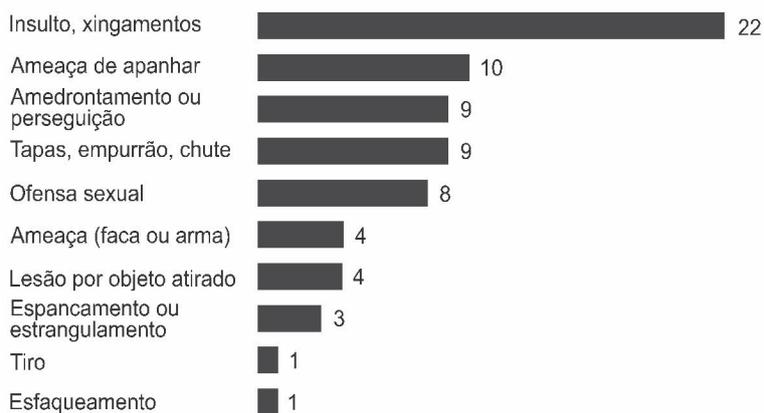
6. Em um saldão de início de ano, Tarcísio resolveu comprar uma calça e uma camisa. A calça que ele foi comprar marcava um preço de R\$120,00 e ele a comprou com 40% de desconto. A camisa tinha preço anunciado de R\$ 70,00 e estava sendo vendida com 30% de desconto. Sabendo que

Tarcísio aproveitou os descontos e comprou a calça e a camisa, podemos afirmar que ele pagou um total de

- a) R\$133,00.
- b) R\$69,00.
- c) R\$114,00.
- d) R\$121,00.
- e) R\$97,00.

7. Em agosto de 2017 completaram-se 11 anos da promulgação da Lei Maria da Penha, lei criada para coibir a violência doméstica e familiar contra a mulher. A pesquisa Visível e Invisível: a Vitimização de Mulheres no Brasil, realizada em março de 2017 pelo Datafolha, a pedido do Fórum Brasileiro de Segurança Pública, revelou que 29% das mulheres brasileiras sofreram violência física, verbal ou psicológica em 2016. Dados desta pesquisa podem ser acompanhados pelo gráfico abaixo.

#### % POR TIPO DE VIOLÊNCIA



(Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2017/03/1864564-uma-em-tres-brasileiras-diz-ter-sido-vitima-de-violencia-no-ultimo-ano.shtml>)

A partir das 2.073 mulheres ouvidas, em 130 municípios brasileiros, o estudo projetou que 503 mulheres foram vítimas de agressões físicas a cada hora no Brasil e que dois a cada três brasileiros (66%) presenciaram uma mulher sendo agredida física ou verbalmente no mesmo período. Os resultados da pesquisa sinalizaram, também, que a violência é algo socialmente tolerado e que, entre 2015 e 2017, foi registrado no país um aumento

de 18% para 29% no número de mulheres que se declararam vítimas de violência, índice que se mantinha estável, entre 15% e 19%, desde 2005.

Considerando-se as mulheres ouvidas na pesquisa, quantas, aproximadamente, sofreram agressões por ofensa sexual?

- a) 40
- b) 146
- c) 166
- d) 601

8. A Prefeitura da Cidade Feliz doou um terreno para a Comunidade Viver Bem discutir projetos que deveriam ser implantados no local. Após um planejamento participativo, ficou acertado que 40% da área total desse terreno serão destinados a uma creche; 3%, para banheiros públicos e 17% para uma academia de ginástica comunitária. A sobra da área, que é de 800 m<sup>2</sup>, será utilizada para uma pequena praça com parque de lazer. Qual é a área total, em m<sup>2</sup>, do terreno doado por essa prefeitura?

- a) 3.250
- b) 3.000
- c) 2.500
- d) 2.000
- e) 1.750

9. Após uma semana de muita chuva na região onde mora, Maria, que é responsável pelas compras de sua casa, foi à feira comprar verduras. Ao chegar lá, assustou-se ao se deparar com um aumento muito elevado no preço dos produtos. Por exemplo, o pé de alface que, na semana anterior, custava R\$ 1,50, agora estava custando R\$ 2,85. Com base nessas informações, qual o percentual de aumento que esse produto sofreu?

- a) 185%
- b) 85%
- c) 35%
- d) 135%
- e) 90%

# Matemática básica

## lista 10

10. Casos de febre amarela desde o início de 2017:

- confirmados  $\frac{23}{11}$  779;

- suspeitos  $\frac{23}{11}$  435.

Mortes entre os casos confirmados: 262.

Admita que, em função da disseminação da febre amarela, o percentual de mortalidade de 33% ocorra em uma cidade de 800 mil habitantes, onde 5% da população foram infectados por essa doença. Nessa cidade, o total de óbitos deverá ser igual a:

- a) 9.800
- b) 13.200
- c) 18.800
- d) 21.200

11. Segundo dados recentes da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), a fome no Brasil atinge 1,7% da população brasileira. Considerando que a estimativa do IBGE para a população do País em 1º de julho deste ano era, cerca de 202,7 milhões de habitantes, o resultado divulgado pela FAO significa que, atualmente, ainda, aproximadamente \_\_\_\_\_ pessoas passam fome no Brasil.

- a) 3.445.900
- b) 2.027.000
- c) 2.044.000
- d) 34.459.000
- e) 20.440.000

12. O contribuinte que vende mais de R\$ 20 mil de ações em Bolsa de Valores em um mês deverá pagar Imposto de Renda. O pagamento para a Receita Federal consistirá em 15% do lucro obtido com a venda das ações.

Um contribuinte que vende por R\$ 34 mil um lote de ações que custou R\$ 26 mil terá de pagar de Imposto de Renda à Receita Federal o valor de

- a) R\$ 900,00.
- b) R\$ 1200,00.
- c) R\$ 2100,00.
- d) R\$ 3900,00.
- e) R\$ 5100,00.

13. O salário mínimo previsto para 2017 será de R\$ 946,00. Qual é o percentual de reajuste em relação ao salário mínimo de 2016 sabendo que neste ano seu valor é de R\$ 880,00.

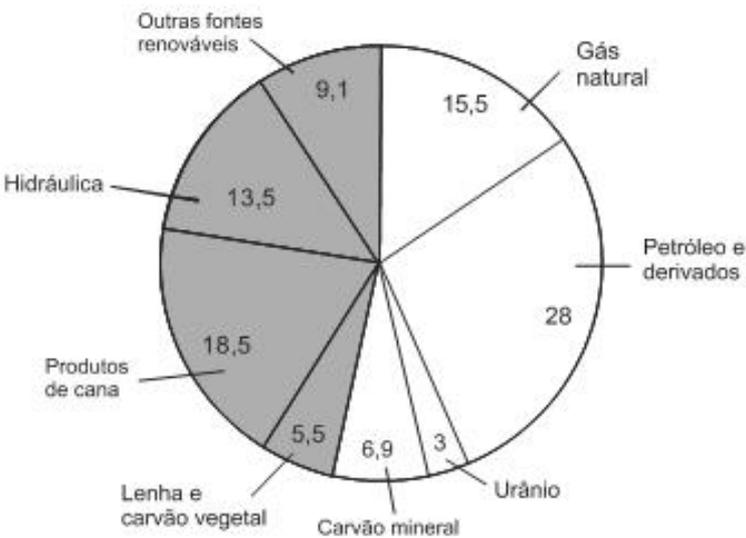
- a) 5,5%
- b) 6,5%
- c) 7,5%
- d) 8,5%
- e) 9,5%

14. Transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, a dengue é uma doença viral que se espalha rapidamente no mundo. Nos últimos 50 anos, a incidência aumentou 30 vezes, com ampliação da expansão geográfica para novos países e, na presente década, para pequenas cidades e áreas rurais. É estimado que 50 milhões de infecções por dengue ocorram anualmente e que aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas morem em países onde a dengue é endêmica.

No Brasil, a transmissão vem ocorrendo de forma continuada desde 1986, intercalando-se com a ocorrência de epidemias, geralmente associadas com a introdução de novos sorotipos em áreas anteriormente indenes ou alteração do sorotipo predominante. O maior surto no Brasil ocorreu em 2013, com aproximadamente 2 milhões de casos notificados. Atualmente, circulam no país os quatro sorotipos da doença. Considerando o texto acima, podemos afirmar que:

- a) Nos últimos 50 anos, a incidência de dengue aumentou 2.000%.
- b) Nos últimos 50 anos, a incidência de dengue aumentou 3.000%.
- c) Nos últimos 50 anos, a incidência de dengue aumentou 1.000%.
- d) Nos últimos 50 anos, a incidência de dengue aumentou 4.000%.
- e) Nos últimos 50 anos, a incidência de dengue aumentou 5.000%.

15. A figura abaixo exhibe, em porcentagem, a previsão da oferta de energia no Brasil em 2030, segundo o Plano Nacional de Energia.



Segundo o plano, em 2030, a oferta total de energia do país irá atingir 557 milhões de tep ( toneladas equivalentes de petróleo). Nesse caso, podemos prever que a parcela oriunda de fontes renováveis, indicada em cinza na figura, equivalerá a

- 178,240 milhões de tep.
- 297,995 milhões de tep.
- 353,138 milhões de tep.
- 259,562 milhões de tep.

16. Bartola tem certa quantia financeira. Ele aplicou num investimento de risco, perdeu 20% deste valor e resolveu retirar a aplicação. Reaplicou o valor retirado em outro investimento que garantiu-lhe um ganho de 20%. Após estas operações financeiras, podemos afirmar, com relação à quantia financeira que Bartola tinha antes das transações, que ele:

- Ganhou 4%
- Ganhou 2%
- Perdeu 2%
- Perdeu 4%
- Não ganhou nem perdeu dinheiro

17. Em 2016, um determinado país teve T casos de cânceres em homens, dos quais 64%

correspondiam aos dez tipos mais frequentes. Sabe-se que 30% dos dez tipos mais frequentes correspondiam ao câncer de próstata, que totalizaram, naquele ano, 60.000 casos. Nessas condições, T é igual a

- 312.500.
- 292.500.
- 296.500.
- 298.000.
- 305.000.

18. A taxa de analfabetismo representa a porcentagem da população com idade de 15 anos ou mais que é considerada analfabeta. A tabela indica alguns dados estatísticos referentes a um município.

Taxa de analfabetismo	População com menos de 15 anos	População com 15 anos ou mais
8%	2000	8000

Do total de pessoas desse município com menos de 15 anos de idade, 250 podem ser consideradas alfabetizadas. Com base nas informações apresentadas, é correto afirmar que, da população total desse município, são alfabetizados

- 76,1%
- 66,5%
- 94,5%
- 89,0%
- 71,1%

19. Aumentando-se a medida "a" da aresta da base de uma pirâmide quadrangular regular em 30% e diminuindo-se sua altura "h" em 30%, qual será a variação aproximada no volume da pirâmide?

- Aumentará 18%.
- Aumentará 30%.
- Diminuirá 18%.
- Diminuirá 30%.
- Não haverá variação.

20. Os alunos da disciplina de estatística, em um curso universitário, realizam quatro avaliações por semestre com os pesos de 20%, 10%, 30% e 40%, respectivamente. No final do semestre, precisam obter uma média nas quatro avaliações de, no mínimo, 60 pontos para serem aprovados. Um estudante dessa disciplina obteve os seguintes pontos nas três primeiras avaliações: 46, 60 e 50, respectivamente. O mínimo de pontos que esse estudante precisa obter na quarta avaliação para ser aprovado é

- a) 29,8.
- b) 71,0.
- c) 74,5.
- d) 75,5.
- e) 84,0.

21. João e José são amigos e conversavam sobre seus salários. João disse que havia recebido 50% de aumento e revelou o valor relativo a tal percentual. José disse que só o aumento recebido por João já correspondia a 150% do seu salário. A diferença entre o salário de João antes do aumento e o salário de José corresponde a que percentual do salário de José?

- a) 30%
- b) 100%
- c) 150%
- d) 200%
- e) 300%

22. Um atacadista compra de uma fábrica um produto por R\$ 10,00 e repassa às lojas por um preço 50% superior. Para obterem um lucro suficiente com o produto, os lojistas fazem a revenda com acréscimo de preço de 100% do valor pelo qual compraram. Qual é o preço final, em real, de um produto que passou pelas três etapas listadas?

- a) R\$ 15,00
- b) R\$ 20,00
- c) R\$ 25,00
- d) R\$ 30,00
- e) R\$ 40,00

23. Segundo uma pesquisa realizada em uma determinada cidade, numa população de 6.000 habitantes foi estimado que 1.920 pessoas são aposentadas. Qual é a porcentagem de aposentados nessa cidade?

- a) 31%
- b) 32%
- c) 33%
- d) 34%

24. Considerando-se uma taxa anual constante de 10% de inflação, pode-se afirmar que o aumento de preços, em dois anos, será de

- a) 20%
- b) 21%
- c) 40%
- d) 42%
- e) 121%

25. A safra nacional de grãos atingirá 192,3 milhões de toneladas neste ano, um crescimento de 2,2% em relação a 2013, quando foi de, aproximadamente, 188,1 milhões de toneladas. As estimativas são do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e foram divulgadas na terça-feira, 10 de julho. O destaque na produção será a região Centro-Oeste responsável por 42% da produção nacional, seguida pela região Sul com 38% do total.

Qual será, aproximadamente, a quantidade, em milhões de toneladas, da produção da região Centro-Oeste em 2014?

- a) 153,84.
- b) 150,48.
- c) 80,80.
- d) 79,00.
- e) 73,10.

26. Como consequência da urbanização, costuma haver aumento da violência. Supondo que, em uma determinada cidade, morrem 20 pessoas por arma de fogo todos os meses, qual será o índice percentual mensal aproximado de mortes (homicídios) dessa cidade, se ela tem

# Matemática básica

## lista 10

aproximadamente 160 mil habitantes?

- a) 0,0125%
- b) 1,25%
- c) 12,5%
- d) 0,125%

27. Um comerciante vende um produto a R\$ 25,00.

Ele tem um gasto mensal total de R\$ 6.000,00. A quantidade de produtos que ele deve vender por mês para ter um lucro mensal de 20% é

- a) 48
- b) 240
- c) 56
- d) 288
- e) 200

28. As farmácias W e Y e adquirem determinado produto com igual preço de custo. A farmácia W vende esse produto com 50% de lucro sobre o preço de custo. Na farmácia Y, o preço de venda do produto é 80% mais caro do que na farmácia W. O lucro da farmácia Y em relação ao preço de custo é de:

- a) 170%
- b) 150%
- c) 130%
- d) 110%

29. Um consumidor adquiriu um telefone em um site de compras pela internet que cobrou frete de 15% sobre o valor dessa mercadoria. Após ter recebido o produto, ele decidiu devolvê-lo sem que houvesse alguma justificativa para tal. A empresa aceitou a devolução, reembolsando o valor pago no telefone. Porém, cobrou os mesmos 15% do valor da mercadoria, o que acarretou um prejuízo total para esse consumidor de

- a) 15%
- b) 20%
- c) 25%
- d) 30%

30. Uma pessoa comercializa picolés. No segundo dia de certo evento ela comprou 4 caixas de picolés, pagando R\$ 16,00 a caixa com 20 picolés para revendê-los no evento. No dia anterior, ela havia comprado a mesma quantidade de picolés, pagando a mesma quantia, e obtendo um lucro de R\$ 40,00 (obtido exclusivamente pela diferença entre o valor de venda e o de compra dos picolés) com a venda de todos os picolés que possuía.

Pesquisando o perfil do público que estará presente no evento, a pessoa avalia que será possível obter um lucro 20% maior do que o obtido com a venda no primeiro dia do evento.

Para atingir seu objetivo, e supondo que todos os picolés disponíveis foram vendidos no segundo dia, o valor de venda de cada picolé, no segundo dia, deve ser

- a) R\$ 0,96.
- b) R\$ 1,00.
- c) R\$ 1,40.
- d) R\$ 1,50.
- e) R\$ 1,56.

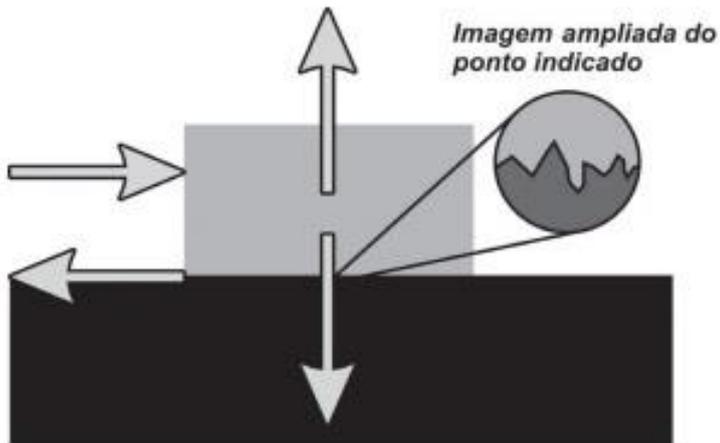


## Vetores

1. Dois vetores  $V_1$  e  $V_2$  formam entre si um ângulo e possuem módulos iguais a 5 unidades e 12 unidades, respectivamente. Se a resultante entre eles tem módulo igual a 13 unidades, podemos afirmar corretamente que o ângulo entre os vetores  $V_1$  e  $V_2$  vale:

- a)  $0^\circ$
- b)  $45^\circ$
- c)  $90^\circ$
- d)  $180^\circ$

2. A força de atrito é uma força que depende do contato entre corpos. Pode ser definida como uma força de oposição à tendência de deslocamento dos corpos e é gerada devido a irregularidades entre duas superfícies em contato. Na figura, as setas representam forças que atuam no corpo e o ponto ampliado representa as irregularidades que existem entre as duas superfícies.



Na figura, os vetores que representam as forças que provocam o deslocamento e o atrito são, respectivamente:

- a)  $\rightarrow$  e  $\leftarrow$
- b)  $\downarrow$  e  $\uparrow$
- c)  $\rightarrow$  e  $\downarrow$
- d)  $\uparrow$  e  $\leftarrow$
- e)  $\downarrow$  e  $\leftarrow$

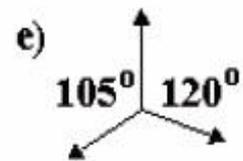
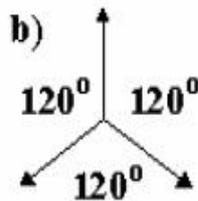
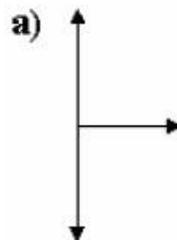
3. Analisando as cinco grandezas físicas seguintes: TEMPERATURA, MASSA, FORÇA, DESLOCAMENTO e TRABALHO. Dentre elas, terá caráter vetorial:

- a) força e deslocamento.
- b) massa e força.
- c) temperatura e massa.
- d) deslocamento e trabalho.
- e) temperatura e trabalho.

4. Quando a grandeza física é vetorial para que ela fique completamente definida devemos conhecer dela:

- a) valor (Intensidade), módulo e unidade.
- b) valor (Intensidade), desvio, unidade e direção.
- c) desvio padrão, unidade e sentido.
- d) desvio padrão e módulo.
- e) valor (Intensidade), unidade, direção e sentido.

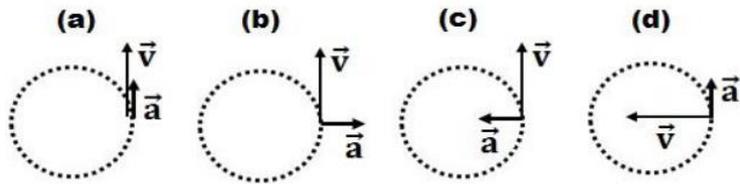
5. Um corpo, que está sob a ação de 3 forças coplanares de mesmo módulo, está em equilíbrio. Assinale a alternativa na qual esta situação é possível.



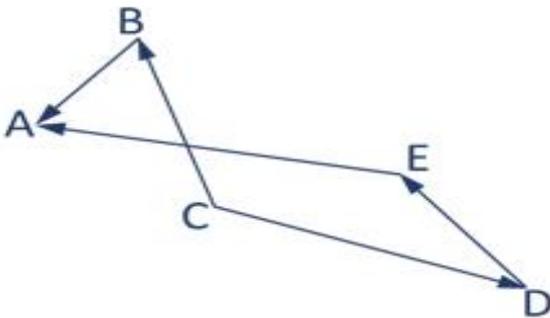
6. Uma grandeza física escalar fica corretamente definida quando dela nós conhecemos:

- a) Valor numérico e sentido.
- b) Direção e sentido.
- c) Valor, desvio e sentido.
- d) Valor numérico e unidade.
- e) Desvio, direção, sentido.

7. Um carrinho de brinquedo descreve um círculo, no sentido anti-horário, com velocidade de módulo constante. A figura que representa corretamente os vetores velocidade e aceleração é a:



8. Analisando a disposição dos vetores BA, EA, CB, CD e DE, conforme figura abaixo, assinale a alternativa que contém a relação vetorial correta.

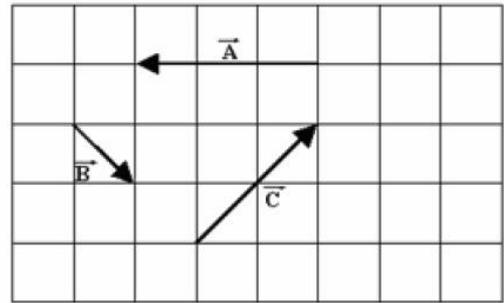


- a)  $CB + CD + DE = BA + EA$
- b)  $BA + EA + CB = DE + CD$
- c)  $EA - DE + CB = BA + CD$
- d)  $EA - CB + DE = BA - CD$
- e)  $BA - DE - CB = EA + CD$

9. João caminha 3 m para Oeste e depois 6 m para o Sul. Em seguida, ele caminha 11 m para Leste. Em relação ao ponto de partida, podemos afirmar que João está aproximadamente:

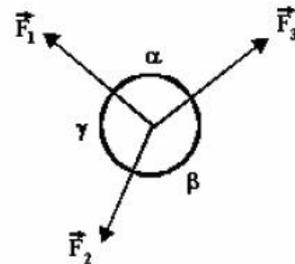
- a) a 10 m para Sudeste.
- b) a 10 m para Sudoeste.
- c) a 14 m para Sudeste.
- d) a 14 m para Sudoeste.
- e) a 20 m para Sudoeste.

10. Dados os vetores  $A \rightarrow, B \rightarrow, C \rightarrow$ , representados na figura em que cada quadrícula apresenta lado correspondente a uma unidade de medida, é correto afirmar que a resultante dos vetores tem módulo:



- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 6

11. O resultante das três forças, de módulos  $F_1 = F$ ,  $F_2 = 2F$  e  $F_3 = F\sqrt{3}$ , indicadas na figura a seguir, é zero. Os ângulos  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  valem respectivamente:



ângulo	30°	45°	60°	90°	120°	150°	180°
cos	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	1/2	0	-1/2	$-\sqrt{3}/2$	-1

- a) 150°; 150° e 70°
- b) 135°; 135° e 90°
- c) 90°; 165° e 135°
- d) 90°; 150° e 120°
- e) 120°; 120° e 120°

12. Existem cidades no mundo cujo traçado visto de cima assemelha-se a um tabuleiro de xadrez. Considere um ciclista trafegando por uma dessas cidades, percorrendo, inicialmente, 2,0 km no sentido leste, seguindo por mais 3,0 km no sentido norte. A seguir, ele passa a se movimentar no sentido leste, percorrendo, novamente, 1,0 km e finalizando com mais 3,0 km no sentido norte. Todo esse percurso é realizado em 18 minutos. A relação percentual entre o módulo da velocidade vetorial média desenvolvida pelo ciclista e a

respectiva velocidade escalar média deve ter sido mais próxima de

- A) 72%
- B) 74%
- C) 77%
- D) 76%
- E) 70%

13. Dois vetores  $V_1$  e  $V_2$  formam entre si um ângulo  $\theta$  e possuem módulos iguais a 5 unidades e 12 unidades, respectivamente. Se a resultante entre eles tem módulo igual a 13 unidades, podemos afirmar corretamente que o ângulo  $\theta$  entre os vetores  $V_1$  e  $V_2$  vale:

- a)  $0^\circ$
- b)  $45^\circ$
- c)  $90^\circ$
- d)  $180^\circ$

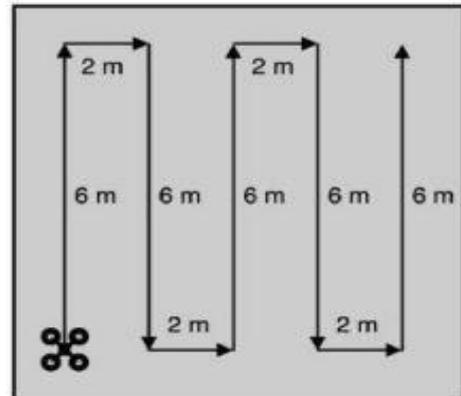
14. Um trenó é puxado por uma criança por meio de uma corda, que forma um ângulo de  $45^\circ$  com a linha do chão. Se a criança aplicar uma força de 60,0 N ao longo da corda, indique a alternativa que contém afirmações corretas:

(considere  $\sqrt{2} \cong 1,4$ )

- a) As componentes horizontal e vertical da força aplicada pela criança são iguais e valem 30 N.
- b) As componentes são iguais e valem 42,3 N.
- c) A força vertical é muito maior que a componente horizontal.
- d) A componente horizontal da força vale 42,3 N e a componente vertical vale 30,0 N.
- e) A componente vertical é 42,3 N e a componente horizontal vale 30,0 N.

15. Um drone voador deve monitorar a umidade e temperatura de uma pequena região em uma plantação de cana-de-açúcar. O drone parte do solo e sobe a uma altura de 4 m para fazer as medições. O trajeto do drone, composto de decolagem vertical, monitoramento e pouso vertical em uma inspeção, está ilustrado na figura

a seguir. É CORRETO afirmar que seu deslocamento resultante tem módulo igual a



- a) 46 m.
- b) 38 m.
- c) 32 m.
- d) 12 m.
- e) 10 m.

## Velocidade Média

1. Uma corrida de 10.000 m foi realizada e o corredor vencedor concluiu a prova em 30 min. O corredor que chegou em último lugar correu com velocidade média igual a 40% da velocidade média do corredor vencedor.

Calcule o tempo que o último corredor a chegar levou para completar a prova.

- a) 45 min
- b) 60 min
- c) 75 min
- d) 90 min
- e) 105 min

2. O aluno de uma academia caminha sobre a esteira com velocidade de 6 km/h durante 20 minutos e, após esse período, passa a correr a 24 km/h por 10 minutos. Considerando o tempo total do exercício, a velocidade média desenvolvida por esse aluno, em km/h, será igual a

- a) 4
- b) 6
- c) 16
- d) 8
- e) 12

3. Três amigos, João, Marcos e Sílvia, formaram uma equipe para disputar uma maratona de revezamento na qual deveriam correr, ao todo, 42 km, sendo que cada um deveria correr 14 km. No dia da prova, João correu sua parte com velocidade média de 10 km/h; Marcos, com 6 km/h e Sílvia, com 12 km/h. Pode-se afirmar que a velocidade média da equipe, em km/h, foi de, aproximadamente,

- a) 8,6
- b) 8,9
- c) 9,3
- d) 9,6
- e) 10,1

4. Corredores de ônibus em São Paulo registram pior velocidade média dos últimos 4 anos em 2017. A velocidade média nos corredores de ônibus de São Paulo em 2017 foi a menor registrada nos últimos quatro anos, segundo dados da própria SPTrans, a empresa municipal de transporte. Em 2017, a velocidade dos coletivos nas pistas segregadas para o transporte público foi de 22,43 km/h em média. Em 2016, esse número era de 23,38 km/h. Nos anos de 2014 e 2015, a média nos corredores havia sido de 23,42 km/h e 24,02 km/h, respectivamente.

Sabe-se que, em 2017, um coletivo gastou uma hora e trinta minutos para ir do início ao fim de seu trajeto. Considerando essa mesma linha fazendo esse trajeto em outro ano citado na reportagem, em que o tempo gasto seria o menor possível, a diferença de tempo para essa viagem em relação a 2017 seria de

- a) 4 minutos.
- b) 6 minutos.
- c) 10 minutos.
- d) 20 minutos.

5. O agulhão bandeira é um recordista em velocidade, podendo chegar a surpreendentes 110 km/h devido a sua forma hidrodinâmica e força física.

Considerando essa velocidade escalar média constante durante 3 minutos, a distância que esse peixe é capaz de se deslocar é, em metros, de

- a) 180.
- b) 330.
- c) 1 800.
- d) 2 000.
- e) 5 500.

6. Se Aline dirige seu veículo a uma velocidade média de 60 km/h, faz determinado percurso em 2 horas até seu trabalho. Se, ao voltar do trabalho,

imprimir uma velocidade média de 100km/h, em quanto tempo completará o percurso, em minutos?

- a)72 minutos.
- b)55 minutos
- c)53 minutos
- d)44 minutos
- e)66 minutos

7. Numa atividade de treinamento realizada no Exército de um determinado país, três equipes – Alpha, Beta e Gama – foram designadas a percorrer diferentes caminhos, todos com os mesmos pontos de partida e de chegada.

- A equipe Alpha realizou seu percurso em 90 minutos com uma velocidade média de 6,0 km/h.
- A equipe Beta também percorreu sua trajetória em 90 minutos, mas sua velocidade média foi de 5,0 km/h.
- Com uma velocidade média de 6,5 km/h, a equipe Gama concluiu seu caminho em 60 minutos.

Com base nesses dados, foram comparadas as distâncias  $d_{\text{Beta}}$ ;  $d_{\text{Alpha}}$  e  $d_{\text{Gama}}$  percorridas pelas três equipes.

A ordem das distâncias percorridas pelas equipes

Alpha, Beta e Gama é

- a)  $d_{\text{Gama}} < d_{\text{Beta}} < d_{\text{Alpha}}$
- b)  $d_{\text{Alpha}} = d_{\text{Beta}} < d_{\text{Gama}}$
- c)  $d_{\text{Gama}} < d_{\text{Beta}} = d_{\text{Alpha}}$
- d)  $d_{\text{Beta}} < d_{\text{Alpha}} < d_{\text{Gama}}$
- e)  $d_{\text{Gama}} < d_{\text{Alpha}} < d_{\text{Beta}}$

8. Um móvel se desloca de um ponto A para um ponto B com velocidade escalar média de 200km/h, chegando ao ponto B, 100km distante do ponto A, às 15 horas. Qual o horário de partida do móvel?

- a)14 horas e 45 minutos
- b)14 horas
- c)14 horas e 30 minutos
- d)14 horas e 10 minutos

e)14 horas e 50 minutos

9. Em um porta-aviões as aeronaves pousam em uma pista útil de 100 m. Se a velocidade com que o avião toca a pista de tal embarcação é de aproximadamente 252 Km/h, determine o módulo da sua desaceleração média, em m/s:

- a)0,7
- b)24,5
- c)70,0
- d)300,0

10. Na corrida de São Silvestre um participante completou o percurso de 15 km em 50 minutos. A velocidade média do atleta nesse intervalo de tempo foi de:

- a)5 m/s
- b)30 m/s
- c)12 m/s
- d)6 km/h
- e)30 km/h

11. O rompimento da barragem de contenção de uma mineradora em Mariana (MG) acarretou o derramamento de lama contendo resíduos poluentes no rio Doce. Esses resíduos foram gerados na obtenção de um minério composto pelo metal de menor raio atômico do grupo 8 da tabela de classificação periódica. A lama levou 16 dias para atingir o mar, situado a 600 km do local do acidente, deixando um rastro de destruição nesse percurso. Caso alcance o arquipélago de Abrolhos, os recifes de coral dessa região ficarão ameaçados.

Com base nas informações apresentadas no texto, a velocidade média de deslocamento da lama, do local onde ocorreu o rompimento da barragem até atingir o mar, em km/h, corresponde a:

- a)1,6
- b)2,1
- c)3,8
- d)4,6

12. A atleta maranhense Júlia Nina, do MAC/Nina, teve ótima performance nas águas do Lago Paranoá, em Brasília/DF e conquistou a medalha de ouro na disputa da 4ª etapa do Circuito Brasileiro de Maratonas Aquáticas. Com apenas 13 anos, a atleta vem contabilizando importantes resultados em níveis nacional e internacional.

Obteve o seu bicampeonato na categoria Infantil com o tempo de 2h25min24seg. A marca obtida na prova dos 10km ainda rendeu à Júlia o sétimo lugar na categoria Absoluto.

O valor aproximado da velocidade média, em m/s, imposta pela atleta, no cumprimento da prova, é de

- a) 1,27
- b) 1,39
- c) 1,50
- d) 1,15
- e) 1,20

13. Em 2016 foi batido o recorde de voo ininterrupto mais longo da história. O avião Solar Impulse 2, movido a energia solar, percorreu quase 6480 km em aproximadamente 5 dias, partindo de Nagoya no Japão até o Havaí nos Estados Unidos da América. A velocidade escalar média desenvolvida pelo avião foi de aproximadamente

- a) 54 km/h.
- b) 15 km/h.
- c) 1296 km/h.
- d) 198 km/h.

14. Um corredor velocista corre 100 m em 10 s. Um estudante de engenharia construiu um robô corredor que parte do repouso simultaneamente com o atleta e com aceleração constante alcança o corredor na linha de chegada. Após percorrer 100 m, qual é a velocidade média do corredor e a velocidade final do robô, respectivamente, em m/s?

- a) 10 m/s e 15 m/s.
- b) 10 m/s e 20 m/s.

- c) 10 m/s e 25 m/s.
- d) 15 m/s e 20 m/s.
- e) 20 m/s e 10 m/s.

15. Um avião, deslocando-se a uma velocidade média de 800km/h, fez um determinado percurso em 3 horas.

Em quanto tempo faria esse mesmo percurso, se a velocidade utilizada fosse de 400km/h?

- a) 4 horas
- b) 2 horas
- c) 1 hora
- d) 6 horas
- e) 5 horas

## Movimento Uniforme

1. Um ciclista percorre 42 km com velocidade constante  $v$ , gastando  $t$  horas para fazer o percurso. Se aumentasse sua velocidade de 7 km/h, gastaria uma hora a menos para realizar o mesmo percurso. O valor da velocidade  $v$  do ciclista é de:

- a) 6 km/h
- b) 12 km/h
- c) 14 km/h
- d) 18 km/h
- e) 21 km/h

2. No dia 14 de julho de 2015, a sonda New Horizons chegou à sua máxima aproximação de Plutão, que se encontrava a cerca de  $4,86 \times 10^9$  km da Terra. Um sinal enviado pela sonda por meio de uma onda eletromagnética informou que tudo estava ocorrendo como o previsto.

Considerando a velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas no vácuo igual a  $3,0 \times 10^8$  km/s, o tempo decorrido, em horas, desde a emissão do sinal pela sonda até sua chegada à Terra foi de

- a) 2,5
- b) 3,5
- c) 1,5
- d) 3,0
- e) 4,5

3. Quando uma embarcação está a 200 m de uma ponte levadiça, o trânsito local é parado e a ponte começa a ser levantada. Após a completa passagem da embarcação sob a ponte, é iniciado seu abaixamento, que demanda o tempo de 1 minuto, após o qual o trânsito é liberado. Um barco de 80 m de comprimento se aproxima dessa ponte levadiça, que tem largura de 20 m. Se a velocidade do barco é constante, igual a 0,5 m/s, o trânsito local fica interrompido por um tempo de

- a) 5 minutos.
- b) 10 minutos.
- c) 11 minutos.
- d) 7 minutos.
- e) 13 minutos.

4. Uma avenida teve seu limite de velocidade alterado de 80 km/h para 60 km/h. No limite de

velocidade anterior, um automóvel deslocando-se à velocidade máxima permitida, com o trânsito livre e sem parar em semáforos, completava o trajeto da avenida em 6,0 minutos. Respeitando o novo limite de velocidade e nas mesmas condições de trânsito anteriores, o automóvel percorrerá a mesma avenida em um intervalo mínimo de tempo, em minutos, igual a

- a) 8,0
- b) 9,5
- c) 8,5
- d) 7,0
- e) 6,5

5. Adilson e Eliana são corredores de provas de rua. Recentemente eles participaram de uma corrida de 10 km, tendo Adilson completado o percurso em 30 minutos e Eliana em 40 minutos. Supondo que ambos tenham largado no mesmo instante e mantido velocidade constante durante todo o trajeto, é correto afirmar que, quando Adilson cruzou a linha de chegada, Eliana havia percorrido

- a) 7,0 km
- b) 6,0 km
- c) 8,0 km
- d) 7,5 km
- e) 8,5 km

6. Considere uma aeronave viajando a 900 km/h em movimento retilíneo e uniforme na rota Rio-Salvador. Num dado trecho, o tempo médio gasto é de aproximadamente 75 minutos. Entre as alternativas a seguir, a que melhor representa a distância percorrida pela aeronave no determinado trecho é:

- a) 1025 km
- b) 675 km
- c) 1875 km
- d) 975 km
- e) 1125 km

7. Dois aviões do grupo de acrobacias (Esquadrilha da Fumaça) são capazes de realizar manobras diversas e deixam para trás um rastro de fumaça. Nessas condições, para que os aviões descrevam duas semirretas paralelas verticais

(perpendiculares ao solo, considerado plano), de tal sorte que o desenho fique do mesmo tamanho, os pilotos controlam os aviões para que tenham velocidades constantes e de mesmo módulo.

Considerando o mesmo sentido para o movimento dos aviões durante e acrobacia, pode-se afirmar corretamente que:

- a) os aviões não se movimentam em relação ao solo.
- b) os aviões estão parados, um em relação ao outro.
- c) um observador parado em relação ao solo está acelerado em relação aos aviões.
- d) um avião está acelerado em relação ao outro.

8. Dois caminhões deslocam-se com velocidade uniforme, em sentidos contrários, numa rodovia de mão dupla. A velocidade do primeiro caminhão e a do segundo, em relação à rodovia, são iguais a 40 km/h e 50 km/h, respectivamente. Um caroneiro, no primeiro caminhão, verificou que o segundo caminhão levou apenas 1,0 s para passar por ele. O comprimento do segundo caminhão e a velocidade dele em relação ao caroneiro mencionado são, respectivamente, iguais a:

- a) 25 m e 90 km/h
- b) 2,8 m e 10 km/h
- c) 4,0 m e 25 m/s
- d) 28 m e 10 m/s
- e) 14 m e 50 km/h

9. Marta e Pedro combinaram encontrar-se em certo ponto de uma autoestrada plana, para seguirem viagem juntos. Marta, ao passar pelo marco zero da estrada, constatou que, mantendo uma velocidade média de 80 km/h, chegaria na hora certa ao ponto de encontro combinado. No entanto, quando ela já estava no marco do quilômetro 10, ficou sabendo que Pedro tinha se atrasado e, só então, estava passando pelo marco zero, pretendendo continuar sua viagem a uma velocidade média de 100 km/h. Mantendo essas velocidades, seria previsível que os dois amigos se

encontrassem próximos a um marco da estrada com indicação de:

- a) km 20
- b) km 30
- c) km 40
- d) km 50
- e) km 60

10. Uma lebre e uma tartaruga decidem apostar uma corrida de 32 m. Exatamente às 12h, é dada a largada. A lebre dispara na frente, com velocidade constante de 5,0 m/s. A tartaruga "corre" com velocidade constante de 4,0 m/min sem parar até o fim do percurso. A lebre, percebendo quão lenta se movia a tartaruga, decide descansar após percorrer metade da distância total, e então adormece por 7 min 55s. Quando acorda, sai correndo com a mesma velocidade inicial, para tentar ganhar a corrida. O fim da história é conhecido. Qual é a vantagem de tempo da tartaruga sobre a lebre, na chegada, em segundos?

- a) 1,4
- b) 1,8
- c) 3,2
- d) 5,0
- e) 6,4

11. Um trem de 150 m de comprimento se desloca com velocidade escalar constante de 16 m/s. Esse trem atravessa um túnel e leva 50 s desde a entrada até a saída completa de dentro dele. O comprimento do túnel é de:

- a) 500 m
- b) 650 m
- c) 800 m
- d) 950 m
- e) 1.100 m

12. Se um corpo se desloca em movimento uniforme, é correto afirmar-se que ele, com certeza:

- a) tem vetor aceleração nulo.
- b) encontra-se em MRU.

- c) percorre distâncias iguais em intervalos de tempos iguais.  
 d) possui velocidade vetorial constante.

13. Em 2014, comemoraram-se os 50 anos do início da operação de trens de alta velocidade no Japão, os chamados trens-bala. Considere que um desses trens desloca-se com uma velocidade constante de 360 km/h sobre trilhos horizontais. Em um trilho paralelo, outro trem desloca-se também com velocidade constante de 360 km/h porém em sentido contrário. Nesse caso, o módulo da velocidade relativa dos trens, em m/s é igual a:

- a) 50  
 b) 100  
 c) 200  
 d) 360  
 e) 720

14. Um automóvel de passeio, em uma reta longa de uma rodovia, viaja em velocidade constante de 100 km/h e à sua frente, à distância de 1,00 km está um caminhão que viaja em velocidade constante de 80 km/h. O automóvel tem de comprimento 4,50 m e o caminhão 30,0 m. A distância percorrida pelo carro até ultrapassar completamente o caminhão é, aproximadamente, igual a:

- a) 517 m  
 b) 20,7 km  
 c) 515 m  
 d) 5,15 km  
 e) 5,17 km

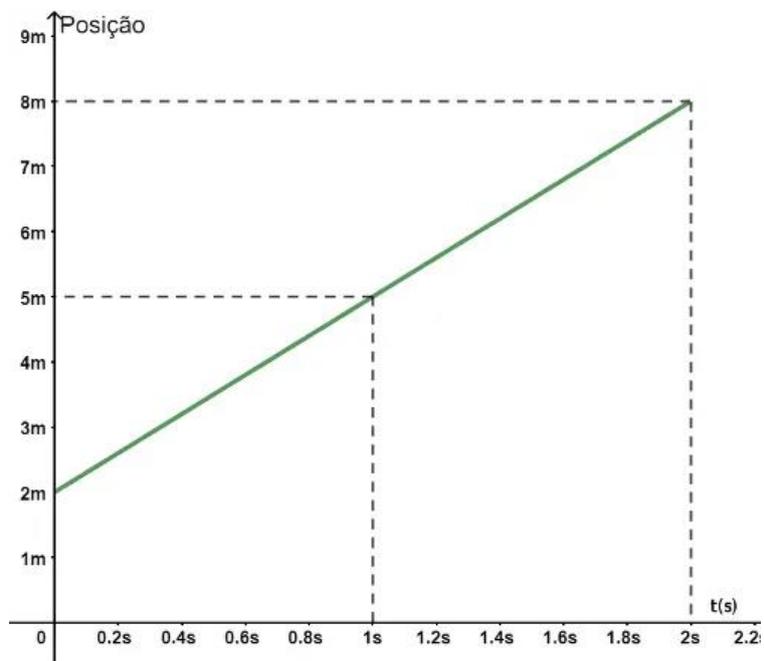
15. Dois veículos A e B trafegam numa rodovia plana e horizontal, obedecendo as seguintes equações horárias cujas unidades estão expressas no Sistema Internacional de medidas (S.I.):

$$X_A = 200,0 + 10,0t \text{ e } X_B = 1.000,0 - 30,0t$$

Ao analisar estes movimentos, pode-se afirmar que a velocidade relativa de afastamento dos veículos, em km/h vale:

- a) 20,0  
 b) 40,0  
 c) 80,0  
 d) 100,0  
 e) 144,0

16. O gráfico a seguir relaciona a posição de um móvel, em metros, com o tempo, em segundos. Assinale a alternativa que indica corretamente a sua velocidade média.



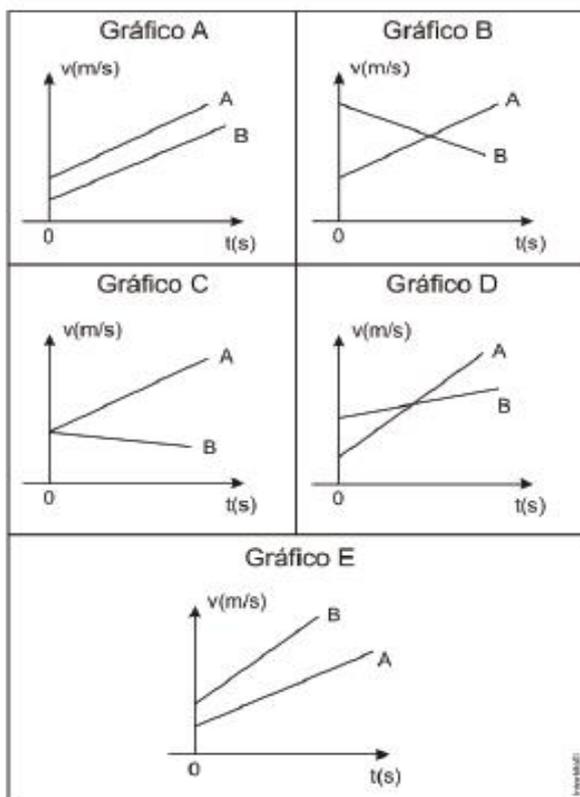
- a) 3 m/s  
 b) 2 m/s  
 c) 4 m/s  
 d) 30 m/s  
 e) 10 m/s

17. Analise o gráfico a seguir e assinale a alternativa que indica corretamente o tipo de movimento representado.



- a) movimento positivo.
- b) movimento uniforme e progressivo.
- c) movimento uniforme e retrógrado.
- d) movimento uniformemente retardado.
- e) movimento uniformemente acelerado.

18. Dois móveis A e B deslocam-se em uma trajetória retilínea, com acelerações constantes e positivas. Considerando que a velocidade inicial de A é menor do que a de B ( $v_A < v_B$ ) e que a aceleração de A é maior do que a de B ( $a_A > a_B$ ), analise os gráficos a seguir.



- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

19. O gráfico abaixo indica a posição ( $S$ ) em função do tempo ( $t$ ) para um automóvel em movimento num trecho horizontal e retilíneo de uma rodovia.

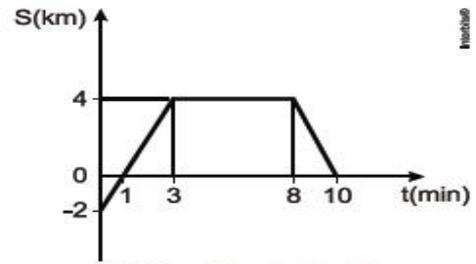
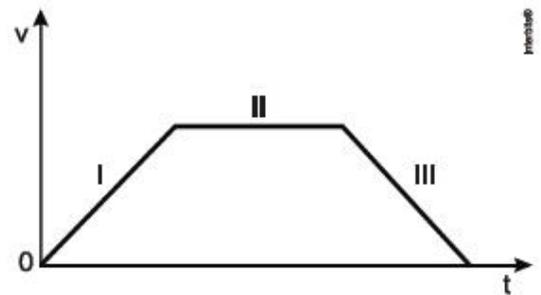


Gráfico Fora de Escala

Da análise do gráfico, pode-se afirmar que o automóvel

- a) está em repouso, no instante 1 min.
- b) possui velocidade escalar nula, entre os instantes 3 min e 8 min.
- c) sofreu deslocamento de 4 km, entre os instantes 0 min e 3 min.
- d) descreve movimento progressivo, entre os instantes 1 min e 10 min.
- e) tem a sua posição inicial coincidente com a origem da trajetória.

20. Um carro deslocou-se por uma trajetória retilínea e o gráfico qualitativo de sua velocidade ( $v$ ), em função do tempo ( $t$ ), está representado na figura.



- a) o carro deslocou-se em movimento uniforme nos trechos I e III, permanecendo em repouso no trecho II.
- b) o carro deslocou-se em movimento uniformemente variado nos trechos I e III, e em movimento uniforme no trecho II.
- c) o deslocamento do carro ocorreu com aceleração variável nos trechos I e III, permanecendo constante no trecho II.
- d) a aceleração do carro aumentou no trecho I, permaneceu constante no trecho II e diminuiu no trecho III.

## Movimento Uniformemente Variado

1. Um veículo parte do repouso em movimento retilíneo e acelera com aceleração escalar constante e igual a  $3,0 \text{ m/s}^2$ . O valor da velocidade escalar e da distância percorrida após  $4,0$  segundos, valem, respectivamente:

- a)  $12,0 \text{ m/s}$  e  $24,0 \text{ m}$
- b)  $6,0 \text{ m/s}$  e  $18,0 \text{ m}$
- c)  $8,0 \text{ m/s}$  e  $16,0 \text{ m}$
- d)  $16,0 \text{ m/s}$  e  $32,0 \text{ m}$
- e)  $10,0 \text{ m/s}$  e  $20,0 \text{ m}$

2. Suponha que um automóvel de motor muito potente possa desenvolver uma aceleração média de módulo igual a  $10 \text{ m/s}^2$ . Partindo do repouso, este automóvel poderia chegar à velocidade de  $90 \text{ km/h}$  num intervalo de tempo mínimo, em segundos, igual a:

- a)  $2,0$
- b)  $9,0$
- c)  $2,5$
- d)  $4,5$
- e)  $3,0$

3. Trens MAGLEV, que têm como princípio de funcionamento a suspensão eletromagnética, entrarão em operação comercial no Japão, nos próximos anos. Eles podem atingir velocidades superiores a  $550 \text{ km/h}$ . Considere que um trem, partindo do repouso e movendo-se sobre um trilho retilíneo, é uniformemente acelerado durante  $2,5$  minutos até atingir  $540 \text{ km/h}$ . Nessas condições, a aceleração do trem, em  $\text{m/s}^2$  é:

- a)  $0,1$
- b)  $1$
- c)  $60$
- d)  $150$
- e)  $216$

4. Muitos acidentes acontecem nas estradas porque o motorista não consegue frear seu carro antes de colidir com o que está à sua frente.

Analisando as características técnicas, fornecidas por uma revista especializada, encontra-se a informação de que um determinado carro consegue diminuir sua velocidade, em média,  $5 \text{ m/s}$  a cada segundo. Se a velocidade inicial desse carro for  $90 \text{ km/h}$  ( $25 \text{ m/s}$ ) a distância necessária para ele conseguir parar será de, aproximadamente,

- a)  $18,5 \text{ m}$
- b)  $25,0 \text{ m}$
- c)  $31,5 \text{ m}$
- d)  $45,0 \text{ m}$
- e)  $62,5 \text{ m}$

5. Sem proteção adequada, uma queda com skate pode causar sérias lesões, dependendo da velocidade que ocorre a queda. Um menino em repouso no seu skate encontra-se no ponto mais alto de uma rampa e começa a descer, chegando ao ponto mais baixo com velocidade de módulo  $2,0 \text{ m/s}$ . Em seguida, o menino se lança para baixo com o mesmo skate desse ponto mais alto com uma velocidade inicial de módulo  $1,5 \text{ m/s}$ . Sabendo que, em ambas as situações, após iniciado o movimento, o menino não toca mais os pés no solo, a alternativa correta que indica o módulo da velocidade, em  $\text{m/s}$ , com que o menino no skate chega ao ponto mais baixo na segunda situação, é:

- a)  $0,5$
- b)  $3,5$
- c)  $2,5$
- d)  $2,0$

6. Um corredor olímpico de  $100$  metros rasos acelera desde a largada, com aceleração constante, até atingir a linha de chegada, por onde ele passará com velocidade instantânea de  $12 \text{ m/s}$  no instante final. Qual a sua aceleração constante?

- a)  $10,0 \text{ m/s}^2$
- b)  $1,0 \text{ m/s}^2$
- c)  $1,66 \text{ m/s}^2$
- d)  $0,72 \text{ m/s}^2$
- e)  $2,0 \text{ m/s}^2$

7. Um motorista conduz seu automóvel pela BR-277 a uma velocidade de 108 km/h quando avista uma barreira na estrada, sendo obrigado a frear (desaceleração de  $5 \text{ m/s}^2$ ) e parar o veículo após certo tempo. Pode-se afirmar que o tempo e a distância de frenagem serão, respectivamente:

- a) 6 s e 90 m
- b) 10 s e 120 m
- c) 6 s e 80 m
- d) 10 s e 200 m
- e) 6 s e 120 m

8. Um motorista que atende a uma chamada de celular é levado à desatenção, aumentando a possibilidade de acidentes ocorrerem em razão do aumento de seu tempo de reação. Considere dois motoristas, o primeiro atento e o segundo utilizando o celular enquanto dirige. Eles aceleram seus carros inicialmente a  $1,00 \text{ m/s}^2$ . Em resposta a uma emergência, freiam com uma desaceleração igual a  $5,00 \text{ m/s}^2$ . O motorista atento aciona o freio à velocidade de  $14,0 \text{ m/s}$  enquanto o desatento, em situação análoga, leva  $1,00$  segundo a mais para iniciar a frenagem. Que distância o motorista desatento percorre a mais do que o motorista atento, até a parada total dos carros?

- a) 2,90 m
- b) 14,0 m
- c) 14,5 m
- d) 15,0 m
- e) 17,4 m

9. Um automóvel possui velocidade constante  $v = 20 \text{ m/s}$ . Ao avistar um semáforo vermelho à sua frente, o motorista freia o carro imprimindo uma aceleração de  $-2 \text{ m/s}^2$ . A distância mínima necessária para o automóvel parar, em m, é igual a (Despreze qualquer resistência do ar neste problema)

- a) 50.
- b) 200.
- c) 400.
- d) 10.
- e) 100.

10. Nos jogos olímpicos de 2012 em Londres, o atleta jamaicano Usain Bolt foi o campeão dos 100 metros rasos com o tempo de 9,63 segundos, estabelecendo assim um novo recorde. Sabendo que Usain Bolt partiu do repouso, é possível determinar que sua aceleração média na prova dos 100 metros rasos foi de:

Dados:  $v = v_0 + at$   
 $x = x_0 + v_0t + at^2/2$

- a)  $4,24 \text{ m/s}^2$
- b)  $2,16 \text{ m/s}^2$
- c)  $1,12 \text{ m/s}^2$
- d)  $6,36 \text{ m/s}^2$
- e)  $9,00 \text{ m/s}^2$

11. O desrespeito às leis de trânsito, principalmente àquelas relacionadas à velocidade permitida nas vias públicas, levou os órgãos regulamentares a utilizarem meios eletrônicos de fiscalização: os radares capazes de aferir a velocidade de um veículo e capturar sua imagem, comprovando a infração ao Código de Trânsito Brasileiro. Suponha que um motorista trafegue com seu carro à velocidade constante de  $30 \text{ m/s}$  em uma avenida cuja velocidade regulamentar seja de  $60 \text{ km/h}$ . A uma distância de  $50 \text{ m}$ , o motorista percebe a existência de um radar fotográfico e, bruscamente, inicia a frenagem com uma desaceleração de  $5 \text{ m/s}^2$ .

Sobre a ação do condutor, é correto afirmar que o veículo:

- a) não terá sua imagem capturada, pois passa pelo radar com velocidade de  $50 \text{ km/h}$ .
- b) não terá sua imagem capturada, pois passa pelo radar com velocidade de  $60 \text{ km/h}$ .
- c) terá sua imagem capturada, pois passa pelo radar com velocidade de  $64 \text{ km/h}$ .
- d) terá sua imagem capturada, pois passa pelo radar com velocidade de  $66 \text{ km/h}$ .
- e) terá sua imagem capturada, pois passa pelo radar com velocidade de  $72 \text{ km/h}$ .

12. Um móvel inicialmente em repouso no ponto de partida passa a ser acelerado constantemente à razão de  $3 \text{ m/s}^2$  no sentido da trajetória. A velocidade do móvel após ter percorrido  $24 \text{ m}$ , em  $\text{m/s}$ , foi

- a) 6.
- b) 10.
- c) 8.
- d) 12.
- e) 4.

13. Considere que um vagão de metrô sofre uma aceleração de  $5 \text{ m/s}^2$  durante a partida. Assuma que a aceleração da gravidade é  $10 \text{ m/s}^2$ . Assim, é correto afirmar que, durante esse regime de deslocamento, a cada segundo, a velocidade (em  $\text{m/s}$ ) aumenta

- a) 5.
- b) 10.
- c) 50.
- d) 2.

14. Um foguete lançador de satélites, partindo do repouso, atinge a velocidade de  $5.400 \text{ km/h}$  após  $50$  segundos. Supondo que esse foguete se desloque em trajetória retilínea, sua aceleração escalar média é de

- a)  $30 \text{ m/s}^2$ .
- b)  $150 \text{ m/s}^2$ .
- c)  $388 \text{ m/s}^2$ .
- d)  $108 \text{ m/s}^2$ .
- e)  $54 \text{ m/s}^2$ .

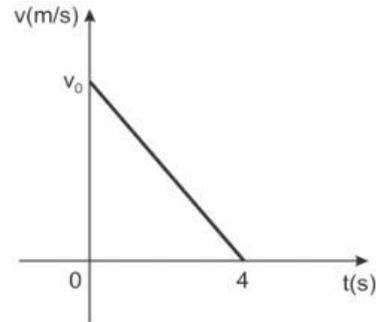
15. Um atleta, partindo do repouso, percorre  $100 \text{ m}$  em uma pista horizontal retilínea, em  $10 \text{ s}$ . e mantém a aceleração constante durante todo o percurso. Desprezando a resistência do ar, considere as afirmações abaixo, sobre esse movimento.

- I. O módulo de sua velocidade média é  $36 \text{ km/h}$ .
- II. O módulo de sua aceleração é  $10 \text{ m/s}^2$ .
- III. O módulo de sua maior velocidade instantânea é  $10 \text{ m/s}$ .

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e II
- e) I, II e III

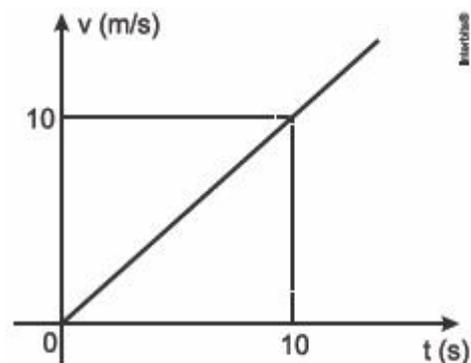
16. O gráfico representa a variação da velocidade de um automóvel ao frear.



Se nos  $4 \text{ s}$  da frenagem o automóvel deslocou  $40 \text{ m}$ , então a velocidade em que se encontrava no instante em que começou a desacelerar era de

- a)  $72 \text{ km/h}$ .
- b)  $80 \text{ km/h}$ .
- c)  $90 \text{ km/h}$ .
- d)  $108 \text{ km/h}$ .

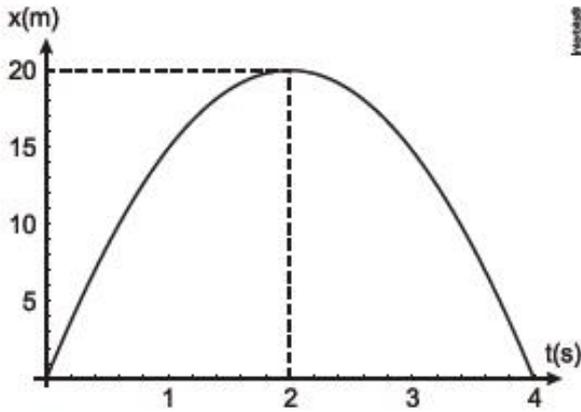
17. Considere o gráfico abaixo, que representa a velocidade de um corpo em movimento retilíneo em função do tempo, e as afirmativas que seguem.



- I. A aceleração do móvel é de  $1,0 \text{ m/s}^2$ .
- II. A distância percorrida nos  $10 \text{ s}$  é de  $50 \text{ m}$ .
- III. A velocidade varia uniformemente, e o móvel percorre  $10 \text{ m}$  a cada segundo.
- IV. A aceleração é constante, e a velocidade aumenta  $10 \text{ m/s}$  a cada segundo.

- a) I e II
- b) I e III
- c) II e IV
- d) I, III e IV
- e) II, III e IV

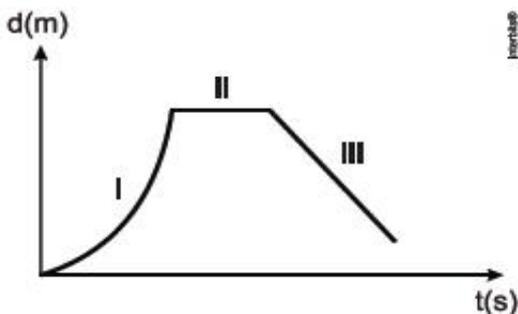
18. Um objeto tem a sua posição ( $x$ ) em função do tempo ( $t$ ) descrito pela parábola conforme o gráfico.



Analisando-se esse movimento, o módulo de sua velocidade inicial, em m/s, e de sua aceleração, em  $m/s^2$ , são respectivamente iguais a

- a) 10 e 20
- b) 10 e 30
- c) 20 e 10
- d) 20 e 30
- e) 30 e 10

19. O gráfico a seguir apresenta o movimento de um carro.

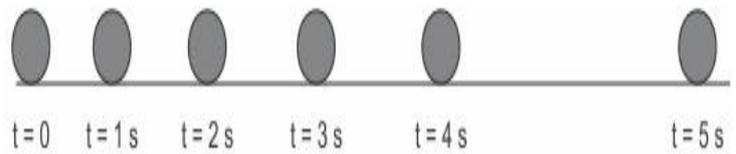


Em relação ao tipo de movimento nos trechos I, II e III, assinale a alternativa correta.

- a) I – acelerado; II – repouso; III – MRUv.
- b) I – retardado; II – repouso; III – retrógrado.

- c) I – acelerado; II – MRU; III – retrógrado.
- d) I – acelerado; II – repouso; III – progressivo.
- e) I – acelerado; II – repouso; III – retrógrado.

20. Um corpo que descreve um movimento retilíneo e uniformemente variado sai do repouso e varia sua velocidade em 2 m/s a cada segundo. Nessas condições, podemos dizer que a velocidade do corpo e o seu deslocamento ao final do primeiro minuto, são, em m/s e m, respectivamente



- a) 120 e 36.
- b) 100 e 30.
- c) 120 e 1800.
- d) 100 e 60.
- e) 120 e 3600.

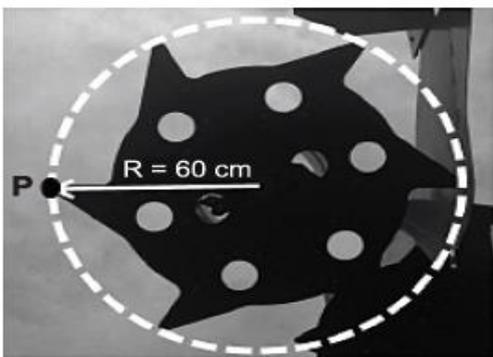
## Movimento Circular Uniforme

1. Em um equipamento industrial, duas engrenagens, A e B, giram 100 vezes por segundo e 6.000 vezes por minuto, respectivamente. O período da engrenagem A equivale a  $T_A$  e o da engrenagem B, a  $T_B$ .

A razão  $T_A/T_B$  é igual a:

- a) 1/6
- b) 3/5
- c) 1
- d) 6

2. As máquinas cortadeiras e colheitadeiras de cana-de-açúcar podem substituir dezenas de trabalhadores rurais, o que pode alterar de forma significativa a relação de trabalho nas lavouras de cana-de-açúcar. A pá cortadeira da máquina ilustrada na figura abaixo gira em movimento circular uniforme a uma frequência de 300 rpm.



A velocidade de um ponto extremo P da pá vale ( Considere  $\pi \approx 3$ )

- a) 9 m/s
- b) 15 m/s
- c) 18 m/s
- d) 60 m/s

3. Um automóvel viaja em uma estrada horizontal com velocidade constante e sem atrito. Cada pneu desse veículo tem raio de 0,3 metros e gira em uma frequência de 900 rotações por minuto. A velocidade desse automóvel é de aproximadamente:

(Dados: considere  $\pi = 3,1$ .)

- a) 21 m/s
- b) 28 m/s
- c) 35 m/s
- d) 42 m/s
- e) 49 m/s

4. Uma roda d'água de raio 0,5 m efetua 4 voltas a cada 20 segundos. A velocidade linear dessa roda é (Considere:  $\pi=3$ )

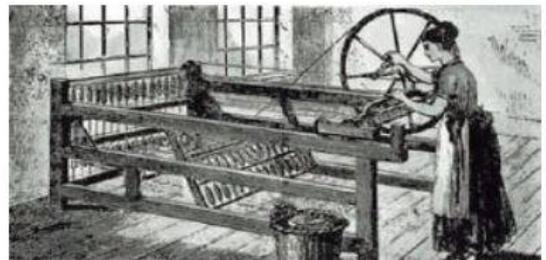
- a) 0,6 m/s.
- b) 0,8 m/s.
- c) 1,0 m/s.
- d) 1,2 m/s.

5. Sempre que necessário, use  $\pi=3$  e  $g=10 \text{ m/s}^2$ .

Ao passar pelo sensor magnético, a velocidade linear de um ponto de uma fita cassete é  $v = 0,045 \text{ m/s}$ . Depois de passar pelo sensor, a fita é enrolada em uma bobina circular de diâmetro  $d = 6,0 \text{ cm}$ . Em quanto tempo a bobina completa uma volta?

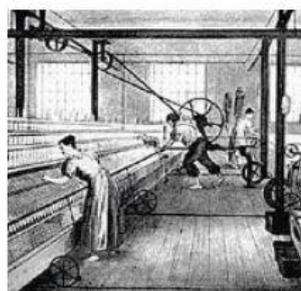
- a) 0,65 s.
- b) 1,3 s.
- c) 4,0 s.
- d) 0,27 s.

6.



Máquina de tear manual

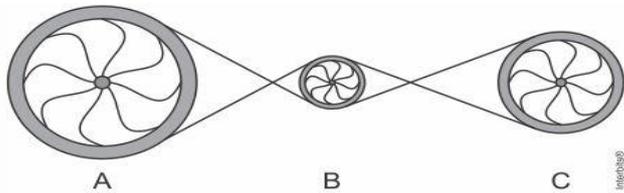
(Disponível em: <<http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1PZQNHNF-L7R6322M31/capitalismo%204.jpg>>. Acesso em: 2 maio, 2017.)



Máquina de tear industrial

(Disponível em: <[http://www.sohistoria.com.br/resumos/revolucaoindustrial\\_clip\\_image001.jpg](http://www.sohistoria.com.br/resumos/revolucaoindustrial_clip_image001.jpg)>.

Suponha que a máquina de tear industrial (na figura acima), seja composta por 3 engrenagens (A, B e C), conforme a figura a seguir.



Suponha também que todos os dentes de cada engrenagem são iguais e que a engrenagem A possui 200 dentes e gira no sentido anti-horário a 40 rpm. Já as engrenagens B e C possuem 20 e 100 dentes, respectivamente. Com base nos conhecimentos sobre movimento circular, assinale a alternativa correta quanto à velocidade e ao sentido.

- A engrenagem C gira a 800 rpm e sentido anti-horário.
- A engrenagem B gira 40 rpm e sentido horário.
- A engrenagem B gira a 800 rpm e sentido anti-horário.
- A engrenagem C gira a 80 rpm e sentido anti-horário.
- A engrenagem C gira a 8 rpm e sentido horário.

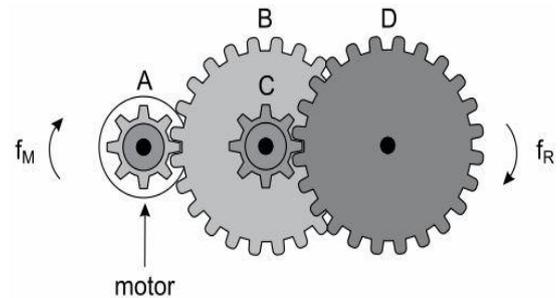
7. Dois exaustores eólicos instalados no telhado de um galpão se encontram em movimento circular uniforme com frequências iguais a 2,0 Hz e 2,5 Hz.

A diferença entre os períodos desses dois movimentos é igual a

- 0,1 s
- 0,3 s
- 0,5 s
- 0,6 s

8. Um pequeno motor a pilha é utilizado para movimentar um carrinho de brinquedo. Um sistema de engrenagens transforma a velocidade de rotação desse motor na velocidade de rotação adequada às rodas do carrinho. Esse sistema é formado por quatro engrenagens, A, B, C e D, sendo que A está presa ao eixo do motor, B e C

estão presas a um segundo eixo e D a um terceiro eixo, no qual também estão presas duas das quatro rodas do carrinho.



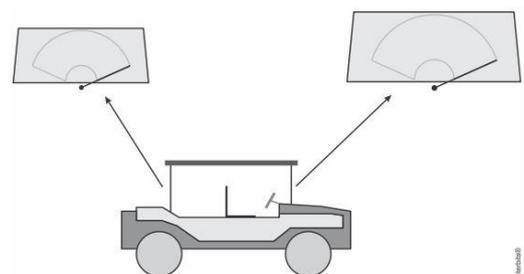
(www.mecatronicaatual.com.br. Adaptado.)

Nessas condições, quando o motor girar com frequência  $f_M$  as duas rodas do carrinho girarão com frequência  $f_R$ . Sabendo que as engrenagens A e C possuem 8 dentes, que as engrenagens B e D possuem 24 dentes, que não há escorregamento entre elas e que  $f_M = 13,5$  Hz é correto afirmar que  $f_R$  em Hz, é igual a

- 1,5.
- 3,0.
- 2,0.
- 1,0.
- 2,5.

9. O funcionamento do limpador de para-brisa deve ser verificado com o motor ligado, nas respectivas velocidades de acionamento, devendo existir no mínimo 02 (duas) velocidades distintas e parada automática (quando aplicável). A velocidade menor deve ser de 20 ciclos por minuto e a maior com, no mínimo, 15 ciclos por minuto a mais do que a menor.

Considere um automóvel com o limpador de para-brisa dianteiro (raio de 40 cm) e traseiro (raio de 20 cm), como mostra a figura abaixo.



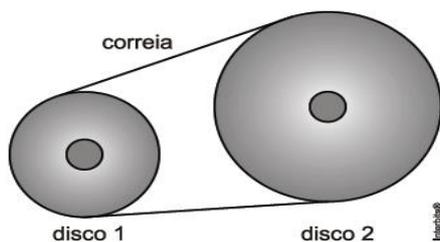
Com base no exposto, assinale a alternativa correta para as razões  $\omega_{dianteiro}/\omega_{traseiro}$  e  $V_{dianteiro}/V_{traseiro}$ , respectivamente, para pontos na extremidade dos limpadores deste automóvel, se a velocidade de acionamento do traseiro for a menor e do dianteiro for a maior. ( Tome os movimentos como MCU).

- a)  $4/3$  e  $3/4$
- b)  $4/3$  e  $7/4$
- c)  $7/4$  e  $7/2$
- d)  $7/2$  e  $4/3$

10. Recentemente, foi instalada, em Passo Fundo, uma ciclovia para que a população possa andar de bicicleta. Imagine que, em um final de semana, pai e filho resolveram dar uma volta, cada um com sua respectiva bicicleta, andando lado a lado, com a mesma velocidade. Admitindo-se que o diâmetro das rodas da bicicleta do pai é o dobro do diâmetro das rodas da bicicleta do filho, pode-se afirmar que as rodas da bicicleta do pai, em relação às da bicicleta do filho giram com:

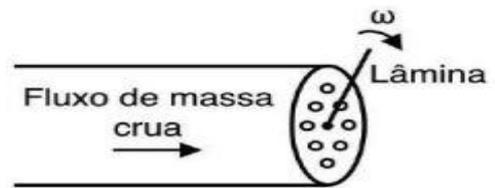
- a) o dobro da frequência e da velocidade angular.
- b) a metade da frequência e da velocidade angular
- c) a metade da frequência e a mesma velocidade angular.
- d) a mesma frequência e a metade da velocidade angular.
- e) a mesma frequência e o dobro da velocidade angular.

11. A engrenagem da figura a seguir é parte do motor de um automóvel. Os discos 1 e 2, de diâmetros 40 cm e 60 cm, respectivamente, são conectados por uma correia inextensível e giram em movimento circular uniforme. Se a correia não desliza sobre os discos, a razão  $\omega_1 / \omega_2$  entre as velocidades angulares dos discos vale



- a)  $1/3$
- b)  $2/3$
- c) 1
- d)  $3/2$
- e) 3

12. Uma máquina de cortar macarrão é formada por um tubo, que força a passagem da massa crua através de orifícios em uma chapa metálica circular. A chapa possui uma lâmina, que gira em movimento uniforme e que faz o corte à medida que a massa sai pelos orifícios, conforme ilustra a figura. Se a massa crua atravessa os orifícios a uma velocidade constante de 8 cm/s, qual a velocidade constante de giro da lâmina para que cada pedaço de massa tenha, no mínimo, 4 cm de comprimento?



- a)  $\pi$  rad/s
- b)  $2\pi$  rad/s
- c)  $4\pi$  rad/s
- d)  $8\pi$  rad/s
- e)  $16\pi$  rad/s

13. Um atuador linear é um conjunto parafuso-porca, que transforma o movimento de rotação do parafuso num movimento linear de uma porca. Considerando que para cada volta do parafuso, a porca desloca-se 2 mm, assinale a alternativa CORRETA.

- a) A relação entre a velocidade angular do parafuso e a velocidade linear da porca é uma constante.
- b) Se a velocidade de rotação do parafuso é de 360 rpm, a velocidade linear da porca é de 6 mm/s.
- c) Se o parafuso realiza 10 voltas completas, o deslocamento linear da porca é igual a 20 cm

d) Se a velocidade de rotação do motor aumenta de zero até 360 rpm em 6 s, a aceleração linear da porca é de  $120 \text{ mm/s}^2$ .

e) Quando a velocidade de rotação do parafuso é constante e igual a 120 rpm, a aceleração linear da porca é igual a  $2 \text{ mm/s}^2$ .

14. Um internauta brasileiro reside na cidade de Macapá situada sobre o equador terrestre a  $0^\circ$  de latitude. Um colega seu reside no extremo sul da Argentina. Eles conversam sobre a rotação da Terra. Assinale a afirmativa CORRETA.

a) Quando a Terra dá uma volta completa, a distância percorrida pelo brasileiro é maior que a distância percorrida pelo argentino.

b) O período de rotação para o argentino é maior que para o brasileiro.

c) Ao final de um dia, eles percorrerão a mesma distância.

d) Se essas pessoas permanecem em repouso diante de seus computadores, elas não percorrerão nenhuma distância no espaço.

15. Filmes de ficção científica, que se passam no espaço sideral, costumam mostrar habitats giratórios que fornecem uma gravidade artificial, de modo que as pessoas se sintam como se estivessem na Terra. Imagine um desses habitats em um local livre da influência significativa de outros campos gravitacionais, com raio de 1 km e com pessoas habitando a borda interna do cilindro. Esse cenário, nessas condições, reproduz algo muito próximo à aceleração da gravidade de  $10 \text{ m/s}^2$  desde que a frequência com que o habitat rotaciona seja, aproximadamente, de

- a) 2 rpm.
- b) 1 rpm.
- c) 20 rpm.
- d) 60 rpm.

16. O velódromo, nome dado à pista onde são realizadas as provas de ciclismo, tem forma oval e possui uma circunferência entre 250,0 m e 330,0 m, com duas curvas inclinadas a  $41^\circ$ . Na prova de velocidade o percurso de três voltas tem 1.000,0 m, mas somente os  $60\pi$  últimos metros são cronometrados. Determine a frequência de rotação das rodas de uma bicicleta, necessária para que um ciclista percorra uma distância inicial de  $24\pi$  metros em 30 segundos, considerando o movimento uniforme. (O raio da bicicleta é igual a 30,0 cm.) Assinale a alternativa correta em relação à frequência.

- a) 80 rpm
- b)  $0,8\pi$  rpm
- c) 40 rpm
- d)  $24\pi$  rpm
- e)  $40\pi$  rpm

17. Numa pista circular de diâmetro 200 m, duas pessoas se deslocam no mesmo sentido, partindo de pontos diametralmente opostos da pista. A primeira pessoa parte com velocidade angular constante de  $0,010 \text{ rad/s}$ , e a segunda parte, simultaneamente, com velocidade escalar constante de  $0,8 \text{ m/s}$ . As duas pessoas estarão emparelhadas após (use  $\pi$  com duas casas decimais)

- a) 18 minutos e 50 segundos.
- b) 19 minutos e 10 segundos.
- c) 20 minutos e 5 segundos.
- d) 25 minutos e 50 segundos.
- e) 26 minutos e 10 segundos.

18. O escalpelamento é um grave acidente que ocorre nas pequenas embarcações que fazem transporte de ribeirinhos nos rios da Amazônia. O acidente ocorre quando fios de cabelos longos são presos ao eixo desprotegido do motor. As vítimas são mulheres e crianças que acabam tendo o couro cabeludo arrancado. Um barco típico que trafega nos rios da Amazônia, conhecido como "rabeta", possui um motor com

um eixo de 80 mm de diâmetro, e este motor, quando em operação, executa 3000 rpm. Considerando que, nesta situação de escalpelamento, há um fio ideal que não estica e não desliza preso ao eixo do motor e que o tempo médio da reação humana seja de 0,8 s (necessário para um condutor desligar o motor), é correto afirmar que o comprimento deste fio que se enrola sobre o eixo do motor, neste intervalo de tempo, é de:

- a) 602,8 m
- b) 96,0 m
- c) 30,0 m
- d) 20,0 m
- e) 10,0 m

19.A Lua leva 28 dias para dar uma volta completa ao redor da Terra. Aproximando a órbita como circular, sua distância ao centro da Terra é de cerca de 380 mil quilômetros. A velocidade aproximada da Lua, em km/s, é:

- a) 13
- b) 0,16
- c) 59
- d) 24
- e) 1,0

20.Em uma fábrica, um técnico deve medir a velocidade angular de uma polia girando. Ele apaga as luzes do ambiente e ilumina a peça somente com a luz de uma lâmpada estroboscópica, cuja frequência pode ser continuamente variada e precisamente conhecida. A polia tem uma mancha branca na lateral. Ele observa que, quando a frequência de flashes é 9 Hz, a mancha na polia parece estar parada. Então aumenta vagarosamente a frequência do piscar da lâmpada e só quando esta atinge 12 Hz é que, novamente, a mancha na polia parece estar parada. Com base nessas observações, ele determina que a velocidade angular da polia, em rpm, é

- a) 2.160
- b) 1.260
- c) 309
- d) 180
- e) 36

## Lançamento Vertical

1. Um ornamento da fachada de um prédio se desprende e cai por 20 m até atingir um toldo. O toldo é rasgado e o objeto continua sua queda, com 10% da velocidade com a qual o atingiu, terminando finalmente sua queda ao chegar à calçada. Sabendo que a altura do toldo até a calçada é de 3 m, que a aceleração da gravidade vale  $10 \text{ m/s}^2$  e que a influência do ar pode ser desprezada, a velocidade com a qual o ornamento toca o chão é

A) 8 m/s B) 4 m/s C) 6 m/s D) 9 m/s E) 2 m/s

2. Os astronautas que estiveram na Lua, em 1969, comprovaram a teoria de queda dos corpos no vácuo. Como a Lua não possui atmosfera, deixaram cair, ao mesmo tempo e de uma mesma altura, uma pedra e uma pena. Puderam observar que

A) a pedra tem maior aceleração que a pena.  
B) a pedra e a pena chegaram simultaneamente ao solo.

C) a pedra chega ao solo com maior velocidade do que a pena.

D) a força gravitacional que a Lua exerce sobre a pedra é igual à que exerce sobre a pena.

3. Um objeto, após ser abandonado do repouso do alto de um edifício, cai verticalmente. Na figura, ele é mostrado em cinco instantes diferentes.

Desprezando a resistência do ar, adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e sabendo que o objeto percorreu 8,75 m no último 0,5 s antes de tocar o solo, o tempo total de sua queda foi de

A) 2,0 s  
B) 1,5 s  
C) 2,5 s  
D) 3,5 s  
E) 3,0 s

4. Duas esferas, uma de carbono diamante e outra de carbono grafita, possuindo exatamente a mesma massa e diferentes densidades, caem ao mesmo tempo do Petronas Twin Towers, altura de 451,9 metros e tocam o solo em tempos diferentes. Pense sobre a mesma experiência executada no vácuo, sendo a aceleração da gravidade igual a  $9,8 \text{ m/s}^2$  e marque a opção correta.

A) A natureza dos materiais não afetaria o tempo de queda das esferas.

B) A grandeza das densidades das esferas alteraria o tempo de queda.

C) A natureza dos materiais afetaria o tempo de queda das esferas, mas não suas massas.

D) A natureza dos materiais não afetaria o tempo de queda das esferas, mas suas massas alterariam esse tempo.

5. Ao soltar um martelo e uma pena na Lua em 1973, o astronauta David Scott confirmou que ambos atingiram juntos a superfície. O cientista italiano Galileu Galilei (1564-1642), um dos maiores pensadores de todos os tempos, previu que, se minimizarmos a resistência do ar, os corpos chegariam juntos à superfície.

Na demonstração, o astronauta deixou cair em um mesmo instante e de uma mesma altura um martelo de 1,32 kg e uma pena de 30 g. Durante a queda no vácuo, esses objetos apresentam iguais

A) inércias.

B) impulsos.

C) trabalhos.

D) acelerações.

E) energias potenciais.

6. Em uma tribo indígena de uma ilha tropical, o teste derradeiro de coragem de um jovem é deixar-se cair em um rio, do alto de um penhasco

Um desses jovens se soltou verticalmente, a partir do repouso, de uma altura de 45 m em relação à superfície da água. O tempo decorrido, em segundos, entre o instante em que o jovem iniciou sua queda e aquele em que um espectador, parado no alto do penhasco, ouviu o barulho do impacto do jovem na água é, aproximadamente, Adote: Velocidade do som no ar: 360m/s. e Aceleração da gravidade: 10 m/s<sup>2</sup>.

- a) 3,1
- b) 4,3
- c) 5,2
- d) 6,2
- e) 7,0

7. Ao término de uma formatura da EEAR, um terceiro sargento recém-formado, para comemorar, lançou seu quepe para cima na direção vertical, até uma altura de 9,8 metros. Adotando  $g = 10\text{m/s}^2$  e desconsiderando o atrito com o ar, a velocidade de lançamento, em m/s, foi de

- a) 8
- b) 14
- c) 20
- d) 26

8. A cidade de Pisa, na Itália, teria sido palco de uma experiência, hoje considerada fictícia, de que Galileu Galilei, do alto da famosa torre inclinada, teria abandonado, no mesmo instante, duas esferas de diâmetros muito próximos: uma de madeira e outra de ferro.

O experimento seria prova de que, em queda livre e sob a mesma influência causada pelo ar, corpos de

- a) mesmo volume possuem pesos iguais.
- b) maior peso caem com velocidades maiores.
- c) massas diferentes sofrem a mesma aceleração.
- d) materiais diferentes atingem o solo em tempos diferentes.
- e) densidades maiores estão sujeitos a forças gravitacionais menores.

9. No período de estiagem, uma pequena pedra foi abandonada, a partir do repouso, do alto de uma ponte sobre uma represa e verificou-se que demorou 2,0s para atingir a superfície da água. Após um período de chuvas, outra pedra idêntica foi abandonada do mesmo local, também a partir do repouso e, desta vez, a pedra demorou 1,6s para atingir a superfície da água.



(www.folharibeiraopires.com.br. Adaptado.)

Considerando a aceleração gravitacional igual a 10 m/s<sup>2</sup> e desprezando a existência de correntes de ar e a sua resistência, é correto afirmar que, entre as duas medidas, o nível da água da represa elevou-se

- a) 5,4 m
- b) 7,2 m
- c) 1,2 m
- d) 0,8 m
- e) 4,6 m

10. Recentemente, uma equipe de astrônomos afirmou ter identificado uma estrela com dimensões comparáveis às da Terra, composta predominantemente de diamante. Por ser muito frio, o astro, possivelmente uma estrela anã branca, teria tido o carbono de sua composição cristalizado em forma de um diamante praticamente do tamanho da Terra. Considerando que a massa e as dimensões dessa estrela são comparáveis às da Terra, espera-se que a aceleração da gravidade que atua em corpos próximos à superfície de ambos os astros seja constante e de valor não muito diferente.

Suponha que um corpo abandonado, a partir do repouso, de uma altura  $h = 54\text{m}$  da superfície da estrela, apresente um tempo de queda  $t = 3,0\text{s}$ .

Desta forma, pode-se afirmar que a aceleração da gravidade na estrela é de

- a)  $8,0\text{ m/s}^2$
- b)  $10\text{ m/s}^2$
- c)  $12\text{ m/s}^2$
- d)  $18\text{ m/s}^2$

11. Um astronauta, em um planeta desconhecido, observa que um objeto leva  $2,0\text{s}$  para cair, partindo do repouso, de uma altura de  $12\text{m}$ . A aceleração gravitacional nesse planeta, em  $\text{m/s}^2$  é:

- a) 3,0
- b) 6,0
- c) 10
- d) 12
- e) 14

12. Um corpo de massa  $m$  é largado de certa altura. Considerando que  $g = 10\text{m/s}^2$  e desprezando o atrito do ar, podemos afirmar que após um tempo de  $2,5$  segundos a distância percorrida pelo corpo e a sua velocidade são iguais, respectivamente, a

- a)  $12,5\text{m}$ ;  $12\text{m/s}$
- b)  $31,25\text{m}$ ;  $12,5\text{m/s}$
- c)  $125\text{m}$ ;  $12,5\text{m/s}$
- d)  $6,25\text{m}$ ;  $2,5\text{m/s}$

13. Dois objetos A e B de massas  $400\text{g}$  e  $800\text{g}$ , respectivamente, são lançados a partir do solo verticalmente para cima, ao mesmo tempo e com velocidades iniciais idênticas. Em um contexto no qual a resistência do ar é desprezada, analise as afirmativas que seguem.

- I. O objeto A atingirá uma altura que será o dobro da atingida pelo objeto B.
- II. A aceleração de A é a mesma de B.
- III. O objeto A atingirá a altura máxima antes do objeto B.
- IV. Os dois objetos gastarão o mesmo tempo para atingir a altura máxima.

Está correto apenas o que se afirma em:

- a) II e IV
- b) I e IV
- c) III e IV
- d) I e II
- e) II e III

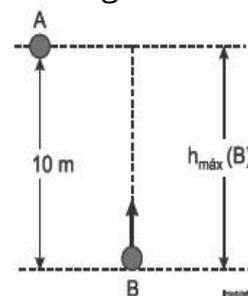
14. Deixa-se uma bola cair e ela desce com uma aceleração de  $10\text{m/s}^2$ . Se a mesma bola é jogada para cima, na vertical, no instante em que ela atinge a máxima altura, a sua aceleração é

- a) zero.
- b) igual a  $10\text{ m/s}^2$
- c) maior que  $10\text{ m/s}^2$
- d) menor que  $10\text{ m/s}^2$

15. Um objeto é lançado para baixo, na vertical, do alto de um prédio de  $15\text{m}$  de altura em relação ao solo. Desprezando-se a resistência do ar e sabendo-se que ele chega ao solo com uma velocidade de  $20\text{m/s}$  a velocidade de lançamento, em  $\text{m/s}$ , é dada por

- a) 10
- b) 15
- c) 20
- d) 25

16. Um corpo A é abandonado de um ponto situado a  $10$  metros acima do solo. No mesmo instante, um corpo B é lançado verticalmente de baixo para cima com velocidade  $v_0$  suficiente para que possa atingir  $10$  metros de altura.



Desprezando a resistência do ar, chamando respectivamente  $v_A$  e  $v_B$  as velocidades de A e B quando se encontram a  $5$  metros de altura, o valor da razão  $v_A/v_B$ , em módulo é

- a) 4
- b) 2
- c) 1
- d) 1/2

17. Uma criança derruba um prato que está sobre uma mesa de altura  $h = 80$  cm.

Tomando a velocidade inicial do prato como nula quando começa a cair, calcule a sua velocidade, em m/s, quando colide com o chão.

Dado:  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>

- a) 0,40
- b) 4,0
- c) 8,0
- d) 10
- e) 16

18. A castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) é fonte de alimentação e renda das populações tradicionais da Amazônia. Sua coleta é realizada por extrativistas que percorrem quilômetros de trilhas nas matas, durante o período das chuvas amazônicas. A castanheira é uma das maiores árvores da floresta, atingindo facilmente a altura de 50m. O fruto da castanheira, um ouriço, tem cerca de 1kg e contém, em média, 16 sementes. Baseando-se nesses dados e considerando o valor padrão da aceleração da gravidade  $9,81$  m/s<sup>2</sup>, pode-se estimar que a velocidade com que o ouriço atinge o solo, ao cair do alto de uma castanheira, é de, em m/s, aproximadamente,

Desconsidere a resistência do ar

- a) 5,2
- b) 10,1
- c) 20,4
- d) 31,3
- e) 98,1

19. Uma garota lança uma pedra verticalmente para cima. Sendo  $a$ , o módulo da aceleração e  $v$ , o módulo da velocidade da mesma, no ponto mais alto de sua trajetória, é correto afirmar que  $v$  é \_\_\_\_\_ a (de) zero, se  $a$  for \_\_\_\_\_ a (de) zero.

Os termos que completam de forma correta e, respectivamente, as lacunas são

- a) igual, igual
- b) igual, diferente
- c) diferente, igual
- d) diferente, diferente

20. Em um lançamento de um projétil para cima, foi desenvolvida a equação horária do espaço do projétil, que se move em linha reta na direção vertical, segundo a expressão  $S = 105 + 20t - 5t^2$  ( $S$  é dado em metros e  $t$ , em segundos). Nessa situação, determine o módulo da velocidade do projétil ao fim de 3 s.

- a) 120 m/s
- b) 10 m/s
- c) 60 m/s
- d) 5 m/s
- e) 15 m/s

21. Em uma experiência de cinemática, estudantes analisaram o movimento de um objeto que foi lançado verticalmente para cima a partir do solo. Eles verificaram que o objeto passa por um determinado ponto 0,5s depois do lançamento, subindo, e passa pelo mesmo ponto 3,5s depois do lançamento, descendo. Considerando que essa experiência foi realizada em um local onde a aceleração da gravidade é igual a  $10$  m/s<sup>2</sup> e que foram desprezadas quaisquer formas de atrito no movimento do objeto, os estudantes determinaram que a velocidade de lançamento e altura máxima atingida pelo objeto em relação ao solo são, respectivamente, iguais a:

- a) 20m/s e 10m
- b) 20m/s e 20m
- c) 15m/s e 11,25m
- d) 15m/s e 22,50m

22. Um canhão efetua um disparo de um projétil verticalmente para cima, a partir do chão, e o projétil atinge uma altura máxima  $H$  medida a partir do chão, quando então retorna a ele, caindo no mesmo local de onde partiu.

Supondo que, para esse movimento, a superfície da Terra possa ser considerada como sendo um referencial inercial e que qualquer tipo de resistência do ar seja desprezada, considere as seguintes afirmativas:

1. A aceleração no ponto mais alto da trajetória, que fica a uma altura  $H$  do chão, é nula.
2. O deslocamento total do projétil vale  $2H$ .
3. O tempo de subida até a altura  $H$  é igual ao tempo de queda da altura  $H$  até o chão.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- c) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

23. Em função da diferença de massa entre a Terra e a Lua, a gravidade aqui é cerca de seis vezes a encontrada na Lua. Desconsidere quaisquer forças de atrito. Um objeto lançado da superfície da Terra com uma dada velocidade inicial  $v_T$  atinge determinada altura. O mesmo objeto deve ser lançado a uma outra velocidade  $v_L$  caso seja lançado do solo lunar e atinja a mesma altura. A razão entre a velocidade de lançamento na Terra e a de lançamento na Lua, para que essa condição seja atingida é, aproximadamente,

- a) 6.
- b) 10.
- c)  $\sqrt{10}$ .
- d)  $\sqrt{6}$ .

24. Em um planeta X, uma pessoa descobre que pode pular uma distância horizontal máxima de 20,0m se sua velocidade escalar inicial for de 4,0m/s. Nessas condições, a aceleração de queda livre no planeta X, em  $10^{-1} \text{ m/s}^2$ , é igual a

- a) 10,0
- b) 8,0
- c) 6,0
- d) 4,0
- e) 2,0

25. Um balão dirigível sobe verticalmente, com velocidade constante de 90,0km/h em relação ao solo, e, a uma altura de 80,0m do chão, um de seus passageiros arremessa um objeto com velocidade vertical e para cima de 18,0km/h, em relação ao piso do cesto do balão. Em quantos segundos, o objeto retorna para a mão do passageiro?

- a) 5,0
- b) 4,0
- c) 3,0
- d) 2,0
- e) 1,0

26. Um menino, estando em repouso, joga uma garrafa cheia de água verticalmente para cima com velocidade escalar de 4,0m/s a partir de uma altura de 1,0m em relação ao chão. Ele, então, começa a correr em trajetória retilínea a uma velocidade de 6,0m/s. A que distância, em metros, do ponto de partida, o menino está quando a garrafa bate no chão?

Dado:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 1,0
- b) 3,0
- c) 4,0
- d) 6,0
- e) 10

27. A partir do repouso, um foguete de brinquedo é lançado verticalmente do chão, mantendo uma aceleração constante de  $5,00 \text{ m/s}^2$  durante os 10,0 primeiros segundos. Desprezando a resistência do ar, a altura máxima atingida pelo foguete e o tempo total de sua permanência no ar são, respectivamente, de

- a) 375m e 23,7s.
- b) 375m e 30,0s.
- c) 375m e 34,1s.
- d) 500m e 23,7s.
- e) 500m e 34,1s.

28. Um corpo foi lançado verticalmente para cima com uma velocidade inicial  $V_0$  e após certo tempo ele alcança a altura máxima  $H_{MAX}$ . Desprezando o atrito do ar, e considerando  $g = 10\text{m/s}^2$ , podemos afirmar que quando a sua velocidade foi reduzida de um quinto ( $1/5$ ) o corpo alcança uma altura, calculada em porcentagem da altura  $H_{MAX}$ , de

- a) 15
- b) 25
- c) 50
- d) 46
- e) 64

29. Vários corpos idênticos são abandonados de uma altura de  $7,20\text{m}$  em relação ao solo, em intervalos de tempos iguais. Quando o primeiro corpo atingir o solo, o quinto corpo inicia seu movimento de queda livre. Desprezando a resistência do ar e adotando a aceleração da gravidade  $g = 10,0\text{m/s}^2$ , a velocidade do segundo corpo nessas condições é

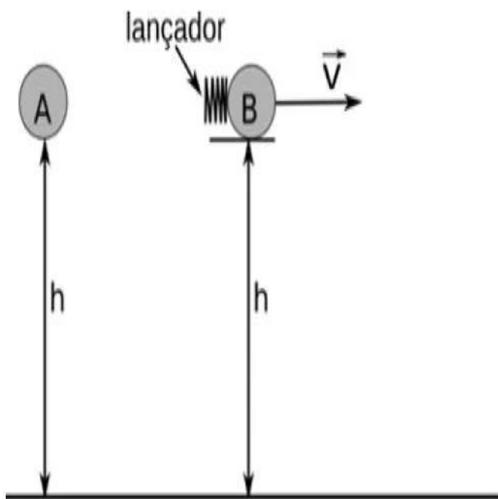
- a)  $10,0\text{ m/s}$
- b)  $6,0\text{ m/s}$
- c)  $3,0\text{ m/s}$
- d)  $9,0\text{ m/s}$
- e)  $12,0\text{ m/s}$

30. A partir do solo, uma bola é lançada verticalmente com velocidade  $v$  e atinge uma altura máxima  $h$ . Se a velocidade de lançamento for aumentada em  $3v$ , a nova altura máxima final atingida pela bola será:

- a)  $2h$
- b)  $4h$
- c)  $8h$
- d)  $9h$
- e)  $16h$

## Lançamento Horizontal

1. Num experimento, são utilizadas duas bolas de bilhar idênticas, um lançador de bolas horizontal e um ambiente com ar muito rarefeito, de maneira que os corpos em movimento apresentam resistência do ar desprezível. Por meio de sensores e fotografia estroboscópica, o experimento consiste em acompanhar o tempo de queda das duas bolas e caracterizar o tipo de movimento que elas descrevem durante a queda. As duas são colocadas numa mesma altura inicial ( $h$ ), ficando a bola (B) sobre uma plataforma. A bola (A) é abandonada no mesmo instante que a bola (B) é lançada horizontalmente com velocidade  $V$ .



Assumindo que a aceleração da gravidade é constante, é correto afirmar que:

- a) a bola (A) tem o tempo de queda menor que o tempo de queda da bola (B).
- b) a bola (A) tem o tempo de queda maior que o tempo de queda da bola (B).
- c) os tempos de queda das duas bolas são iguais e a bola (B) descreve um movimento uniforme.
- d) as duas componentes da velocidade da bola (B) são descritas por um movimento uniforme variado
- e) os tempos de queda das duas bolas são iguais e a bola (A) descreve um movimento uniforme variado.

2. Considere uma pedra sendo lançada horizontalmente do alto de um edifício de 125,0 m de altura, em um local onde o módulo da aceleração da gravidade é igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e tendo um alcance horizontal igual a 10,0 m. Nessas condições, conclui-se que a velocidade com que a pedra foi lançada, em m/s, é igual a:

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

3. Um objeto foi lançado horizontalmente do alto de um arranha-céu de 320 m de altura, com uma velocidade de 15 m/s. Determine o alcance horizontal do objeto.

- a) 100 m
- b) 120 m
- c) 150 m
- d) 130 m
- e) 110 m

4. Determine o alcance horizontal, em metros, de um objeto que foi lançado horizontalmente de uma certa altura, com velocidade de 10 m/s, sabendo que o tempo de queda foi de 2,5 s.

- a) 15
- b) 20
- c) 25
- d) 28
- e) 24

5. Uma esfera de 0,5 kg rola sem atrito sobre a superfície de uma mesa plana a uma velocidade de 2,0 m/s. Sabendo que a altura dessa mesa é de 0,8 m, determine o alcance da bola. (Dado:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a) 0,8 m
- b) 2,4 m
- c) 1,6 m
- d) 0,4 m
- e) 1,2 m

6. Considere as afirmativas seguintes acerca do movimento de lançamento horizontal, para isso desconsidere a ação da força de resistência do ar.

I – O tempo de queda de objetos lançados horizontalmente é proporcional à raiz quadrada da altura de queda.

II – O tempo de queda no lançamento horizontal depende da massa do corpo: quanto maior for essa massa, menor será o tempo de queda.

III – O tempo de queda de um corpo que se move em lançamento horizontal depende da velocidade horizontal do corpo.

IV – Na direção vertical, o movimento de um objeto lançado horizontalmente é uniformemente acelerado.

São verdadeiras:

- a) II e III,
- b) I e IV
- c) II, III e IV
- d) somente II
- e) II e IV

7. Uma bala de canhão é disparada horizontalmente, a uma velocidade de 60 m/s, à beira de um penhasco de 800 m de altura.

Desconsidere a resistência do ar e determine o valor aproximado do alcance horizontal da bala de canhão. (Dado:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a) 385 m
- b) 1525 m
- c) 759 m
- d) 649 m
- e) 955 m

8. A respeito do lançamento horizontal que ocorre livre de forças dissipativas, assinale a alternativa correta:

- a) O alcance do projétil lançado horizontalmente depende da massa do corpo, uma vez que corpos mais massivos atingirão distâncias maiores.
- b) A energia mecânica do objeto lançado horizontalmente aumenta a cada instante.

c) O tempo de queda de um objeto lançado horizontalmente não depende da altura do ponto de lançamento em relação ao chão.

d) No lançamento horizontal, o movimento que ocorre na direção vertical é uniformemente retardado.

e) Nesse tipo de lançamento, a força peso é sempre perpendicular ao deslocamento horizontal e, por isso, não realiza trabalho nessa direção.

9.. Um barco se movimenta com velocidade constante em relação à margem de um rio. Uma pedra é arremessada verticalmente, para cima, de dentro do convés do barco. Para um observador fixo na margem:

I. No instante inicial do lançamento, a velocidade horizontal da pedra é igual à velocidade do barco, e a velocidade vertical é zero.

II. No ponto mais alto da trajetória da pedra, o vetor velocidade tem módulo zero.

III. A trajetória da pedra é uma parábola.

Está(ão) correta(s):

- a) apenas I
- b) apenas II
- c) apenas II e III
- d) apenas III
- e) I, II e III.

10. Uma bola é lançada para cima, numa direção que forma um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal. Sabendo-se que a velocidade na altura máxima é 20 m/s, pode-se afirmar que a velocidade de lançamento, em m/s, é igual a:

- a) 10
- b) 20
- c) 40
- d) 23
- e) 17

11.4. Um avião de salvamento, voando horizontalmente a uma altura de 125 m do solo, deve deixar cair um pacote para um grupo de pessoas que ficaram isoladas após um acidente. Para que o pacote atinja o grupo, deve ser abandonado  $t$  segundos antes de o avião passar diretamente acima do grupo. Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, podemos afirmar que o valor de  $t$  é:

- a) 1,0
- b) 2,0
- c) 3,0
- d) 4,0
- e) 5,0

12. Um rapaz está em repouso na carroceria de um caminhão que desenvolve velocidade de 30 m/s. Enquanto o caminhão se move para a frente, o rapaz lança verticalmente para cima uma bola de ferro de 0,1 kg. Ela leva 1,0 segundo para subir e outro para voltar. Desprezando a resistência do ar, podemos afirmar que a bola caiu na(o):

- a) estrada, a mais de 60 m do caminhão.
- b) estrada, a 60 m do caminhão.
- c) estrada, a 30 m do caminhão.
- d) caminhão, a 1,0 do rapaz.
- e) caminhão, na mão do rapaz.

13. Um objeto é lançado horizontalmente de um prédio de 80 m de altura (dado  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ). Sabendo que o objeto foi lançado com velocidade de 15 m/s, podemos afirmar que a distância de sua queda em relação ao prédio foi de:

- a) 80 m
- b) 70 m
- c) 60 m
- d) 30 m
- e) 30 m

14. De um ônibus que trafega numa estrada reta e horizontal com velocidade de 20 m/s desprende-se um parafuso situado a 0,8 m do solo e que se fixa à pista no local em que a atingiu.

Tomando-se com referência uma escala cujo zero coincide com a vertical no instante em que se inicia a queda do parafuso e, considerando-se  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determine, em m, a que distância este será encontrado, sobre a pista.

- a) 8,0 m
- b) 6,0 m
- c) 5,0 m
- d) 8,0 m
- e) 4,0 m

15. Um avião xavante está a 8 km de altura e voa horizontalmente a 700 km/h, patrulhando a costa brasileira. Em dado instante, ele observa um submarino, inimigo parado na superfície.

Desprezando as forças de resistência do ar e adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , pode-se afirmar que o tempo de que dispõe o submarino para deslocar-se, após o avião ter soltado a bomba é de:

- a) 108 s
- b) 20 s
- c) 30 s
- d) 40 s
- e) não é possível determiná-los se não for conhecida a distância inicial entre o submarino e o avião

16. Um ônibus percorre uma estrada retilínea com velocidade igual a 15 m/s. Quando o motorista inicia uma manobra de aceleração de módulo igual a  $2 \text{ m/s}^2$  e mantém essa aceleração por 3 s. Um parafuso se desprende do teto. Considerando o módulo da aceleração gravitacional  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e a distância do teto ao chão do ônibus  $d = 2 \text{ m}$ , o parafuso chega ao chão em um ponto a uma distância vertical de onde se despreendeu de, em m:

- a) 0
- b) 0,4
- c) 4,0
- d) 9,0
- e) 0,5

17. Um projétil lançado próximo à superfície da terra, onde a aceleração da gravidade pode ser considerada constante, descreve uma trajetória parabólica. No ponto mais alto da trajetória do projétil, desconsiderando a resistência do ar,
- sua velocidade é nula.
  - a componente horizontal da sua velocidade é nula.
  - a força que atua sobre ele é horizontal.
  - a força que atua sobre ele é o seu próprio peso.
  - a força que atua sobre ele é nula.

18. Dois aviões voam, horizontalmente, à mesma altura, sobre uma região plana, com velocidades de módulos diferentes, quando uma peça se desprende de cada um deles. Afirma-se, então:

- As duas peças levam o mesmo tempo para chegar ao solo.
- As duas peças chegam ao solo com velocidades de mesmo módulo.
- As duas peças experimentam a mesma aceleração durante a queda.

Ignorando a resistência do ar, está (ão) correta(s):

- apenas I
- apenas I e III
- apenas II.
- apenas III.
- I, II e III.

19. Um foguete é lançado da terra descrevendo uma trajetória parabólica. Em um determinado ponto, a componente vertical de sua velocidade é nula. Podemos afirmar que, nesse ponto,
- o deslocamento na horizontal é máximo.
  - o deslocamento na vertical é máximo.
  - o deslocamento na vertical é nulo.
  - a componente horizontal da velocidade é nula.
  - a componente horizontal da velocidade é variável.

20. Um corpo é lançado para cima, com velocidade inicial de 50 m/s, numa direção que forma um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal (dados :  $\sin 60^\circ = 0,87$   $\cos 60^\circ = 0,50$ ). Desprezando a resistência do ar, pode-se afirmar que no ponto mais alto da trajetória a velocidade do corpo, em m/s, será de:

- 5
- 10
- 25
- 40
- 50

## Leis de Newton

1. Uma cabine de elevador de massa  $M$  é puxada para cima por meio de um cabo quando, de seu teto, se desprende um pequeno parafuso. Sabendo que o módulo da aceleração relativa do parafuso em relação à cabine é de  $4/5 g$ , onde  $g$  é o módulo da aceleração da gravidade, qual a razão entre o módulo da tração  $T$  no cabo e o peso  $P$  da cabine,  $T/P$ ?

- a)  $1/2$
- b)  $2/3$
- c)  $3/4$
- d)  $4/5$
- e)  $1$

2. No dia 6 de dezembro de 2013, na Flórida, os vencedores da Axe Apollo Space Academy foram dar um passeio no GForce One, um Boeing adaptado para simular um ambiente de gravidade zero durante um voo parabólico. Para os passageiros experimentarem a sensação equivalente à "gravidade zero", o avião adaptado sobe vertiginosamente para, depois, iniciar uma descida brusca que dura apenas alguns segundos. Durante essa descida brusca, a velocidade horizontal mantém-se constante, variando apenas a velocidade vertical. Na parte central desse avião, há um espaço vazio onde os passageiros, deitados no chão, aguardam o mergulho da aeronave. No momento do mergulho, cada passageiro perde o contato com o piso da aeronave, podendo movimentar-se como um astronauta a bordo de uma nave em órbita.

Figura 1

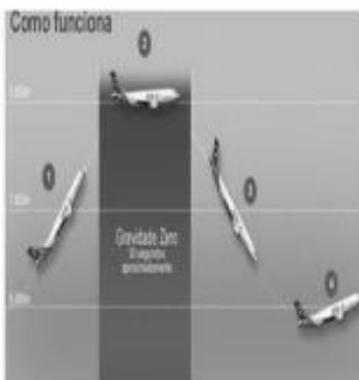


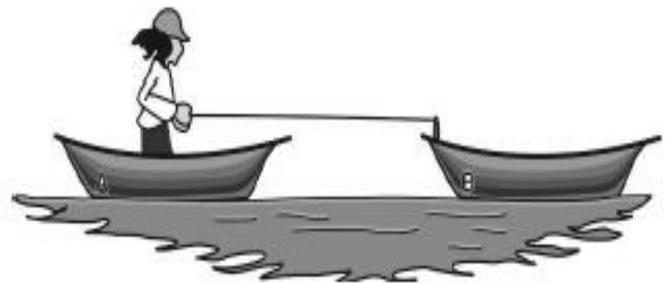
Figura 2



A situação mostrada na figura 2 é possível devido:

- a) ao ganho de inércia do avião;
- b) ao ganho de peso dos passageiros;
- c) à perda de massa dos passageiros;
- d) à igualdade entre a aceleração do avião e a aceleração da gravidade.

3. Após explicar sobre as leis de Newton, o professor sugeriu a seguinte questão: Na situação apresentada na figura a seguir desconsidere os efeitos do atrito entre os barcos e a água. Estando todas as partes em repouso no início, um garoto puxa com sua mão uma corda que está amarrada ao outro barco.



Considere que o barco vazio (B) tenha a metade da massa do barco mais a pessoa que formam o conjunto (A). Assinale a proposição CORRETA.

- a) Após o garoto puxar da corda, o módulo da velocidade de B será o dobro do módulo da velocidade de A.
- b) Após o garoto puxar a corda, ambos os barcos se moverão com a mesma velocidade.
- c) É impossível fazer qualquer afirmação sobre as velocidades das partes do sistema ao se iniciar o movimento.
- d) Após o puxar da corda, as forças aplicadas em ambos os barcos são iguais em módulo, direção e mesmo sentido.
- e) Ao se iniciar o movimento, a energia cinética de A é sempre igual à energia cinética de B.

4. "Na ausência de forças, um corpo em repouso e um corpo em movimento move-se em linha reta, com velocidade constante". Esse enunciado se refere a uma das leis de Newton; a qual o trecho se refere?

- a) Terceira lei.
- b) Segunda lei.
- c) Primeira lei.
- d) A nenhuma delas, elas não tratam de movimento nem de repouso.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

5. Um corpo de massa igual a 4 kg é submetido à ação simultânea e exclusiva de duas forças constantes de intensidades iguais a 4 N e 6 N, respectivamente. O maior valor possível para a aceleração desse corpo é de:

- a) 10,0 m/s<sup>2</sup>
- b) 6,5 m/s<sup>2</sup>
- c) 4,0 m/s<sup>2</sup>
- d) 3,0 m/s<sup>2</sup>
- e) 2,5 m/s<sup>2</sup>

6. No final do século XVII, o físico e matemático inglês Sir Isaac Newton publicou um tratado que, em parte, explicou três relações fundamentais entre força e movimento. Essas ideias lançaram a base da física do movimento conhecida como mecânica newtoniana.

A respeito desse assunto, analise as afirmativas a seguir:

I – O peso é uma propriedade intrínseca de um objeto, ao passo que a massa é uma força. Logo, a massa de um objeto com determinado peso varia quando a força devida à gravidade atuante sobre ele variar.

II – Sobre uma caixa em repouso em cima de uma mesa sempre aparecerão as forças peso, normal e de atrito.

III – Todas as forças originárias das interações entre dois corpos ocorrem aos pares. As duas

forças componentes de um par de forças são de igual magnitude, mas de sentidos opostos.

IV – A força de atrito estático ocorre entre duas superfícies que poderiam deslizar uma contra a outra, mas não estão se movendo.

Em relação às proposições analisadas, assinale a única alternativa cujos itens estão todos corretos:

- a) I e II;
- b) I e III;
- c) II e III;
- d) III e IV.

7. Em relação às forças que atuam em um corpo, podemos afirmar que:

I. Caso a resultante das forças que atuam em um corpo for nula, este corpo poderá estar em repouso.

II. Caso a resultante das forças que atuam em um corpo for nula, este corpo poderá estar em movimento retilíneo uniforme.

III. Um corpo sob ação de uma força única adquire aceleração.

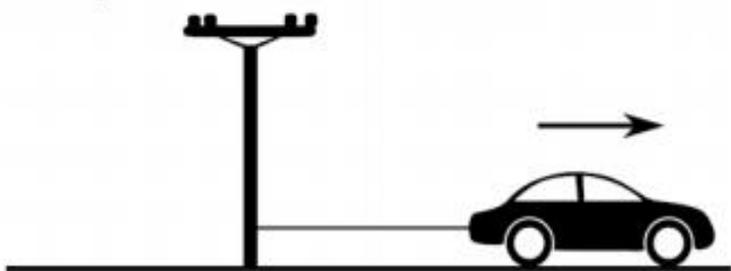
IV. A massa de um corpo é a medida da inércia desse corpo.

Dentre as assertivas:

- a) Todas estão corretas.
- b) Apenas I e III estão corretas.
- c) Apenas I, III e IV estão corretas.
- d) Apenas II e III estão corretas.
- e) Apenas II, III, IV estão corretas

8. A fim de testar a resistência de uma corda que será utilizada para reboque, um motorista faz dois testes de força. No primeiro, ele amarra uma das pontas da corda em um poste e puxa a outra ponta com um automóvel (Situação 1); no segundo, ele puxa cada uma das pontas da corda com um automóvel (Situação 2).

Situação 1



Situação 2



Supondo que os automóveis são iguais e exercem a mesma força, é correto afirmar que a intensidade da força de tração sofrida pela corda foi

a) a mesma nos dois testes, pois a força exercida pelo poste tem a mesma intensidade da exercida pelo automóvel.

b) duas vezes maior no segundo teste, pois a corda é puxada por duas forças. anulada no segundo teste, pois as duas forças atuam em sentidos contrários no mesmo objeto.

c) um pouco maior no segundo teste, pois a inclusão do atrito dos pneus do segundo automóvel provoca um leve aumento da tensão.

d) um pouco menor no segundo teste, pois o atrito dinâmico das rodas do automóvel é menor que a força de contato do poste.

9. Após a cobrança de uma falta, num jogo de futebol, a bola chutada acerta violentamente o rosto de um zagueiro. A foto mostra o instante em que a bola encontra-se muito deformada devido às forças trocadas entre ela e o rosto do jogador. A respeito dessa situação são feitas as seguintes afirmações:

I. A força aplicada pela bola no rosto e a força aplicada pelo rosto na bola têm direções iguais, sentidos opostos e intensidades iguais, porém, não se anulam.

II. A força aplicada pelo rosto na bola é mais intensa do que a aplicada pela bola no rosto, uma vez que a bola está mais deformada do que o rosto.

III. A força aplicada pelo rosto na bola atua durante mais tempo do que a aplicada pela bola no rosto, o que explica a inversão do sentido do movimento da bola.

IV. A força de reação aplicada pela bola no rosto, é a força aplicada pela cabeça no pescoço do jogador, que surge como consequência do impacto.

É correto o contido apenas em

a) I.

b) I e III.

c) I e IV.

d) II e IV.

e) II, III e IV.

10. Galileu Galilei, na última parte de seu livro *Discursos e demonstrações concernentes a duas novas ciências*, publicado em 1638, trata do movimento do projétil da seguinte maneira: "Suponhamos um corpo qualquer, lançado ao longo de um plano horizontal, sem atrito; sabemos que esse corpo se moverá indefinidamente ao longo desse plano, com um movimento uniforme e perpétuo [...]"

O mencionado por Galileu refere-se:

a) à lei da gravitação universal.

b) ao princípio da inércia ou primeira lei de Newton.

c) ao princípio fundamental da dinâmica ou segunda lei de Newton.

d) ao princípio da ação e reação ou terceira lei de Newton.

e) ao princípio de Arquimedes.

11. Considerando as afirmativas referentes às leis de Newton:

I. O sistema de propulsão a jato funciona baseado no princípio da ação e reação.

II. Fisicamente, a função do cinto de segurança, que previne lesões mais graves em motoristas e passageiros no caso de acidentes, está relacionada com a primeira lei.

III. Se a resultante das forças que atuam numa partícula é nula, podemos afirmar que a partícula está necessariamente em repouso.

IV. No caso de um corpo em queda livre, dizemos que ele está sujeito apenas à força de atração da Terra e à força de reação, de modo que a resultante forneça aceleração  $g$ .

Está correto apenas o que se afirma em:

- a) I
- b) I e II
- c) I, II e III
- d) II, III e IV
- e) II e IV

12. Uma dona de casa vai ao supermercado e, no caixa, arruma suas compras na sacola plástica fornecida. Essa sacola tem capacidade para suportar no máximo 5 kg. Estando em perfeito estado, foi colocado na referida sacola apenas 4 kg. No entanto, quando a senhora levantou bruscamente a sacola, esta se rompeu. A sacola passou de uma velocidade inicial igual a zero para uma velocidade final igual a 0,5 m/s num tempo de apenas 0,004 segundos.

Marque a opção que indica qual é a lei de Newton que explica este fato e qual a força final a que foi submetida a sacola quando foi puxada para cima bruscamente.

a) O fato é explicado pela lei da inércia de Newton e a sacola cheia, em repouso, tem a tendência de se romper sempre que qualquer força seja aplicada sobre ela. A força aplicada foi de 500 N, maior que a força de 50 N que a sacola pode suportar.

b) O fato é explicado pela lei da força resultante de Newton, segundo a qual a sacola cheia, em repouso, tem a tendência de ser acelerada quando uma força for aplicada sobre ela, ou seja, para que se possa levantar a sacola nestas condições, é necessário aplicar uma força de 55 N maior que a massa de 4 kg que a sacola pode suportar.

c) O fato é explicado pela lei da ação e reação de Newton e a sacola foi puxada com uma força de 60 N semelhante à força que a sacola resiste ao impulso para cima.

d) O fato é explicado pela lei da inércia de Newton e a sacola cheia, em repouso, tem a tendência de permanecer parada até que uma força seja aplicada sobre ela. Considerando as condições do problema, a força aplicada foi de 500 N, maior que a força de 50 N que a sacola pode suportar.

e) O fato é explicado pela lei da força resultante de Newton, em que a aceleração tem que ser tal que não permita o rompimento da sacola, com força resultante de 200 N.

13. Sobre as forças que ocorrem em aviões a jato, são feitas as afirmações a seguir:

I. a força resultante sobre um avião a jato, lotado de passageiros, bagagens e tripulação, voando em velocidade de cruzeiro, constante, em trajetória horizontal e retilínea, é nula;

II. imediatamente após a decolagem, enquanto sobe, a força resultante sobre o avião é sempre vertical e dirigida para cima;

III. após pousar na pista, para garantir eficiência durante a frenagem, a força resultante sobre o avião é, necessariamente, mais intensa que seu peso.

Está correto o contido em

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

14. Assinale a alternativa correta.

- a) Um barco à vela só pode viajar no sentido do vento.
- b) Se um sorveteiro amarrasse uma corda em seu carrinho e a puxasse por sobre o ombro, faria menos esforço que o empurrando.
- c) Só os corpos em equilíbrio possuem inércia.
- d) Um corpo sob a ação de um binário adquire movimento de rotação uniforme.
- e) O coeficiente de atrito estático é uma constante numérica.

15. Uma partícula está sob a ação de uma força impressa por algum agente externo. De acordo com a mecânica newtoniana, podemos dizer que:

- a) O movimento da partícula é necessariamente na direção da força.
- b) O movimento da partícula é necessariamente numa direção diferente da direção da força.
- c) A aceleração da partícula, em relação a um observador inercial, possui mesma direção e mesmo sentido da força.
- d) A velocidade da partícula possui necessariamente mesma direção da força.
- e) A velocidade da partícula possui necessariamente direção da aceleração

16. Duas forças atuam sobre um disco de massa  $M$ , que inicialmente repousa com uma face sobre uma mesa horizontal e pode deslizar sem atrito.

Considere que as forças sejam paralelas ao plano da mesa, tenham módulos iguais e direções diferentes, e que sejam aplicadas no centro do disco. Nessas circunstâncias, é correto afirmar que o vetor aceleração do disco

- a) tem módulo diferente de zero.
- b) tem módulo igual a zero.
- c) tem direção perpendicular ao plano do disco e sentido para cima.
- d) tem direção perpendicular ao plano do disco e sentido para baixo.

17. A procura por um estilo de vida saudável tem levado um grande percentual da população à prática de atividades físicas regulares. Contudo, essa prática precisa ser orientada para se evitar lesões.

Segundo o Portal Net, a força máxima tolerada pelo tendão de aquiles é de 4000 N.

- a) Se uma pessoa de 70 kg dá um salto de 5 cm de altura, e a colisão com o solo – tempo em que a força excede a força normal – dure 0,2 s, a força média de impacto nos pés dessa pessoa será 4000 N.
- b) A força de impacto de movimentos executados dentro d'água não diminui, se comparada à força de impacto de movimentos executados fora d'água.
- c) A função do uso de tênis é equivalente ao do airbag nos carros: aumentar o tempo de colisão, com a finalidade de diminuir a intensidade do impacto.
- d) O impacto não está relacionado com a lei da ação e reação.

18. Para que uma partícula de massa  $m$  adquira uma aceleração de módulo  $a$ , é necessário que atue sobre ela uma força resultante  $F$ . O módulo da força resultante para uma partícula de massa  $2m$  adquirir uma aceleração de módulo  $3a$  é:

- a) 7 F.
- b) 4,5 F.
- c) 2,6 F.
- d) 5 F.
- e) 6 F.

19. Em Júpiter a aceleração da gravidade vale aproximadamente 25 m/s<sup>2</sup> (2,5 x maior do que a aceleração da gravidade da Terra). Se uma pessoa possui na Terra um peso de 800 N, quantos newtons esta mesma pessoa pesaria em Júpiter? (Considere a gravidade na Terra  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

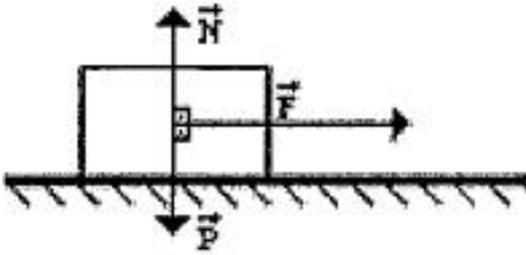
- a) 36
- b) 80
- c) 800
- d) 2000

20. O uso de hélices para propulsão de aviões ainda é muito frequente. Quando em movimento, essas hélices empurram o ar para trás; por isso, o avião se move para frente. Esse fenômeno é explicado pelo(a):

- a) 1ª lei de Newton.
- b) 2ª lei de Newton.
- c) 3ª lei de Newton.
- d) princípio de conservação de energia.
- e) princípio da relatividade do movimento.

## Sistema de Blocos

1. Observe a figura abaixo:



Aplica-se uma força de intensidade constante sempre na mesma direção e sentido, sobre um corpo, inicialmente em repouso, de massa localizado sobre uma superfície horizontal sem atrito. Sabendo-se que além da força mencionada atuam sobre o corpo somente o seu peso e a normal, calcule, em metros.

O deslocamento escalar sofrido pelo corpo ao final de um intervalo de tempo de de aplicação da referida força e assinale a opção correta, considerando  $g=10\text{m/s}^2$  e o corpo um ponto material.

- a) 10
- b) 16
- c) 40
- d) 80
- e) 200

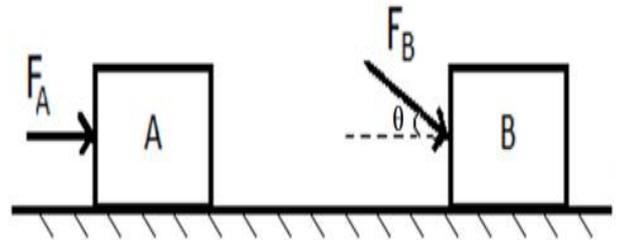
2. Uma caixa de massa  $m_1 = 1,0\text{ kg}$  está apoiada sobre uma caixa de massa  $m_2 = 2,0\text{ kg}$ , que se encontra sobre uma superfície horizontal sem atrito. Existe atrito entre as duas caixas. Uma força  $F$  horizontal constante é aplicada sobre a caixa de baixo, que entra em movimento com aceleração de  $2,0\text{ m/s}^2$

Observa-se que a caixa de cima não se move em relação à caixa de baixo.

O módulo da força  $F$ , em newtons, é:

- a) 6,0
- b) 2,0
- c) 4,0
- d) 3,0
- e) 1,5

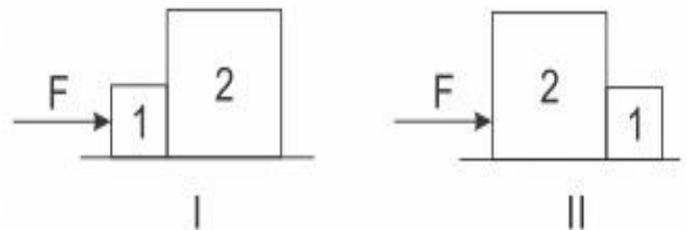
3. Na figura abaixo, duas forças de intensidade  $F_A = 20\text{ N}$  e  $F_B = 50\text{ N}$  são aplicadas, respectivamente, a dois blocos A e B, de mesma massa  $m$ , que se encontram sobre uma superfície horizontal sem atrito. A força  $F_B$  forma um ângulo  $\theta$  com a horizontal, sendo  $\sin \theta = 0,6$  e  $\cos \theta = 0,8$ .



A razão  $a_B/a_A$  entre os módulos das acelerações  $a_B$  e  $a_A$ , adquiridas pelos respectivos blocos B e A, é igual a

- a) 0,25.
- b) 1.
- c) 2.
- d) 2,5.
- e) 4.

4. Dois blocos, 1 e 2, são arranjados de duas maneiras distintas e empurrados sobre uma superfície sem atrito, por uma mesma força horizontal  $F$ . As situações estão representadas nas figuras I e II abaixo..



Considerando que a massa do bloco 1 é  $m_1$  e que a massa do bloco 2 é  $m_2 = 3m_1$ , a opção que indica a intensidade da força que atua entre blocos, nas situações I e II, é, respectivamente,

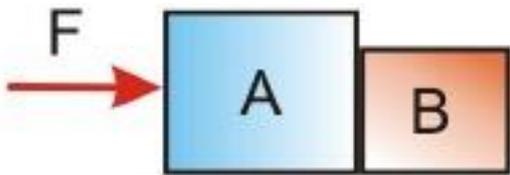
- a)  $F/4$  e  $F/4$ .
- b)  $F/4$  e  $3F/4$ .
- c)  $F/2$  e  $F/2$ .
- d)  $3F/4$  e  $F/4$ .
- e)  $F$  e  $F$ .

5. Quando uma força constante atua sobre um corpo de 800 kg, em 10 s a velocidade varia de 12 m/s para 20 m/s.

Calcule a intensidade mínima dessa força.

- a) 720 N
- b) 160 N
- c) 420 N
- d) 640 N
- e) 800 N

6.



Considerando que o bloco A e B de massas respectiva de 10 Kg e 6 Kg, desprezando todos os atritos e que a força aplicada ao bloco maior valha 160 Newtons, obtenha o módulo da força de contato entre tais blocos.

- a) 40 N.
- b) 50 N.
- c) 60 N.
- d) 70 N.
- e) 80 N.

7. Uma força de 10 Newtons aplicada sobre um bloco de  $3 \times 10^5$  gramas realiza um trabalho de 15 Joules. Desconsiderando o atrito do bloco deslizando sobre a superfície, qual o deslocamento obtido pelo bloco?

- a) 3 metros
- b) 150 metros
- c) 0,7 metro
- d) 1,5 metro
- e) 10 metros

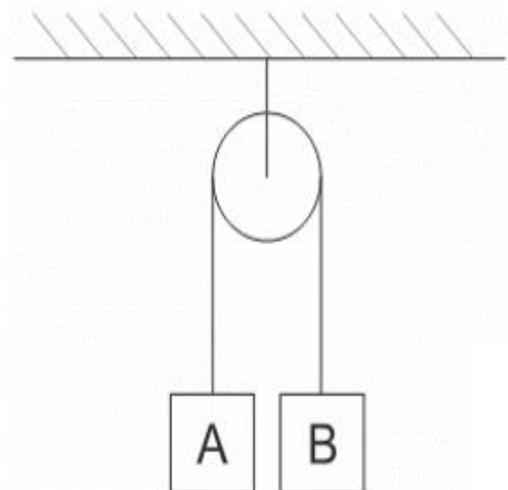
8. Na loja de um supermercado, uma cliente lança seu carrinho com compras, de massa total 30 kg, em outro carrinho vazio, parado e de massa 20 kg. Ocorre o engate entre ambos e, como consequência do engate,

o conjunto dos carrinhos percorre 6,0 m em 4,0 s, perdendo velocidade de modo uniforme até parar. O sistema de carrinhos é considerado isolado durante o engate.

A velocidade do carrinho com compras imediatamente antes do engate era, em m/s, de

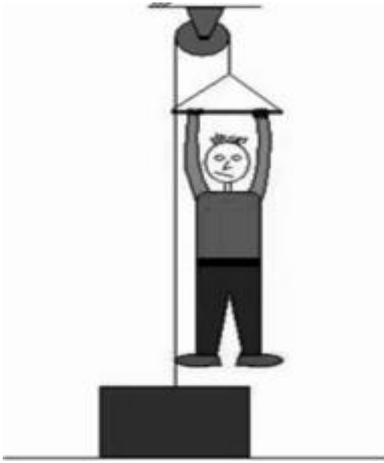
- a) 5,0.
- b) 5,5.
- c) 6,0.
- d) 6,5.
- e) 7,0.

9. O sistema a seguir apresenta aceleração de  $2 \text{ m/s}^2$  e a tração no fio é igual a 72N. Considere que a massa de A é maior que a massa de B, o fio é inextensível e não há atrito na polia. A diferença entre as massas desses dois corpos é igual a ( Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .)



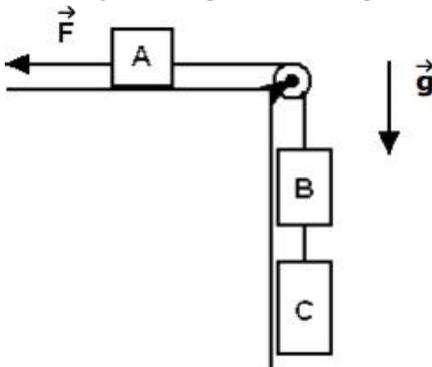
- a) 1kg.
- b) 3kg.
- c) 4kg.
- d) 6kg.

10. Suponha que uma pessoa de massa igual a 50 kg esteja suspensa numa corda, como na ilustração abaixo. A outra extremidade dessa corda está presa num bloco de massa de 56 kg que está em repouso em uma superfície plana. Supondo que a aceleração da gravidade local é igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , determine o valor da força de reação normal trocada entre o bloco e a superfície onde está apoiado.



- a) 500 N.
- b) 560 N.
- c) 160 N.
- d) 60 N.

11. Três blocos A, B e C de massas 4 kg, 6 kg e 8 kg, respectivamente, são dispostos, conforme representado no desenho abaixo, em um local onde a aceleração da gravidade  $g$  vale  $10 \text{ m/s}^2$ .



Desenho Ilustrativo

Desprezando todas as forças de atrito e considerando ideais as polias e os fios, a intensidade da força horizontal que deve ser aplicada ao bloco A, para que o bloco C suba verticalmente com uma aceleração constante de  $2 \text{ m/s}^2$ , é de:

- a) 100 N
- b) 112 N
- c) 124 N
- d) 140 N
- e) 176 N

12. O bloco da Figura 1 entra em movimento sob ação de uma força resultante de módulo  $F$  que pode atuar de três formas diferentes, conforme os diagramas da Figura 2.

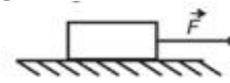
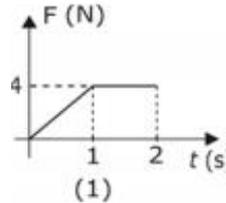
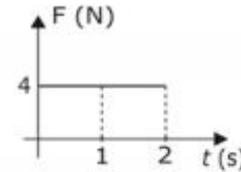


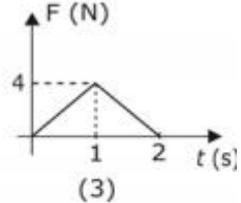
Figura 1



(1)



(2)



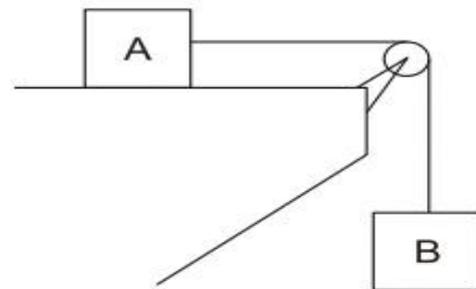
(3)

Figura 2

Com relação aos módulos das velocidades  $v_1$ ,  $v_2$  e  $v_3$  atingidas pelo bloco no instante  $t = 2 \text{ s}$ , nas três situações descritas, pode-se afirmar que

- a)  $v_1 > v_2 > v_3$
- b)  $v_2 > v_3 > v_1$
- c)  $v_3 < v_1 < v_2$
- d)  $v_2 < v_3 < v_1$

13. Na figura abaixo, o fio inextensível que une os corpos A e B e a polia têm massas desprezíveis. As massas dos corpos são  $m_A = 4,0 \text{ kg}$  e  $m_B = 6,0 \text{ kg}$ . Desprezando-se o atrito entre o corpo A e a superfície, a aceleração do conjunto, em  $\text{m/s}^2$ , é de (Considere a aceleração da gravidade  $10,0 \text{ m/s}^2$ )



- a) 4,0.
- b) 6,0.
- c) 8,0.
- d) 10,0.
- e) 12,0.

14. Um elevador possui massa de 1500 kg. Considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , a tração no cabo do elevador, quando ele sobe vazio, com uma aceleração de  $3 \text{ m/s}^2$ , é de:

- a) 4500 N
- b) 6000 N
- c) 15500 N
- d) 17000 N
- e) 19500 N

15. Dois blocos A e B, de massas respectivamente iguais a 8 kg e 6 kg, estão apoiados em uma superfície horizontal e perfeitamente lisa. Uma força horizontal, constante e de intensidade  $F = 7 \text{ N}$ , é aplicada no bloco A, conforme a figura abaixo.

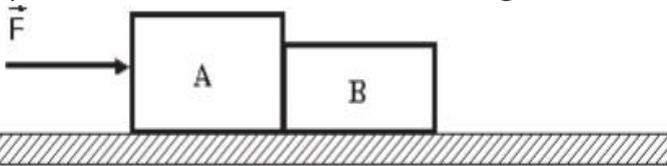
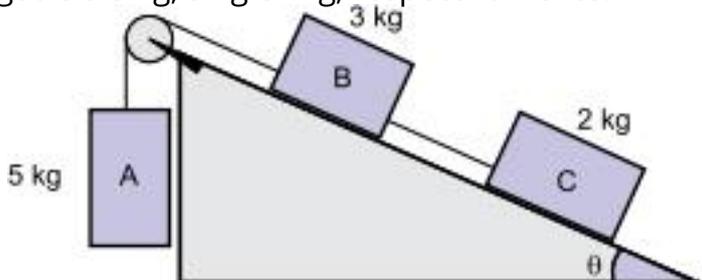


Figura Ilustrativa

Nessas condições, podemos afirmar que o bloco B adquire uma aceleração de

- a)  $0,50 \text{ m/s}^2$
- b)  $0,87 \text{ m/s}^2$
- c)  $1,16 \text{ m/s}^2$
- d)  $2,00 \text{ m/s}^2$
- e)  $3,12 \text{ m/s}^2$

16. No esquema, os blocos A, B e C têm massas iguais a 5 kg, 3 kg e 2 kg, respectivamente.



Desprezando-se todos os atritos e a resistência do ar, considerando-se todos os fios e polias ideais e adotando-se  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\text{sen } \theta = 0,5$  e  $\text{cos } \theta = 0,9$ , obtém-se a intensidade da força de tração no fio que liga o bloco B ao bloco C igual a

- a)  $15,0 \text{ N}$ .
- b)  $2,5 \text{ N}$ .
- c)  $25,0 \text{ N}$ .
- d)  $37,5 \text{ N}$ .
- e)  $10,0 \text{ N}$ .

17. Em um local em que a aceleração gravitacional vale  $10 \text{ m/s}^2$ , uma pessoa eleva um objeto de peso  $400 \text{ N}$  por meio de uma roldana fixa, conforme mostra a figura, utilizando uma corda que suporta, no máximo, uma tração igual a  $520 \text{ N}$ .

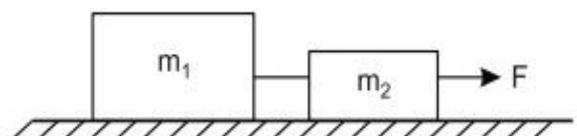


(<https://brasilescola.uol.com.br>.)

A máxima aceleração que a pessoa pode imprimir ao objeto durante a subida, sem que a corda se rompa, é

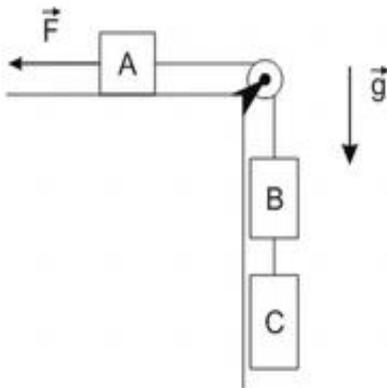
- a)  $6,0 \text{ m/s}^2$ .
- b)  $13 \text{ m/s}^2$ .
- c)  $8,0 \text{ m/s}^2$ .
- d)  $2,0 \text{ m/s}^2$ .
- e)  $3,0 \text{ m/s}^2$ .

18. Dois blocos, de massas  $m_1 = 3,0 \text{ kg}$  e  $m_2 = 1,0 \text{ kg}$ , ligados por um fio inextensível, podem deslizar sem atrito sobre um plano horizontal. Esses blocos são puxados por uma força horizontal  $F$  de módulo  $F = 6 \text{ N}$ , conforme a figura a seguir. A tensão no fio que liga os dois blocos é (Desconsidere a massa do fio).



- a) zero.
- b) 2,0 N.
- c) 3,0 N.
- d) 4,5 N.
- e) 6,0 N.

19. Três blocos A, B e C de massas 4 kg, 6 kg e 8 kg, respectivamente, são dispostos, conforme representado no desenho abaixo, em um local onde a aceleração da gravidade  $g$  vale  $10 \text{ m/s}^2$ .

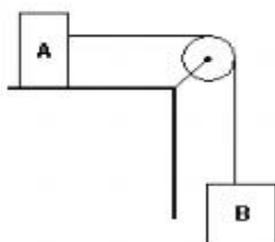


Desenho Ilustrativo

Desprezando todas as forças de atrito e considerando ideais as polias e os fios, a intensidade da força horizontal  $F$  que deve ser aplicada ao bloco A, para que o bloco C suba verticalmente com uma aceleração constante de  $2 \text{ m/s}^2$ , é de:

- a) 100 N
- b) 112 N
- c) 124 N
- d) 140 N
- e) 176 N

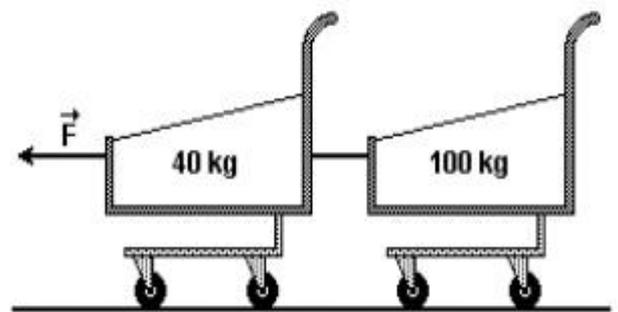
20. Na figura, o bloco A tem uma massa  $M_A = 80 \text{ kg}$  e o bloco B, uma massa  $M_B = 20 \text{ kg}$ . São ainda desprezíveis os atritos e as inércias do fio e da polia e considera-se  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Considere que as massas de A e B sejam, respectivamente, iguais a  $80 \text{ kg}$  e  $20 \text{ kg}$ . As polias e os fios são ideais, com  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



Sobre a aceleração do bloco B, pode-se afirmar que ela será de:

- a)  $10 \text{ m/s}^2$  para baixo.
- b)  $4,0 \text{ m/s}^2$  para cima.
- c)  $4,0 \text{ m/s}^2$  para baixo.
- d)  $2,0 \text{ m/s}^2$  para baixo.

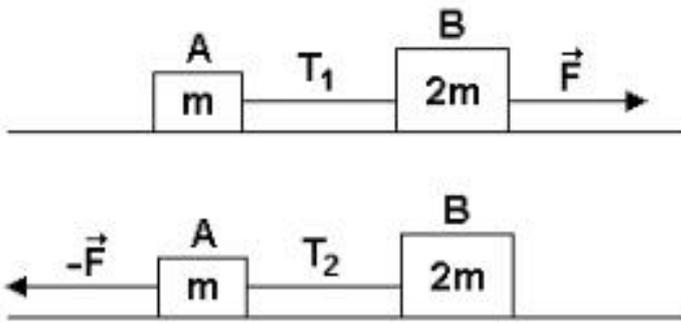
21. Dois carrinhos de supermercado podem ser acoplados um ao outro por meio de uma pequena corrente, de modo que uma única pessoa, ao invés de empurrar dois carrinhos separadamente, possa puxar o conjunto pelo interior do supermercado. Um cliente aplica uma força horizontal de intensidade  $F$ , sobre o carrinho da frente, dando ao conjunto uma aceleração de intensidade  $0,5 \text{ m/s}^2$ .



Sendo o piso plano e as forças de atrito desprezíveis, o módulo da força  $F$  e o da força de tração na corrente são, em N, respectivamente:

- a) 70 e 20.
- b) 70 e 40.
- c) 70 e 50.
- d) 60 e 20.
- e) 60 e 50.

22. Dois blocos, A e B, de massas  $m$  e  $2m$ , respectivamente, ligados por um fio inextensível e de massa desprezível, estão inicialmente em repouso sobre um plano horizontal sem atrito. Quando o conjunto é puxado para a direita pela força horizontal  $F$  aplicada em B, como mostra a figura, o fio fica sujeito à tração  $T_1$ . Quando puxado para a esquerda por uma força de mesma intensidade que a anterior, mas agindo em sentido contrário, o fio fica sujeito à tração  $T_2$ .



Nessas condições, pode-se afirmar que  $T_2$  é igual

- a)  $2T_1$ .
- b)  $\sqrt{2} T_1$ .
- c)  $T_1$ .
- d)  $T_1/\sqrt{2}$
- e)  $T_1/T_2$

23. Desde o início de 2019, testemunhamos dois acidentes aéreos fatais para celebridades no Brasil. Para que haja voo em segurança, são necessárias várias condições referentes às forças que atuam em um avião.

Por exemplo, em uma situação de voo horizontal, em que a velocidade da aeronave se mantenha constante,

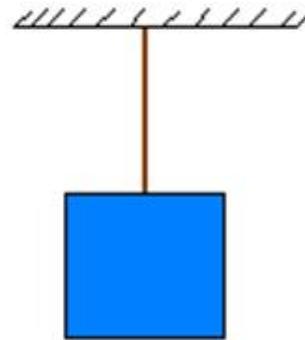
- a) a soma de todas as forças externas que atuam na aeronave é não nula.
- b) a soma de todas as forças externas que atuam na aeronave é maior que seu peso.
- c) a força de sustentação é maior que seu peso.
- d) a soma de todas as forças externas que atuam na aeronave é nula.

24. Em experiências diárias, pode-se observar o movimento de um corpo a partir da interação deste com um ou mais corpos; esta interação é convenientemente descrita por um conceito conhecido como força. Considerando-se um bloco de massa  $2,0\text{kg}$ , inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal de coeficiente de atrito cinético igual a  $0,4$  e submetido a uma força de intensidade  $F = 20,0\text{N}$

, é correto afirmar que, após um tempo de  $4,5\text{s}$ , e sendo a aceleração da gravidade local igual a  $10\text{m/s}^2$ , o bloco se deslocará uma distância, em  $\text{dm}$ , igual a

- a)  $528,2$
- b)  $545,0$
- c)  $607,5$
- d)  $713,6$
- e)  $738,4$

25.

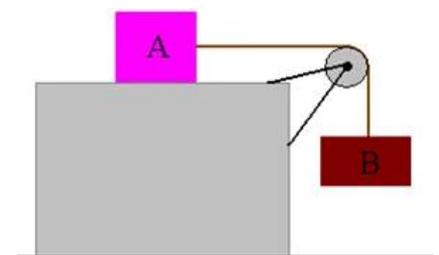


Veja a figura acima, nela temos um bloco de massa  $m = 8\text{kg}$  suspenso por uma corda. Adotando  $g = 10\text{m/s}^2$ , determine o valor da tração na corda e marque a opção correta.

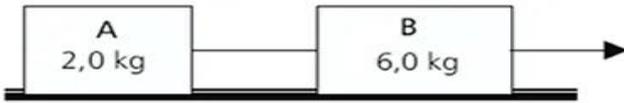
- a)  $80\text{N}$
- b)  $100\text{N}$
- c)  $120\text{N}$
- d)  $10\text{N}$
- e)  $8\text{N}$

26. Na figura abaixo temos dois blocos que estão ligados entre si por uma corda ideal, isto é, cuja massa é desprezível. Podemos ver que o bloco A encontra-se apoiado sobre uma superfície plana. Adote  $g = 10\text{m/s}^2$ ,  $m_A = 9\text{kg}$  e  $m_B = 6\text{kg}$ , determine o valor da tração na corda e marque a alternativa correta.

- a)  $24\text{N}$
- b)  $36\text{N}$
- c)  $42\text{N}$
- d)  $56\text{N}$
- e)  $12\text{N}$



27. Dois blocos A e B, de massas 2,0 kg e 6,0 kg, respectivamente, e ligados por um fio, estão em repouso sobre um plano horizontal. Quando puxado para a direita pela força F mostrada na figura, o conjunto adquire aceleração de 2,0 m/s<sup>2</sup>.



Nestas condições, pode-se afirmar que o módulo da resultante das forças que atuam em A e o módulo da resultante das forças que atuam em B valem, em newtons, respectivamente

- a) 4 e 16
- b) 16 e 16
- c) 8 e 12
- d) 4 e 12
- e) 1 e 3

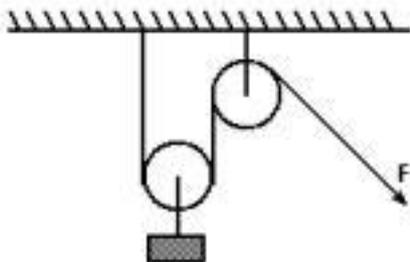
## Roldanas

1. De quanto a força aplicada fica reduzida utilizando-se um conjunto de roldana fixa + roldana móvel?

Esta resposta é única

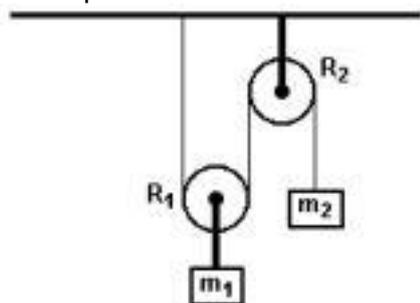
- a) 10%
- b) 30%
- c) 50%
- d) 70%
- e) 90%

2. A figura a seguir mostra um peso de 500 N sustentado por uma pessoa que aplica uma força  $F$ , auxiliada pelo sistema de roldanas de pesos desprezíveis e sem atrito. O valor do módulo da força  $F$ , que mantém o sistema em equilíbrio, vale, em newtons:



- a) 50
- b) 500
- c) 1000
- d) 25
- e) 250

3. Responder à questão com base na figura, na qual  $R_1$  representa uma roldana móvel,  $R_2$  uma roldana fixa e o sistema está em repouso. As massas das cordas e das roldanas, bem como os atritos, são desprezíveis.

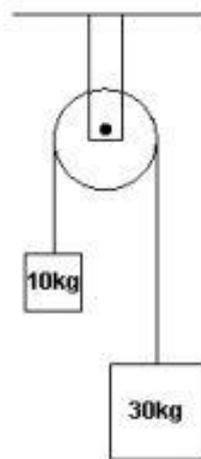


A relação entre as massas  $m_1$  e  $m_2$  é

- a)  $m_1 = m_2$
- b)  $m_1 = 2m_2$
- c)  $m_1 = 3m_2$
- d)  $m_2 = 2m_1$
- e)  $m_2 = 3m_1$

4. Na montagem experimental ilustrada a seguir, os fios e a polia têm massas desprezíveis e pode-se desconsiderar o atrito no eixo da polia.

Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$

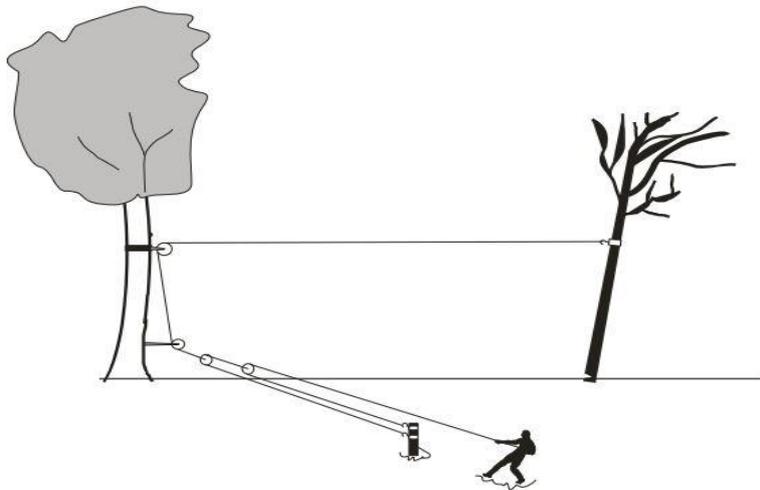


Nessas condições, é CORRETO afirmar:

- a) Os corpos movem-se com velocidade constante.
- b) A tensão no fio é de 30 N.
- c) A força do conjunto sobre a haste de sustentação é de 50 N.
- d) A aceleração dos corpos é de  $5,0 \text{ m/s}^2$ .

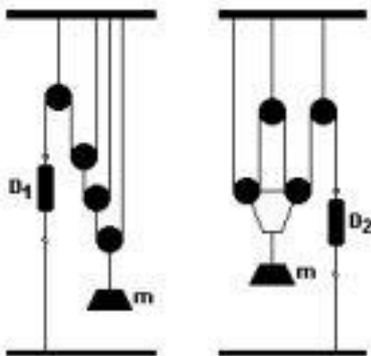
5. Um homem queria derrubar uma árvore que estava inclinada e oferecia perigo de cair em cima de sua casa. Para isso, com a ajuda de um amigo, preparou um sistema de roldanas preso a outra árvore para segurar a árvore que seria derrubada, a fim de puxá-la para o lado oposto de sua suposta queda, conforme figura.

Sabendo que para segurar a árvore em sua posição o homem fez uma força de 1000 N sobre a corda, a força aplicada pela corda na árvore que seria derrubada é:



- a) 2000 N
- b) 1000 N
- c) 500 N
- d) 4000 N

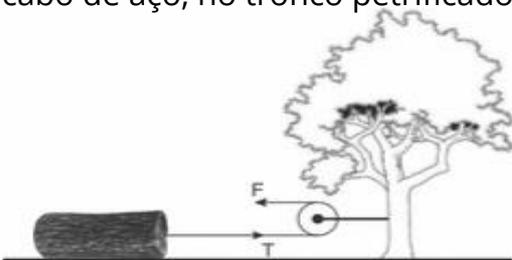
6. Nos sistemas seguintes, em equilíbrio, as roldanas, os fios e as hastes têm massas desprezíveis. Os dinamômetros D1 e D2 acusam leituras  $F_1$  e  $F_2$ , respectivamente. A razão  $F_1 / F_2$  vale:



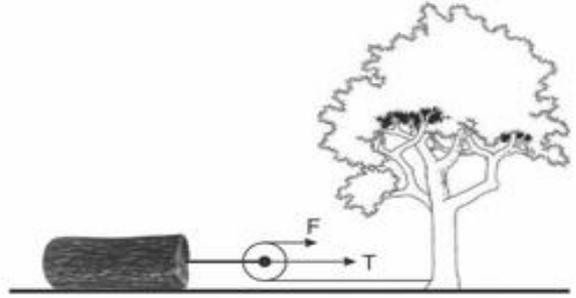
- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 1/2
- e) 1/4

7. Analise a situação descrita.

Montagem 1: A roldana está fixada numa árvore; e o cabo de aço, no tronco petrificado.



Montagem 2: A roldana está fixada no tronco petrificado; e o cabo de aço, na árvore.

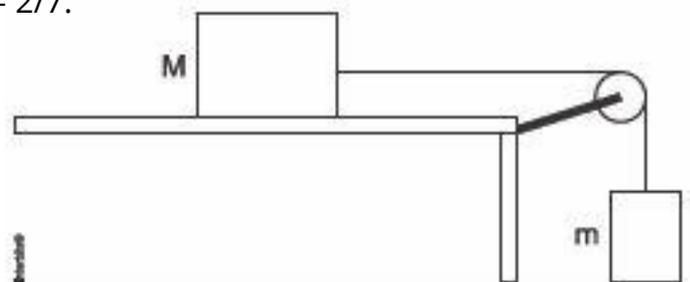


Considerando que, em ambas as montagens, a força aplicada na extremidade livre do cabo tem módulo  $F$ , o módulo da força  $T$  que traciona o bloco será igual a

- a)  $F$ , em qualquer das montagens.
- b)  $F / 2$  na montagem 1.
- c)  $2F$  na montagem 1.
- d)  $2F$  na montagem 2.
- e)  $3F$  na montagem 2.

8. Sobre uma mesa plana alguns estudantes conseguiram montar um experimento simples, usando dois corpos cujas massas são:  $m = 3 \text{ kg}$  e  $M = 7 \text{ kg}$  em que simulam duas situações distintas, conforme a descrição e a figura a seguir.

- I. Não existe o atrito.
- II. Existe o atrito com um coeficiente de atrito  $\mu = 2/7$ .

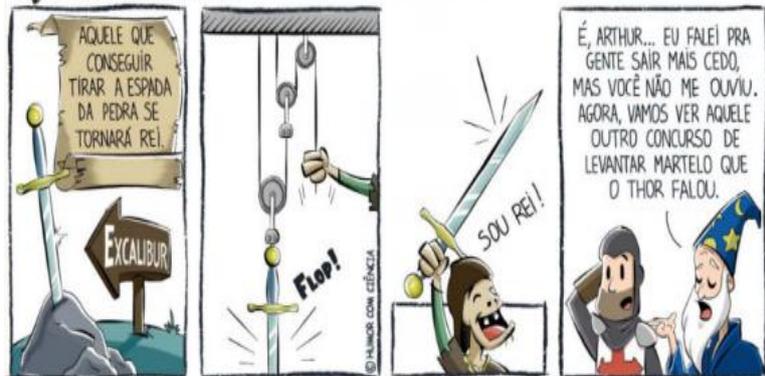


Tendo em vista as duas situações (I - sem atrito e II - com atrito) e admitindo-se que o atrito na polia e a sua massa são desprezíveis e a aceleração da gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$  então, pode-se afirmar que as acelerações  $a_1$  e  $a_2$  nos casos I e II são, em  $\text{m/s}^2$  iguais respectivamente a

- a) 2 e 1
- b) 3 e 2
- c) 4 e 2
- d) 3 e 1

9.

## Que Merlin!



Fonte: Disponível em: <<https://www.humorcomciencia.com/blog/239-polias/>>. Acesso em: 15 out. 2019.

Na charge, o garoto esperto que se tornou rei usou uma associação de polias.

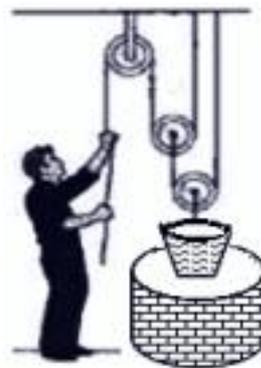
A força exercida na espada pelo garoto, em relação a que Arthur faria sem o uso das polias, é

- a) duas vezes menor.
- b) quatro vezes menor.
- c) três vezes menor.
- d) oito vezes menor.

10. Duas polias estão acopladas por uma correia que não desliza. Sabendo-se que o raio da polia menor é de 20 cm e sua frequência de rotação  $f_1$  é de 3600 rpm, qual é a frequência de rotação  $f_2$  da polia maior, em rpm, cujo raio vale 50 cm?

- a) 9000
- b) 7200
- c) 1440
- d) 720

11. João, ao visitar o sítio de seu avô Manuel, notou que o mesmo puxava água do poço utilizando um sistema simples de polia, corda e balde, porém como o balde com água tinha massa de 5 kg, João percebeu que considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$  seu avô exercia uma força de 50 N para puxar água do poço. Notando o esforço de Manuel, João resolveu por em prática os conhecimentos adquiridos nas aulas de física e ajudou seu avô a construir um sistema de polias composto por duas polias móveis e uma fixa, conforme a figura a seguir.



Assim, a partir desse novo sistema, que tem o objetivo de reduzir a força a ser aplicada na corda, para puxar água Manuel passou a exercer uma força de:

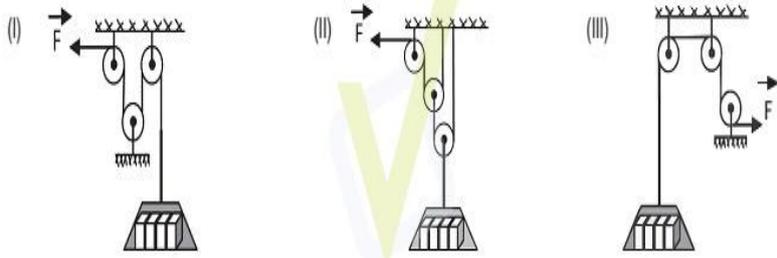
- a) 25 N
- b) 35 N
- c) 12,5 N
- d) 16,6 N
- e) 2,5 N

12. Em uma oficina mecânica um trabalhador quer entender como se dá a frequência de rotação entre polias instaladas em uma máquina, assunto esse discutido em suas aulas do curso técnico que frequenta. A máquina citada possui duas polias interligadas por uma correia, semelhante ao funcionamento de uma bicicleta. Considera-se que este mecanismo é realizado sem deslizamentos. As polias possuem 12 cm e 3 cm de diâmetros. Sendo  $f$  a frequência de rotação da polia maior, pode-se dizer que a frequência da polia menor é:

- a)  $8f$
- b)  $1f$
- c)  $2f$
- d)  $4f$

13. Um mestre de obras pediu a seu empregado que comprasse 3 roldanas (polias) ideais e as montasse com o intuito de usá-las para erguer, com o menor esforço possível, um apoio contendo blocos de cimento. Para isso, a força  $F$  aplicada em uma das extremidades da corda deveria ser menor que o peso do apoio com os blocos.

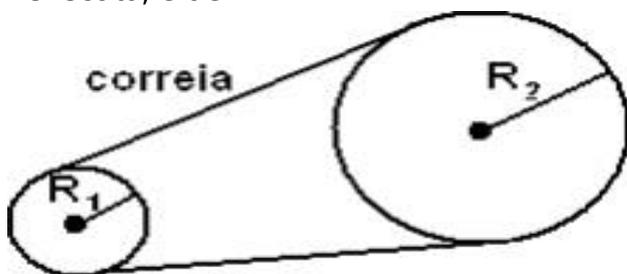
A seguir estão representadas as 3 maneiras que o empregado pensou em montar as roldanas.



O efeito desejado será melhor obtido pela(s) montagem(s) representada(s) por

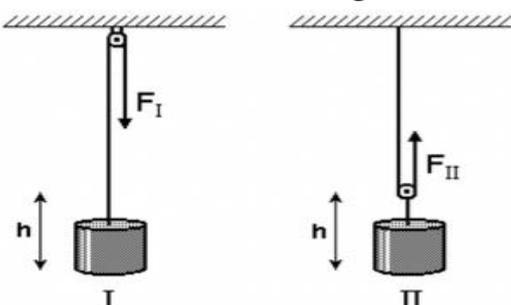
- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) I, II e III.

14. Uma máquina industrial é movida por um motor elétrico que utiliza um conjunto de duas polias, acopladas por uma correia, conforme figura abaixo. A polia de raio  $R_1 = 15$  cm está acoplada ao eixo do motor e executa 3000 rotações por minuto. Não ocorre escorregamento no contato da correia com as polias. O número de rotações por minuto, que a polia de raio  $R_2 = 60$  cm executa, é de



Desenho Ilustrativo

15. Antônio precisa elevar um bloco até uma altura  $h$ . Para isso, ele dispõe de uma roldana e de uma corda e imagina duas maneiras para realizar a tarefa, como mostrado nas figuras:



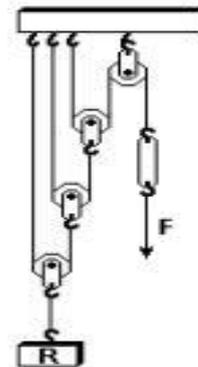
Despreze a massa da corda e a da roldana e considere que o bloco se move com velocidade constante.

Sejam  $F_I$  o módulo da força necessária para elevar o bloco e  $T_I$  o trabalho realizado por essa força na situação mostrada na Figura I. Na situação mostrada na Figura II, essas grandezas são, respectivamente,  $F_{II}$  e  $T_{II}$ .

Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que

- a)  $2F_I = F_{II}$  e  $T_I = T_{II}$ .
- b)  $F_I = 2F_{II}$  e  $T_I = T_{II}$ .
- c)  $2F_I = F_{II}$  e  $2T_I = T_{II}$ .
- d)  $F_I = 2F_{II}$  e  $T_I = 2T_{II}$ .

16. A figura a seguir representa um sistema composto por uma roldana com eixo fixo e três roldanas móveis, no qual um corpo  $R$  é mantido em equilíbrio pela aplicação de uma força  $F$ , de uma determinada intensidade.

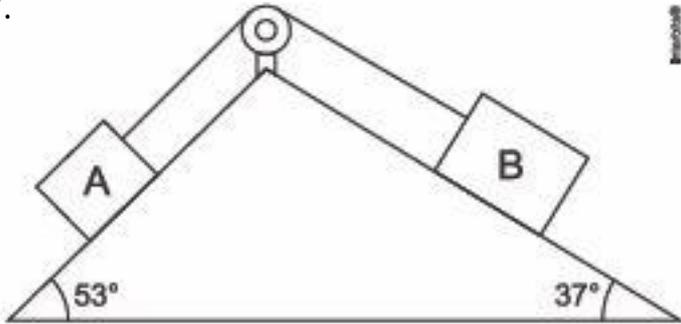


Considere um sistema análogo, com maior número de roldanas móveis e intensidade de  $F$  inferior a 0,1% do peso de  $R$ .

O menor número possível de roldanas móveis para manter esse novo sistema em equilíbrio deverá ser igual a:

- a) 8
- b) 9
- c) 10
- d) 11

17.

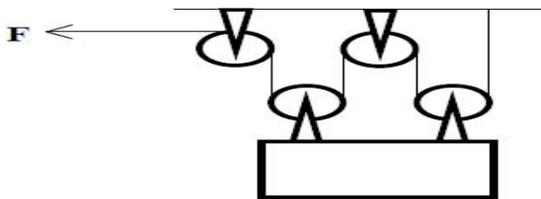


Dois blocos, A e B, de massas, respectivamente, iguais a 10,0 kg e 30,0 kg são unidos por meio de um fio ideal, que passa por uma polia, sem atrito, conforme a figura.

Considerando-se o módulo da aceleração da gravidade local igual a  $10,0 \text{ m/s}^2$ , o coeficiente de atrito cinético entre os blocos e as superfícies de apoio igual a 0,2,  $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$  e  $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,8$ , é correto afirmar que o módulo da tração no fio que liga os dois blocos, em kN é igual a

- a) 0,094
- b) 0,096
- c) 0,098
- d) 0,102
- e) 0,104

18. O sistema de polias de um elevador de carga, que move verticalmente de acordo com a força  $F$  feita pelo motor, está mostrado na figura. Um engenheiro vai dimensionar a massa máxima de carga que esse elevador pode transportar, sabendo que o motor consegue realizar uma força  $F$ , de até 1000 N. A massa do elevador descarregado é de 50 kg e o valor da aceleração da gravidade local é de  $10 \text{ m/s}^2$ .



A carga máxima que pode ser utilizada no elevador, em quilogramas, vale:

- a) 50      c) 250
- b) 150     d) 350

19. A Figura 3 mostra dois blocos de massa  $M$  e  $m$ , unidos por um fio ideal, suspensos por um sistema de polias ideais.

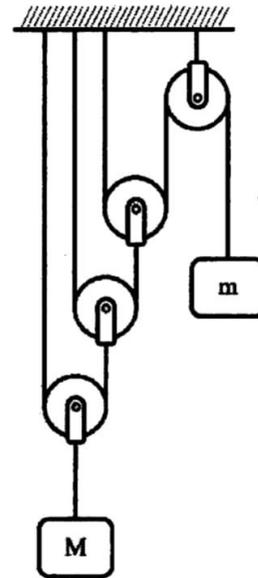
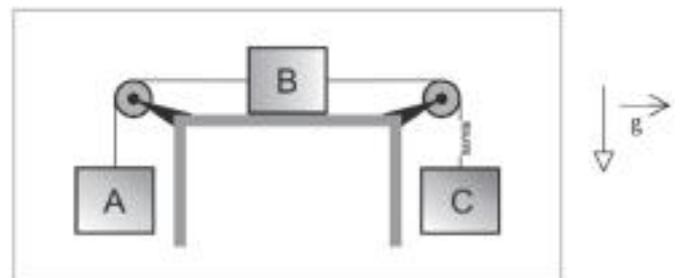


FIGURA 3

Assinale a alternativa que corresponde à condição de equilíbrio.

- a)  $M = 6m$
- b)  $M = 8m$
- c)  $M = 4m$
- d)  $M = 2m$
- e)  $M = m$

20. Na montagem experimental abaixo, os blocos A, B e C têm massas  $m_A = 2,0 \text{ kg}$ ,  $m_B = 3,0 \text{ kg}$  e  $m_C = 5,0 \text{ kg}$ . Desprezam-se os atritos e a resistência do ar. Os fios e as polias são ideais e adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

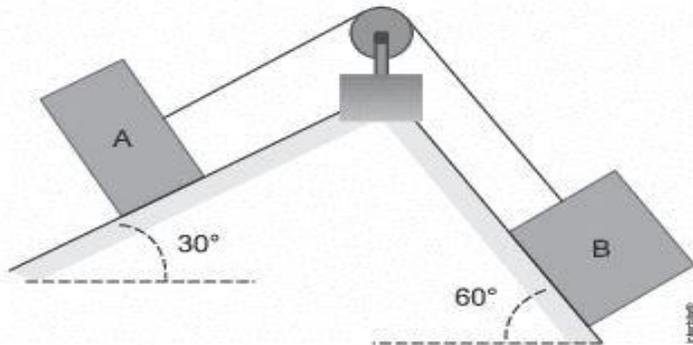


No fio que liga o bloco B com o bloco C, está intercalada uma mola leve de constante elástica  $3,5 \cdot 10^3 \text{ N/m}$ . Com o sistema em movimento, a deformação da mola é?

- a) 2,0 cm
- b) 1,0 cm      d) 2,8 cm
- c) 1,5 cm      e) 4,2 cm

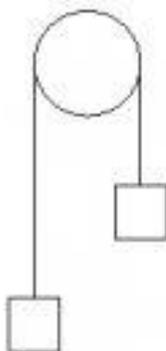
21. Os blocos A e B da figura pesam 1,00 kN, e estão ligados por um fio ideal que passa por uma polia sem massa e sem atrito. O coeficiente de atrito estático entre os blocos e os planos é 0,60. Os dois blocos estão inicialmente em repouso. Se o bloco B está na iminência de movimento, o valor da força de atrito, em newtons, entre o bloco A e o plano, é

Dado:  $\cos 30^\circ \approx 0,87$



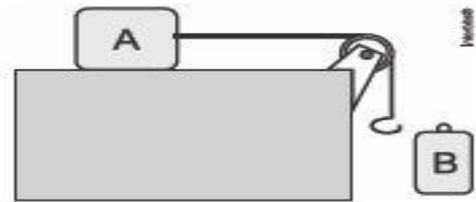
- a) 60
- b) 70
- c) 80
- d) 85
- e) 90

22. A figura representa duas massas idênticas, ligadas por uma corda de massa desprezível, que passa por uma polia sem atrito; as massas estão a diferentes alturas em relação ao mesmo referencial. Pode-se afirmar que:



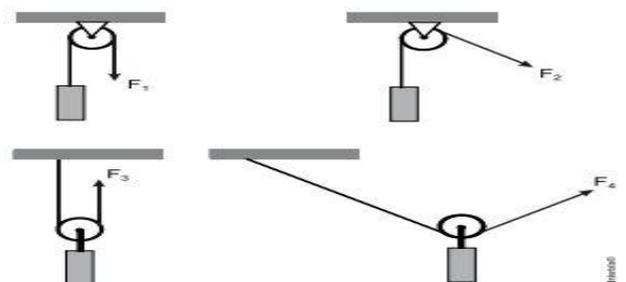
- a) a massa da esquerda irá descer.
- b) a massa da direita irá descer.
- c) as massas não se movem.
- d) só haverá movimento das massas se houver impulso inicial.

23. Um bloco A de massa 3,0 kg está apoiado sobre uma mesa plana horizontal e preso a uma corda ideal. A corda passa por uma polia ideal e na sua extremidade final existe um gancho de massa desprezível, conforme mostra o desenho. Uma pessoa pendura, suavemente, um bloco B de massa 1,0 kg no gancho. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco A e a mesa são, respectivamente,  $\mu_e = 0,50$  e  $\mu_c = 0,20$ . Determine a força de atrito que a mesa exerce sobre o bloco A. Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



- a) 15 N
- b) 6,0 N
- c) 30 N
- d) 10 N
- e) 12 N

24. Observe estes quatro sistemas de roldanas, em que objetos de mesma massa são mantidos suspensos, em equilíbrio, por uma força aplicada na extremidade da corda:

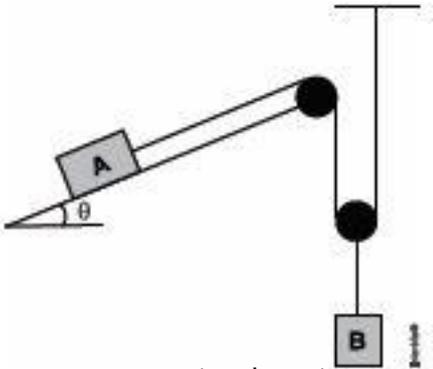


Sejam  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  e  $F_4$  as forças que atuam numa das extremidades das cordas em cada um desses sistemas, como representado na figura. Observe que, em dois desses sistemas, a roldana é fixa e, nos outros dois, ela é móvel. Considere que, em cada um desses sistemas, a roldana pode girar livremente ao redor do seu eixo; que a corda é inextensível; e que a massa da roldana e a da

corda são desprezíveis. Considerando-se essas informações, em relação aos módulos dessas quatro forças, é correto afirmar que:

- a)  $F_1 = F_2$  e  $F_3 = F_4$  .
- b)  $F_1 < F_2$  e  $F_3 < F_4$  .
- c)  $F_1 = F_2$  e  $F_3 < F_4$  .
- d)  $F_1 < F_2$  e  $F_3 = F_4$  .

25.



Na figura esquematizada acima, os corpos A e B encontram-se em equilíbrio. O coeficiente de atrito estático entre o corpo A e o plano inclinado vale  $\mu=0,500$  e o peso do corpo B é  $P_B = 200\text{N}$ . Considere os fios e as polias ideais e o fio que liga o corpo A é paralelo ao plano inclinado. Sendo  $\sin\theta=0,600$  e  $\cos\theta= 0,800$ , o peso máximo que o corpo A pode assumir é

- a) 100N
- b) 300N
- c) 400N
- d) 500N
- e) 600N

## Força de Atrito

1. O curling é um dos esportes de inverno mais antigos e tradicionais. No jogo, dois times com quatro pessoas têm de deslizar pedras de granito sobre uma área marcada de gelo e tentar colocá-las o mais próximo possível do centro. A pista de curling é feita para ser o mais nivelada possível, para não interferir no decorrer do jogo. Após o lançamento, membros da equipe varrem (com vassouras especiais) o gelo imediatamente à frente da pedra, porém sem tocá-la. Isso é fundamental para o decorrer da partida, pois influi diretamente na distância percorrida e na direção do movimento da pedra. Em um lançamento retilíneo, sem a interferência dos varredores, verifica-se que o módulo da desaceleração da pedra é superior se comparado à desaceleração da mesma pedra lançada com a ação dos varredores.



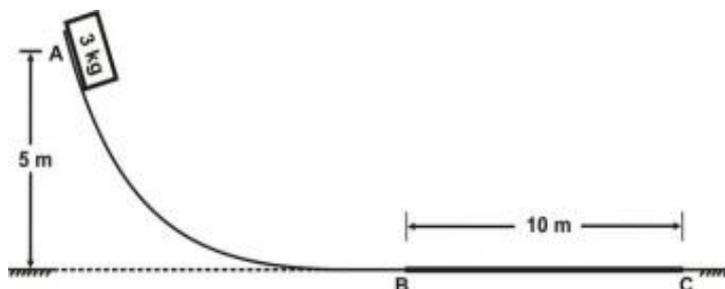
Foto: Arnd Wiegmann/Reuters

Disponível em: <http://cbdg.org.br>. Acesso em: 29 mar. 2016 (adaptado).

A menor desaceleração da pedra de granito ocorre porque a ação dos varredores diminui o módulo da

- a) força motriz sobre a pedra.
- b) força de atrito cinético sobre a pedra.
- c) força peso paralela ao movimento da pedra.
- d) força de arrasto do ar que atua sobre a pedra.
- e) força de reação normal que a superfície exerce sobre a pedra.

2. Um bloco de massa 3 kg, inicialmente em repouso, desliza sem atrito de A para B a partir de uma rampa de altura 5 m, conforme a figura que segue. Ao atingir o ponto B o bloco é desacelerado e percorre uma distância de 10 m até parar no ponto C. Desprezando a resistência do ar, o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície, do ponto B até o ponto C, é: (Adote:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



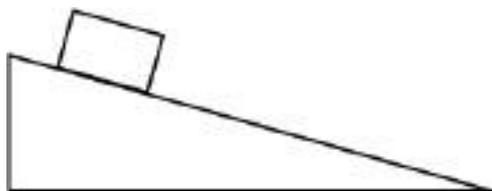
- a) 0,4
- b) 0,5
- c) 0,6
- d) 0,7

3. Sempre que necessário, use  $\pi=3$  e  $g=10 \text{ m/s}^2$ . A força de atrito cinético entre a agulha e um disco de vinil tem módulo  $|F_{at}| = 8,0 \times 10^{-3} \text{ N}$ . Sendo o módulo da força normal  $|N| = 2,0 \times 10^{-2} \text{ N}$ , o coeficiente de atrito cinético,  $\mu_c$ , entre a agulha e o disco é igual a

- a)  $1,6 \times 10^{-5}$ .
- b)  $5,0 \times 10^{-2}$ .
- c)  $4,0 \times 10^{-1}$ .
- d)  $2,5 \times 10^0$ .

4. Uma criança, em uma de suas brincadeiras, empurra uma certa caixa rampa abaixo. Parando de empurrá-la, essa caixa continua descendo a rampa com velocidade constante. Suponha que, enquanto a caixa desce sem ser empurrada, a força normal é de aproximadamente 87 N e a força de atrito, de 50 N.

(Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e que a superfície é homogênea)



Nessas condições, é correto afirmar que a massa dessa caixa é de, aproximadamente:

- a) 10 kg.
- b) 100 kg.
- c) 10 kgf.
- d) 100 N.

5. Um corpo de massa 5 kg é arrastado por uma força horizontal e constante de 70 N sobre uma superfície também horizontal, com o coeficiente de atrito dinâmico 0,6. Podemos afirmar que a aceleração do corpo é, em  $m/s^2$ ,

Quando necessário, utilize  $g = 10 m/s^2$

- a) 1
- b) 8
- c) 12
- d) 16
- e) 19

6. Uma caixa de massa 40 kg, que estava inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal, é empurrada em linha reta por uma força horizontal constante de módulo 160 N ao longo de 9 m. Sabendo-se que o coeficiente de atrito cinético entre a caixa e a superfície é igual a 0,20, o valor da velocidade final da caixa, em  $m/s$ , é: (Adote  $g = 10 m/s^2$ )

- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 8
- e) 10

7. Na série Batman & Robin, produzida entre os anos 1966 e 1968, além da música de abertura que marcou época, havia uma cena muito comum: Batman e Robin escalando uma parede com uma corda. Para conseguirem andar subindo na

vertical, eles não usavam apenas os braços puxando a corda, mas caminhavam pela parede contando também com o atrito estático. Suponha que Batman, escalando uma parede nessas condições, em linha reta e com velocidade constante, tenha 90 kg, mas o módulo da tração na corda que ele está segurando seja de 750 N e esteja direcionada (para fins de simplificação) totalmente na vertical.

Qual o módulo da força de atrito estática entre seus pés e a parede? Considere a aceleração da gravidade como  $10 m/s^2$ .

- a) 15 N
- b) 90 N
- c) 150 N
- d) 550 N
- e) 900 N

8. Uma força horizontal constante é aplicada num corpo de massa 3 kg que se encontra sobre uma mesa cuja superfície é formada por duas regiões: com e sem atrito. Considere que o corpo realiza um movimento retilíneo e uniforme na região com atrito cujo coeficiente de atrito dinâmico é igual a 0,2 e se dirige para a região sem atrito. A aceleração adquirida pelo corpo ao entrar na região sem atrito é igual a

(Considere:  $g = 10 m/s^2$ )

- a)  $2 m/s^2$
- b)  $4 m/s^2$
- c)  $6 m/s^2$
- d)  $8 m/s^2$

9. Em relação às forças de atrito entre um bloco e uma superfície sobre a qual o mesmo repousa, assinale a afirmação CORRETA:

- a) a força de atrito é diretamente proporcional à área da superfície de contato;
- b) o coeficiente de atrito estático não depende da natureza da superfície;
- c) a força de atrito máxima é diretamente proporcional ao módulo da força normal;

- d) a força de atrito máxima é inversamente proporcional ao módulo da força normal;  
e) uma vez que o bloco começa a deslizar, a força de atrito aumenta proporcionalmente à velocidade do bloco.

10. Um estudante analisou uma criança brincando em um escorregador o qual tem uma leve inclinação.

A velocidade foi constante em determinado trecho do escorregador em razão de o(a)

- a) aceleração ter sido maior que zero.  
b) atrito estático ter sido igual a zero.  
c) atrito estático ter sido menor que o atrito cinético.  
d) atrito estático ter sido igual ao atrito cinético.  
e) aceleração ter sido igual a zero.

11. Um professor de ensino médio deseja determinar o coeficiente de atrito cinético entre dois tênis e o chão dos corredores da escola, supostamente horizontais. Para tanto, ele mede inicialmente a massa dos dois tênis, A e B, encontrando um valor de 400 g e 500 g, respectivamente. Após, solicita que um aluno puxe horizontalmente os tênis com um dinamômetro, verificando a sua marcação quando o tênis está se movendo com velocidade constante, sendo que são registrados os valores de 2,8 N para o tênis A e 3,0 N para o tênis B.

Com base nessas informações e considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , é correto afirmar que:

- a) O coeficiente de atrito cinético determinado para o tênis A é um valor entre 0,4 e 0,6.  
b) Mesmo sem ser realizada uma medida para o atrito estático, o valor do coeficiente desse atrito será menor do que o encontrado para o atrito cinético em cada caso.  
c) O tênis B possui maior coeficiente de atrito cinético do que o tênis A.

d) Foi determinado um valor de 0,6 para o coeficiente de atrito cinético para o tênis B. e) Em nenhuma das medidas foi determinado um valor maior ou igual a 0,7.

e) Em nenhuma das medidas foi determinado um valor maior ou igual a 0,7.

12. Um automóvel percorre uma pista circular horizontal e plana em um autódromo. Em um dado instante, as rodas travam (param de girar) completamente, e o carro passa a deslizar sob a ação da gravidade, da normal e da força de atrito dinâmica. Suponha que o raio da pista seja suficientemente grande para que o carro possa ser tratado como uma massa puntiforme.

Pode-se afirmar corretamente que, imediatamente após o travamento das rodas, o vetor força de atrito sobre o carro tem

- a) a mesma direção e o mesmo sentido que o vetor velocidade do carro.  
b) direção perpendicular à trajetória circular do autódromo e aponta para o centro.  
c) direção perpendicular à trajetória circular do autódromo e normal à superfície da pista.  
d) a mesma direção e sentido contrário ao vetor velocidade do carro.

13. Um carro, deslocando-se em uma pista horizontal à velocidade de 72 km/h freia bruscamente e trava por completo suas rodas. Nessa condição, o coeficiente de atrito das rodas com o solo é 0,8. A que distância do ponto inicial de frenagem o carro para por completo?

Considere:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

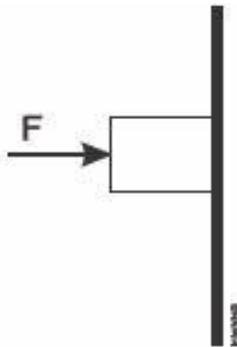
- a) 13 m  
b) 25 m  
c) 50 m  
d) 100 m  
e) 225 m

14. Sobre uma caixa de massa 120 kg, atua uma força horizontal constante  $F$  de intensidade 600 N. A caixa encontra-se sobre uma superfície

horizontal em um local no qual a aceleração gravitacional é  $10 \text{ m/s}^2$ . Para que a aceleração da caixa seja constante, com módulo igual a  $2 \text{ m/s}^2$  e tenha a mesma orientação da força  $F$ , o coeficiente de atrito cinético entre a superfície e a caixa deve ser de

- a) 0,1
- b) 0,2
- c) 0,3
- d) 0,4
- e) 0,5

15. Na figura abaixo, está representado um bloco de  $2,0 \text{ kg}$  sendo pressionado contra a parede por uma força  $F$ .



O coeficiente de atrito estático entre as superfícies de contato vale  $0,5$ , e o cinético vale  $0,3$ . Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$

A força mínima  $F$  que pode ser aplicada ao bloco para que esta não deslize na parede é

- a) 10 N
- b) 20 N
- c) 30 N
- d) 40 N

16. Um bloco metálico de massa  $2,0 \text{ kg}$  é lançado com velocidade de  $4,0 \text{ m/s}$  a partir da borda de um trilho horizontal de comprimento  $1,5 \text{ m}$  e passa a deslizar sobre esse trilho. O coeficiente de atrito cinético entre as superfícies vale  $0,2$ . Cada vez que colide com as bordas, o disco inverte seu movimento, mantendo instantaneamente o módulo de sua velocidade.



Quantas vezes o disco cruza totalmente o trilho, antes de parar?

Considere:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

17. Uma pessoa necessita da força de atrito em seus pés para se deslocar sobre uma superfície. Logo, uma pessoa que sobe uma rampa em linha reta será auxiliada pela força de atrito exercida pelo chão em seus pés.

Em relação ao movimento dessa pessoa, quais são a direção e o sentido da força de atrito mencionada no texto?

- a) Perpendicular ao plano e no mesmo sentido do movimento.
- b) Paralelo ao plano e no sentido contrário ao movimento.
- c) Paralelo ao plano e no mesmo sentido do movimento.
- d) Horizontal e no mesmo sentido do movimento.
- e) Vertical e sentido para cima.

18. O freio ABS é um sistema que evita que as rodas de um automóvel sejam bloqueadas durante uma frenagem forte e entrem em derrapagem. Testes demonstram que, a partir de uma dada velocidade, a distância de frenagem será menor se for evitado o bloqueio das rodas. O ganho na eficiência da frenagem na ausência de bloqueio das rodas resulta do fato de

- a) o coeficiente de atrito estático tornar-se igual ao dinâmico momentos antes da derrapagem.
- b) o coeficiente de atrito estático ser maior que o dinâmico, independentemente da superfície de contato entre os pneus e o pavimento.
- c) o coeficiente de atrito estático ser menor que o dinâmico, independentemente da superfície de contato entre os pneus e o pavimento.

- d) a superfície de contato entre os pneus e o pavimento ser maior com as rodas desbloqueadas, independentemente do coeficiente de atrito.
- e) a superfície de contato entre os pneus e o pavimento ser maior com as rodas desbloqueadas e o coeficiente de atrito estático ser maior que o dinâmico.

19. Um estudante analisou uma criança brincando em um escorregador o qual tem uma leve inclinação.

A velocidade foi constante em determinado trecho do escorregador em razão de o(a)

- a) aceleração ter sido maior que zero.
- b) atrito estático ter sido igual a zero.
- c) atrito estático ter sido menor que o atrito cinético.
- d) atrito estático ter sido igual ao atrito cinético.
- e) aceleração ter sido igual a zero.

20. Uma força horizontal constante é aplicada num corpo de massa 3 kg que se encontra sobre uma mesa cuja superfície é formada por duas regiões: com e sem atrito. Considere que o corpo realiza um movimento retilíneo e uniforme na região com atrito cujo coeficiente de atrito dinâmico é igual a 0,2 e se dirige para a região sem atrito. A aceleração adquirida pelo corpo ao entrar na região sem atrito é igual a (Considere:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a)  $2 \text{ m/s}^2$
- b)  $4 \text{ m/s}^2$
- c)  $6 \text{ m/s}^2$
- d)  $8 \text{ m/s}^2$

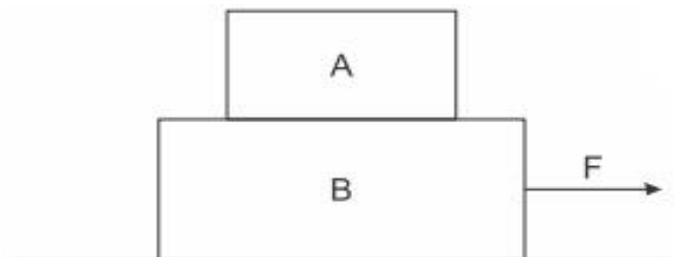
21. Um livro de física, de peso 10 N, está em repouso e apoiado sobre uma superfície horizontal e rugosa. Considerando que o coeficiente de atrito estático entre o livro e a superfície é de 0,1 e o coeficiente de atrito dinâmico é de 0,05, qual deve ser a força mínima necessária para provocar um deslocamento horizontal no livro?

- a) 10 N
- b) 1 N
- c) 100 N
- d) 0,1 N
- e) 0,5 N

22. Suponha que um taco de sinuca está escorado em uma parede vertical, formando um ângulo de  $80^\circ$  com o piso, supostamente horizontal. Considere desprezível o atrito entre o taco e a parede vertical, e assuma que não há deslizamento entre o taco e o piso. Se o taco está em equilíbrio estático, pode-se afirmar corretamente que a força exercida pela parede no taco

- a) forma um ângulo de  $80^\circ$  com o piso.
- b) forma um ângulo de  $80^\circ$  com a parede.
- c) é perpendicular à parede.
- d) é tangente à parede.

23.



Dois blocos A e B cujas massas são  $m_A = 5,0 \text{ kg}$  e  $m_B = 100 \text{ kg}$  estão posicionados como mostra a figura anterior. Sabendo que a superfície de contato entre A e B possui o coeficiente de atrito estático  $\mu = 0,3$  e que B desliza sobre uma superfície sem atrito, determine a aceleração máxima que pode ser aplicada ao sistema, ao puxarmos uma corda amarrada ao bloco B com força F, sem que haja escorregamento do bloco A sobre o bloco B. Considere  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ .

- a)  $7,0 \text{ m/s}^2$
- b)  $6,0 \text{ m/s}^2$
- c)  $5,0 \text{ m/s}^2$
- d)  $4,0 \text{ m/s}^2$
- e)  $3,0 \text{ m/s}^2$

24. Um bloco é puxado por uma força, constante e horizontal, de 10 N sobre uma superfície horizontal, com aceleração igual a  $1\text{ m/s}^2$ . Sabendo que a massa do bloco é igual a 8 kg. A intensidade da força de atrito existente entre a superfície e o bloco é:

- a) 2N
- b) 10N
- c) 15N
- d) 18N

25. Um bloco está em repouso sobre uma superfície horizontal. Nesta situação, atuam horizontalmente sobre o bloco uma força  $F_1$  de módulo igual a 7N e uma força de atrito entre o bloco e a superfície (Figura a). Uma força adicional  $F_2$ , de módulo 3N, de mesma direção, mas em sentido contrário à  $F_1$  é aplicada no bloco (Figura b). Com a atuação das três forças horizontais (força de atrito,  $F_1$  e  $F_2$ ) e o bloco em repouso.



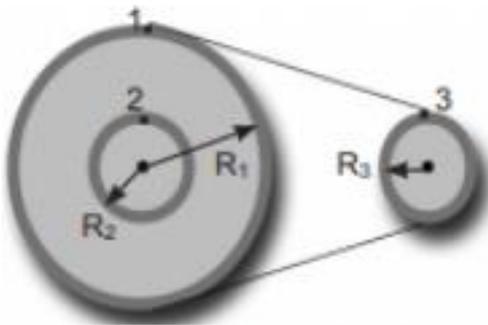
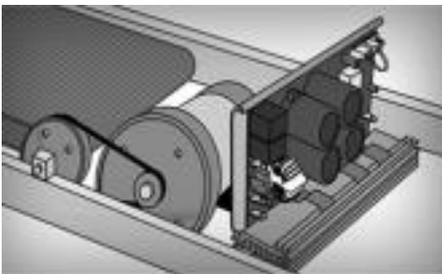
Assinale a alternativa que apresenta CORRETAMENTE o módulo da força resultante horizontal  $F_r$  sobre o bloco:

Esta resposta é única

- a)  $F_r = 3\text{ N}$
- b)  $F_r = 0$
- c)  $F_r = 10\text{ N}$
- d)  $F_r = 4\text{ N}$
- e)  $F_r = 7\text{ N}$

## Transmissão de Movimento

1. Sabe-se que caminhar ou correr na esteira da academia ou em casa é uma forma fácil e eficaz de fazer exercício físico porque requer pouca preparação física e mantém os benefícios da corrida, como aumento da resistência física, queima de gordura e desenvolvimento de vários grupos musculares. Recomenda-se a prática de, no mínimo, 150 minutos de caminhada semanalmente.



A figura 1 representa o esquema simplificado de uma esteira elétrica e a figura 2, o princípio de transmissão de movimento circular por correia. O círculo 2, extremidade do eixo que movimenta a lona da esteira, está acoplado coaxialmente à polia 1, que está ligada à polia 3 do eixo do motor por uma correia.

Com base nessas informações e considerando-se  $\pi$  igual a 3, o raio  $R_1$  igual a 10,0cm, os raios  $R_2$  e  $R_3$  iguais a 5,0cm e a velocidade linear da lona da esteira igual a 5,4km/h, pode-se afirmar:

- a) O sentido do movimento da esteira é oposto ao sentido da rotação do eixo do motor.
- b) A distância mínima que se deve percorrer semanalmente é de 15,5km.

- c) A velocidade angular da polia 1 é igual a 20,0rad/s.
- d) A frequência da rotação do motor é igual a 10,0 Hz.
- e) A velocidade escalar da polia 1 é igual a 5,4km/h

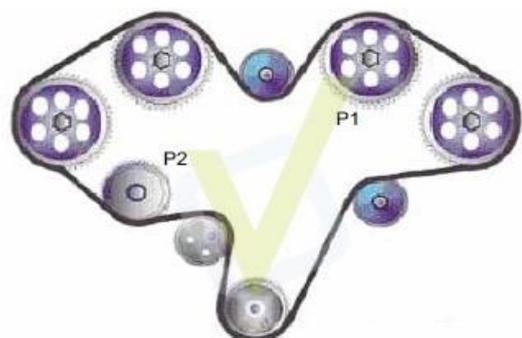
2. A transmissão de movimentos circulares, por meio de duas polias conectadas por correia, tem características bastante próprias. Considere:

- I. velocidade escalar;
- II. velocidade angular;
- III. frequência.

De fato, na transmissão desses movimentos por correias, pode-se afirmar que não varia de uma polia para outra a grandeza indicada por

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

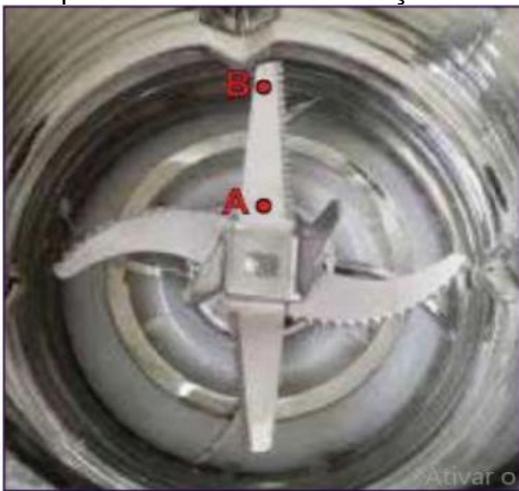
3. A figura representa o diagrama da correia dentada de um automóvel. Considere que a correia passa por todas as polias sem deslizar e que o raio da polia P1 é maior que o raio da polia P2. Quando a polia P1 gira no sentido horário, a polia P2 gira no sentido



(<http://blogspot.com.br>. Adaptado.)

- a) horário, com velocidade angular igual à velocidade angular de P1.
- b) anti-horário, com velocidade angular maior que a velocidade angular de P1.
- c) horário, com velocidade angular maior que a velocidade angular de P1.
- d) anti-horário, com velocidade angular menor que a velocidade angular de P1.
- e) horário, com velocidade angular menor que a velocidade angular de P1.

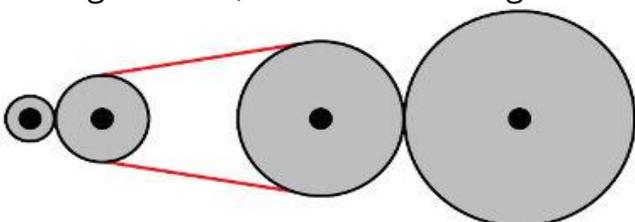
4.. Um liquidificador, para seu perfeito funcionamento, possui no fundo do copo lâminas simétricas presas ao eixo de rotação.



No momento em que o motor do liquidificador é colocado em funcionamento, o ponto A,

- relativamente ao ponto B, tem
- a) deslocamento linear maior.
- b) velocidade linear igual.
- c) velocidade angular maior.
- d) frequência de rotação igual.
- e) período menor.

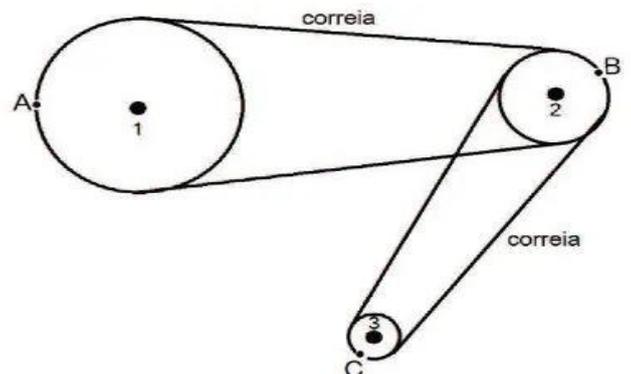
5. Em uma máquina, quatro roletes estão conectados, por toque ou por correia, sem escorregamentos, como mostra a figura.



Quando o rolete maior gira no sentido horário, com velocidade angular constante, o menor dos roletes gira com uma velocidade angular relativamente

- a) igual e de sentido horário.
- b) igual e de sentido anti-horário.
- c) menor e de sentido horário.
- d) maior e de sentido horário.
- e) maior e de sentido anti-horário.

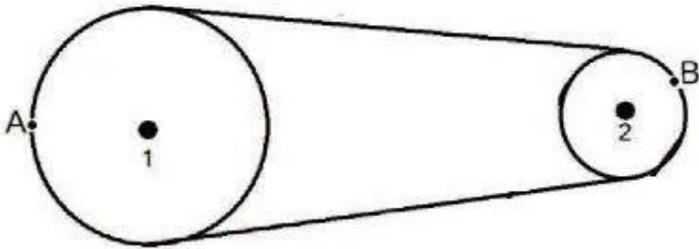
6. Uma pessoa dispõe de um motor que gira a 5.000 rpm e acopla-o, usando correias que não escorregam, a três polias (1, 2 e 3), de modo a buscar novas configurações de velocidade e de rotação, diferentes das que o motor proporciona. A, B e C são três pontos marcados nas extremidades das polias 1, 2 e 3, respectivamente. Considere, também, que  $R_a > R_b > R_c$ . A figura a seguir representa o acoplamento realizado.



Quando acionado o motor, a relação entre as velocidades ( $V$ ) verificadas nos pontos A, B e C e o número de rotações por minuto (RPM) de cada polia é:

- a)  $V_A > V_B > V_C$  e  $RPM_1 = RPM_2 = RPM_3$
- b)  $V_A = V_B = V_C$  e  $RPM_1 < RPM_2 < RPM_3$
- c)  $V_A = V_B > V_C$  e  $RPM_1 < RPM_2 < RPM_3$
- d)  $V_A < V_B < V_C$  e  $RPM_1 < RPM_2 < RPM_3$

7. A imagem a seguir mostra duas polias ligadas por uma correia. Marque a alternativa correta sabendo que o raio da polia 1 é o triplo do raio da polia 2 e que não há deslizamento da correia.



- a) A polia 1 possui frequência maior que a polia 2.
- b) A velocidade linear da polia 2 é maior que a da polia 1.
- c) A velocidade angular das polias é igual.
- d) A frequência da polia 2 é o triplo da frequência da polia 1.
- e) Os períodos de rotação das polias são exatamente iguais.

8. Analise as afirmações a seguir sobre polias ligadas por correntes.

I – Na ligação por corrente, as polias sempre terão frequências iguais.

II – A velocidade angular de polias ligadas por correntes é igual.

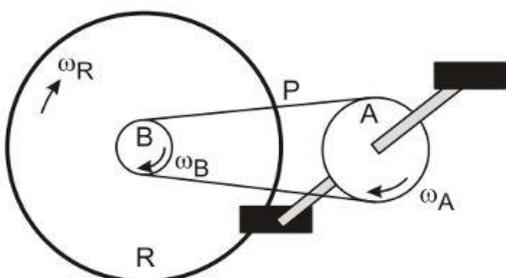
III – A velocidade linear de polias ligadas por correntes é igual.

IV – As razões entre as frequências e os raios de polias ligadas por correntes são iguais.

Qual(is) das afirmações está(ão) correta(s)?

- a) I e II
- b) Apenas IV
- c) Apenas III
- d) II e IV
- e) I e IV

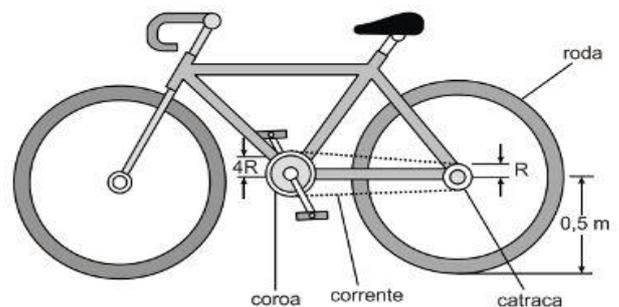
9. A figura apresenta esquematicamente o sistema de transmissão de uma bicicleta convencional.



Na bicicleta, a coroa A conecta-se à catraca B por meio da corrente P. Por sua vez, B é ligada à roda traseira R, girando com ela quando o ciclista está pedalando. Nessa situação, supondo que a bicicleta se move sem deslizar, as magnitudes das velocidades angulares,  $\omega_A$ ,  $\omega_B$  e  $\omega_R$ , são tais que

- a)  $\omega_A < \omega_B = \omega_R$
- b)  $\omega_A = \omega_B < \omega_R$
- c)  $\omega_A = \omega_B = \omega_R$
- d)  $\omega_A < \omega_B < \omega_R$
- e)  $\omega_A > \omega_B > \omega_R$

10. Em uma bicicleta, a transmissão do movimento das pedaladas se faz por meio de uma corrente, acoplando um disco dentado dianteiro (coroa) a um disco dentado traseiro (catraca), sem que haja deslizamento entre a corrente e os discos. A catraca, por sua vez, é acoplada à roda traseira de modo que as velocidades angulares da catraca e da roda sejam as mesmas (ver a seguir figura representativa de uma bicicleta).



Em uma corrida de bicicleta, o ciclista desloca-se com velocidade escalar constante, mantendo um ritmo estável de pedaladas, capaz de imprimir no disco dianteiro uma velocidade angular de  $4 \text{ rad/s}$ , para uma configuração em que o raio da coroa é  $4R$ , o raio da catraca é  $R$  e o raio da roda é  $0,5 \text{ m}$ . Com base no exposto, conclui-se que a velocidade escalar do ciclista é:

- a)  $2 \text{ m/s}$
- b)  $4 \text{ m/s}$
- c)  $8 \text{ m/s}$
- d)  $12 \text{ m/s}$
- e)  $16 \text{ m/s}$

## Ordem de Grandeza

Um fumante compulsivo, aquele que consome em média cerca de 20 cigarros por dia, terá sérios problemas cardiovasculares. A ordem de grandeza do número de cigarros consumidos por este fumante durante 20 anos é de:

- a)  $10^2$
- b)  $10^3$
- c)  $10^5$
- d)  $10^7$
- e)  $10^9$

2. Chamamos de carga elétrica fundamental o valor absoluto da carga elétrica de um elétron ou de um próton, que são idênticos, porém com sinal contrário. Esse valor é de aproximadamente  $1,6 \times 10^{-19}$  C. Qual a ordem de grandeza dessa constante?

- a)  $10^{-18}$
- b)  $10^{-19}$
- c)  $10^{-20}$
- d)  $10^{-21}$
- e)  $10^{-22}$

3. Uma determinada marca de automóvel possui um tanque de gasolina com volume igual a 54 litros. O manual de apresentação do veículo informa que ele pode percorrer 12 km com 1 litro. Supondo-se que as informações do fabricante sejam verdadeiras, a ordem de grandeza da distância, medida em km, que o automóvel pode percorrer, após ter o tanque completamente cheio, sem precisar reabastecer, é de

- a)  $10^{-3}$ .
- b)  $10^{-1}$ .
- c)  $10^0$ .
- d)  $10^2$ .
- e)  $10^3$ .

4. A constante de Avogadro é definida como o número de átomos ou moléculas por mol de uma determinada substância. O seu valor é de

aproximadamente  $6,02 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>. Qual a ordem de grandeza dessa constante?

- a)  $10^{21}$
- b)  $10^{22}$
- c)  $10^{23}$
- d)  $10^{24}$

5. O censo populacional realizado em 1970 constatou que a população do Brasil era de 90 milhões de habitantes. Hoje, o censo estima uma população de 150 milhões de habitantes. A ordem de grandeza que melhor expressa o aumento populacional é

- a)  $10^6$ .
- b)  $10^7$ .
- c)  $10^8$ .
- d)  $10^9$ .
- e)  $10^{10}$ .

6. No passado, Pernambuco participou ativamente da formação cultural, étnica, social e, até mesmo, quantitativa da população brasileira. No período colonial, e com a chegada dos portugueses à região, em 1501, o território foi explorado por Gaspar de Lemos, que teria criado feitorias ao longo da costa da colônia, possivelmente na atual localidade de Igarassu. A partir daí, a população da província só cresceu, porém, mesmo na época da ocupação holandesa (1630-1654), os colonos contavam entre 10 e 20 mil pessoas (não mencionamos aqui o grande quantitativo e mesmo pouco conhecido de indígenas que habitavam toda a província). Hoje, o Brasil possui cerca de 200 milhões de habitantes.

Na Física, expressamos a ordem de grandeza como o valor mais próximo de uma medida em potência de 10. Em uma estimativa aproximada, podemos dizer que a ordem de grandeza do quantitativo de habitantes em nosso país, na atualidade, e de colonos, no período holandês, são, respectivamente,

- a)  $10^3$  e  $10^6$ .
- b)  $10^6$  e  $10^3$ .
- c)  $10^8$  e  $10^4$ .
- d)  $10^8$  e  $10^5$ .
- e)  $10^{10}$  e  $10^6$ .

7. Estima-se que o planeta Terra tenha se formado há cerca de 4,5 bilhões de anos. Qual é a ordem de grandeza da idade da Terra em horas?

Lembre-se: 1 ano tem 365 dias e 1 dia tem 24 horas.

- a)  $10^{11}$
- b)  $10^{14}$
- c)  $10^{15}$
- d)  $10^{17}$
- e)  $10^{19}$

8. Em 2014, um importante trabalho publicado revelou novos dados sobre a estrutura em larga escala do universo, indicando que nossa galáxia faz parte de um superaglomerado chamado Laniakea, com massa de cerca de  $10^{17}$  estrelas como o sol, que tem  $2 \times 10^{30}$  kg de massa, aproximadamente. Em 2015, o Prêmio Nobel de Física foi concedido a cientistas que descobriram uma das menores massas,  $4 \times 10^{-36}$  kg, a de um neutrino, um tipo de partícula elementar.

Em ciência, uma maneira de se trabalhar com valores muito grandes ou muito pequenos é a ordem de grandeza. Com base nas duas descobertas apontadas, quantas vezes a ordem de grandeza da massa de Laniakea é maior do que a de um neutrino?

- a)  $10^{82}$ .
- b)  $10^{79}$ .
- c)  $10^{49}$ .
- d)  $10^{62}$ .

9. Considera-se a morte de uma estrela o momento em que ela deixa de emitir luz, o que não é percebido de imediato na Terra. A distância das estrelas em relação ao planeta Terra é medida em anos-luz, que corresponde ao deslocamento que a luz percorre no vácuo durante o período de um ano.

Admita que a luz de uma estrela que se encontra a 7.500 anos-luz da Terra se apague. O tempo para que a morte dessa estrela seja visível na Terra equivale à seguinte ordem de grandeza, em meses:

- a)  $10^3$
- b)  $10^4$
- c)  $10^5$
- d)  $10^6$

10. Em uma partida típica de futebol, um jogador perde, em média, 3,0 litros de líquido pelo suor. Sabendo que 10-3 litros equivale ao volume de 10 gotas de suor, qual é a ordem de grandeza do somatório de gotas que todos os jogadores transpiraram em todos os 64 jogos da Copa do Mundo 2014, no Brasil?

Considere que cada jogo contou com 22 atletas em campo, sem substituições.

- a)  $10^4$
- b)  $10^5$
- c)  $10^6$
- d)  $10^7$
- e)  $10^8$



## DENSIDADE — lista 1

1. O apodrecimento do ovo gera a formação do gás sulfídrico, com odor característico. Ao se adicionar um ovo podre em um copo com água e um ovo normal (sadio) em outro copo, observa-se que o ovo

- sadio e o ovo podre irão afundar, pois possuem densidade maior que a densidade da água.
- podre irá boiar, pois a formação do  $H_2S_{(g)}$  diminui a densidade do conjunto em relação à água.
- c) podre irá afundar, pois a formação do gás sulfídrico não interfere em sua densidade final.
- sadio irá boiar, pois a presença de bolsas de ar dentro dele diminui sua densidade.

2. Um dos processos de separação de misturas empregados na reciclagem de plásticos é realizado e em um tanque cheio de água onde são despejados os materiais que se quer separar. Nessa separação, materiais como o polipropileno e os polietilenos flutuam sobre a água e materiais como o ABS e as poliamidas afundam.

(www.tudosobreplasticos.com. Adaptado.)

Esse processo de separação é possível porque os materiais citados no texto apresentam, em relação à água, diferentes

- densidades.
- reatividades.
- solubilidades.
- permeabilidades.
- porosidades.

3. Em um laboratório de química, foram encontrados cinco recipientes sem rótulo, cada um contendo uma substância pura líquida e incolor. Para cada uma dessas substâncias, um estudante determinou as seguintes propriedades:

- Ponto de ebulição
- Massa
- Volume
- Densidade

Assinale as propriedades que podem permitir ao estudante a identificação desses líquidos.

- 1 e 2
- 1 e 3
- 2 e 4
- 1 e 4

e) 2 e 3

4. Um peixe ósseo com bexiga natatória, órgão responsável por seu deslocamento vertical, encontra-se a 20 m de profundidade no tanque de um oceanário. Para buscar alimento, esse peixe se desloca em direção à superfície; ao atingi-la, sua bexiga natatória encontra-se preenchida por 112 mL de oxigênio molecular.

O deslocamento vertical do peixe, para cima, ocorre por conta da variação do seguinte fator:

- densidade
- viscosidade
- resistividade
- osmolaridade

5. Qual é a massa (expressa em gramas) de uma amostra com volume de 3 mL de álcool etílico, e cujo valor de sua densidade, nas condições de temperatura e pressão em que se encontra, é de 0,79 g/mL?

- 0,26
- 2,37
- 2,73
- 3,79
- 8,78

6. Um medicamento para tratamento de doenças das vias respiratórias é comercializado na forma de spray. O produto farmacêutico é acondicionado em um frasco de alumínio que não permite observar a quantidade de líquido no interior do recipiente. Porém, é possível saber, realizando um teste simples, se há medicamento no interior do frasco. Nesse teste, o frasco fechado é mergulhado em uma vasilha com água. Se o recipiente afundar, podemos concluir que ainda há medicamento em seu interior.

Assinale a alternativa **CORRETA** em relação a esse teste.

- A densidade da água é menor do que a densidade média do frasco de alumínio vazio.
- A densidade do medicamento não é uma variável importante para saber se o frasco afunda.
- A densidade média do frasco é igual à densidade do alumínio e, por isso, o frasco afunda.
- A densidade média do frasco com medicamento é maior do que a densidade da água.

7. Ao espremer um limão em um frasco contendo apenas água, observou-se que as sementes ficaram no fundo do recipiente. Ao dissolver uma colher de açúcar nessa solução, as sementes passaram a flutuar. Dessa forma, assinale a alternativa que representa o fenômeno exposto.

- a) As sementes tiveram sua densidade diminuída.
- b) A solução tornou-se homogênea.
- c) A densidade do líquido aumentou.
- d) O pH da solução tornou-se básico.
- e) O pH da solução diminuiu.

8. Um líquido L1 de densidade 800 g/l será misturado a um líquido L2 de densidade 900 g/l. Tal mistura será homogênea e terá a proporção de 3 partes de L1 para cada 5 partes de L2. A densidade da mistura final, em g/l, será

- a) 861,5
- b) 862
- c) 862,5
- d) 863

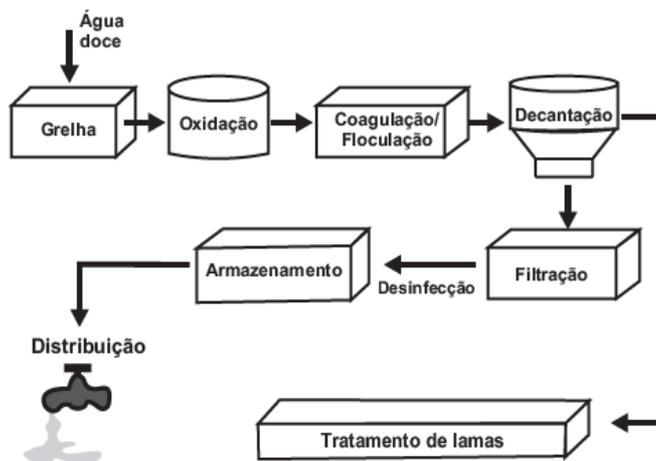
9. Para ser usado em um implante dentário, um metal ou liga precisa apresentar excelente compatibilidade com o organismo, alta resistência mecânica e boa flexibilidade, entre outros atributos. Imagine que dois metais, A e B, tenham sido testados quanto à sua aplicação em um implante, e o metal A foi considerado a melhor opção.

Metal	Formato em que o metal está disponível	Massa	$E_{red}^{\circ}$
A	Cubo com aresta de comprimento 5 cm.	500 g	-1,63 V
B	Esfera com diâmetro de comprimento 5 cm.	500 g	-0,44 V

Esse resultado é compatível com o fato de que o metal A tem

- a) menor densidade, embora seja menos resistente à corrosão.
- b) menor densidade e é mais resistente à corrosão.
- c) maior densidade, embora seja menos resistente à corrosão.
- d) maior densidade e é mais resistente à corrosão.

10. A figura representa a sequência de etapas em uma estação de tratamento de água.



Disponível em: [www.ecoguia.cm-mirandela.pt](http://www.ecoguia.cm-mirandela.pt). Acesso em: 30 jul. 2012.

Qual etapa desse processo tem a densidade das partículas como fator determinante?

- a) Oxidação.
- b) Floculação.
- c) Decantação.
- d) Filtração.
- e) Armazenamento.

11. O ferro metálico é um metal barato e resistente que possui diversas utilizações e as seguintes características:

1. É obtido a partir da reação de redução de óxido de ferro(II) com monóxido de carbono.
2. Sofre processo de ebulição a uma temperatura de 3 000 °C.
3. Reage com solução aquosa de ácido clorídrico, gerando gás hidrogênio.
4. Pode ser atraído por ímãs.

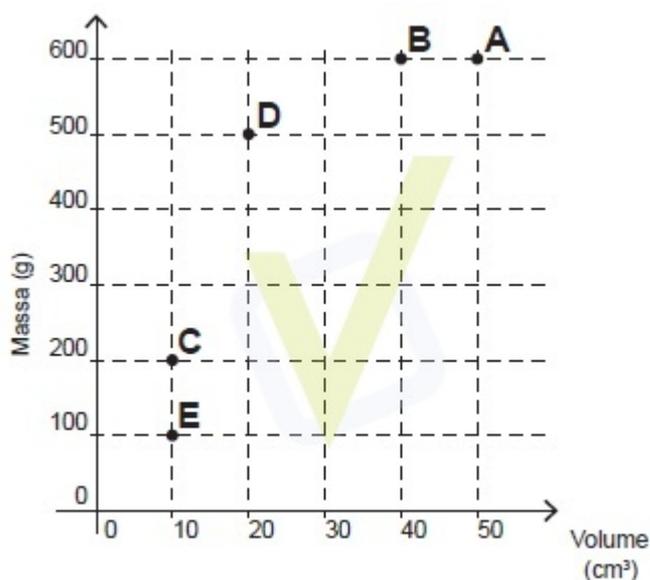
Cada uma dessas características do ferro metálico corresponde a um tipo de transformação.

As transformações 1, 2, 3 e 4 são, correta e respectivamente, classificadas como

- a) química, química, química e física.
- b) química, física, química e física.
- c) física, química, física e química.
- d) química, física, química e química.
- e) física, física, física e química.

12. Possivelmente você já tenha escutado a pergunta: “O que pesa mais, 1 kg de algodão ou 1 kg de chumbo?”. É óbvio que ambos têm a mesma massa, portanto, o mesmo peso. O truque dessa pergunta é a grande diferença de volumes que faz, enganosamente, algumas pessoas pensarem que pesa mais quem tem maior volume, levando-as a responderem que é o algodão. A grande diferença de volumes decorre da diferença de densidade ( $\rho$ ) dos materiais, ou seja, a razão entre suas massas e seus respectivos volumes, que pode ser representada pela expressão:  $\rho = \frac{m}{v}$

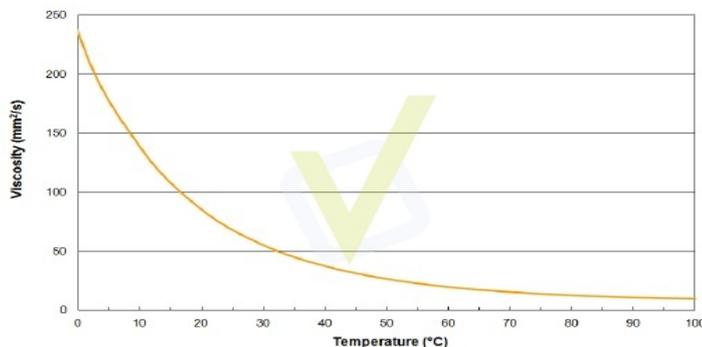
Considere as substâncias A, B, C, D e E representadas no sistema cartesiano (volume x massa) a seguir:



A substância com maior densidade é

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

13. O gráfico apresenta a variação da viscosidade (viscosity no eixo vertical), em função da temperatura (temperature no eixo horizontal), de um fluido natural usado em transformadores de energia elétrica.



Considerando as informações do gráfico e que, segundo o dicionário Michaelis, “viscosidade é a resistência interna que as partículas de uma substância oferecem ao escorregamento de umas sobre as outras”, pode-se afirmar que:

- o aumento da temperatura faz a viscosidade aumentar, porque o aumento da agitação das partículas fortalece as ligações intermoleculares.
- o aumento da temperatura faz a viscosidade diminuir, porque o grau de compactação das partículas aumenta.
- quanto mais viscosa é a substância, mais rapidamente suas partículas escorrem umas sobre as outras.
- a variação na viscosidade é maior entre 70 oC e 100 oC, porque a substância está em ebulição nessa faixa de temperatura.
- o aumento da temperatura faz a viscosidade diminuir, porque o aumento da agitação das partículas enfraquece as ligações intermoleculares.

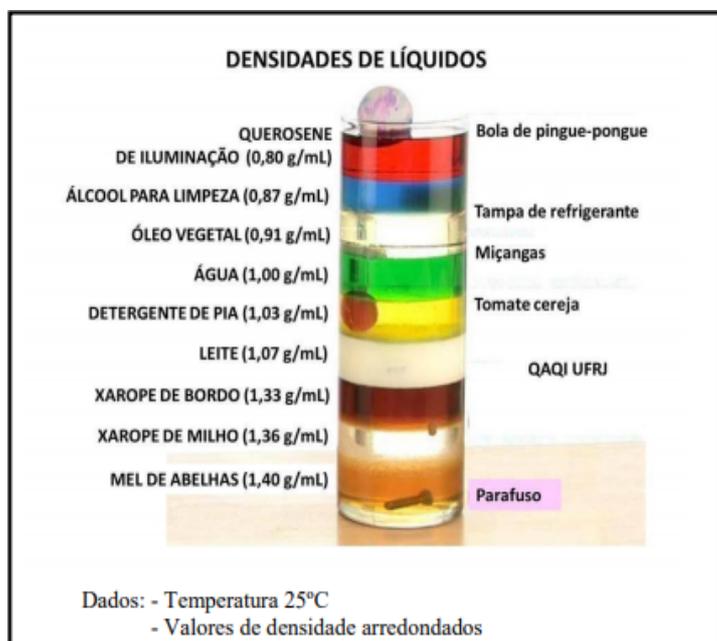
14. Na tabela abaixo, são mostradas a densidade e a solubilidade em água de 3 solventes orgânicos.

Solvente	Densidade (g mL <sup>-1</sup> )	Solubilidade em água
Acetona	0,78	Miscível
Clorofórmio	1,48	Imiscível
Pentano	0,63	Imiscível

Considerando a adição de cada um desses solventes à água (densidade = 1.g mL<sup>-1</sup>), é **CORRETO** afirmar que

- a adição de clorofórmio levará à formação de uma solução homogênea.
- a adição de clorofórmio levará a uma mistura heterogênea com clorofórmio na fase inferior.
- a adição de acetona levará a uma mistura heterogênea com a acetona na fase superior.
- a adição de pentano levará à formação de uma solução homogênea.
- a adição de pentano levará a uma mistura heterogênea com pentano na fase inferior.

15



Fonte: Departamento de Pós-Graduação UFRJ

De acordo com o experimento acima, a massa específica:

- do tomate cereja é menor que 1 g/ml.
- do parafuso é 1,40 g/ml.
- da bola de pingue-pongue é menor que 0,80 g/ml.
- das miçangas é menor que 0,91 g/ml.
- do querosene é maior que a do óleo vegetal.

16. Para realização de certa atividade experimental, os alunos de uma turma foram organizados em cinco grupos. Cada grupo recebeu uma amostra de um metal que deveria ser identificado e, por isso, os grupos deveriam calcular sua densidade a partir dos valores de massa, determinados em uma balança, e de volume, determinados por meio do deslocamento do volume de

água contida em uma proveta. As cinco amostras recebidas pelos grupos apresentavam-se com as superfícies polidas e suas características são indicadas na tabela.

amostra	coloração	densidade (g/cm <sup>3</sup> )
alumínio	prateada	2,7
cobre	avermelhada	8,9
chumbo	prateada	11,3
ferro	prateada	7,9
zinco	prateada	7,1

Após constatar que os grupos identificaram corretamente os metais, o professor fez as seguintes observações:

- O metal do grupo 1 tinha coloração avermelhada.
- O metal do grupo 2 tinha menor densidade dentre os metais do experimento.
- O metal do grupo 3 tinha massa = 39,5 g e a proveta utilizada por esse grupo tinha volume de 25 mL com água e de 30 mL com água mais amostra.
- O metal do grupo 4 tinha maior densidade que o do grupo 5.

A amostra recebida pelo grupo 5 foi a do metal

- cobre.
- zinco.
- chumbo.
- ferro.
- alumínio.

17. Ao se colocar um cubo de gelo em água, este flutua devido

- às forças repulsivas existentes entre as moléculas da água e as moléculas do gelo.
- ao gelo ser apolar.
- a menor densidade do gelo em relação a densidade da água.
- ao gelo ser uma forma alotrópica da água.
- todas as respostas anteriores.

18. Considere estas substâncias e algumas de suas propriedades físicas à pressão constante de 1atm.

Substância	d (g/mL)	PF (°C)	PE (°C)
I	3,0	-112	-108
II	13,6	-38	357
III	8,9	1495	2900

d = densidade; PF = Ponto de Fusão e PE = Ponto de Ebulição

Considerando essas substâncias, **ASSINALE** a alternativa correta.

- a) À temperatura ambiente as substâncias I e II são líquidos.
- b) Na temperatura de fusão do gelo as substâncias I e II são gases.
- c) Na temperatura de ebulição da água as substâncias II e III são sólidos.
- d) Volumes iguais das três substâncias apresentam massas decrescentes na ordem II, III e I.

19. Sobre o álcool comercial, mistura azeotrópica composta por 96% de álcool etílico e 4% de água, em peso, é correto afirmar:

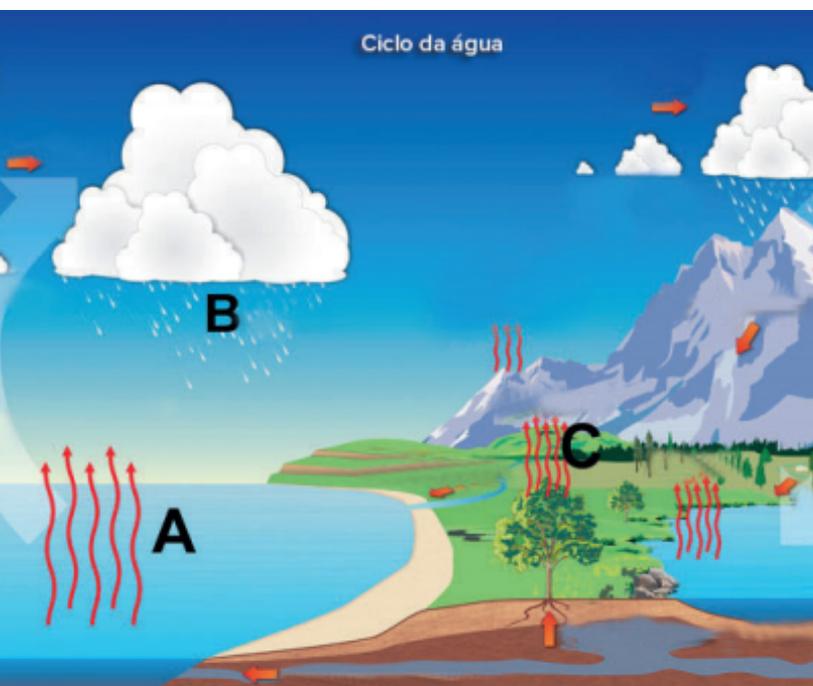
- a) O título, em peso do álcool comercial, é 24%.
- b) Por destilação simples, pode-se separar o etanol da água.
- c) O álcool etílico e a água são miscíveis devido à diferença de densidade.
- d) É uma solução homogênea devido ao caráter polar do soluto e do solvente.
- e) Adicionando-se querosene ao álcool comercial, obtém-se uma mistura heterogênea com três fases.

20. A densidade do chumbo é cerca de quatro vezes maior que a densidade do alumínio. Considere um cubo de chumbo com volume igual a  $2 \text{ cm}^3$  e um cubo de alumínio com volume igual a  $8 \text{ cm}^3$ . A massa do cubo de chumbo em relação à massa do cubo de alumínio é, aproximadamente,

- a) a mesma.
- b) duas vezes menor.
- c) duas vezes maior.
- d) quatro vezes maior.
- e) quatro vezes menor.

## ESTADOS FÍSICOS – lista 2

1. O ciclo da água é um ciclo biogeoquímico que garante que a água circule pelo meio físico e pelos seres vivos. Esse processo depende da luz solar, que garante a evaporação da água, dando início ao ciclo. O vapor de água sobe para camadas mais altas da atmosfera e condensa-se, formando nuvens, pequenas gotículas de água no estado líquido. Quando essas nuvens ficam carregadas, ocorre a precipitação (chuva), ou na forma líquida ou nas formas de granizo e de neve. A água da chuva, então, retorna para a Terra, podendo seguir diferentes caminhos, como voltar para lagos e rios ou infiltrar-se no solo, conforme a imagem a seguir.

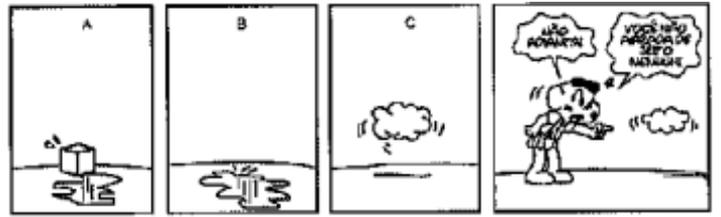


SANTOS, Vanessa dos. Ciclo da água, 2019. Disponível: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ciclo-agua>

Os fenômenos expressos em A, B e C são, respectivamente, conhecidos como

- fluxo superficial, evaporação e condensação.
- infiltração, escoamento de neve derretida e transporte.
- fluxo da água subterrânea, absorção das plantas e fluxo na superfície.
- transpiração, sublimação e infiltração.
- evaporação, precipitação e transpiração.

2. Observe a sequência de quadrinhos abaixo.

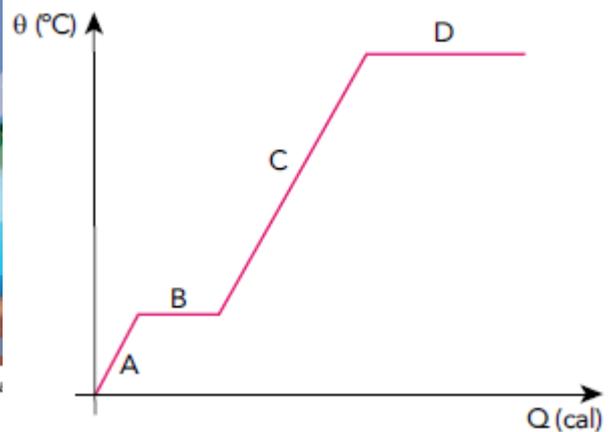


Mauro de Souza. Fumaça de Fumaça. O Estado de S. Paulo.

De acordo com os quadrinhos acima, é correto afirmar que as mudanças de estados físicos apresentados na sequência A --> B e B --> C são, respectivamente

- fusão e condensação.
- sublimação e liquefação.
- liquefação e vaporização.
- solidificação e condensação.
- fusão e vaporização.

3. Observe no diagrama as etapas de variação da temperatura e de mudanças de estado físico de uma esfera sólida, em função do calor por ela recebido. Admita que a esfera é constituída por um metal puro.



Durante a etapa D, ocorre a seguinte mudança de estado físico:

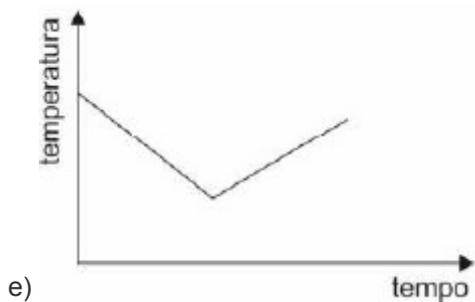
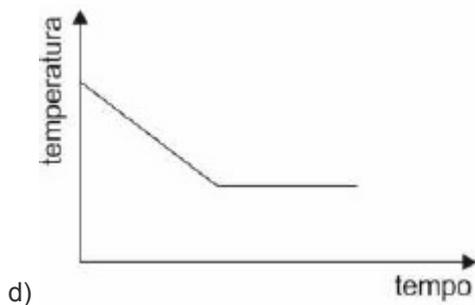
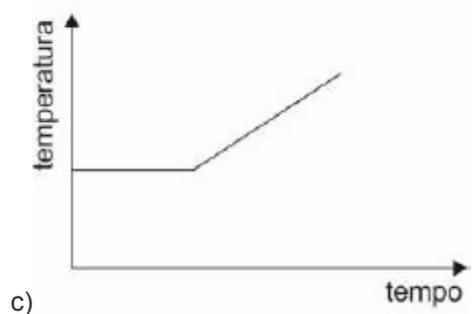
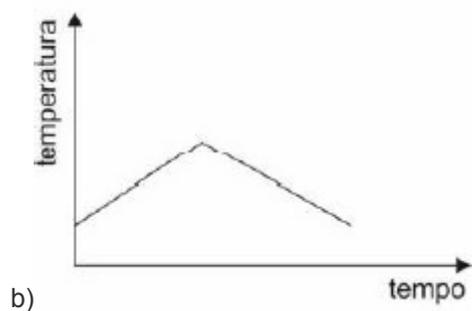
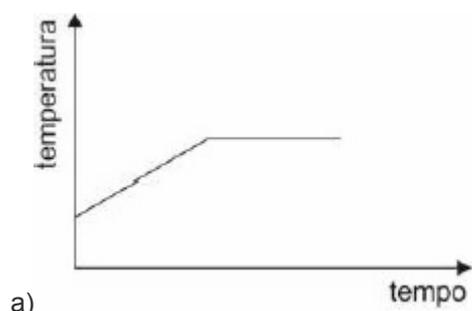
- fusão
- sublimação
- condensação
- vaporização

4. Sabe-se que os estados físicos da matéria são: sólido, líquido e gasoso. A pressão e a temperatura influenciam no estado físico em que uma substância se encontra e, ao receber ou perder certa quantidade de calor, ela pode

sofrer uma mudança desse estado. As transições de fase que ocorrem ao receber certa quantidade de calor são:

- a) fusão, liquefação e solidificação
- b) fusão, vaporização e sublimação
- c) solidificação e ressublimação
- d) liquefação e solidificação
- e) fusão e ressublimação

5. Uma substância gasosa é resfriada, à pressão constante. O diagrama que melhor representa o resfriamento e a mudança do estado gasoso para o líquido é



6. As condições físico-químicas são de extrema importância nas aplicabilidades da matéria. Observe os seguintes fatos:



- I - Uma vasilha com água deixada no freezer.
- II - O derretimento de um pedaço de chumbo quando aquecido.
- III - Uma pedra de naftalina deixada no armário.
- IV - Uma vasilha com água deixada no fogo.

Nesses fatos, estão relacionados corretamente os seguintes fenômenos:

- a) I. solidificação, II. fusão, III. sublimação, IV. evaporação;
- b) I. sublimação, II. fusão, III. evaporação, IV. fusão;
- c) I. fusão, II. sublimação, III. evaporação, IV. solidificação;
- d) I. evaporação, II. fusão, III. solidificação, IV. evaporação;
- e) I. solidificação, II. evaporação, III. fusão, IV. sublimação.

7. O aquecimento do cloreto de amônio sólido faz com que ele passe diretamente para o estado gasoso, sem passar pelo estado líquido. Essa mudança de estado físico é conhecida como

- a) ebulição.
- b) sublimação.
- c) fusão.
- d) liquefação.
- e) solidificação.

8. O ferro metálico é um metal barato e resistente que possui diversas utilizações e as seguintes características:

- 1. É obtido a partir da reação de redução de óxido de ferro(II) com monóxido de carbono.
- 2. Sofre processo de ebulição a uma temperatura de 3 000 °C.
- 3. Reage com solução aquosa de ácido clorídrico, gerando gás hidrogênio.
- 4. Pode ser atraído por ímãs.

Cada uma dessas características do ferro metálico corresponde a um tipo de transformação.

As transformações 1, 2, 3 e 4 são, correta e respectivamente, classificadas como

- a) química, química, química e física.
- b) química, física, química e física.
- c) física, química, física e química.
- d) química, física, química e química.
- e) física, física, física e química.

9. A matéria classicamente apresenta três estados físicos que podem se converter entre si, pelas transformações físicas.

Em relação aos estados físicos da matéria, numere as colunas

- (1) Sólido ( ) A matéria apresenta volume bem definido, contudo não possui forma definida, assumindo a forma do frasco que o contém.
- (2) Líquido ( ) A matéria apresenta volume e forma variáveis, devido ao afastamento das partículas que formam a matéria neste estado.
- (3) Gasoso ( ) A matéria apresenta elevado grau de ordenamento, possuindo volume e forma bem definidos.

Assinale a alternativa que contém a sequência **correta**, de cima para baixo.

- a) 3 – 1 – 2
- b) 1 – 3 – 2
- c) 3 – 2 – 1
- d) 2 – 3 – 1
- e) 2 – 1 – 3

10. As mudanças de estado físico ou de agregação acontecem quando a temperatura ou a pressão são alteradas, aumentadas ou diminuídas. A sublimação é um dos cinco processos de transformação da matéria e, como exemplo, tem-se:

- a) Aquecimento do metal ferro a 1500°C.
- b) Secagem de roupa no varal.
- c) Transformação de flocos de neve em vapor d'água.
- d) Gotas de água aspergidas em uma chapa quente.
- e) Congelamento da água no congelador.

11. Em um laboratório de química, foram encontrados cinco recipientes sem rótulo, cada um contendo uma substância pura líquida e incolor. Para cada uma dessas substâncias, um estudante determinou as seguintes propriedades:

1. ponto de ebulição 2. Massa 3. Volume 4. densidade Assinale as propriedades que podem permitir ao estudante a identificação desses líquidos.

- a) 1 e 4
- b) 1 e 3
- c) 2 e 4
- d) 1 e 2
- e) 2 e 3

12. A água presente no solo, como em qualquer ambiente, é componente essencial à vida, seja como solvente, diluente ou veículo de gases e nutrientes, seja como recurso metabólico e fisiológico, necessária aos organismos vivos que se encontram no próprio solo ou absorvido pelas plantas por meio de suas raízes.

Sobre esse composto, presente no solo, é correto afirmar que

- a) solidifica-se, ao penetrar no solo.
- b) encontra-se na natureza nos três estados físicos.
- c) transforma-se em hidrogênio e oxigênio gasosos, no seu ciclo natural.
- d) encontramos moléculas de água diferentes na chuva.
- e) encontra-se na forma de substância pura no mar.

13. Naftaleno é um hidrocarboneto aromático com núcleos condensados (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>) comercializado na forma de lâminas ou pequenas bolas, como produto antitraça. Com o passar do tempo, essas bolinhas desaparecem. Isso ocorre devido à mudança de estado físico chamada

- a) sublimação.
- b) ebulição.
- c) fusão.
- d) condensação.
- e) evaporação.

14. De forma geral, sempre que a matéria sofre uma transformação, dizemos que ela sofre um fenômeno, que pode ser físico ou químico e que está presente em nossas atividades cotidianas. Assinale a alternativa que descreve uma diferença entre alteração química e mudança física em uma substância:

- a) O resultado de uma alteração química é uma composição diferente; em uma mudança física, a composição permanece a mesma.
- b) A mudança física ocorre apenas em elementos; a alteração química ocorre apenas em compostos.
- c) A alteração química ocorre apenas em elementos; a mudança física ocorre apenas em compostos.
- d) O resultado de uma mudança física é uma composição diferente; em uma alteração química, a composição permanece a mesma.
- e) O resultado de uma mudança física ocorre sempre simultaneamente com uma alteração química.

15. A água potável de boa qualidade é fundamental para a saúde e o bem-estar humano. Entretanto, a maioria da população mundial ainda não tem acesso a esse bem essencial. Mais do que isso, existem estudos que apontam para uma escassez cada vez mais acentuada de água para a produção de alimentos, desenvolvimento econômico e proteção de ecossistemas naturais.

GRASSI, Marcos Tadeu. As águas do planeta Terra. Química Nova na Escola. Edição especial, p. 31-40, maio 2001. Adaptado.

Sobre a água, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) a água potável é considerada uma substância pura.
- b) uma das principais diferenças entre água doce e salgada está na concentração dos sais dissolvidos.
- c) a vaporização e a condensação são processos envolvidos no seu ciclo.
- d) pode ser encontrada naturalmente nos três estados físicos.

- e) durante a sua solidificação, ocorre um aumento de volume.

16. Analise a tabela abaixo, considerando os pontos de fusão (PF) e ebulição (PE), a 1 atm de pressão, das substâncias a seguir.

Substância	PF (°C)	PE (°C)
Cloro	- 101,0	- 34,6
Flúor	- 219,6	- 188,1
Bromo	- 7,2	58,8
Mercúrio	- 38,8	356,6
Iodo	113,5	184

Sendo assim, é correto afirmar que, a 50°C, encontram-se no estado líquido:

- a) cloro e flúor.
- b) cloro e iodo.
- c) flúor e bromo.
- d) bromo e mercúrio.
- e) mercúrio e iodo.

17. Uma companhia de reciclagem comprou algumas toneladas de garrafas PETs (poli (etileno tereftalato)) de uma Cooperativa de catadores de materiais recicláveis. Antes de o material ser usado, o laboratório físico-químico desta companhia colheu uma amostra e a submeteu a uma série de testes. Um desses testes consiste em colocar uma fração da amostra em um equipamento e aquecê-la até o plástico derreter.

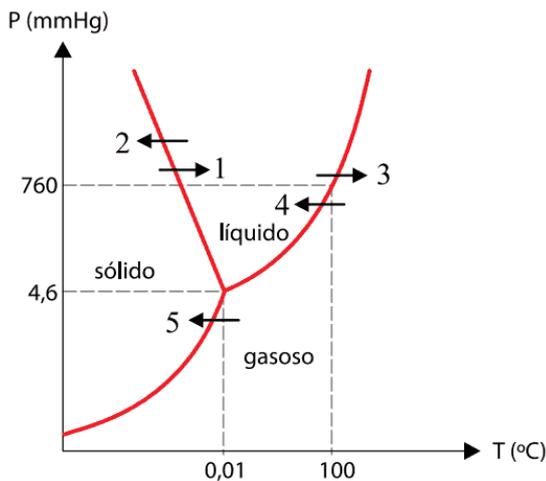
Assinale a alternativa que descreve a transformação que ocorreu com a amostra.

- a) A amostra sofreu solidificação, cujo fenômeno é classificado como químico.
- b) A amostra foi fundida, cujo fenômeno é classificado como físico.
- c) A amostra entrou em ebulição, que é um fenômeno classificado como físico.
- d) A amostra sofreu um fenômeno físico denominado condensação.
- e) A amostra passou do estado sólido para o estado gasoso, fenômeno denominado sublimação.

18. Várias substâncias de classes químicas diferentes encontram-se distribuídas na constituição do corpo humano. Dentre essas substâncias, a água é a que está presente em maior quantidade no organismo, tendo uma série de funções. Dentre as alternativas abaixo, assinale aquela que apresente apenas funções relacionadas à água nos organismos.

- a) Isolante elétrico, hidrólise e reserva energética.
- b) Coagulante sanguíneo, funcionando como reserva energética e lubrificante.
- c) Solvente de líquidos orgânicos, transporte de substâncias e manutenção da temperatura corporal.
- d) Transporte de substâncias, reserva energética e manutenção da temperatura corporal.

19. Entre 6 e 23 de fevereiro aconteceram os Jogos Olímpicos de Inverno de 2014. Dentre as diversas modalidades esportivas, o curling é um jogo disputado entre duas equipes sobre uma pista de gelo, seu objetivo consiste em fazer com que uma pedra de granito em forma de disco fique o mais próximo de um alvo circular. Vassouras são utilizadas pelas equipes para varrer a superfície do gelo na frente da pedra, de modo a influenciar tanto sua direção como sua velocidade. A intensidade da fricção e a pressão aplicada pelos atletas durante o processo de varredura podem fazer com que a velocidade da pedra mude em até 20% devido à formação de uma película de água líquida entre a pedra e a pista. O gráfico apresenta o diagrama de fases da água.



Com base nas informações constantes no texto e no gráfico, a seta que representa corretamente a transformação promovida pela varredura é a de número

- a) 3.
- b) 2.
- c) 4.
- d) 1.
- e) 5.

20. A tabela a seguir relaciona as temperaturas médias anuais em algumas localidades, todas situadas ao nível do mar.

Localidade	Temperatura média (°C)
W	37,2
X	40,5
Y	47,1
Z	50,8

A localidade na qual é necessária maior quantidade de energia para que a água entre em ebulição está representada, na tabela, pela seguinte letra:

- a) W
- b) X
- c) Y
- d) Z

# Ligações Químicas – lista 3

1. A charge a seguir difunde a ideia de que os elétrons estão em alta na fictícia bolsa “química” de valores.



COVRE, Geraldo José. *Química: o homem e a natureza*, FTD, São Paulo, 2000.

Para a formação de uma ligação iônica, quem poderia ser o principal interessado na compra dos elétrons dos metais?

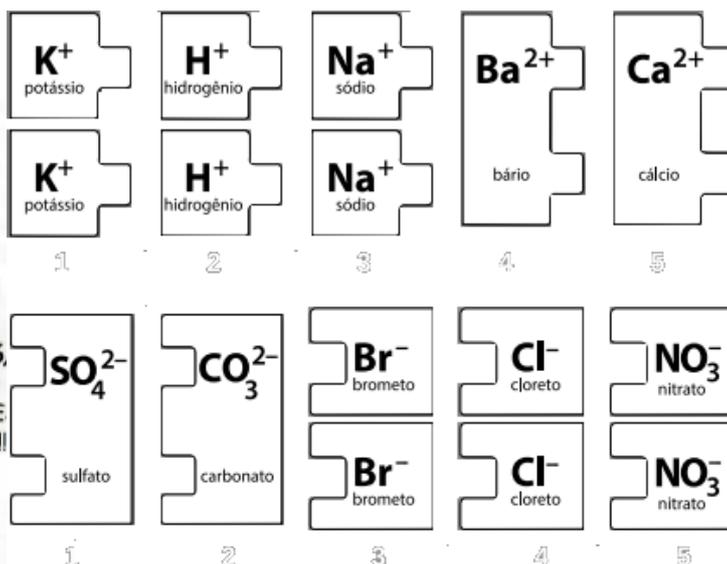
- cátions.
- metais.
- moléculas.
- não metais.
- gases.

2. A nível de ilustração, os núcleos dos átomos são considerados ilhas mergulhadas em um mar de elétrons.

Essa comparação nos leva a concluir que se trata de uma ligação química

- metálica.
- iônica.
- covalente polar.
- covalente apolar.

3. Considere a imagem, que apresenta algumas peças de um quebra-cabeça de cátions e ânions, para responder à questão.

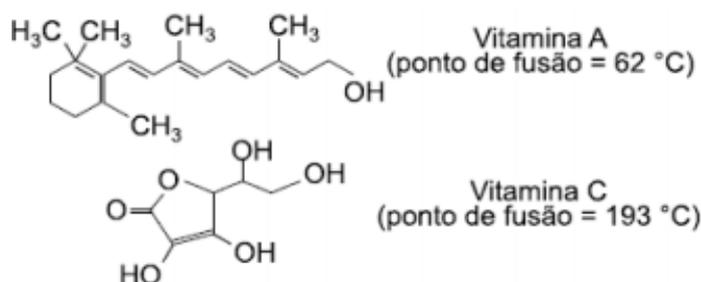


Sabendo que os compostos devem apresentar a neutralidade de cargas, um aluno do 9º ano do Ensino Fundamental está usando as peças do quebra-cabeça para descobrir as fórmulas de algumas substâncias químicas.

Quando ele unir as peças que apresentam os íons  $K^+$  e  $NO_3^-$ , estará representando um composto

- iônico, denominado nitrato de potássio.
- iônico, denominado potássico de nitrogênio.
- molecular, denominado nitrato de potássio.
- molecular, denominado potássio de nitrogênio.
- metálico, denominado nitrato de potássio.

4. Uma das propriedades que determina a maior ou menor concentração de uma vitamina na urina é sua solubilidade em água.



Qual dessas vitaminas é mais facilmente eliminada na urina e qual a ligação intermolecular é mais atuante nela.

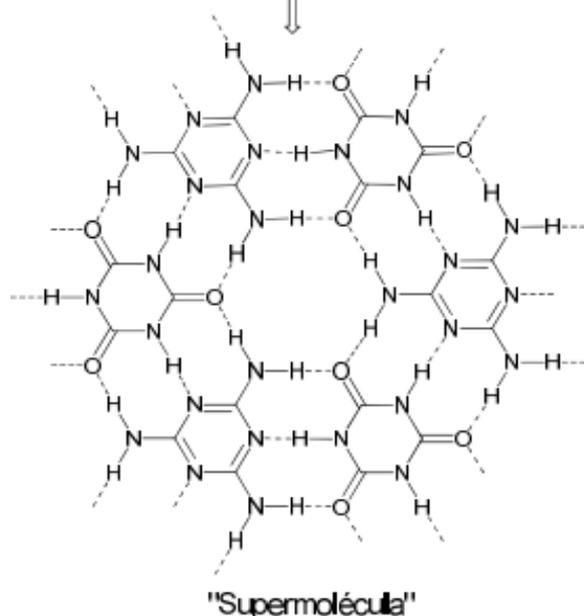
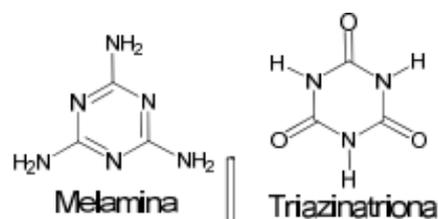
- a) Vitamina C, pontes de hidrogênio
- b) Vitamina C, dipolo induzido
- c) Vitamina C, dipolo permanente
- d) Vitamina A, pontes de hidrogênio
- e) Vitamina A, dipolo induzido

5. Os elementos químicos fazem combinações para adquirir maior estabilidade. Dependendo da característica de cada átomo participante, se estabelecem diferentes tipos de união. O número de elétrons da camada de valência é um fator determinante para a natureza da ligação química formada.

A seguir, são mencionadas algumas substâncias comuns no nosso cotidiano, assinale a alternativa **CORRETA** que traz respectivamente compostos com ligações iônicas, moleculares e metálicas.

- a) HBr, O<sub>2</sub>(g), Zn(s).
- b) NH<sub>3</sub> (g), bronze, MgCl<sub>2</sub>(s)
- c) Fe(s), CH<sub>4</sub> (g), KBr (s)
- d) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, Cu (s).
- e) HNO<sub>3</sub>, NaCl, latão.

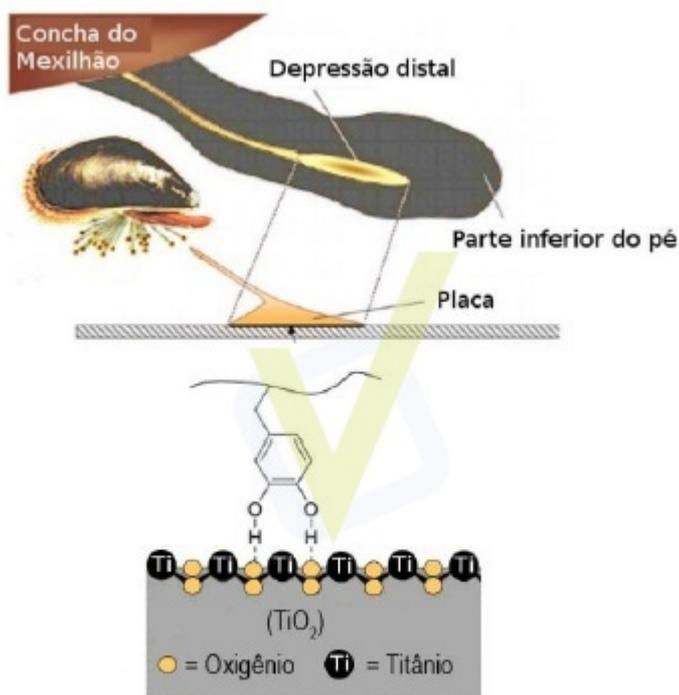
6. A química supramolecular pode ser descrita como o ramo da química que estuda agregados de moléculas, também conhecidos como “supermoléculas”, unidas por interações não covalentes. Observe o exemplo abaixo, em que várias moléculas de melamina e triazinatriona dão origem a uma “supermolécula”.



As interações não covalentes, representadas por ligações tracejadas que estão presentes nesta supermolécula, são chamadas:

- a) forças de London.
- b) interações de Van der Waals.
- c) interações eletrostáticas íon-íon.
- d) interações dipolo - dipolo induzido.
- e) pontes de hidrogênio.

7. Os mexilhões aderem fortemente às rochas através de uma matriz de placas adesivas que são secretadas pela depressão distal localizada na parte inferior do seu pé. Essas placas adesivas são ricas em proteínas, as quais possuem em abundância o aminoácido LDopa. Esse aminoácido possui, em sua cadeia lateral, um grupo catechol (dihidroxibenzeno), que tem papel essencial na adesão do mexilhão à superfície rochosa. A figura ilustra um esquema da placa adesiva do mexilhão e um esquema da principal interação entre o grupo catechol e a superfície do óxido de titânio, que representa uma superfície rochosa.



Fonte: Maier, G.P., Butler, A. J. *Biol. Inorg. Chem.*, 22 (2017) 73 (Adaptado).

A adesão do mexilhão à rocha deve-se principalmente à interação intermolecular do tipo:

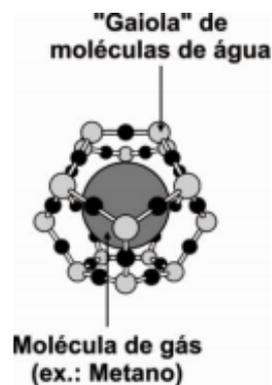
- ligação de hidrogênio.
- interação íon-dipolo.
- dispersão de London.
- interação eletrostática.
- dipolo permanente-dipolo induzido.

8. A China anunciou ter extraído do fundo do Mar da China Meridional uma quantidade considerável de hidrato de metano, também conhecido como gelo combustível, que é tido por muitos como o futuro do abastecimento de energia.

Hidratos de metano são substâncias sólidas, semelhantes ao gelo, compostas por água e gás natural (metano). Costumam ocorrer naturalmente em áreas onde o metano e a água podem combinar-se em condições apropriadas de temperatura e pressão

(CRUICKSHANK & MASUTANI, 1999).

A figura a seguir apresenta uma estrutura possível do hidrato de metano.



Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/Petroleo/Documents/Nota%20TC3%A9cnica%20Hidratos%20de%20Metano.pdf>>.

Acesso em: 21 de agosto de 2017.

Nessa estrutura, as moléculas de água são mantidas unidas por

- forças de London.
- ligações covalentes.
- interações dipolo-dipolo
- ligações de hidrogênio
- interações dipolo-dipolo induzido.

9. Um estudante de química encontrou, na bancada do laboratório, um frasco sem rótulo contendo uma substância desconhecida inodora e incolor. Submeteu a amostra a alguns testes e descobriu que ela apresentava altas temperaturas de fusão e de ebulição, boa condutividade elétrica, grande maleabilidade e boa condutividade térmica. A partir das informações coletadas, ele pode concluir acertadamente que o tipo de ligação predominante na citada substância era

- covalente polar.
- metálica.
- covalente apolar.
- iônica.

10. A substância formada exclusivamente por ligações covalentes é representada por

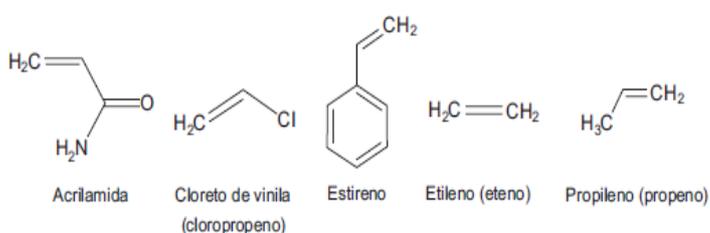
- $K_2SO_4$
- $NaCl$
- $H_2S$
- $NaOH$
- $BaH_2$

11. Álcoois de cadeia carbônica curta são extremamente solúveis em água. Essa alta solubilidade decorre da interação entre as moléculas de álcool e de água.

Nesse caso, o tipo de interação intermolecular é denominado ligação:

- a) iônica
- b) covalente
- c) de hidrogênio
- d) dipolo-induzido

12. Os polímeros são materiais amplamente utilizados na sociedade moderna, alguns deles na fabricação de embalagens e filmes plásticos, por exemplo. Na figura estão relacionadas as estruturas de alguns monômeros usados na produção de polímeros de adição comuns.



Dentre os homopolímeros formados a partir dos monômeros da figura, aquele que apresenta solubilidade em água é.

- a) polietileno
- b) poliestireno.
- c) polipropileno.
- d) poliácrlamida.
- e) policloreto de vinila.

13. Ao observarmos a capacidade de condução de corrente elétrica de certas amostras, foram identificadas características, conforme o estado físico da matéria, resumidas no quadro abaixo:

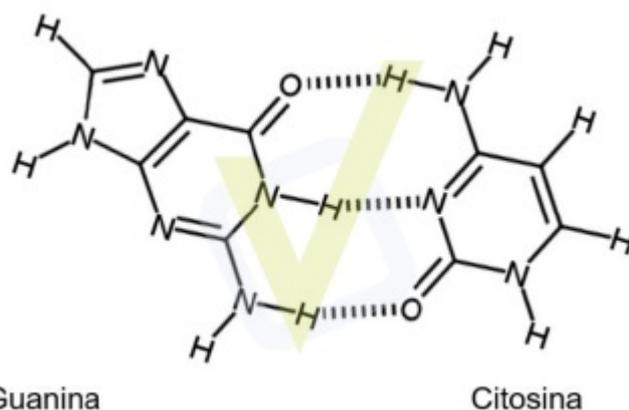
Amostra	Condução de Eletricidade	
	Sólido	Líquido
Sal de cozinha	não	sim
Açúcar	não	não
Soda cáustica	não	sim
Alumínio	sim	sim

Com base nas informações contidas no quadro, essas amostras podem ser classificadas, quanto ao tipo de ligação química, respectivamente, em

- a) covalente, metálica, iônica e covalente.
- b) covalente, iônica, covalente e metálica.
- c) iônica, iônica, covalente e metálica.
- d) iônica, covalente, metálica e iônica.
- e) iônica, covalente, iônica e metálica.

14. O ácido desoxirribonucleico (DNA) é tido como a molécula que carrega toda a informação genética de um ser vivo. O DNA é constituído por duas fitas complementares, que são compostas por um esqueleto de fosfato, desoxirribose (açúcar) e bases nitrogenadas. À estrutura em dupla fita é observada uma complementariedade entre as bases nitrogenadas, por exemplo, a guanina interage com a citosina formando um par de bases, enquanto a adenina interage com a timina.

Abaixo, tem-se a ilustração da interação entre as bases guanina e citosina, com as interações intermoleculares, mostradas com pontilhados.



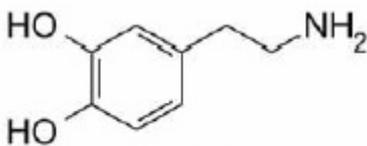
Assinale a alternativa **correta** sobre a interação que ocorre entre os dois pares de bases nitrogenadas, mostradas na ilustração.

- a) A interação que ocorre entre as bases é do tipo ligações de hidrogênio, que são as interações intermoleculares mais fracas que existem.
- b) A interação que ocorre entre as bases é do tipo ligações de hidrogênio, que é uma classe especial

das interações dipolo permanente-dipolo permanente.

- c) Os pontilhados representam interações do tipo forças de London, que são as mais fortes dentre as interações intermoleculares.
- d) As interações mostradas são do tipo íon-dipolo, que são fracas quando comparadas com as demais interações.
- e) Os pontilhados representam interações do tipo dipolo-induzido – dipolo induzido, que são as mais fortes dentre as interações intermoleculares.

15.. A dopamina é uma substância ligada ao sistema de recompensa e responsável pela sensação de bem-estar e euforia. Sua estrutura está representada abaixo.



Dopamina

Explica-se a solubilidade da dopamina em água pela formação de ligações ..... devido a ..... dos átomos de oxigênio e nitrogênio.

As lacunas são, correta e respectivamente, completadas por

- a) de hidrogênio - baixa eletronegatividade
- b) de hidrogênio - alta eletronegatividade
- c) de hidrogênio - alta eletropositividade
- d) dipolo-dipolo induzido - baixa eletropositividade
- e) dipolo-dipolo induzido - alta eletronegatividade

16. As substâncias dadas pelas suas fórmulas moleculares, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S e H<sub>2</sub>O, estão em ordem crescente de seus pontos de ebulição. Esse fato é explicado por vários fatores, sendo o principal

- a) A massa.
- b) O tipo de ligação Interatômica.
- c) O ângulo de ligação.
- d) A configuração da camada de valência.

- e) O tipo de ligação intermolecular.

17. Você já se perguntou por que aquecemos a carne antes de comer? A carne é um músculo animal, composto por cerca de 75% de água, 20% de proteína e 5% de gordura, bem como pequenas quantidades de carboidratos, ácidos e sais minerais. As moléculas de proteína estão organizadas na forma de bobinas interligadas e quando um pedaço de carne crua vai para uma frigideira, com o calor, as ligações intermoleculares se quebram permitindo um relaxamento na estrutura. Isso torna a carne mais mole e mais fácil de digerir.

Com relação a essa descrição, três afirmações foram feitas:

- 1) A “ligação de hidrogênio” é um tipo de ligação entre o átomo de hidrogênio e átomos de oxigênio ou nitrogênio, e pode ocorrer de forma intermolecular (entre os átomos de diferentes moléculas).
- 2) As ligações de Van der Waals são ligações mais fortes que as ligações covalentes e ocorrem de forma intramolecular (entre os átomos de uma mesma molécula).
- 3) Numa ligação covalente ocorre o compartilhamento de elétrons entre dois átomos.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

- a) 1 apenas.
- b) 2 apenas.
- c) 1 e 2 apenas.
- d) 1 e 3 apenas.
- e) 1, 2 e 3.

18. As substâncias SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, HCl e Br<sub>2</sub> apresentam as seguintes interações intermoleculares, respectivamente:

- a) forças de London, dipolo-dipolo, ligação de hidrogênio e dipolo induzido-dipolo induzido.
- b) dipolo-dipolo, ligação de hidrogênio, dipolo-dipolo e dipolo induzido-dipolo induzido.
- c) dipolo-dipolo, ligação de hidrogênio, ligação de hidrogênio e dipolo-dipolo.

- d) dipolo instantâneo-dipolo induzido, dipolo-dipolo, ligação de hidrogênio, dipolo-dipolo.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

19. Qual molécula não é capaz de formar ligações de hidrogênio com outra da mesma espécie?

- a)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- b)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$
- c)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$
- d)  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- e)  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

20. Sobre o tipo de ligação atômica ou força intermolecular que deve ser quebrada nos processos físico-químicos, a correta associação entre a coluna 2 completando a coluna 1 será:

#### **COLUNA 1**

- ( ) Ebulição da água.
- ( ) Sublimação do gelo seco ( $\text{CO}_2$  sólido).
- ( ) Decomposição do  $\text{N}_2\text{O}_4$  em  $\text{NO}_2$ .
- ( ) Fusão do  $\text{NaCl}$

#### **COLUNA 2**

1. Ligação ou ponte de hidrogênio
  2. Ligação iônica
  3. Ligação covalente
  4. Ligação metálica
  5. Ligação dipolo induzido
  6. Ligação dipolo permanente
- a) 1,2,3,5.
  - b) 1,5,3,2.
  - c) 1,5,3,6.
  - d) 6,5,3,2.
  - e) 6,5,3,6.

## GEOMETRIA MOLECULAR – lista4

Disponível em: <http://geoparkararipe.org.br/nascentesda-chapada-do-araripe>. Acesso em 25/11/2018. (adaptado)

1. A amônia ( $\text{NH}_3$ ) é uma gás incolor e odor pungente, bastante tóxico e com a capacidade de se dissolver facilmente em água, liberando calor. Isso é possível devido às características de geometria molecular, polaridade e interação intermolecular.

Em relação a essas características, assinale a alternativa correta:

- a) piramidal, apolar e dipolo-dipolo.
- b) tetraédrica, polar e ligação de hidrogênio.
- c) angular, polar e dipolo-dipolo.
- d) piramidal, polar e ligação de hidrogênio.
- e) linear, apolar e dispersão de London.

2.

Nascentes da Chapada do Araripe

As nascentes de água existentes na região da Chapada do Araripe revelam grande importância para o abastecimento público da população do Cariri e foram fundamentais na época de ocupação deste território.

As nascentes de água desta região surgem, precisamente, no contato de dois tipos de arenitos, os arenitos permeáveis da Formação Exu, do topo da chapada, e os arenitos impermeáveis da Formação Arajara. na altitude média de 730m. Ao todo, são conhecidas 348 fontes naturais de água que nascem no sopé da serra do Araripe, sendo 297 do lado cearense. Está grande concentração de nascentes na parte cearense da chapada é explicada pelas camadas de rochas que a compõem e que possuem uma inclinação de cerca de 6 graus em direção ao Estado do Ceará (Norte). Esta situação permite que a água da chuva que precipita sobre a Chapada se infiltre nas rochas e retorne à superfície em nascentes naturais.

A água é um poderoso solvente, capaz de dissolver um grande número de substâncias e que possui diversas propriedades. Isso é possível devido à sua geometria molecular, polaridade e força intermolecular.

Essas características atribuídas à água são:

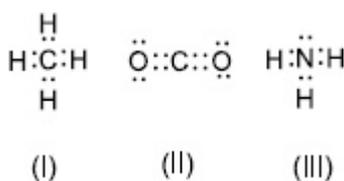
- a) linear, polar e forças de Van der Waals;
- b) tetraédrica, polar e forças de Van der Waals;
- c) piramidal, apolar e dipolo-dipolo;
- d) angular, polar e pontes de hidrogênio;
- e) linear, apolar e pontes de hidrogênio.

2. tetracloreto de carbono ( $\text{CCl}_4$ ), clorofórmio ( $\text{HCCl}_3$ ), dissulfeto de carbono ( $\text{CS}_2$ ) e cianeto de hidrogênio ( $\text{HCN}$ ) são moléculas que apresentam um átomo de carbono central. Dentre esses compostos, os que apresentam moléculas com geometria tetraédrica são

- a)  $\text{CS}_2$  e  $\text{HCN}$
- b)  $\text{CCl}_4$  e  $\text{CS}_2$
- c)  $\text{CCl}_4$  e  $\text{HCN}$
- d)  $\text{CCl}_4$  e  $\text{HCCl}_3$
- e)  $\text{HCCl}_3$  e  $\text{CS}_2$

3. A geometria molecular é a disposição tridimensional dos átomos que constitui uma molécula. Ela é decorrente da distribuição espacial derivada do número de ligações e elétrons desemparelhados presentes nos vários átomos que compõem a molécula. A geometria influencia várias propriedades de uma substância, incluindo sua reatividade, sua polaridade, o estado físico da matéria, a cor, o magnetismo e a atividade biológica.

De acordo com as estruturas de Lewis das moléculas, representadas abaixo, suas geometrias são, respectivamente:



- a) quadrado planar, linear, trigonal planar.

- b) quadrado planar, angular, trigonal piramidal.
- c) cúbica, angular, tetraédrica.
- d) octaédrica, linear, tetraédrica.
- e) tetraédrica, linear, trigonal piramidal.

4. Quando ocorre a combustão completa de quaisquer hidrocarbonetos, há a produção dos compostos gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O). Acerca dessas substâncias afirma-se que:

I – as moléculas CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O apresentam a mesma geometria molecular.

II – a temperatura de ebulição da água é maior que a do CO<sub>2</sub>, pois as moléculas de água na fase líquida se unem por *ligação de hidrogênio*, interação intermolecular extremamente intensa.

III – a molécula de CO<sub>2</sub> é polar e a de água é apolar.

IV – a temperatura de fusão do CO<sub>2</sub> é maior que a da água, pois, diferentemente da água, a molécula de CO<sub>2</sub> apresenta fortes interações intermoleculares por apresentar geometria angular.

V – o número de oxidação (Nox) do carbono na molécula de CO<sub>2</sub> é +4.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I, II e IV.
- b) II, III e IV.
- c) I, III e V.
- d) III e IV.
- e) II e V.

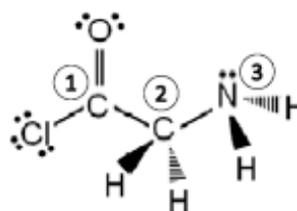
5. O metano é a mais simples molécula orgânica existente, formada apenas por um átomo de carbono ligado a quatro átomos de hidrogênio.

Essa molécula apresenta o seguinte tipo de configuração geométrica:

- a) linear
- b) angular
- c) tetraédrica
- d) trigonal plana

6. A glicina é considerada o aminoácido estruturalmente mais simples. É um neurotransmissor inibitório, glicogênico (converte-se em glicose no fígado). Atua como fonte de nitrogênio para a síntese de aminoácidos não essenciais no organismo. Participam, ainda, de várias funções fisiológicas, bem como se converte em creatina, a qual está presente nos músculos, no cérebro e no sangue como um promotor da contração muscular, além de inibir o desejo de consumo de açúcar (Lehninger et. al., Principles of Biochemistry, 2004, ISBN 978-0-7167-4339-2).

Analizando a molécula da glicina a seguir, determine a geometria molecular de cada um dos átomos indicados.



- a) 1=trigonal planar; 2=tetraedral; 3=trigonal piramidal.
- b) 1=tetraedral; 2=tetraedral; 3=tetraedral.
- c) 1=trigonal planar, 2=tetraedral, 3=tetraedral.
- d) 1=tetraedral; 2=tetraedral; 3=trigonal planar.
- e) 1=trigonal planar; 2=trigonal piramidal; 3=trigonal piramidal.

7. Na tentativa de explicar a origem dos seres vivos, Muller reproduziu, em seu experimento, as condições atmosféricas primitivas, que continham os gases metano (CH<sub>4</sub>); amônia (NH<sub>3</sub>); gás hidrogênio (H<sub>2</sub>) e vapor de água (H<sub>2</sub>O).

Esses quatro compostos apresentam, respectivamente, estruturas com geometria molecular:

- a) tetraédrica, piramidal, linear e angular.
- b) piramidal, octaédrica, angular e linear.
- c) tetraédrica, trigonal plana, piramidal e linear.
- d) angular, tetraédrica, angular e piramidal.
- e) piramidal, piramidal, angular e trigonal plana.

8. O íon nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), a molécula de amônia ( $\text{NH}_3$ ), a molécula de dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) e a molécula de ácido bromídrico ( $\text{HBr}$ ) apresentam, respectivamente, a seguinte geometria:

Elemento Químico	N(Nitrogênio)	O(Oxigênio)	H(Hidrogênio)	S(Enxofre)	Br(Bromo)
Número Atômico	Z=7	Z=8	Z=1	Z=16	Z=35

- piramidal; trigonal plana; linear; angular.
- trigonal plana; piramidal; angular; linear.
- piramidal; trigonal plana; angular; linear.
- trigonal plana; piramidal; trigonal plana; linear.
- piramidal; linear; trigonal plana; tetraédrica.

9. O átomo de carbono tem quatro elétrons externos e pode formar quatro ligações covalentes, distribuídas em geometrias distintas, que resultam estruturas espaciais diferentes. Considerando essa informação, analise os três itens a seguir:

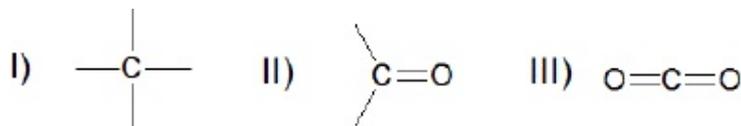
	LIGAÇÕES	GEOMETRIA	ÂNGULO
I.	2 simples e 1 dupla	tetraédrica	$120^\circ$
II.	1 simples e 1 tripla	linear	$180^\circ$
III.	2 duplas	angular	$109^\circ$

Está correto somente o que consta em

- I.
- I e III.
- II e III.
- II.

10. De acordo com o modelo da Repulsão dos Pares Eletrônicos na Camada de Valência (RPECV): "Em qualquer ligação covalente, os pares de elétrons da camada de valência tendem a ficar o mais afastados possível uns dos outros, uma vez que exercem repulsão entre si."

Nas estruturas abaixo, qual a geometria das ligações e o ângulo formado entre elas.



- I - Tetraédrica (ângulo de  $109,5^\circ$ ); II - Angular (ângulo de  $120^\circ$ ); III - Linear (ângulo de  $180^\circ$ ).
- I - Piramidal (ângulo de  $90^\circ$ ); II - Trigonal plana (ângulo de  $109,5^\circ$ ); III - Linear (ângulo de  $120^\circ$ ).
- I - Quadrado planar (ângulo de  $90^\circ$ ); II - Trigonal plana (ângulos de  $180^\circ$  e  $90^\circ$ ); III - Linear (ângulo de  $180^\circ$ ).
- I - Tetraédrica (ângulo de  $109,5^\circ$ ); II - Trigonal plana (ângulo de  $120^\circ$ ); III - Linear (ângulo de  $180^\circ$ ).
- I - Tetraédrica (ângulo de  $90^\circ$ ); II - Trigonal plana (ângulos de  $180^\circ$  e  $90^\circ$ ); III - Linear (ângulo de  $180^\circ$ ).

11. A geometria das substâncias químicas é determinada pela posição dos núcleos dos átomos ligados ao átomo central. Considerando-se as orientações das nuvens eletrônicas e o número desses átomos em torno do átomo central, podem-se identificar as possíveis formas geométricas moleculares.

Tendo em vista essas informações e a Teoria da Repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência, é correto afirmar:

- O dissulfeto de carbono,  $\text{CS}_2$ , e o dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , são moléculas polares de forma geométrica trigonal plana.
- Após reagir com os íons  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  a amônia,  $\text{NH}_3$ , de forma geométrica tetraédrica, se transforma no íon amônio,  $\text{NH}_4^+$ , de forma piramidal.
- A forma geométrica do ânion  $\text{NO}_3^-$  apresenta três nuvens eletrônicas ao redor do átomo central de nitrogênio e três ligantes.
- A molécula  $\text{SO}_2$  é linear e possui dois pares de elétrons não ligantes, no átomo central.

e) A molécula de ozônio,  $O_3$ , tem forma geométrica linear.

12. Há um buraco de ozônio sobre sua cabeça,

Este ninguém pode tapar,

Ele pode impedir que as crianças cresçam,

Ele pode te matar.

Clorofluorcarbono, destruindo a camada de ozônio.

O efeito estufa vai fazer você boiar,

Nas águas da calota polar,

Queimando a floresta tropical,

Ou o petróleo na capital.

A gente produz um certo gás,

Aparentemente normal,

Mas quando se acumula em excesso,

Ele pode ser fatal.

Isocianato de metila...

Césio 137...

Monóxido de carbono...

Dióxido de enxofre...

Mercúrio...

Arsênio...

Pois a terra não aguenta tanto lixo,

Combustão e desperdício.

Qual a geometria molecular dos seguintes gases, citados na música: clorofluorcarbono (por exemplo,  $CFCl_3$ ), monóxido de carbono (CO) e dióxido de enxofre ( $SO_2$ )?

Dados: Números Atômicos – C = 6; F = 9; Cl = 17; O = 8; S = 16

- a) Linear, Angular e Tetraédrica
- b) Bipiramidal, Angular e Linear
- c) Trigonal Plana, Bipiramidal e Piramidal
- d) Tetraédrica, Linear e Angular
- e) Angular, Linear e Trigonal Plana

13. Considerando a geometria molecular de algumas moléculas e íons, assinale a alternativa que lista apenas as espécies com geometria trigonal plana.

- a)  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $SO_3$

b)  $O_3$ ,  $NH_3$ ,  $NO_3^-$

c)  $NO_3^-$ ,  $O_3$ ,  $CO_2$

d)  $NH_3$ ,  $BF_3$ ,  $SO_3$

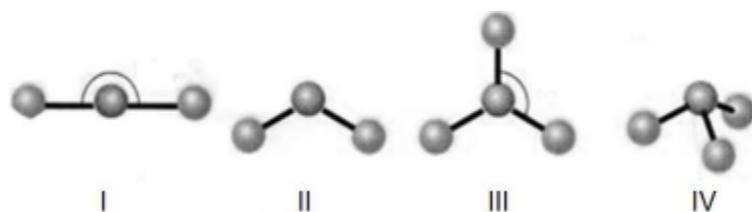
e)  $SO_3$ ,  $NO_3^-$ ,  $BF_3$

14. O efeito estufa é um processo natural que ocorre na atmosfera, garantindo o aquecimento da superfície da Terra por meio da absorção de energia pelos gases do efeito estufa. Esse processo natural garante que a superfície terrestre tenha uma temperatura média de  $15^\circ C$ . Porém, atividades antrópicas têm contribuído para o aumento desses gases do efeito estufa, levando a um maior aquecimento do Planeta. Dentre os gases do efeito estufa, o dióxido de carbono, o metano e o monóxido de dinitrogênio estão entre os principais responsáveis.

Assinale a alternativa que apresenta a geometria das seguintes moléculas: dióxido de carbono, metano e monóxido de dinitrogênio, sequencialmente.

- a) angular – quadrado planar – angular
- b) linear – quadrado planar – angular
- c) angular – tetraédrica – angular
- d) linear – tetraédrica – linear
- e) linear – quadrado planar – linear

15. Observe a geometria molecular e o ângulo de ligação das moléculas apresentadas.



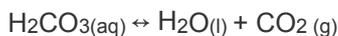
Sobre elas, é correto afirmar que a(s) estrutura(s)

- a) I é linear e possui um ângulo de  $90^\circ$ .
- b) III é trigonal plana e possui um ângulo de  $120^\circ$ .
- c) II é angular e seu ângulo de ligação é sempre  $109^\circ$ .

- d) III e IV são tetraédricas, porém possuem ângulos de ligação distintos.
- e) I e II são angulares, pois possuem ângulos de ligação entre os átomos.

16. Leia o texto abaixo e responda à questão.

Dentro de uma garrafa de refrigerante, ocorrem várias reações, mas um destaque pode ser dado para o ácido carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), que se decompõe em  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{CO}_2$ , conforme mostra a equação abaixo:



À medida que ocorre a decomposição, também ocorre a formação de ácido carbônico, sendo assim, pode-se dizer que esta é uma reação que representa um estado de equilíbrio e que sofre influência pelo aumento de temperatura, pela pressão e também pela concentração. O óxido ácido formado é classificado quanto à geometria e polaridade molecular, respectivamente, como

- a) polar e linear.
- b) polar e trigonal plana.
- c) apolar e trigonal plana.
- d) apolar e linear.

17. A geometria molecular é o arranjo tridimensional dos átomos em uma molécula e influencia muitas de suas propriedades físicas e químicas, como pontos de fusão e de ebulição, densidade e tipos de reação em que a molécula participa. Uma das abordagens que explica a geometria molecular de diversas espécies é a Teoria da Repulsão dos Pares Eletrônicos da Camada de Valência (RPECV) que procura elucidar as geometrias moleculares em termos da repulsão eletrostática entre os pares de elétrons em torno do átomo central. Com base na Teoria RPECV, analise as espécies:  **$\text{SO}_2$** ,  **$\text{NH}_4^+$** ,  **$\text{BeCl}_2$** ,  **$\text{BF}_3$**  e  **$\text{SF}_6$** , e assinale a alternativa correta:

- a) A geometria do  $\text{SO}_2$  é linear e o átomo de enxofre apresenta um par de elétrons não ligante.

- b) A molécula de  $\text{BF}_3$  possui geometria piramidal e ângulos de ligação de  $120^\circ$ .
- c) O  $\text{NH}_4^+$  apresenta ao redor do átomo central, três pares de elétrons ligantes e um par de elétrons não ligante.
- d) O  $\text{BeCl}_2$  apresenta geometria angular e o átomo central possui quatro elétrons na camada de valência.
- e) O  $\text{SF}_6$  apresenta uma geometria octaédrica, onde o átomo central apresenta apenas pares de elétrons ligantes.

18. O tricloreto de fósforo ( $\text{PCl}_3$ ) é um líquido incolor usado para a fabricação de compostos organofosforados, com amplas aplicações industriais, desde a fabricação de inseticidas até agentes antitumorais. Quando o  $\text{PCl}_3$  reage com cloro, forma-se um sólido amarelo claro de pentacloreto de fósforo ( $\text{PCl}_5$ ). Em altas concentrações e solventes polares, este composto se dissocia de acordo com o seguinte equilíbrio:



A geometria molecular é um parâmetro de importância fundamental para a previsão e compreensão de várias propriedades dessas substâncias, tais como polaridade, solubilidade e reatividade. Sendo assim, as geometrias para as quatro espécies destacadas acima ( $\text{PCl}_3$ ,  $[\text{PCl}_4]^+$ ,  $\text{PCl}_5$  e  $[\text{PCl}_6]^-$ ) são, respectivamente:

- a) Trigonal, quadrática, bipiramidal e octaédrica.
- b) Angular, linear, tetraédrica e quadrática.
- c) Piramidal, tetraédrica, bipiramidal e octaédrica.
- d) Linear, tetraédrica, piramidal e angular.
- e) Piramidal, angular, trigonal e tetraédrica.

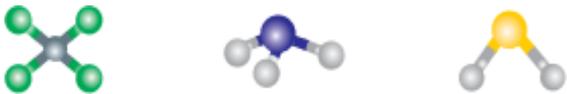
19. A amônia ( $\text{NH}_3$ ) é uma gás incolor e odor pungente, bastante tóxico e com a capacidade de se dissolver facilmente em água, liberando calor. Isso é possível devido às características de geometria molecular, polaridade e interação intermolecular.

Em relação a essas características, assinale a alternativa correta:

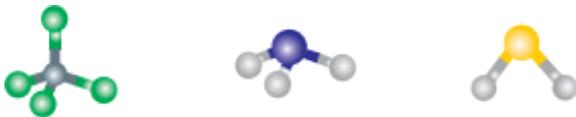
- a) piramidal, apolar e dipolo-dipolo.
- b) tetraédrica, polar e ligação de hidrogênio.
- c) angular, polar e dipolo-dipolo.
- d) piramidal, polar e ligação de hidrogênio.
- e) linear, apolar e dispersão de London.

20. O tetracloreto de carbono ( $\text{CCl}_4$ ), a amônia ( $\text{NH}_3$ ) e o sulfeto de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{S}$ ) são substâncias moleculares que apresentam, respectivamente, as seguintes formas geométricas:

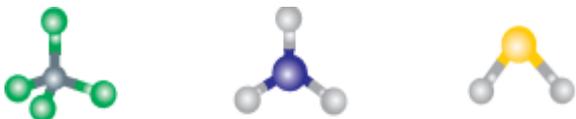
a)



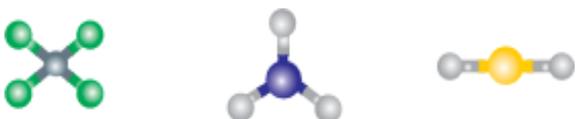
b)



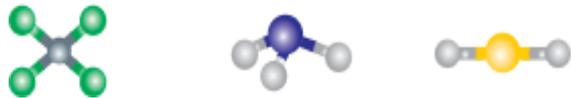
c)



d)

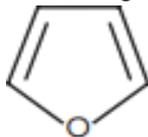


e)



## Bases Orgânicas – lista 5

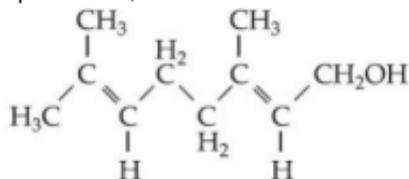
1. Furano é um composto orgânico tóxico, possivelmente cancerígeno, que apresenta a seguinte fórmula estrutural.



Nesse composto, a hibridação dos átomos de carbono corresponde a:

- a)  $sp^2$
- b)  $sp^3$
- c)  $sp$
- d)  $sp^2$

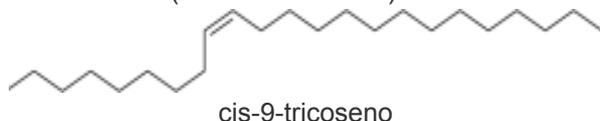
2. O geraniol é um líquido amarelado que apresenta um agradável odor de rosas, sendo utilizado na fabricação de fragrâncias e perfumes, de fórmula estrutural:



Em relação à cadeia carbônica, pode-se afirmar que é

- a) acíclica, ramificada, saturada, heterogênea.
- b) cíclica, linear, saturada, homogênea.
- c) acíclica, ramificada, insaturada, homogênea.
- d) cíclica, ramificada, insaturada, heterogênea.
- e) acíclica, ramificada, saturada, homogênea.

3. O composto cis-9-tricoseno, cuja fórmula estrutural está ilustrada abaixo, é conhecido como feromônio sexual da mosca doméstica (*Musca domestica*).



Acerca da estrutura do cis-9-tricoseno, sua cadeia carbônica pode ser classificada como:

- a) alicíclica, insaturada, heterogênea.
- b) alifática, insaturada, homogênea.
- c) alifática, saturada, homogênea.
- d) alicíclica, saturada, homogênea.
- e) alifática, insaturada, heterogênea.

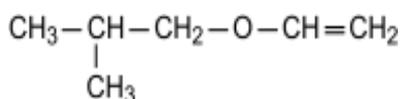
4. O grafeno é uma folha plana de átomos de carbono em ligação  $sp^2$  densamente compactados e com espessura de

apenas um átomo, reunidos em uma estrutura cristalina hexagonal. Na prática, o grafeno é o material mais forte, mais leve e mais fino que existe. Algumas de suas aplicações são: desintoxicação de água, filtragem de água, embalagem de alimentos, fabricação de preservativos, reparo de aviões, recarga de baterias, captação de energia fotovoltaica, aumento da performance de chips e LEDs de longa duração.

Assinale a opção que corresponde ao material a partir do qual o grafeno é produzido.

- a) diamante
- b) fulereno
- c) naftaleno
- d) grafite

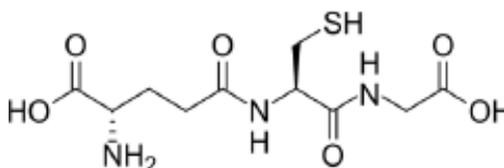
5. Analise a cadeia carbônica do seguinte composto:



Essa cadeia carbônica é classificada como:

- a) alicíclica, normal, homogênea e insaturada.
- b) alicíclica, normal, homogênea e saturada.
- c) alicíclica, ramificada, heterogênea e saturada.
- d) acíclica, ramificada, homogênea e saturada.
- e) acíclica, ramificada, heterogênea e insaturada.

6. A glutatona é um tripeptídeo linear, constituído por três aminoácidos: ácido glutâmico, cisteína e glicina, sendo o grupo (S-H) o centro ativo responsável pelas suas propriedades bioquímicas. A glutatona está presente na maioria das células, em concentrações compreendidas entre 1 e 8 mmol.L<sup>-1</sup>, estando presente em maior quantidade no fígado. Sua estrutura está ilustrada abaixo:



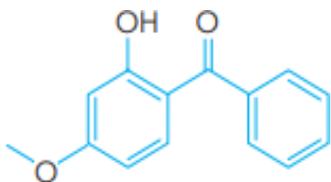
Os grupos funcionais orgânicos presentes na glutatona são:

- a) amina, álcool, amida e tiol.

- b) álcool, cetona, amina e tiol.
- c) fenol, amina, amida e ácido carboxílico.
- d) ácido carboxílico, amina, amida e tiol.
- e) tiol, aromático, amina e álcool.

7. O número de ligações pi presentes em uma molécula orgânica é um fator determinante para seu emprego na formulação de protetores solares eficientes.

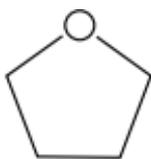
A oxibenzona, substância empregada em protetores solares, apresenta a seguinte fórmula estrutural:



A oxibenzona deve ser empregada com esse fim em razão de seu número de ligações pi, que é igual a:

- a) 6
- b) 7
- c) 12
- d) 14

8. Para responder à questão, considere a fórmula estrutural do tetrahidrofurano (THF), que é um composto utilizado como solvente.

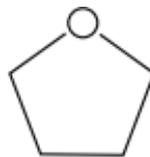


tetrahidrofurano (THF)

A cadeia carbônica do THF é

- a) homogênea, insaturada e aberta.
- b) homogênea, saturada e cíclica.
- c) homogênea, saturada e aberta.
- d) heterogênea, insaturada e cíclica.
- e) heterogênea, saturada e cíclica.

9. Para responder à questão, considere a fórmula estrutural do tetrahidrofurano (THF), que é um composto utilizado como solvente.

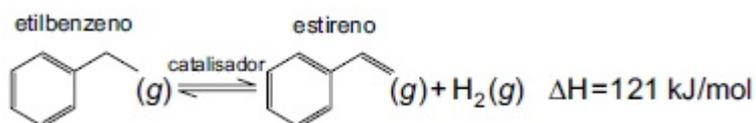


tetrahidrofurano (THF)

O número de átomos de hidrogênio presente na cadeia carbônica do THF é

- a) 2.
- b) 4.
- c) 8.
- d) 10.
- e) 12.

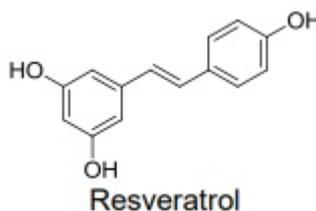
10. O estireno, matéria-prima indispensável para a produção do poliestireno, é obtido industrialmente pela desidrogenação catalítica do etilbenzeno, que se dá por meio do seguinte equilíbrio químico:



O etilbenzeno e o estireno

- a) são hidrocarbonetos aromáticos.
- b) apresentam átomos de carbono quaternário.
- c) são isômeros funcionais.
- d) apresentam átomos de carbono assimétrico.
- e) são isômeros de cadeia.

11. O 3,4',5-trihidroxiestilbeno, também conhecido como resveratrol, é uma molécula encontrada, principalmente, na casca da uva. Esta molécula apresenta atividade biológica antioxidante devido à presença dos grupos hidroxilas ligados ao anel aromático.



Em relação à molécula do resveratrol, representada acima, assinale a alternativa **correta**.

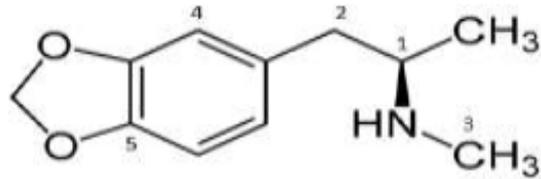
- a) A dupla ligação apresenta configuração E, pois os substituintes de maior prioridade estão do mesmo lado do plano da dupla ligação.
- b) Possui somente carbonos com hibridização  $sp^2$ .
- c) A dupla ligação apresenta configuração Z, pois os substituintes de maior prioridade estão em lados opostos do plano da dupla ligação.
- d) A Fórmula Molecular é  $C_{14}H_{10}O_3$ .
- e) Pode ser classificada como um cresol, pois possui uma ou mais hidroxilas ligadas aos anéis aromáticos.

12. A hibridização é o conceito utilizado para misturar orbitais atômicos dos átomos que compõem uma molécula, formando novos orbitais híbridos (com formas e energias diferentes dos orbitais atômicos originais) adequados para o emparelhamento de elétrons para formar ligações químicas na teoria da ligação de valência. Orbitais híbridos são muito úteis para explicação da geometria molecular e propriedades da ligação atômica. Na molécula de metano ( $CH_4$ ), qual é o tipo de hibridização que ocorre nos orbitais do átomo de carbono e qual é a geometria da molécula?

- a)  $sp$ , tetraédrica.
- b)  $sp^3$ , tetraédrica.
- c)  $sp^2$ , quadrado planar.
- d)  $sp^3$ , quadrado planar.
- e)  $sp$ , angular.

13. A substância conhecida por ecstasy é uma droga sintética moderna cujo efeito na fisiologia humana é a diminuição da reabsorção da serotonina, dopamina e noradrenalina no cérebro, onde essas substâncias ficarão em maior contato entre as sinapses, causando euforia, sensação de bem-estar, alterações da percepção sensorial do consumidor, com grande perda de líquidos.

Sua fórmula estrutural é a seguinte:



Em relação a essa estrutura, os átomos de carbono numerados de 1 a 5 apresentam, respectivamente, hibridizações:

- a)  $sp^3$ ,  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$  e  $sp^2$ .
- b) somente  $sp$ .
- c)  $sp^2$ ,  $sp^3$ ,  $sp^3$ ,  $sp^2$  e  $sp^3$ .
- d) somente  $sp^3$ .
- e)  $sp^3$ ,  $sp^3$ ,  $sp^3$ ,  $sp^2$  e  $sp^2$ .

14. Em uma cadeia carbônica, um átomo de carbono é considerado quaternário quando está ligado diretamente a quatro

- a) funções orgânicas diferentes.
- b) outros átomos de carbono.
- c) átomos de hidrogênio.
- d) pares de elétrons.
- e) íons positivos.

15. Pegue 21 elementos da tabela periódica da Química. Reserve as maiores porções para os seguintes elementos: oxigênio, nitrogênio, hidrogênio e carbono e adicione uma pitadinha dos 17 que faltam. Assim é preparado o corpo humano: uma combinação metabólica feita na medida certa. No geral, somos constituídos por carboidratos, água, sais minerais, proteínas e lipídios.

Aldridge, Susan; Lucírio, D. Ivonete. "Ciência: a fórmula do corpo";  
Revista Superinteressante.

Das substâncias citadas no texto, além dos carboidratos, são consideradas substâncias orgânicas

- a) água e proteínas.
- b) sais minerais e lipídios.
- c) sais minerais e proteínas.
- d) água e sais minerais.
- e) proteínas e lipídios.

16. Assinale a opção que completa correta e respectivamente o seguinte enunciado: “Muitas substâncias orgânicas têm em sua estrutura um ciclo formado por \_\_\_\_\_1 átomos de carbono com três ligações duplas \_\_\_\_\_2.

Compostos que têm esse ciclo são chamados de \_\_\_\_\_3”.

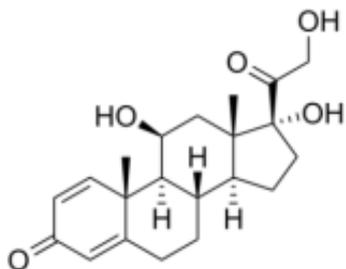
- a) seis<sub>1</sub>, alternadas<sub>2</sub>, parafínicos<sub>3</sub>
- b) cinco<sub>1</sub>, contínuas<sub>2</sub>, aromáticos<sub>3</sub>
- c) cinco<sub>1</sub>, contínuas<sub>2</sub>, parafínicos<sub>3</sub>
- d) seis<sub>1</sub>, alternadas<sub>2</sub>, aromáticos<sub>3</sub>

17. As cetonas são utilizadas como solventes orgânicos e se caracterizam por apresentarem numa cadeia carbônica o grupo funcional carbonila, com seu carbono secundário.

Considerando a cetona de menor massa molar, seu isômero plano de função pertence ao grupo funcional:

- a) amida.
- b) éster.
- c) aldeído.
- d) ácido carboxílico.
- e) éter.

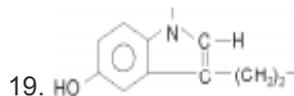
18. A Prednisolona é um fármaco pertencente ao grupo dos anti-inflamatórios esteroides. É um metabólito ativo da prednisona; logo, é um pró-fármaco que é metabolizado pelo fígado, convertendo-se à forma esteroidal ativa. Sua estrutura é descrita abaixo:



Assinale a alternativa que descreve os grupos funcionais presentes na estrutura da Prednisolona:

- a) aromático, álcool, alqueno.

- b) fenol, aromático, cetona.
- c) álcool, aromático, amina.
- d) álcool, cetona, alqueno.
- e) amina, fenol, alqueno.



Serotonina

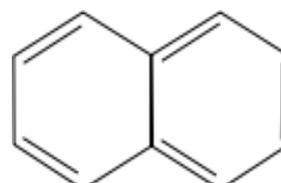
Entre os efeitos danosos da droga *ecstasy*, está sua capacidade de provocar a liberação do neurotransmissor serotonina no organismo, em quantidade elevada. Como consequência, a temperatura do corpo pode se elevar a níveis que provoque a coagulação do sangue nas veias.

Sobre esse neurotransmissor, associado às emoções humanas, é correto afirmar:

- a) Apresenta o grupo funcional dos fenóis.
- b) Tem caráter acentuadamente ácido.
- c) Possui cadeia acíclica saturada.
- d) É um álcool primário.
- e) É um aminoácido.

20. O naftaleno, comercializado como naftalina na forma de bolinhas sólidas, é um repelente que já foi vastamente utilizado nas residências em armários e gavetas. Traças e baratas são repelidas pelo vapor que esta substância exala, fazendo com que as roupas fiquem protegidas do ataque destas pragas.

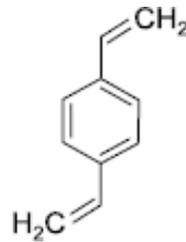
(<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br>. Adaptado.)



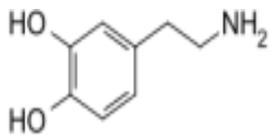
naftaleno

Uma das classificações da cadeia carbônica da naftalina e o nome da mudança de estado físico que ocorre com as bolinhas de naftalina durante o despreendimento de vapores são, respectivamente,

- a) alicíclica e fusão.
- b) aromática e fusão.
- c) insaturada e fusão.
- d) alicíclica e sublimação.
- e) aromática e sublimação.



21. A dopamina é um neurotransmissor da família das catecolaminas. Está envolvida no controle de: movimentos, aprendizado, humor, emoções, cognição, sono e memória. A desregulação da dopamina está relacionada a transtornos neuropsiquiátricos como mal de Parkinson e esquizofrenia. Sabendo que a dopamina apresenta a seguinte fórmula estrutural:



podemos afirmar que a dopamina:

- 1) apresenta fórmula elementar  $C_8H_9O_2N_2$ .
- 2) é um composto aromático.
- 3) apresenta grupos funcionais fenol e amina.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

- a) 1 apenas.
- b) 2 apenas.
- c) 2 e 3 apenas.
- d) 1 e 2 apenas.
- e) 1, 2 e 3.

22. Qual radical deve estar ligado diretamente a um átomo de carbono em um anel aromático para que tenhamos a formação de uma função fenol?

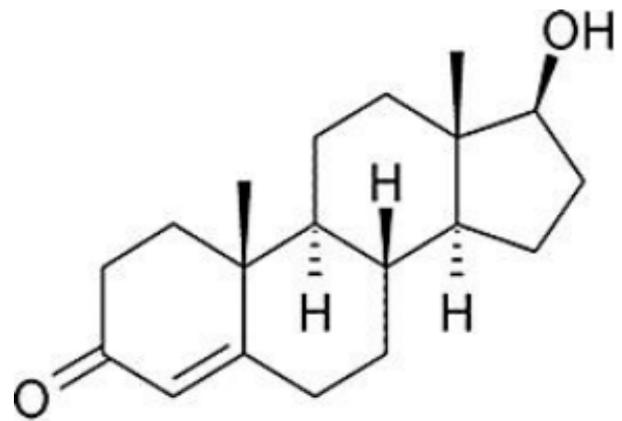
- a) hidroxila
- b) carbonila
- c) carboxila
- d) formila

23. Observe a fórmula estrutural do composto conhecido pela sigla DVB.

A cadeia carbônica desse composto é

- a) aromática, homogênea e insaturada.
- b) aromática, homogênea e saturada.
- c) aromática, heterogênea e saturada.
- d) alicíclica, homogênea e insaturada.
- e) alicíclica, heterogênea e saturada.

24. Estudos apontam que alguns dos efeitos fisiológicos da testosterona podem ser aumentados pelo uso de alguns de seus derivados sintéticos: os anabolizantes. Mas seu uso prolongado leva a danos irreversíveis do fígado, por exemplo. A fórmula estrutural da testosterona é mostrada a seguir:

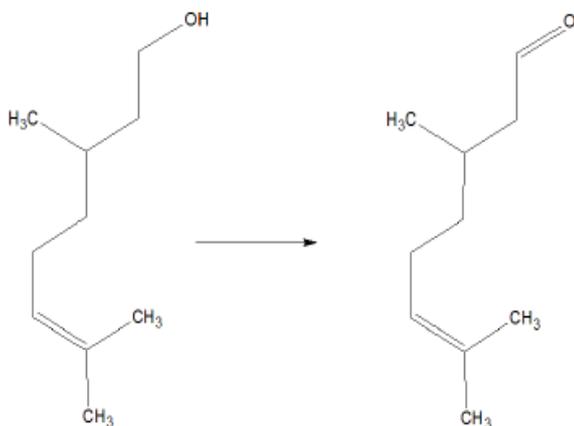


**Testosterona**

Podemos afirmar que esta substância apresentam as funções:

- a) Fenol e enol.
- b) Álcool e fenol.
- c) Álcool e cetona.
- d) Cetona e ácido carboxílico.
- e) Amina e cetona.

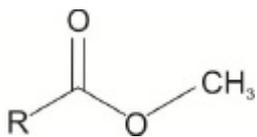
25. A equação química de conversão do citrionelol em citrionela é mostrada abaixo:



Nessa reação, tem-se a conversão de um:

- a) Fenol em ácido carboxílico
- b) Alceno em cetona
- c) Aldeído em álcool
- d) Aldeído em cetona
- e) Álcool em aldeído

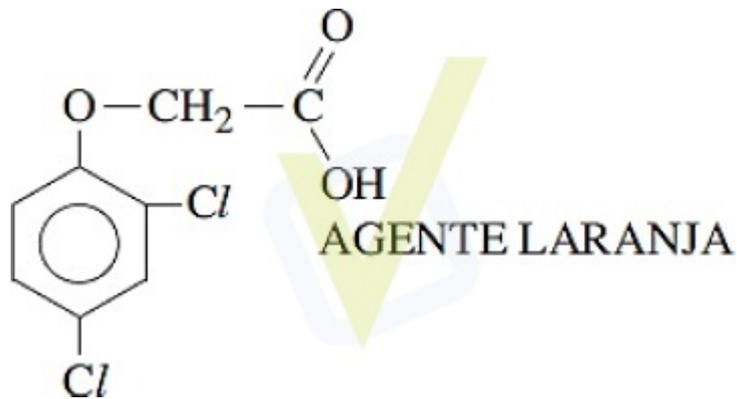
26. Na cultura de produtos orgânicos é proibido o uso de agrotóxicos, como o herbicida metalaxil que, segundo a Anvisa, já foi banido do Brasil. Faz parte da estrutura desse herbicida a função orgânica representada por



Essa função orgânica é denominada

- a) álcool.
- b) cetona.
- c) ácido carboxílico.
- d) aldeído.
- e) éster.

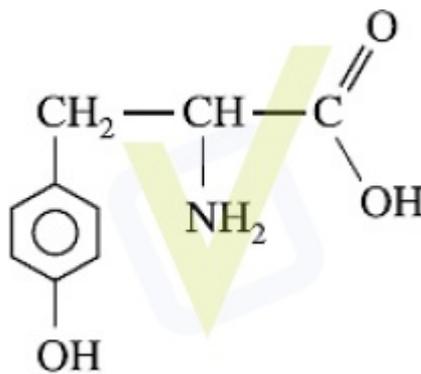
27. A chama do agente laranja, que atua como desfolhante nas árvores de floresta, sempre foi destacada, pois essa substância é altamente cancerígena.



As funções presentes na molécula deste composto são

- a) éster, ácido carboxílico e hidrocarboneto.
- b) éter, haleto orgânico e ácido carboxílico.
- c) éter, cetona e álcool.
- d) haleto orgânico, ácido carboxílico e cetona.
- e) ácido carboxílico, éter e álcool.

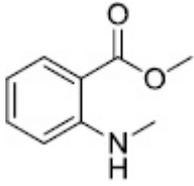
28. A molécula de tirosina é utilizada pelo corpo humano para a formação de várias outras moléculas e, entre elas, algumas responsáveis pela transmissão de sinais de uma célula nervosa à outra. A fórmula estrutural da tirosina é:



Os grupos funcionais presentes nestas moléculas são:

- a) fenol, anilina e aldeído.
- b) álcool, amida e cetona.
- c) fenol, amina e ácido.
- d) álcool, amina e ácido.
- e) fenol, amina e aldeído.

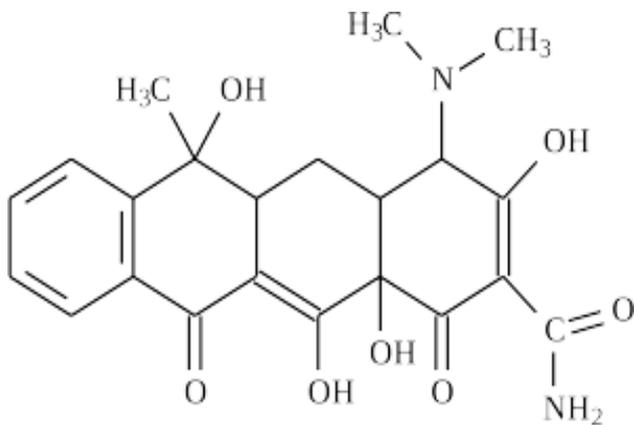
29. Para a fabricação de bebidas, substâncias flavorizantes são utilizadas para atribuição de sabores ou aromas. O flavorizante responsável pelo aroma de uva, é o antranilato de metila, cuja estrutura está ilustrada a seguir.



Com base na estrutura do antranilato de metila, as funções orgânicas presentes na estrutura são

- a) anel aromático, éster e amina.
- b) éter, álcool e fenol.
- c) amina, álcool e fenol.
- d) éster, amina e álcool.
- e) éter, amina e anel aromático.

30. A tetraciclina é um tipo de antibiótico muito comercializado em todo mundo. Sua formula está apresentada abaixo:



**Tetraciclina**

Sobre a estrutura da tetraciclina podemos afirmar corretamente:

- a) Possui a função aldeído.
- b) Possui a função éster.
- c) Possui a função amida.
- d) Possui a função éter.
- e) Possui a função fenol.

## POLARIDADE — lista 6

### 1. Marque a opção que mostra correlação entre a molécula, sua geometria e sua polaridade:

- a)  $\text{CCl}_4$ , tetraédrica e polar.
- b)  $\text{PBr}_3$ , piramidal e apolar.
- c)  $\text{BeF}_2$ , angular e polar
- d)  $\text{CO}_2$ , linear e apolar.
- e)  $\text{NH}_3$ , angular e apolar.

### 2. Água e etanol são dois líquidos miscíveis em quaisquer proporções devido a ligações intermoleculares, denominadas:

- a) iônicas.
- b) covalentes coordenadas.
- c) dipolo induzido dipolo induzido.
- d) pontes de hidrogênio.
- e) dipolo permanente.

### 3. Quanto à polaridade das ligações, é correto afirmar que

- a) moléculas diatômicas, compostas por átomos iguais, são sempre polares.
- b) moléculas diatômicas, compostas por átomos iguais, são sempre apolares.
- c) moléculas diatômicas, compostas por átomos diferentes, são sempre apolares.
- d) todas as moléculas, formadas por átomos de eletronegatividade diferentes, são sempre apolares.
- e) todas as moléculas diatômicas são apolares.

4. O óxido nítrico, também conhecido por monóxido de nitrogênio e monóxido de azoto,  $\text{NO}$ , é um gás solúvel, produzido em nosso organismo e rapidamente destruído pelo oxigênio, possui diversas funções, podendo ser benéfico ou potencialmente tóxico, conforme sua concentração e depuração tecidual. Como toxina, o excesso de  $\text{NO}$ , dentre outros problemas, pode favorecer enxaqueca, choque séptico, diabetes tipo I e problemas

renais. Fisiologicamente, ele está envolvido na resposta do sistema imunitário, na fixação da memória tardia, peristaltismo, relaxamento dos vasos sanguíneos e vasodilatação. Com relação às ligações químicas presentes na molécula do óxido nítrico, analise as afirmativas abaixo:

I – são covalentes polares, e a molécula do  $\text{NO}$  possui momento dipolar diferente de zero.

II – são covalentes apolares, e a molécula do  $\text{NO}$  apresenta forte caráter iônico.

III – satisfazem a regra do octeto, e a carga do nitrogênio é + 2.

Assinale:

- a) Apenas a afirmativa III está correta
- b) Apenas a afirmativa I está correta
- c) Apenas a afirmativa II está correta
- d) As afirmativas I e II estão corretas

5. O tipo de ligação dos compostos  $\text{NaI}$ ,  $\text{O}_2$  e  $\text{SCl}_2$  é, respectivamente,

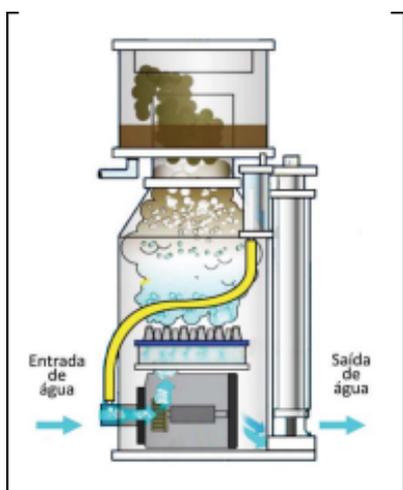
- a) covalente polar, covalente apolar e iônica.
- b) iônica, covalente polar, covalente apolar.
- c) iônica, covalente apolar, covalente polar.
- d) covalente apolar, iônica, covalente polar.
- e) covalente polar, iônica, covalente apolar.

6. Considerando as substâncias água,  $\text{H}_2\text{O}$ , e o dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , e suas propriedades físicas e químicas, é **CORRETO** afirmar que

- a) a molécula de  $\text{CO}_2$  é polar.
- b) a molécula de  $\text{CO}_2$  apresenta geometria linear.
- c) as duas moléculas ( $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{CO}_2$ ) conduzem corrente elétrica.

- d) na molécula de  $\text{CO}_2$ , existem oito pares de elétrons ligantes.
- e) as moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$  entre si apresentam interações intermoleculares mais fracas que as de  $\text{CO}_2$ .

7. Em aquários de água marinha, é comum o uso do equipamento chamado "Skimmer", aparato em que a água recebe uma torrente de bolhas de ar, como representado na figura, levando a matéria orgânica até a superfície, onde pode ser removida. Essa matéria orgânica eliminada é composta por moléculas orgânicas com parte apolar e parte polar, enquanto as bolhas formadas têm caráter apolar. Esse aparelho, no entanto, tem rendimento muito menor em aquários de água doce (retira menos quantidade de material orgânico por período de uso).



Disponível em <https://blog.marinedepot.com/>. Adaptado.

Considerando que todas as outras condições são mantidas, o menor rendimento desse aparato em água doce do que em água salgada pode ser explicado porque

- a) a polaridade da molécula de água na água doce é maior do que na água salgada, tornando as partes apolares das moléculas orgânicas mais solúveis.
- b) a menor concentração de sais na água doce torna as regiões apolares das moléculas orgânicas mais solúveis do que na água salgada, prejudicando a interação com as bolhas de ar.
- c) a água doce é mais polar do que água salgada por ser mais concentrada em moléculas polares como a do açúcar, levando as partes polares das

moléculas orgânicas a interagir mais com a água doce.

- d) a reatividade de matéria orgânica em água salgada é maior do que em água doce, fazendo com que exista uma menor quantidade de material dissolvido para interação com as bolhas de ar.
- e) a concentração de sais na água marinha é maior, o que torna as partes apolares das moléculas orgânicas mais propensas a interagir com os sais dissolvidos, promovendo menor interação com as bolhas de ar.

8. Forças intermoleculares são responsáveis pela existência de diferentes fases da matéria, em que fase é uma porção da matéria que é uniforme, tanto em sua composição química quanto em seu estado físico. Com base nestas informações, relacione os termos às afirmações que melhor os descrevem.

- (1) Ligações de hidrogênio
- (2) Interações íon-dipolo
- (3) Forças de London
- (4) Interações dipolo-dipolo

( ) Podem ocorrer quando sólidos tais com  $\text{KCl}$  ou  $\text{NaI}$ , por exemplo, interagem com moléculas como a água.

( ) Podem ocorrer quando elementos com eletronegatividade elevada estão ligados covalentemente com o átomo de hidrogênio.

( ) São forças que estão presentes quando temos, por exemplo, uma amostra de acetona (propanona) dissolvida em etanoato de etila.

( ) Ocorrem entre compostos não polares, sendo esta um interação bastante fraca.

Assinale a alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo.

- a) 2 – 4 – 3 – 1
- b) 4 – 3 – 2 – 1
- c) 2 – 1 – 4 – 3
- d) 4 – 2 – 3 – 1

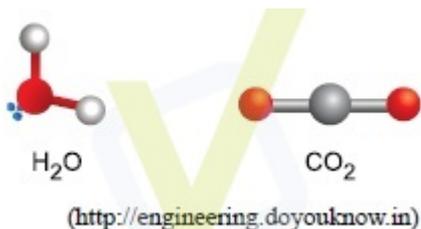
e) 3 – 1 – 4 – 2

Considere as seguintes moléculas: H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> e CO<sub>2</sub>.

Dados os números atômicos (H = 1, C = 6, N = 7 e O = 8) e assinale a alternativa correta.

- a) Existem ligações covalentes somente em H<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub>.
- b) NH<sub>3</sub> é uma molécula trigonal
- c) CO<sub>2</sub> apresenta ligações polares, mas é uma molécula apolar.
- d) Na molécula de H<sub>2</sub>O, existe somente 1 par de elétrons não ligantes.
- e) A hibridização do nitrogênio na molécula de NH<sub>3</sub> é sp<sup>2</sup>.

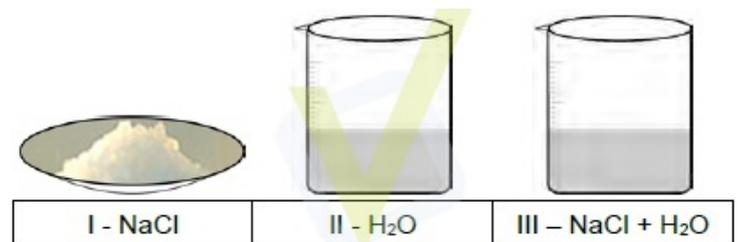
10. Água (H<sub>2</sub>O) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) são duas substâncias que compõem a atmosfera terrestre, tendo participação na retenção do calor do sol, gerando dessa forma o chamado efeito estufa. Suas fórmulas estruturais estão representadas a seguir.



Sobre as moléculas de H<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub>, é correto afirmar que

- a) ambas são formadas por três elementos.
- b) as ligações intermoleculares presentes na substância CO<sub>2</sub> são mais intensas do que na substância H<sub>2</sub>O, visto que a massa molar do CO<sub>2</sub> é maior.
- c) não pode haver reação química entre elas, pois H<sub>2</sub>O é líquido na temperatura ambiente, enquanto que CO<sub>2</sub> é gasoso.
- d) apenas H<sub>2</sub>O é iônica, pois possui um par de elétrons isolado.
- e) ambas apresentam ligações polares, mas apenas o CO<sub>2</sub> é apolar.

11. Têm-se dois sistemas homogêneos, cloreto de sódio e água, que, ao serem misturados, formam um terceiro sistema homogêneo, conforme esquema abaixo.



Os tipos de ligação ou interação entre as entidades formadoras dos sistemas I, II e III são, respectivamente,

- a) I - ligação iônica; II - ligação covalente e ligação de hidrogênio; III - interação íon-dipolo, ligação covalente e ligação de hidrogênio.
- b) I - ligação iônica; II - ligação iônica, ligação covalente e ligação de hidrogênio; III - ligação de hidrogênio, ligação covalente e interação íon-dipolo.
- c) I - ligação covalente; II - ligação covalente e ligação de hidrogênio; III - ligação covalente, ligação iônica e ligação de hidrogênio.
- d) I - ligação metálica; II - ligação metálica, ligação covalente e ligação de hidrogênio; III - interação íon-dipolo, ligação covalente e ligação de hidrogênio.
- e) I - ligação covalente; II - ligação de hidrogênio e ligação covalente; III - ligação covalente, interação íon-dipolo e ligação de hidrogênio.

12. O magma que sai dos vulcões durante as erupções é constituído por rochas fundidas e vários tipos de gases e vapores, tais como CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, HCl e H<sub>2</sub>O. A respeito dessas substâncias, são feitas as seguintes afirmações:

I. Quando dissolvidos em água, os gases CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> e HCl geram soluções eletrolíticas cujo pH é menor que 7.

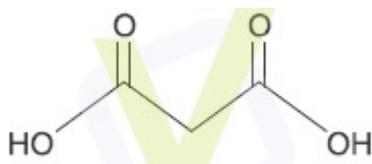
II. As moléculas de CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O apresentam geometria linear.

III. No estado sólido, as moléculas de CO<sub>2</sub> encontram-se atraídas entre si por ligações de hidrogênio muito intensas.

É correto o que se afirma em:

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

13. A fórmula estrutural apresentada a seguir representa um composto orgânico pertencente ao grupo dos ácidos dicarboxílicos.



Esse composto é notabilizado por ser solúvel em água em qualquer proporção. Essa solubilidade se deve ao tipo de interação estabelecida entre suas moléculas e as da água.

Essa interação é denominada de

- a) dipolo temporário – dipolo temporário.
- b) dipolo permanente – dipolo temporário.
- c) ligação iônica.
- d) ligação covalente.
- e) ligação de hidrogênio.

14. A polaridade de uma molécula pode ser prevista considerando-se as polaridades das ligações individuais, a localização dos pares não-ligantes e a forma tridimensional da molécula. São classificadas como molécula polar e apolar, respectivamente:

- a) O<sub>2</sub> e HBr

- b) CO<sub>2</sub> e CS<sub>2</sub>
- c) CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>H e CCl<sub>4</sub>
- d) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> e BF<sub>3</sub>
- e) H<sub>2</sub>O e C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

15. A polaridade nas ligações químicas ajuda a prever o compartilhamento de elétrons entre átomos. Nesse sentido, as tendências periódicas são extremamente importantes para prever, além da polaridade da ligação, o tipo de ligação química predominante.

A partir dessas informações, assinale a ligação que é **mais** polar.

- a) S – Cl
- b) S – Br
- c) Se – Cl
- d) Se – Br

# TABELA PERIÓDICA – lista 7

## 1. UTILIZE AS INFORMAÇÕES A SEGUIR PARA RESPONDER À QUESTÃO.

### ANO INTERNACIONAL DA TABELA PERIÓDICA

Há 150 anos, a primeira versão da tabela periódica foi elaborada pelo cientista Dimitri Mendeleiev. Trata-se de uma das conquistas de maior influência na ciência moderna, que reflete a essência não apenas da química, mas também da física, da biologia e de outras áreas das ciências puras. Como reconhecimento de sua importância, a UNESCO/ONU proclamou 2019 o Ano Internacional da Tabela Periódica.

Na tabela proposta por Mendeleiev em 1869, constavam os 64 elementos químicos conhecidos até então, além de espaços vazios para outros que ainda poderiam ser descobertos. Para esses possíveis novos elementos, ele empregou o prefixo “eca”, que significa “posição imediatamente posterior”. Por exemplo, o ecassilício seria o elemento químico a ocupar a primeira posição em sequência ao silício no seu grupo da tabela periódica. Em homenagem ao trabalho desenvolvido pelo grande cientista, o elemento químico artificial de número atômico 101 foi denominado mendelévio.

Atualmente, o símbolo do elemento correspondente ao ecassilício é:

- a) Al
- b) C
- c) Ge
- d) P

2. Considerando uma espécie química monoatômica que tem 78 prótons, 117 nêutrons e 74 elétrons, analise as seguintes afirmações:

- I. É um metal de transição do bloco *d*.
- II. Essa espécie química é um cátion, com estado de oxidação +4.
- III. O número de massa do elemento é 117.

IV. Essa espécie química é um ânion, com estado de oxidação –4.

Está correto somente o que se afirma em

- a) I e IV.
- b) II e III.
- c) I e II.
- d) III e IV.

3. Em relação aos átomos dos elementos químicos  ${}_{11}\text{X}$ ,  ${}_{17}\text{Y}$  e  ${}_{18}\text{Z}$  no estado fundamental, analise as afirmações abaixo

- I - Pertencem ao mesmo período da tabela periódica.
- II - Pertencem ao mesmo grupo da tabela periódica.
- III - X e Y são metais e Z é um ametal.
- IV - X, Y e Z são elementos representativos.
- V - X é um metal alcalino, Y é halogênio e Z é um gás nobre.

São verdadeiras apenas as afirmativas

- a) I, III e V
- b) I, II e IV
- c) I, IV e V
- d) II, III e IV
- e) III, IV e V

4. A composição de um fertilizante empregado no cultivo de orquídeas está apresentada da seguinte forma::

- Componente 1: magnésio
- Componente 2: cálcio
- Componente 3: metal alcalino do 4<sup>o</sup> período da Classificação Periódica
- Componente 4: não metal com  $Z = 15$ .

De acordo com a organização da Classificação Periódica, os símbolos dos elementos químicos correspondentes aos componentes de 1 a 4 são, respectivamente,

- a) Mn, K, Ca e P
- b) Mn, Ca, K e N
- c) Mn, Ca, K e P

- d) Mg, K, Ca e N
- e) Mg, Ca, K e P

5. Em um pronto-socorro, um médico atendeu um garoto que havia sofrido uma descarga elétrica quando empinava uma pipa. Durante o atendimento, os pais do garoto falavam ao médico que não entendiam o porquê de um único contato da linha com os fios de alta-tensão ter causado o choque elétrico. O médico explicou que provavelmente a linha utilizada na pipa continha cerol modificado, ou seja, a mistura tradicional de cola com pó de vidro (uso proibido) foi alterada e o pó de vidro substituído por pó de uma espécie química condutora de eletricidade que é facilmente encontrada em serralherias.

A espécie química à qual esse médico se referiu pode ser o(a)

Dados (números atômicos): C = 6, F = 9, S = 16, Ar = 18, Fe = 26

- a) flúor.
- b) ferro.
- c) enxofre.
- d) argônio.
- e) carbono.

6. Um fogo de artifício é composto basicamente por pólvora (mistura de enxofre, carvão e salitre) e por um sal de um elemento determinado, por exemplo, sais de cobre, como  $\text{CuCl}_2$ , que irá determinar a cor verde azulada da luz produzida na explosão.



<https://tinyurl.com/ybcuml9u> Acesso em: 15.11.2017. Adaptado.

Observe as representações dos elementos enxofre e

cobre presentes em um fogo de artifício:  ${}^{32}_{16}\text{S}$  e  ${}^{64}_{29}\text{Cu}$ .

A partir da análise dessas representações, assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, o número de massa do enxofre e o número de nêutrons do cobre.

- a) 32 e 29
- b) 32 e 35
- c) 16 e 29
- d) 16 e 35
- e) 16 e 64

7. Os elementos  ${}_xA$ ,  ${}_{x+1}B$  e  ${}_{x+2}C$  pertencem a um mesmo período da tabela periódica.

Sendo assim, se B é um halogênio, é correto afirmar que A:

- a) tem 5 elétrons no último nível e C tem 7 elétrons no último nível.
- b) tem 6 elétrons no último nível e C tem 2 elétrons no último nível.
- c) é um metal e C é um não metal.
- d) é um metal alcalino e C é um gás nobre.
- e) é um calcogênio e C é um gás nobre.

8. Às vezes o amor e a paixão atingem as pessoas da maneira mais avassaladora possível. Um sem número de reações química envolvem o nosso corpo e altera os nossos comportamentos. Sabendo disto, um Nerd romântico enviou o seguinte bilhete para uma colega de sala

63 Eu 152	52 Te 127,6	95 Am 247	8 O 16	31 Ga 69,7	73 Ta 180,9
-----------------	-------------------	-----------------	--------------	------------------	-------------------

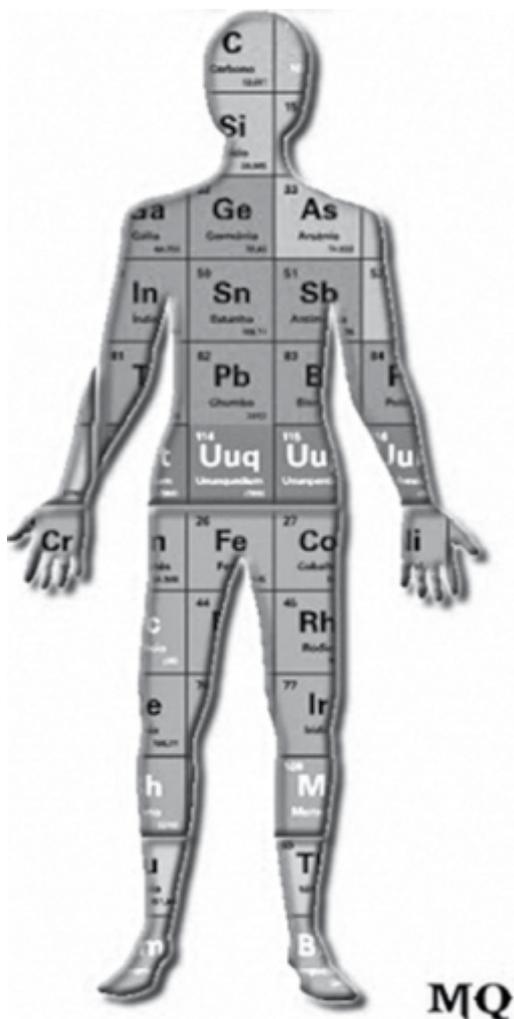
Observando os fragmentos tirados da tabela periódica, assinale a opção verdadeira:

- a) existe três elementos pertencentes ao mesmo período.
- b) Um destes elementos é um gás nobre.
- c) dois destes elementos pertencem a família dos calcogênios.
- d) Um destes elementos é um halogênio.

9. Correspondendo ao nosso colega romântico, e aproveitando a brincadeira envolvendo números alusivos à Tabela Periódica, a sua colega de sala respondeu com o seguinte bilhete ao final da aula: “segue meu WhatsApp- O Be N N Li O N C”. Qual é o número do WhatsApp dela?

- a) 8477-3876
- b) 9266-2768
- c) 8455-3856
- d) 9699-3896

10. Os símbolos de alguns elementos químicos foram colocados dentro da figura que representa um corpo humano, conforme a imagem.



<<https://tinyurl.com/mvvnxs8>> Acesso em: 26.01.2017. Original colorido.

Nessa imagem, observamos, dentre outros, os símbolos dos elementos químicos

- a) cálcio, enxofre e ferro.
- b) cálcio, níquel e cloro.

- c) carbono, níquel e cloro.
- d) carbono, chumbo e ferro.
- e) carbono, chumbo e flúor.

11. De acordo com as afirmativas a seguir:

- I. Alguns elementos são classificados de cisurânicos, porque apresentam número atômico inferior a 92, o do elemento urânio, como por exemplo, plutônio e amerício.
- II. A IUPAC propôs que as famílias seriam indicadas por algarismos arábicos de 1 a 18, eliminando-se as letras A e B.
- III. Na tabela atual existem dezoito períodos, sendo que o número do período corresponde à quantidade de níveis (camadas) eletrônicos que os elementos químicos apresentam.
- IV. Segundo a Lei periódica atual, os elementos químicos são agrupados em ordem crescente de número atômico.

Conclui-se que, estão corretas as afirmativas:

- a) III e IV.
- b) II e III.
- c) I e III.
- d) II e IV.
- e) I e II.

12. De acordo com a IUPAC, em 08 de junho de 2016, os novos elementos da Tabela Periódica se chamam nihonium (elemento 113), moscovium (115), tennessine (117) e oganesson (118).

Os novos símbolos propostos são:

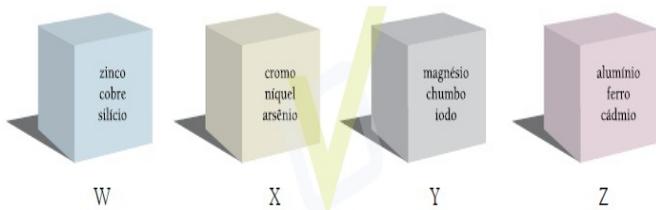
- a) Nh, Mc, Ts e Og, respectivamente.
- b) Uut, Uup, Uus, Uuo, respectivamente.
- c) Nb, Mo, Te, O, respectivamente.
- d) Nh, Mc, Ts, O, respectivamente.
- e) Nb, Mo, Te, Og, respectivamente.

13. O rompimento da barragem de contenção de uma mineradora em Mariana (MG) acarretou o derramamento de lama contendo resíduos poluentes no rio Doce. Esses



- b) da ligação entre seus átomos resultam moléculas de fórmula  $H_2$ .
- c) está no 2º período da tabela periódica.
- d) é isoeletrônico do  $H_1^+$ , cujo átomo tem  $Z = 1$ .
- e) não possui camada de valência.

20. Considere as quatro caixas abaixo, que contêm diferentes materiais residuais de uma indústria:



A única caixa que contém apenas metais está indicada pela seguinte letra:

- a) W
  - b) X
  - c) Y
  - d) Z
21. Os átomos eletricamente neutros dos elementos do grupo dos metais alcalino-terrosos (grupo 2 da tabela periódica) têm igual
- a) eletroafinidade.
  - b) densidade.
  - c) raio atômico.
  - d) primeiro potencial de ionização.
  - e) número de elétrons de valência.

22. Se um elétron se move de um nível de energia de um átomo para outro nível de energia mais afastado do núcleo do mesmo átomo, pode-se afirmar que

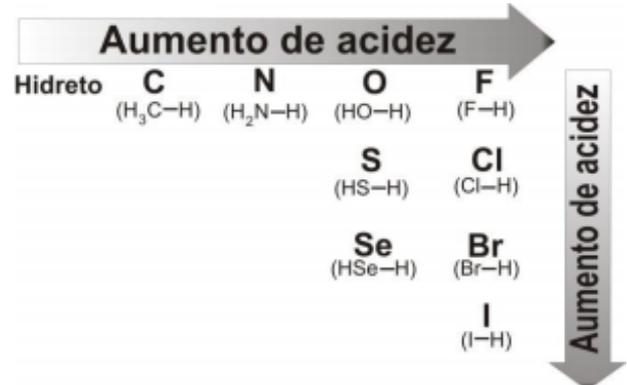
- a) não há variação de energia.
- b) há emissão de energia.
- c) há absorção de energia.
- d) há variação no número de oxidação do átomo.
- e) há emissão de luz num determinado comprimento de onda.

23. O desenvolvimento científico e tecnológico possibilitou a identificação de átomos dos elementos químicos naturais e também possibilitou a síntese de átomos de elementos químicos não encontrados na superfície da Terra.

Indique, entre as alternativas abaixo, aquela que identifica o átomo de um determinado elemento químico e o diferencia de todos os outros.

- a) Massa atômica
- b) Número de elétrons
- c) Número atômico
- d) Número de nêutrons

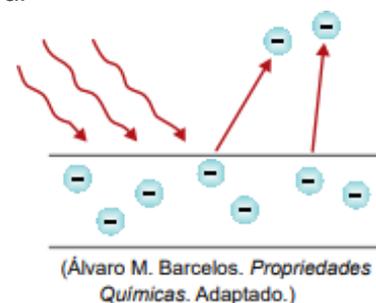
24. A figura a seguir apresenta a tendência relativa de acidez de alguns compostos químicos:



Analise os dados apresentados na figura e assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) A acidez aumenta do HF em direção ao HI, na mesma coluna, devido ao efeito da eletronegatividade.
- b) O HI é mais ácido que o  $H_2S$ , devido ao I possuir menor raio atômico que o S.
- c) A acidez aumenta do  $CH_4$  em direção ao HF, na mesma camada, pois segue a mesma tendência de raio atômico.
- d) O HF é mais ácido que a  $NH_3$  devido à maior eletronegatividade do F quando comparada ao N.

25. As fotocélulas são dispositivos utilizados como substitutos de interruptores que acendem as lâmpadas de uma casa ou de postes na rua. Esses dispositivos baseiam seu funcionamento no efeito fotoelétrico, como ilustra a figura.



A equação química que representa o fenômeno ilustrado e a propriedade periódica relacionada a esse efeito são, respectivamente:

- a)  $X + e^- \rightarrow X^- + \text{energia}$  ; potencial de ionização.
- b)  $X + \text{energia} \rightarrow X^+ + e^-$  ; potencial de ionização.
- c)  $X + e^- \rightarrow X^- + \text{energia}$  ; afinidade eletrônica.
- d)  $X + \text{energia} \rightarrow X^+ + e^-$  ; afinidade eletrônica.
- e)  $X + e^- \rightarrow X^+ + \text{energia}$  ; afinidade eletrônica.

26. A Tabela Periódica agrupa todos os elementos químicos conhecidos pelo homem, conforme as suas propriedades e em ordem crescente de número atômico. Em 2019 completaram-se 150 anos da versão proposta por Dmitri Ivanovich Mendeleev e a Assembleia Geral das Nações Unidas, em 20 de dezembro de 2017, durante sua 74ª Reunião Plenária, proclamou o ano de 2019 como o Ano Internacional da Tabela Periódica dos Elementos Químicos.

Utilize a Tabela Periódica fornecida para identificar a afirmativa **CORRETA** sobre a composição (número de prótons, nêutrons e elétrons) dos átomos ou íons:

- a) O cromo tem 52 prótons, 24 nêutrons e 52 elétrons.
- b) O íon  $\text{Na}^+$  tem 11 prótons, 13 nêutrons e 12 elétrons.
- c) O carbono tem 12 prótons, 6 nêutrons e 6 elétrons.
- d) O íon  $\text{Cr}^{2+}$  tem 24 prótons, 28 nêutrons e 22 elétrons.
- e) O íon  $\text{Be}^{2+}$  tem 9 prótons, 4 nêutrons e 7 elétrons.

27. O Manganês, assim batizado por Michele Mercati (1541-1593), além de muito utilizado na indústria metalúrgica e no fabrico de pilhas descartáveis, é um oligonutriente fundamental para todas as formas de vida.

Considerando o manganês e seus derivados, assinale a afirmação verdadeira.

- a) É um elemento representativo na tabela periódica.
- b) É um elemento paramagnético.
- c) Possui número de oxidação apenas +7.
- d) O permanganato de potássio é forte agente redutor.

28. Os halogênios são os elementos que se encontram na família 17 ou VII A da Tabela Periódica, quais sejam:

cloro, usado na produção de compostos orgânicos e inorgânicos, na fabricação de papel, no tratamento de águas, esgotos e piscinas; flúor, usado no tratamento da água potável e em produtos de higiene bucal; iodo, cuja adição no sal de cozinha é obrigatória por lei para evitar a doença denominada bócio; bromo, não encontrado na natureza na forma isolada, mas seus compostos são aplicados como catalisadores de reações orgânicas, misturados a combustíveis, em revelações fotográficas, entre outros.

No que diz respeito aos halogênios, assinale a afirmação verdadeira.

- a) Normalmente o cloro é usado em piscina como  $\text{Cl}_2$ .
- b) O flúor não é usado isoladamente, mas sim, na forma de fluoretos.
- c) A adição de iodo no sal de cozinha se dá na forma de iodetos ou iodatos de cálcio e magnésio.
- d) O bromo não se encontra na natureza na forma isolada de Br, mas sim, na forma  $\text{Br}_2$ .

29. A compreensão dos avanços tecnológicos em Química requer o domínio sobre a natureza eletrônica dos elementos. Nesse contexto, a Tabela Periódica permite racionalizar as informações, fazer previsões de propriedades fundamentais e possíveis combinações de espécies químicas que resultam na formação de novos compostos (fármacos, cosméticos, combustíveis etc.)

A partir da análise da Tabela Periódica, pode-se afirmar:

- I. O raio atômico do sódio é menor que o do estrôncio.
- II. A formação do íon  $\text{Li}^+$  requer mais energia que a do  $\text{Na}^+$ , a partir de seus respectivos átomos neutros.
- III. O potássio e o cloro originam íons de cargas idênticas.
- IV. A espécie iônica mais estável para o magnésio é o íon  $\text{Mg}^{3+}$ .

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s):

- a) II
- b) I, III e IV
- c) I, II e IV
- d) I e II
- e) III e IV

30. Produtos químicos na lama de Brumadinho – MG

Um estudo do médico Luiz Fernando Correia da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) identificou 13

elementos químicos, entre eles níquel, magnésio e cádmio, usados na mineração na região do quadrilátero ferrífero em Minas. "São chamados elementos traço e mesmo em quantidade pequena podem ser prejudiciais. O problema é que não é possível medir qual a concentração a qual as pessoas foram expostas", avalia Correia. O geólogo Bráulio Magalhães Fonseca, professor da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), diz que rejeito de mineração contém, basicamente, óxido de ferro, amônia, muita sílica, silte e argila. Barragens muito antigas podem ter elementos altamente tóxicos. "Podem conter até mercúrio e arsênio.

<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/bbc/2019/01/30/tragedia-em-brumadinho-o-perigo-a-saude-que-vem-da-lama.htm?cmpid>

O texto apresentado sugere que a lama da barragem de Brumadinho não causou só problemas imediatos quando da ocorrência de sua avalanche, mas que esses problemas podem ser longínquos em virtude dos elementos e substância presentes. Um exemplo importante é o cádmio, elemento de número atômico 48, que quando em contato direto com seres vivos pode influenciar na fixação de cálcio, elemento de número atômico 20, pois o substitui na composição dos ossos quando em grande quantidade.

Uma explicação para essa possível substituição do cálcio pelo cádmio é a de que

- a) os átomos neutros desses elementos possuem a mesma quantidade de camadas atômicas.
- b) os átomos neutros desses elementos possuem o mesmo subnível mais energético para suas distribuições eletrônicas.
- c) os átomos desses elementos formam cátions estáveis de mesma valência.
- d) os átomos neutros desses elementos possuem elétrons em orbitais atômicos d.
- e) os átomos desses elementos são de uma classificação periódica que é a dos metais alcalinoterrosos.

## Estequiometria – lista 8

1. No Brasil, o ouro 18 quilates é comercializado como uma liga metálica que apresenta 75% de ouro e 25% de outros metais (prata, cobre, paládio).

Ao analisar um lote de amostras, um ourives encontrou as seguintes massas de elementos químicos formadores dessa liga.

Amostra	Massa de ouro (g)	Massa de outros metais (g)
1	187,5	62,5
2	150	100
3	175	75
4	300	100
5	210	190

As amostras que atendem à especificação brasileira são:

- a) 1 e 4.
- b) 4 e 5.
- c) 2 e 5.
- d) 1 e 2.
- e) 2 e 3.

2. A palavra estequiometria (do grego *stoicheon*, elemento e *metron*, medida), é usada para o estudo das quantidades relativas dos elementos combinados em compostos e das quantidades relativas das substâncias consumidas e formadas em reações químicas. Ela tem como base as leis ponderais. De acordo com a lei das proporções fixas (ou definidas), os elementos cálcio e bromo combinam-se para formar o composto brometo de cálcio. Em um experimento, 15,00 g de cálcio foram misturadas com 55,97 g de bromo. Após a reação observou-se que embora todo bromo tenha reagido, 0,97 g de cálcio permaneceu em excesso.

Assinale a opção que indica a composição percentual, em massa aproximada, no brometo de cálcio.

- a) 30,00% de cálcio e 70,00% de Bromo.
- b) 28,00% de cálcio e 72,00% de Bromo.
- c) 20,00% de cálcio e 80,00% de Bromo.
- d) 29,00% de cálcio e 71,00% de Bromo.
- e) 23,00% de cálcio e 77,00% de Bromo.

3. Uma mistura de 100 g de carbono e 100 g de água produziu 156 g de monóxido de carbono e 11 g de gás hidrogênio.

Logo, restaram, sem reagir:

- a) 33 g de carbono
- b) 66 g de carbono
- c) 50 g de água
- d) 60 g de água
- e) 50 g de carbono

4. Um estudante dissolveu 162 g de glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ) em água suficiente para produzir uma solução de concentração em quantidade de matéria 1,8 mol/L.

O volume final dessa solução é

- a) 0,5 L.
- b) 1,0 L.
- c) 2,0 L.
- d) 1,5 L.

5. Em um laboratório, foram misturadas duas soluções aquosas de glicose. Uma das soluções apresentava volume igual a 800 mL e concentração 0,20 mol/L, e a outra, volume igual a 200 mL e concentração 0,50 mol/L.

A concentração de glicose da mistura resultante, em mol/L, equivale a

- a) 0,10
- b) 0,26
- c) 0,35
- d) 0,44

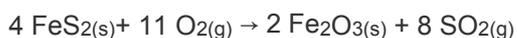
6. No trecho “Quando estou com a água, não guardo mágoa. Explodo de emoção”, o autor descreve a maneira altamente energética com que sódio metálico reage com água, conforme equação a seguir:



Na equação balanceada, os valores dos coeficientes estequiométricos a, b, c e d são, respectivamente:

- a) 1 – 1 – 1 – 2.
- b) 1 – 2 – 2 – 2.
- c) 2 – 2 – 2 – 1.
- d) 1 – 2 – 1 – 2.
- e) 2 – 1 – 2 – 1.

7. A pirita ( $\text{FeS}_2$ ) é encontrada na natureza agregada a pequenas quantidades de níquel, cobalto, ouro e cobre. Os cristais de pirita são semelhantes ao ouro e, por isso, são chamados de ouro dos tolos. Esse minério é utilizado industrialmente para a produção de ácido sulfúrico. Essa produção ocorre em várias etapas, sendo que a primeira é a formação do dióxido de enxofre, segundo a equação a seguir.



Na segunda etapa, o dióxido de enxofre reage com oxigênio para formar trióxido de enxofre e, por fim, o trióxido de enxofre reage com água, dando origem ao ácido sulfúrico.

Sabendo que o minério de pirita apresenta 92% de pureza, calcule a massa aproximada de dióxido de enxofre produzida a partir de 200 g de pirita.

- a) 213,7 g.
- b) 196,5 g.
- c) 512,8 g.
- d) 17,1 g.

8. Naproxeno é uma medicação indicada para doenças reumáticas. Um médico receitou 1375 mg de Naproxeno por dia, em doses iguais. Cada tablete do Naproxeno disponível contém 0,275 g do medicamento. A quantos tablets diários corresponde a prescrição do médico?

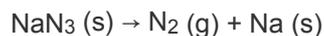
- a) 4
- b) 5
- c) 6
- d) 8

e) 10

9. Dois cilindros, 1 e 2, de igual volume interno e à mesma temperatura, contêm, respectivamente, os gases oxigênio ( $\text{O}_2$ ) e dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), ambos sob mesma pressão. Em relação à massa de gás contida no cilindro 2, a massa de gás contida no cilindro 1 corresponde

- a) a um terço.
- b) à metade.
- c) à mesma massa.
- d) ao triplo.
- e) ao quádruplo.

10. Airbags são hoje em dia um acessório de segurança indispensável nos automóveis. A reação que ocorre quando um airbag infla é



Quando se acertam os coeficientes estequiométricos, usando o menor conjunto adequado de coeficientes inteiros, a soma dos coeficientes é

- a) 3.
- b) 5.
- c) 7.
- d) 8.
- e) 9.

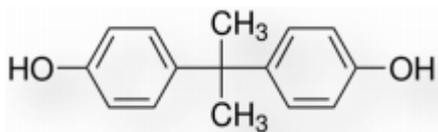
11. Em uma aula prática de química, o professor forneceu a um grupo de alunos 100 mL de uma solução aquosa de hidróxido de sódio de concentração  $1,25 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Em seguida solicitou que os alunos realizassem um procedimento de diluição e transformassem essa solução inicial em uma solução final de concentração  $0,05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Para obtenção da concentração final nessa diluição, o volume de água destilada que deve ser adicionado é de

- a) 2400 mL.
- b) 2000 mL.
- c) 1200 mL.
- d) 700 mL.

e) 200 mL.

12. A fórmula estrutural plana do BPA está representada abaixo.

Assinale a opção que apresenta corretamente a fórmula molecular, massa molar e a função orgânica presente:



- a)  $C_{15}H_{18}O_2$ ; M.M = 228g/mol; fenol
- b)  $C_{15}H_{20}O_2$ ; M.M = 228g/mol; álcool
- c)  $C_{15}H_{16}O_2$ ; M.M = 228g/mol; fenol
- d)  $C_{15}H_{14}O_2$ ; M.M = 228g/mol; álcool
- e)  $C_{15}H_{22}O_2$ ; M.M = 228g/mol; fenol

13. Para cada litro de etanol produzido em uma indústria de cana-de-açúcar são gerados cerca de 18 L de vinhaça que é utilizada na irrigação das plantações de cana-de-açúcar, já que contém teores médios de nutrientes N, P e K iguais a 357 mg/L, 60mg/L e 2 034 mg/L, respectivamente.

SILVA, M. A. S.; GRIEBELER, N. P.; BORGES, L. C. Uso de vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, n. 1, 2007 (adaptado)

Na produção de 27 000 L de etanol, a quantidade total de fósforo, em kg, disponível na vinhaça será mais próxima de

- a) 1.
- b) 29.
- c) 60.
- d) 170.
- e) 1 000.

14. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que o consumo diário de sal de cozinha não exceda 5 g. Sabe-se que o sal de cozinha é composto por 40% de sódio e 60% de cloro.

Disponível em: <http://portal.saude.gov.br>. Acesso em: 29 fev. 2012 (adaptado).

Qual é a quantidade máxima de sódio proveniente do sal de cozinha, recomendada pela OMS, que uma pessoa pode ingerir por dia?

- a) 1 250 mg
- b) 2 000 mg
- c) 3 000 mg
- d) 5 000 mg
- e) 12 500 mg

15. O dióxido de enxofre liberado durante o processo de fundição pode ser controlado fazendo-o reagir com carbonato de cálcio, conforme a reação abaixo:

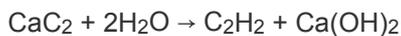


A massa mínima de carbonato de cálcio necessária para absorver uma massa de 3,2 toneladas de  $SO_2$ , supondo um rendimento de 100 % é:

Dados: Massas Molares:  $CaCO_3 = 100g/mol$   $CaSO_4 = 136g/mol$   $SO_2 = 64g/mol$   $CO_2 = 44g/mol$   $O_2 = 32g/mol$

- a) 3,2t;
- b) 6,4t;
- c) 0,5t;
- d) 55,0t;
- e) 5,0t.

16. O gás etino, conhecido no cotidiano como gás acetileno, é um hidrocarboneto de fórmula molecular ( $C_2H_2$ ), vendido em cilindros metálicos de alta pressão e, em solução de acetona, possui alto poder de detonação. É utilizado na fabricação de solventes, plásticos e borracha, devido à grande quantidade de calor liberado na combustão, é usado nos maçaricos de oficinas automotivas nos trabalhos de funilaria (soldas de peças). Pode ser obtido através da reação entre o carbeto de cálcio ( $CaC_2$ ) e água, como mostra a reação a seguir:



Assinale a alternativa que indica corretamente o volume produzido de gás acetileno, em litros, nas CNTP, quando se utilizam 200g de carbeto de cálcio ( $\text{CaC}_2$ ) com 80% de pureza.

Dados: massa molar do  $\text{CaC}_2 = 64 \text{ g/mol}$  ; volume molar =  $22,7\text{L/mol}$ .

- a) 68,98
- b) 56,75
- c) 22,54
- d) 93,56
- e) 30,43

17. O bicarbonato de sódio,  $\text{NaHCO}_3$  (s), ao ser aquecido, sofre transformação química produzindo carbonato de sódio,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (s), dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$  (g), e vapor de água,  $\text{H}_2\text{O}$  (g). Considerando um rendimento de 100% para a reação, a massa de carbonato de sódio obtida a partir de 168 g de bicarbonato de sódio é

- a) 84 g.
- b) 212 g.
- c) 106 g.
- d) 62 g.
- e) 168 g.

18. "Após um vazamento de etanol, percebeu-se que 100 L deste sofreram uma reação de combustão. Sabe-se que a reação de combustão do etanol libera gás carbônico e água."

(Considere que:  $d_{\text{etanol}} = 0,789\text{g/cm}^3$ ; volume molar =  $22,4 \text{ L}$ , número de avogadro =  $6 \times 10^{23}$ .)

Assinale a alternativa que corresponde corretamente sobre os coeficientes estequiométricos da reação citada.

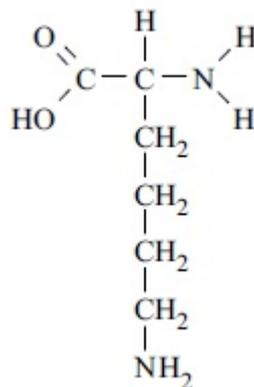
- a) 1, 2, 3, 2.

- b) 1, 3, 2, 3.
- c) 1, 1, 1, 1.
- d) 1, 2, 2, 3.

19. As pérolas contêm, majoritariamente, entre diversas outras substâncias, carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ). Para obtenção de uma pérola artificial composta exclusivamente de  $\text{CaCO}_3$ , um analista, inicialmente, misturou 22 g de  $\text{CO}_2$  e 40 g de  $\text{CaO}$ . Nesse sentido, conclui-se que o reagente limitante e a massa em excesso presente nessa reação são, respectivamente,

- a)  $\text{CO}_2$  e 22 g
- b)  $\text{CaO}$  e 10 g
- c)  $\text{CO}_2$  e 12 g
- d)  $\text{CaO}$  e 20 g
- e)  $\text{CO}_2$  e 8 g

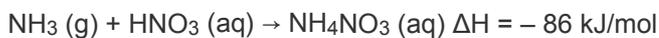
20. Ao fazer musculação, os músculos começam a hipertrofiar (crescer), sendo preciso garantir ao organismo a matériapríma necessária para deixar as células musculares mais fortes. Assim, é preciso aumentar a ingestão de aminoácidos essenciais, como a Lisina, necessária à formação das proteínas através do consumo de ovos, carnes, arroz e trigo. A estrutura da Lisina está representada a seguir.



Considerando que a Lisina possui em sua estrutura os grupos amino e carboxílico, é correto afirmar que esse aminoácido

- a) tem massa molar igual a 116,14 g/mol.
- b) é um composto anfótero, reagindo apenas com bases fracas.
- c) não reage em contato com o ácido clorídrico.
- d) tem fórmula mínima  $C_3H_6ON$ .
- e) forma uma ligação peptídica ao unir-se a outro aminoácido.

21. O nitrato de amônio, um dos fertilizantes nitrogenados mais importantes para a agricultura, é obtido pela reação entre amônia e ácido nítrico, de acordo com a equação:

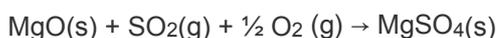


Supondo que a reação tenha rendimento de 100%, a massa de amônia, em gramas, que deve reagir completamente para que se obtenha 160 g de nitrato de amônio é igual a

- a) 86.
- b) 17.
- c) 34.
- d) 68.
- e) 8.

22. Uma das maneiras de impedir que o  $SO_2$ , um dos responsáveis pela "chuva ácida", seja liberado para a atmosfera é tratá-lo previamente com óxido de magnésio, em presença de ar, como equacionado a seguir:

Dados: massas molares em g/mol ( $MgO = 40$  e  $SO_2 = 64$ )



Quantas toneladas de óxido de magnésio são consumidas no tratamento de  $9,6 \times 10^3$  toneladas de  $SO_2$ ?

- a)  $1,5 \times 10^2$
- b)  $3,0 \times 10^2$
- c)  $1,0 \times 10^3$
- d)  $6,0 \times 10^3$

- e)  $2,5 \times 10^4$

23. Para repor o teor de sódio no corpo humano, o indivíduo deve ingerir aproximadamente 500 mg de sódio por dia. Considere que determinado refrigerante de 350 ml contém 35 mg de sódio. Ingerindo-se 1.500 ml desse refrigerante em um dia, qual é a porcentagem de sódio consumida em relação às necessidades diárias?

- a) 45%.
- b) 60%.
- c) 15%.
- d) 30%.

24. Para a reação química, os  $x FeS_2 + y O_2 \rightarrow w Fe_2O_3 + z SO_2$  os coeficientes estequiométricos x, y, w e z correspondem aos números:

- a) 3, 11, 2 e 7
- b) 4, 11, 2 e 8
- c) 5, 12, 3 e 7
- d) 3, 12, 3 e 8

25. O butano ( $C_4H_{10}$ ) é o principal componente encontrado no botijão do gás de cozinha. Sabendo-se que as massas atômicas do carbono e do hidrogênio são, respectivamente, 12,0 e 1,0, a quantidade em mol de butano existente em 5,8 g desse gás é

- a) 0,001.
- b) 0,05.
- c) 0,1.
- d) 0,5.
- e) 5.

26. Considere a reação química entre soluções aquosas de carbonato de sódio ( $Na_2CO_3$ ) e cloreto de cálcio ( $CaCl_2$ ), produzindo carbonato de cálcio sólido ( $CaCO_3$ ) e cloreto de sódio ( $NaCl$ ) em solução aquosa.

Supondo rendimento de 100%, a massa, em gramas, de cloreto de cálcio que deve reagir para produzir 10 g de carbonato de cálcio é, aproximadamente,

Massas molares (g/mol)

C = 12,0; O = 16,0; Na = 23,0; Cl = 35,5 e Ca = 40,0.

- a) 5.
- b) 7.
- c) 11.
- d) 14.
- e) 22.

27. O pigmento branco mais utilizado em tintas e em esmaltes é o dióxido de titânio,  $\text{TiO}_2$ . A porcentagem em massa de titânio nesse pigmento é de

Massas molares em g/mol

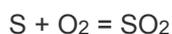
Ti = 48

O = 16a

- a) 20 %.
- b) 40 %.
- c) 60 %.
- d) 80 %.
- e) 100 %

28. O ácido sulfúrico tem várias aplicações industriais e é produzido em quantidade maior do que qualquer outra substância (só perde em quantidade para a água).

**Dados:** Massa molar (g/mol): H = 1,0; S = 32,0 e O = 16,0 e reações:



Com base nessas informações **CALCULE** a massa em kg de ácido sulfúrico produzido a partir de 8 kg de enxofre.

- a) 2,45
- b) 24,5
- c) 245
- d) 2450

29. Esta questão relaciona-se com 200 g de solução alcoólica de fenolftaleína, contendo 8 % em massa de soluto. A massa de fenolftaleína, em gramas, contida na solução e o número de mols de etanol são, respectivamente,

- a) 16,0 – 4,0
- b) 8,0 – 2,0
- c) 5,0 – 2,5
- d) 20,0 – 8,0
- e) 2,0 – 3,0

30. Uma garrafa de água mineral tem no seu rótulo a seguinte composição, em mg/L:

Bicarbonato	100,0
Cálcio	22,0
Sódio	8,98
Nitrato	4,11
Sulfato	6,00
Magnésio	3,26
Potássio	2,70
Cloreto	0,73
Fluoreto	0,34

Sabe-se que a massa molar do íon sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) é de 96 g/mol. A quantidade de mols de íons sulfato contida em 16 L dessa água mineral é:

- a)  $25 \cdot 10^{-3}$  mols
- b)  $150 \cdot 10^2$  mols
- c)  $1 \cdot 10^{-3}$  mols
- d)  $25 \cdot 10^{23}$  mols
- e)  $6,0 \cdot 10^{23}$  mols

31. Com o reflorestamento, é possível minimizar os efeitos do aquecimento global, tendo em vista que uma árvore consegue captar, em média, 15,6 kg do  $\text{CO}_2$  lançado na atmosfera por ano. Sabe-se que, na combustão completa da gasolina, todos os átomos de carbono são convertidos em moléculas de  $\text{CO}_2$ .

Admitindo que 1 litro de gasolina contém 600 g de isoctano ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ) e 200 g de etanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ), no período de 1 ano, uma árvore será capaz de captar o  $\text{CO}_2$  emitido na combustão completa de x litros de gasolina.

O valor de x corresponde, aproximadamente, a:

- a) 3
- b) 5
- c) 7
- d) 9

32. O calcário tem grande importância na agricultura, pois uma grande parte do solo brasileiro é ácido, o que prejudica o desenvolvimento de qualquer cultura comercial. O calcário se apresenta com a principal função de corrigir esta acidez e fornecer dois nutrientes importantes: o cálcio e o magnésio. Uma amostra de 500 Kg calcário (com teor de 80% em  $\text{CaCO}_3$ ) foi tratada com ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) para formar  $\text{CaHPO}_4$ .

Qual a massa de sal formado:



- a) 544 Kg
- b) 1078 Kg
- c) 300 Kg
- d) 264 Kg
- e) 750 Kg

33. Um resíduo de 200 mL de solução de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), de concentração 0,1 mol/L, precisava ser neutralizado antes do descarte. Para tanto, foi utilizado bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), conforme a equação a seguir:



A massa de bicarbonato de sódio necessária para a neutralização completa do ácido sulfúrico contido nessa solução é igual a

- a) 1,68 g.
- b) 16,8 g.
- c) 8,4 g.
- d) 33,6 g.
- e) 3,36 g.

34. Aplicando o cálculo estequiométrico, podemos afirmar que:

- a) 144g de água é obtida na reação de 8 mol de gás oxigênio com hidrogênio, suficiente para consumir todo o oxigênio.
- b) 1,12g de enxofre reage com 1,12g de ferro, formando sulfeto de ferro II.
- c) 2 colheres de feijão, no mínimo, são necessárias para que se atinja a dose diária de ferro no organismo, levando em consideração, que o corpo humano necessita diariamente de 12mg de ferro e que uma colher de feijão contém cerca de  $4,28 \times 10^{-5}$  mol de ferro.
- d) 273 °C é a temperatura de um gás, sabendo-se que 2,5 mols desse gás ocupam o volume de 50 litros à pressão de 1246 mmHg na referida temperatura.
- e) A reação representativa da combustão de um mol de glicose é:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ , então, a massa de 1320g de  $\text{CO}_2$  será produzida, se 900g de glicose são consumidos pelo organismo durante um certo período.

35. Leia o texto para responder à questão.

O nióbio é um metal de grande importância tecnológica e as suas principais reservas mundiais se localizam no Brasil, na forma do minério pirocloro, constituído de  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ . Em um dos processos de sua metalurgia extrativa, emprega-se a aluminotermia na presença do óxido  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , resultando numa liga de nióbio e ferro e óxido de alumínio como subproduto. A reação desse processo é representada na equação:



Na natureza, o nióbio se apresenta na forma do isótopo estável nióbio-93, porém são conhecidos diversos isótopos sintéticos instáveis, que decaem por emissão de radiação.

Um deles é o nióbio-95 que decai para o elemento molibdênio-95.

(Sistemas.dnppm.gov.br ; Tecnol. Metal. Mater. Miner., São Paulo, v. 6, n. 4, p. 185-191, abr.-jun. 2010 e G. Audi et al./ Nuclear Physics A 729 (2003) 3–128. Adaptado)

Na reação de aluminotermia com obtenção da liga de nióbio e ferro, considerando-se a estequiometria apresentada na equação balanceada, o total de elétrons envolvidos no processo é

- a) 6.
- b) 12.
- c) 18.
- d) 24.
- e) 36.

36. O hidróxido de potássio é utilizado para a produção de biodiesel, de sabões moles, como eletrólito e na identificação de fungos. Para produzir um determinado sabão, um estudante necessitava de uma solução do referido hidróxido com pH igual a 12. Para prepará-la, dissolveu uma certa massa em água até o volume de 100 mL.

A massa de hidróxido utilizada foi

- a) 0,056 g.
- b) 0,112 g.
- c) 0,224 g.
- d) 0,28 g

37. Para que um satélite brasileiro seja lançado, é necessário um veículo lançador, cuja reação responsável pela propulsão do foguete seja:



Fazendo-se o ajustamento da equação, é correto afirmar que a proporção adequada entre as massas dos dois reagentes para que a reação ocorra sem sobra de nenhum deles é

- a) 3 mols de  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  para 8 mols de  $\text{Al}$ .
- b) 47 g de  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  para 18g de  $\text{Al}$ .
- c) 37 g de  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  para 15g de  $\text{Al}$ .

d) 5 mols de  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  para 10 mols de  $\text{Al}$ .

38. A adição de biodiesel ao diesel tradicional é uma medida voltada para a diminuição das emissões de gases poluentes. Segundo um estudo da FIPE, graças a um aumento no uso de biodiesel no Brasil, entre 2008 e 2011, evitou-se a emissão de 11 milhões de toneladas de  $\text{CO}_2$  (gás carbônico).

(Adaptado de Guilherme Profeta, "Da cozinha para o seu carro: cúrcuma utilizada como aditivo de biodiesel". Cruzeiro do Sul, 10/04/2018.)

Dados de massas molares em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : H = 1, C = 12, O = 16.

Considerando as informações dadas e levando em conta que o diesel pode ser caracterizado pela fórmula mínima ( $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ ), é correto afirmar que entre 2008 e 2011 o biodiesel substituiu aproximadamente

- a) 3,5 milhões de toneladas de diesel.
- b) 11 milhões de toneladas de diesel.
- c) 22 milhões de toneladas de diesel.
- d) 35 milhões de toneladas de diesel.

39. Um paciente de 80 kg, com hipotensão aguda, foi tratado com norepinefrina, administrada através de uma bomba de infusão que aplicou continuamente a medicação durante 5 horas.

A dosagem recomendada foi de 2  $\mu\text{g}$  por quilograma para cada minuto do tratamento.

Dado que 1  $\mu\text{g}$  =  $10^{-3}$  mg e que a norepinefrina é armazenada em frascos com 4 mL de solução contendo, cada um, 8 mg dessa substância, a quantidade de frascos do medicamento utilizados nesse tratamento foi igual a

- a) 6.
- b) 12.

- c) 10.
- d) 4.
- e) 2.

40. No processo de produção de cervejas, uma das reações utilizadas é a fermentação alcoólica, que consiste na conversão de açúcares, como a glicose, em álcool etílico. A equação química dessa reação é:



Considerando um processo de conversão com eficiência de 85%, qual será a massa de etanol obtida da fermentação de 100 kg de glicose?

(Massa molar (g/mol): C = 12,0; H = 1,0; O = 16,0)

- a) 51,11 kg
- b) 46,00 kg
- c) 92,00 kg
- d) 180,00 kg
- e) 43,44 kg

41. “As reações químicas ocorrem sempre em uma proporção constante, que corresponde ao número de mol indicado pelos coeficientes da equação química. Se uma das substâncias que participa da reação estiver em quantidade maior que a proporção correta, ela não será consumida totalmente. Essa quantidade de substância que não reage é chamada excesso (...).

O reagente que é consumido totalmente, e por esse motivo determina o fim da reação, é chamado de reagente limitante.”

USBERTO, João e SALVADOR, Edgard. Química, Vol. 1: Química Geral. 14ª ed. Reform - São Paulo: Ed. Saraiva, 2009, pág. 517.

Um analista precisava neutralizar uma certa quantidade de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) de seu laboratório e tinha hidróxido de sódio (NaOH) à disposição para essa neutralização. Ele realizou a mistura de 245 g de ácido sulfúrico com 100 g de hidróxido de sódio e verificou que a massa de um dos reagentes não foi completamente consumida nessa reação. Sabendo-se que o reagente

limitante foi completamente consumido, a massa do reagente que sobrou como excesso após a reação de neutralização foi de

Dado: massa atômica do H= 1 u; O= 16 u; Na= 23 u; Cl=35,5 u

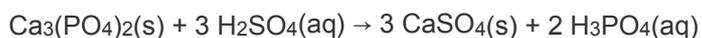
- a) 52,4 g.
- b) 230,2 g.
- c) 384,7 g.
- d) 122,5 g.
- e) 77,3 g.

42. Um anel contém 15 gramas de ouro 16 quilates. Isso significa que o anel contém 10 g de ouro puro e 5 g de uma liga metálica. Sabe-se que o ouro é considerado 18 quilates se há a proporção de 3 g de ouro puro para 1 g de liga metálica.

Para transformar esse anel de ouro 16 quilates em outro de 18 quilates, é preciso acrescentar a seguinte quantidade, em gramas, de ouro puro:

- a) 6
- b) 5
- c) 4
- d) 3

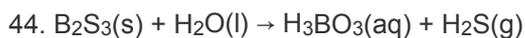
43. O maior consumo de ácido sulfúrico ocorre na produção de fertilizantes fosfatados. Nesse processo, fosfato de cálcio,  $Ca_3(PO_4)_2$ , na forma de minério fosfatado, que não pode ser utilizado pelas plantas por ser insolúvel em água, é convertido em ácido fosfórico, solúvel em água, como mostra a equação química:



A mistura resultante de  $CaSO_4$  e  $H_3PO_4$  é seca, pulverizada e espalhada pelos campos para plantações, onde o fosfato é dissolvido pelas águas das chuvas. Calcule a quantidade de ácido fosfórico produzida a partir de 1,00 kg de ácido sulfúrico.

Dados: Massas molares em  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ : H = 1; O = 16; P = 31; S = 32.

- a) 520 g
- b) 667 g
- c) 732 g
- d) 841 g
- e) 905 g



O sulfeto de boro,  $\text{B}_2\text{S}_3(\text{s})$ , reage, violentamente, com a água e forma o ácido bórico,  $\text{H}_3\text{BO}_3(\text{aq})$ , – frequentemente usado como inseticida – e o sulfeto de hidrogênio,  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ , – gás tóxico de odor forte e desagradável – de acordo com a equação química não balanceada.

Após o balanceamento dessa equação química, com os menores coeficientes inteiros, pode-se afirmar:

- a) A relação molar entre o sulfeto de boro e o sulfeto de hidrogênio é de 3:1.
- b) O estado de oxidação do elemento químico boro é modificado após a reação química.
- c) A soma dos coeficientes estequiométricos dos reagentes é maior do que a dos coeficientes dos produtos.
- d) O  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  é uma substância química imiscível na água por ser constituída por moléculas diatômicas apolares.
- e) A concentração de íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  na solução aquosa de ácido bórico é menor do que  $1,0 \cdot 10^{-7} \text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$ .

45. Quais os respectivos percentuais (%) mais aproximados de fósforo e nitrogênio no fosfato de amônio?

- a) 29,5 e 10,1
- b) 30,2 e 7,3
- c) 20,8 e 28,2
- d) 30,7 e 11,2
- e) 50,1 e 20,2

## SEPARAÇÃO DE MISTURA – lista 9

1. Pense no barril de petróleo como uma cesta cheia de peças de um quebra-cabeça. Todas elas são feitas do mesmo material (moléculas de carbono e hidrogênio), mas têm tamanhos e formas diferentes. E é justamente o tamanho e a forma de cada uma que determinam se essas peças vão ser usadas para formar gás de cozinha, asfalto para pavimentar as ruas da cidade ou litros de gasolina ou óleo diesel.

Tudo começa com a separação física das peças do quebra-cabeça dentre os processos abaixo qual é o utilizado nas refinarias para separar os componentes do petróleo.

Adaptado do: Gasolina: conheça o processo para a fabricação do combustível disponível em: < <http://revistagalileu.globo.com> > acessado em 20/10/2019.

- a) Filtração
- b) Decantação
- c) Sifonação
- d) Destilação
- e) Peneiração

2. A técnica de destilação para a produção de bebidas alcoólicas a partir da fermentação de soluções de açúcares é descrita desde o século IX na região onde atualmente encontra-se o país Iraque.

Podemos afirmar que a técnica se baseia nas diferenças de:

- a) Solubilidade entre dois ou mais compostos.
- b) Configuração eletrônica entre dois ou mais compostos.
- c) Densidade entre dois ou mais compostos.
- d) Temperatura de ebulição entre dois ou mais compostos.
- e) Temperatura de fusão entre dois ou mais compostos.

### 3. Analise o seguinte experimento.

Uma mistura, contendo duas substâncias (água e óleo), foi colocada dentro de um funil de separação e, após agitação, obteve-se um sistema, conforme a figura a seguir.



Fonte: [www.laboratorysales.net](http://www.laboratorysales.net)

Considere a densidade da água igual a  $1\text{g x cm}^{-3}$  e a do óleo igual a  $0,9\text{g x cm}^{-3}$ .

Em relação às duas substâncias que compõem o sistema, pode-se afirmar que

- a) o óleo está na parte de cima do funil de separação.
- b) a água está na parte de cima do funil de separação.
- c) a mistura é totalmente miscível.
- d) a mistura contém uma fase e dois componentes.
- e) o óleo sairá primeiro ao abrir a torneira

4. Em um experimento de separação de misturas, o estudante recebeu uma mistura contendo cloreto de sódio, areia e limalhas de ferro. A separação das misturas ocorreu em quatro processos. Inicialmente, foram removidas as limalhas de ferro da mistura (processo 1). Em seguida, foi adicionada água à mistura de cloreto de sódio e areia (processo 2), para posterior remoção da areia (processo 3). Por fim, foi obtido o cloreto de sódio livre de água (processo 4).

Em sequência, os processos realizados foram, respectivamente:

- a) decantação, solubilização, filtração, cristalização.
- b) separação magnética, destilação, decantação, filtração.
- c) separação magnética, solubilização, filtração, destilação.
- d) filtração, solubilização, separação magnética, destilação.
- e) solubilização, separação magnética, evaporação, filtração.

5. Apesar de quase não prestarmos atenção ao fato, a química é parte inerente a todos os momentos da nossa

vida, desde que acordamos até quando nos deitamos à noite. Coisas que às vezes nem reparamos tem várias explicações. Veja por exemplo o preparo do café nas manhãs, na maioria das casas:



Para o preparo do nosso tradicional “cafezinho”, são utilizados métodos de separação de misturas. Dentre eles podemos relacionar:

- a) Sifonação e Centrifugação
- b) Decantação e separação magnética
- c) Centrifugação e Filtração
- d) Extração e Filtração

6. No processamento da cana-de-açúcar para a produção de etanol, o vegetal passa por rolos compressores. Então, o caldo produzido vai para a um equipamento para remoção de restos do bagaço. Depois, é transferido para um tanque, onde fica em repouso, para que impurezas desçam para o fundo.

Nesse processo, duas importantes etapas são:

- a) destilação e precipitação.
- b) expressão e destilação.
- c) moagem e fermentação.
- d) peneiração e decantação.

7. A cafeína, composto químico de nomenclatura 1,3,7-trimetilxantina, é encontrada em algumas plantas utilizadas para o preparo de bebidas, como o café e chás. Em doses terapêuticas, estimula o coração aumentando sua capacidade de trabalho. No processo de preparação de uma porção de café, quais são os dois processos físicos tradicionalmente executados?

- a) Evaporação e extração.
- b) Extração e filtração.
- c) Decantação e evaporação.

- d) Destilação e filtração.
- e) Extração e cristalização.

8. Exames de sangue são indicadores de como está a nossa saúde, pois têm a função de quantificar determinados parâmetros e características do sangue, que é formado por três tipos de células: os leucócitos (ou glóbulos brancos), as hemácias (ou glóbulos vermelhos) e as plaquetas. Essas células constituem partículas sólidas do sangue e estão imersas em partículas líquidas chamadas de plasma, em que se encontram proteínas plasmáticas, lipoproteínas, carboidratos, vitaminas, aminoácidos, íons, entre outros.

Assim, considerando que um paciente tenha sido orientado por seu médico a realizar um exame de sangue completo, incluindo hemograma (hemácias, leucócitos e plaquetas), e lipidograma, é correto afirmar que o(a):

- a) Lipidograma é avaliado na fração plasmática do sangue; logo, é necessário realizar a centrifugação da amostra.
- b) Sangue é uma mistura homogênea, portanto não há necessidade de separação de seus componentes para fazer qualquer análise.
- c) Destilação fracionada seria suficiente para separar as partículas sólidas das partículas líquidas do sangue.
- d) Filtração do sangue foi necessária para o hemograma, e apenas as partículas sólidas foram aproveitadas.
- e) Dissolução fracionada do sangue é utilizada para separar as hemácias dos demais componentes do hemograma.

9. A escassez de água doce é um problema ambiental. A dessalinização da água do mar, feita por meio de destilação, é uma alternativa para minimizar esse problema.

Considerando os componentes da mistura, o princípio desse método é a diferença entre

- a) suas velocidades de sedimentação.
- b) seus pontos de ebulição.

- c) seus pontos de fusão.
- d) suas solubilidades.
- e) suas densidades.

10. A quantidade de água doce disponível para o nosso uso é muito pequena, perto de 3% do volume total de água existente. Os outros 97% são constituídos por água salgada. Desses 3% de água doce, cerca de 1% está acessível para a população de todo o planeta e o restante está na forma de gelo. Contudo, boa parte da água acessível encontra-se poluída e deve ser tratada para o consumo humano.

As etapas envolvidas nas estações de tratamento da água das grandes metrópoles são

- a) filtração e cloração, somente.
- b) decantação e filtração, somente.
- c) floculação e decantação, somente.
- d) sublimação, decantação e filtração.
- e) floculação, decantação, filtração e cloração.

11. No processo de tratamento da água bruta, após a neutralização com óxido de cálcio, é lançado, nessa água, o sulfato de alumínio ( $Al_2(SO_4)_3$ ), que reage com ela, formando hidróxido de alumínio ( $Al(OH)_3$ ), o qual se combina com partículas em suspensão e as agrega em flocos. Em decorrência da densidade e da solubilidade, esses flocos se separam da água por não se dissolverem e serem mais densos, acumulando-se no fundo, propiciando a retirada da água tratada. O processo de separação descrito é denominado

- a) filtração.
- b) decantação.
- c) sifonação.
- d) tamisação.

12. Os componentes de uma mistura homogênea formada por cloreto de sódio (sal comum) e água podem ser separados por

- a) imantação.
- b) destilação simples.
- c) decantação.
- d) centrifugação.
- e) filtração simples.

13. Uma forma de proteger o meio ambiente é fazer uso dos processos de reciclagem. Uma tonelada de ferro produzida com sucatas consome menos energia quando comparada à energia utilizada para produzir uma tonelada desse metal a partir do minério de ferro. Nas grandes sucatas, um dos métodos indicados para separar os objetos contendo ferro dos outros resíduos é a

- a) separação magnética.
- b) fusão fracionada.
- c) destilação fracionada.
- d) cristalização fracionada.

14. A água potável é um recurso natural considerado escasso em diversas regiões do nosso planeta. Mesmo em locais onde a água é relativamente abundante, às vezes é necessário submetê-la a algum tipo de tratamento antes de distribuí-la para consumo humano. O tratamento pode, além de outros processos, envolver as seguintes etapas:

- I. manter a água em repouso por um tempo adequado, para a deposição, no fundo do recipiente, do material em suspensão mecânica.
- II. remoção das partículas menores, em suspensão, não separáveis pelo processo descrito na etapa I.
- III. evaporação e condensação da água, para diminuição da concentração de sais (no caso de água salobra ou do mar). Neste caso, pode ser necessária a adição de quantidade conveniente de sais minerais após o processo.

Às etapas I, II e III correspondem, respectivamente, os processos de separação denominados:

- a) filtração, decantação e dissolução.

- b) destilação, filtração e decantação.
- c) decantação, filtração e dissolução.
- d) decantação, filtração e destilação.
- e) filtração, destilação e dissolução.

15. Em Bangladesh, mais da metade dos poços artesianos cuja água serve à população local está contaminada com arsênio proveniente de minerais naturais e de pesticidas. O arsênio apresenta efeitos tóxicos cumulativos. A ONU desenvolveu um kit para tratamento dessa água a fim de torná-la segura para o consumo humano. O princípio desse kit é a remoção do arsênio por meio de uma reação de precipitação com sais de ferro(III) que origina um sólido volumoso de textura gelatinosa.

Disponível em: <http://tc.iaea.org>. Acesso em: 11 dez. 2012 (adaptado).

Com o uso desse kit, a população local pode remover o elemento tóxico por meio de

- a) fervura.
- b) filtração.
- c) destilação.
- d) calcinação.
- e) evaporação.

16. Considere os seguintes métodos de separação de misturas.

I - Método com base na densidade.

II - Método com base no tamanho das partículas.

III - Método com base nas temperaturas de ebulição.

As definições acima se referem, respectivamente, a:

- a) I - decantação; II - peneiração; III - destilação
- b) I - flotação; II - destilação; III - decantação.
- c) I - filtração; II - catação; III - destilação.
- d) I - flotação; II - tamização; III - sublimação.
- e) I - decantação; II - destilação; III - filtração.

17. Tratamento de Água é um conjunto de procedimentos físicos e químicos que são aplicados na água para que esta fique em condições adequadas para o consumo.

Numa estação de tratamento de água, o processo ocorre em etapas: Coagulação (I), floculação (II), (III), filtração (IV), (V) e fluoretação (VI). No processo de coagulação, o coagulante mais utilizado é o sulfato de alumínio ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ), que é obtido pela reação entre óxido de alumínio e ácido sulfúrico (reação A). O sulfato de alumínio é adicionado à água juntamente com a cal virgem ( $\text{CaO}$ ). Essas duas substâncias reagem entre si formando o hidróxido de alumínio. Essa substância neutraliza as partículas em suspensão, fazendo com que se aglutinem formando flocos, que são partículas maiores, processo chamado de floculação

O nome correto das etapas III e V é, respectivamente:

- a) Neutralização e cloração;
- b) Cloração e neutralização;
- c) Decantação e neutralização;
- d) Neutralização e decantação;
- e) Decantação e cloração.

18. A diferença no ponto de ebulição de duas substâncias é a base de um processo utilizado para separar componentes de uma mistura. Esse processo é chamado:

- a) filtração.
- b) decantação.
- c) levigação.
- d) destilação.
- e) coagulação.

19. As técnicas de separação estão presentes no nosso dia a dia e em vários processos industriais. Nos procedimentos a seguir:

- 1) Preparação de café;
- 2) Obtenção do sal de cozinha ( $\text{NaCl}$ ) a partir da água do mar;

## Nox — lista 10

1. Em estações de tratamento de água, é feita a adição de compostos de flúor para prevenir a formação de cáries. Dentre os compostos mais utilizados, destaca-se o ácido fluossilícico, cuja fórmula molecular corresponde a  $\text{H}_2\text{SiF}_6$ . O número de oxidação do silício nessa molécula é igual a:

- a) +1
- b) +2
- c) +4
- d) +6

2. Nos compostos  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , KH,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{NaHCO}_3$ , o número de oxidação do elemento hidrogênio é, respectivamente,

- a) +1, -1, 0, +1, +1.
- b) +1, +1, +1, 0, +1.
- c) +1, -1, 0, +2, +1.
- d) -1, -1, +1, +1, -1.
- e) -1, +1, 0, +1, +2.

3. O Número de Oxidação (NOX) de um elemento químico é a carga que ele recebe em uma reação química. Assinale a alternativa em que o número de oxidação do elemento está INCORRETO:

- a) H = +1.
- b) Ca = +2.
- c) F = -1.
- d) S = -2.
- e) K = -1.

4. Nas últimas décadas, o dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) tem sido o principal contaminante atmosférico que afeta a distribuição de líquens em áreas urbanas e industriais. Os líquens absorvem o dióxido de enxofre e, havendo repetidas exposições a esse poluente, eles acumulam altos níveis de sulfatos ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) e bissulfatos ( $\text{HSO}_4^-$ ), o que incapacita os constituintes dos líquens de realizarem funções vitais, como fotossíntese, respiração e, em alguns casos, fixação de nitrogênio.

(Rubén Lijteroff et al. Revista Internacional de contaminación ambiental, maio de 2009. Adaptado.)

Nessa transformação do dióxido de enxofre em sulfatos e bissulfatos, o número de oxidação do elemento enxofre varia de \_\_\_\_\_ para \_\_\_\_\_, portanto, sofre \_\_\_\_\_.

As lacunas desse texto são, correta e respectivamente, preenchidas por:

- a) - 4; - 6 e redução.
- b) + 4; + 6 e oxidação.
- c) + 2; + 4 e redução.
- d) + 2; + 4 e oxidação.
- e) - 2; - 4 e oxidação.

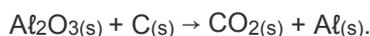
5. O metano pode ser oxidado a dióxido de carbono num processo que envolve as seguintes etapas:

Metano → Metanol → Metanal → Ác. metanóico → Dióxido de carbono

O número de oxidação do carbono em cada composto acima, respectivamente, é:

- a) 4 - ; 2 - ; 0 ; 2 + ; 4 +
- b) 4 + ; 2 + ; 0 ; 2 - ; 4 -
- c) 2 + ; 1 + ; 1 + ; 1 - ; 2 -
- d) 0 ; 2 - ; 1 - ; 2 + ; 4 -
- e) 0 ; 2 - ; 0 ; 2 + ; 0

6. O alumínio é obtido pela eletrólise da bauxita, em que ocorre a formação de oxigênio, o qual reage com um dos eletrodos de carbono utilizados no processo. A equação não balanceada que representa o processo global é:



Considere as afirmativas com relação à eletrólise e a reação acima:

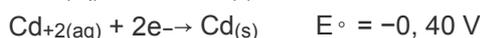
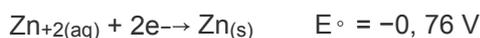
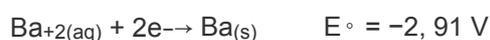
- I. A eletrólise é uma reação de oxirredução espontânea.
- II. A oxidação ocorre no ânodo, e a redução, no cátodo.

III. A massa de bauxita, com teor de  $Al_2O_3$  de 75%, necessário para a obtenção de 1 tonelada de alumínio é igual a 2,5 toneladas.

Assinale:

- a) Estão corretas as afirmativas II e III.
- b) Estão corretas as afirmativas I e II.
- c) Estão corretas as afirmativas I e III.
- d) Está correta somente a afirmativa I.

7. Analise os potenciais a seguir.



Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a ordem, do maior para o menor, da série que mostra o potencial redutor.

- a)  $Cd > Ba > Zn$
- b)  $Ba > Cd > Zn$
- c)  $Ba > Zn > Cd$
- d)  $Zn > Ba > Cd$
- e)  $Zn > Ba > Cd$

8. Nas latinhas de refrigerantes, o elemento alumínio (número atômico 13) está presente na forma metálica e, na pedra-ume, está presente na forma de cátions trivalentes.

Logo, as cargas elétricas relativas do alumínio nas latinhas e na pedra-ume são, respectivamente,

- a) 3- e 3+.
- b) 3- e 0.
- c) 0 e 3+.
- d) 3+ e 0.
- e) 3+ e 3-.

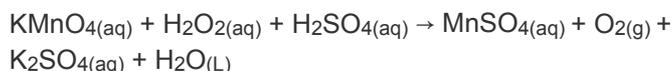
9. O reagente ou teste de Benedict é realizado para identificar açúcares redutores. A presença desses confere coloração castanha ao teste, devido à redução do íon cúprico,  $Cu^{2+}$ . Os resultados abaixo foram obtidos com o reagente de Benedict em alguns alimentos.

Alimentos	Agentes adoçantes	Resultados
I	Aspartame	-
II	Glicose e sacarose	+
III	Sacarose e aspartame	-
IV	Sacarose e frutose	+
V	Maltose	+
VI	Glicose e maltose	+

Em relação aos resultados, todos os açúcares são redutores, **EXCETO**

- a) frutose.
- b) sacarose.
- c) glicose.
- d) maltose.

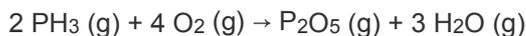
10. Deve-se ter muito cuidado com substâncias químicas que normalmente temos em casa. Um grupo de adolescentes que se divertiam na rua, um dos garotos do grupo caiu em seu skate e “ralou” toda a perna no asfalto que estava enlameado. Com medo de adquirir uma infecção o garoto, junto com seus amigos, correu para casa dele e pegou permanganato de potássio, ele tinha observado que o pai, tinha usado de uma outra vez em uma queda para não infeccionar. Um dos amigos, disse que também era bom usar água oxigenada (peróxido de hidrogênio), o outro amigo, na “zoeira” também usou um outro produto que não sabia o que era. Era ácido sulfúrico diluído, o que piorou a situação do amigo. O que ocorreu foi uma reação de transferência de elétrons, oxirredução. Na reação, pela equação não balanceada abaixo, uma espécie doa elétrons, e a outra recebe esses elétrons de maneira espontânea, o que pode ser verificado pela variação do número de oxidação.



Sobre essa reação é correto afirmar que:

- a) O oxigênio no peróxido de hidrogênio tem Nox médio 1+
- b) O peróxido de hidrogênio é a substância que sofre redução
- c) O permanganato de potássio é a substância oxidante
- d) O ácido sulfúrico é o agente redutor
- e) O manganês no permanganato de potássio tem Nox 5+

11. A reação que ocorre entre a fosfina e o oxigênio é representada pela equação química



As substâncias que atuam como agente oxidante e agente redutor desse processo são, respectivamente,

- a)  $\text{O}_2$  e  $\text{PH}_3$ .
- b)  $\text{O}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ .
- c)  $\text{O}_2$  e  $\text{P}_2\text{O}_5$ .
- d)  $\text{PH}_3$  e  $\text{H}_2\text{O}$ .
- e)  $\text{PH}_3$  e  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

12. O permanganato de potássio é um composto utilizado como agente-oxidante em muitas reações químicas em laboratório e na indústria. É usado para tratar algumas enfermidades parasitárias dos pés e no tratamento da água, para torná-la potável e como antídoto em casos de envenenamento por fósforo. O permanganato mancha a pele e a roupa (ao reduzir-se para  $\text{MnO}_2$ ), sendo necessário, portanto, manuseá-lo com cuidado. As manchas na roupa podem ser retiradas lavando com ácido acético. As manchas na pele desaparecem nas primeiras horas.

Sobre o exposto acima são dadas as seguintes afirmações:

I - O permanganato de potássio reage com ácido clorídrico e produz cloreto de potássio, cloreto de manganês (II), gás cloro e água.

II - O número de oxidação do Mn no permanganato de potássio é +7, enquanto que no  $\text{MnO}_2$  será +2.

III - A fórmula do permanganato de potássio é  $\text{KMnO}_4$ , sendo considerado um óxido.

Assinale a opção que contém a(s) afirmativa(s) correta(s):

- a) Somente I.
- b) Somente II.
- c) Somente III.
- d) Somente I e II.
- e) Somente II e III.

13. O hidrogênio é considerado o combustível do futuro, isto porque ele atua tanto como agente redutor de oxigênio molecular como agente oxidante para os metais alcalinos. Diante do exposto, assinale a alternativa CORRETA.

- a) O estado de oxidação do hidrogênio, ao reagir com o metal alcalino, é de -1.

b) O óxido metálico tem o estado de oxidação do metal reduzido ao reagir com hidrogênio molecular.

c) A reação do hidrogênio molecular com o metal alcalino fornece um estado de oxidação de +2 para o íon metálico.

d) A reação do hidrogênio molecular com oxigênio aumenta o estado de oxidação do oxigênio.

e) O produto de reação do hidrogênio molecular com o oxigênio é o íon peróxido.

14. Estima-se que cerca de um bilhão de pessoas sofram com a falta de água potável no mundo. Para tentar combater esse tipo de problema, uma empresa desenvolveu um purificador de água distribuído na forma de um sachê que é capaz de transformar dez litros de água contaminada em dez litros de água potável. Os principais componentes do sachê são sulfato de ferro (III) e hipoclorito de cálcio.

Para purificar a água, o conteúdo do sachê deve ser despejado em um recipiente com dez litros de água não potável. Depois é preciso mexer a mistura por cinco minutos, para ocorrer a união dos íons cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) e dos íons sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), produzindo sulfato de cálcio, que vai ao fundo do recipiente juntamente com a sujeira. Em seguida, a água deve ser passada por um filtro, que pode ser até mesmo uma camiseta de algodão limpa. Para finalizar, deve-se esperar por 20 minutos para que ocorra a ação bactericida dos íons hipoclorito,  $\text{ClO}_1^-$ . Assim, em pouco tempo, uma água barrenta ou contaminada se transforma em água limpa para o consumo.

<http://tinyurl.com/y7gdw9qx> Acesso em: 13.11.2017. Adaptado Os números de oxidação do enxofre e do cloro nos íons  $\text{SO}_4^{2-}$  e  $\text{ClO}_1^-$  são, respectivamente,

- a) 1+ e 2-
- b) 4+ e 1-
- c) 5+ e 0
- d) 6+ e 1+
- e) 8+ e 2+

15. O nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) é usado em baixas concentrações para conservar carnes em alimentos enlatados, apesar de haver evidências de que ele reage com proteínas da carne, formando substâncias que podem causar câncer, chamadas de nitrosaminas. Entretanto, ele pode sofrer uma transformação inofensiva, na qual é transformado em íon nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ).

Com relação ao processo descrito no final do enunciado, assinale a única alternativa correta:

- a) O valor do resultado da soma dos nox do nitrogênio nos íons citados é igual a +8;
- b) A formação de nitrito a partir de nitrato envolve ganho de elétrons pelo nitrogênio do nitrito;
- c) O nitrogênio do nitrito sofre redução;
- d) O íon nitrito é o agente oxidante.

16. "O tungstênio é encontrado em vários minerais, como óxidos de volframita – (Fe, Mn) WO<sub>4</sub>, e a scheelita – CaWO<sub>4</sub>. É usado em filamentos de lâmpadas incandescentes, em tanques de guerra, balas de revólver e em ferramentas de corte e perfuração".

FONSECA, Martha Reis Marques da, Química Geral, São Paulo: Ed FTD, 2007, pág 207.

Acerca da espécie química CaWO<sub>4</sub> e seus átomos constituintes, são feitas as seguintes afirmativas:

I – No composto CaWO<sub>4</sub> o número de oxidação (Nox) do tungstênio é +6.

II – O composto CaWO<sub>4</sub> é considerado um peróxido.

III – O CaWO<sub>4</sub> é uma substância que possui apenas ligações do tipo covalente.

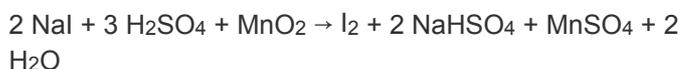
IV – O tungstênio (Z=74) é um metal de transição externa ("elementos com configuração eletrônica terminando em ns<sup>2</sup> (n-1)d<sup>1</sup> até 10").

FONSECA, Martha Reis Marques da, Química Geral, São Paulo: Ed FTD, 2007, pág 206.

Das afirmativas feitas estão corretas apenas

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I e IV.
- e) I, II e III.

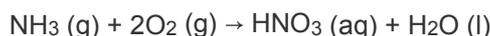
17. Um processo para produção de iodo a partir de algas marinhas foi desenvolvido em 1817. As algas eram queimadas e as suas cinzas, ricas em iodeto de potássio, KI, eram tratadas e misturadas a ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) e MnO<sub>2</sub>, formando-se iodo, I<sub>2</sub>, de acordo com a reação:



Nessa reação, há variação do número de oxidação dos elementos

- a) hidrogênio e enxofre.
- b) enxofre e oxigênio.
- c) manganês e iodo.
- d) iodo e hidrogênio.
- e) oxigênio e manganês.

18. O ácido nítrico é obtido a partir da amônia por um processo que pode ser representado pela reação global:



Nessa reação, a variação do número de oxidação ( $\Delta_{\text{nox}}$ ) do elemento nitrogênio é igual

- a) 6 unidades.
- b) 4 unidades.
- c) 2 unidades.
- d) 8 unidades.
- e) 10 unidades.

19. O Ferro (Fe) é um elemento que faz parte da constituição de algumas ligas metálicas encontradas nas edificações e no nosso cotidiano. Na natureza, pode ser encontrado em minérios nas suas formas catiônicas, Fe<sup>2+</sup> e Fe<sup>3+</sup>. Com relação as espécies destacadas, analise as afirmativas abaixo.

I. As espécies Fe<sup>2+</sup> e Fe<sup>3+</sup> apresentam diferentes quantidades de partículas positivas em seu núcleo.

II. A espécie Fe<sup>2+</sup> apresenta na sua configuração eletrônica do estado fundamental, dois elétrons em sua camada de valência.

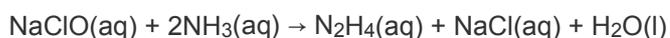
III. O raio iônico do Fe<sup>2+</sup> é maior que o raio iônico do Fe<sup>3+</sup>.

É(são) correta(s) a(s) afirmativa(s)

- a) apenas I.
- b) apenas III.
- c) apenas II e III.
- d) apenas I e III.
- e) I, II e III.

20. Os rótulos de alguns produtos de limpeza, a exemplo da água sanitária, trazem como advertência "não misturar com outros produtos". Por ser constituída por uma solução aquosa de hipoclorito de sódio, NaClO(aq), a mistura da água sanitária com produtos à base de amônia, NH<sub>3</sub>(aq), leva a produção de hidrazina, N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, — uma substância

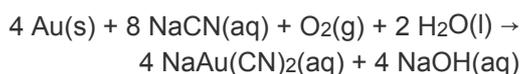
química tóxica e corrosiva —, de acordo com a reação química representada de maneira simplificada pela equação.



Considerando-se as informações associadas aos conhecimentos de Química, é correto afirmar:

- O agente redutor na reação química representada é o hipoclorito de sódio.
- A amônia é uma substância química molecular na qual o nitrogênio apresenta seu menor número de oxidação.
- A solução aquosa de amônia neutraliza a solução aquosa de hipoclorito de sódio que tem pH menor do que 7
- A hidrazina é um composto de caráter ácido, em solução aquosa, devido à presença de hidrogênio ionizável na molécula.
- O estado de oxidação do cloro no ânion hipoclorito é menor do que o estado de oxidação desse elemento químico no íon cloreto.

21. O ouro contido em uma rocha pode ser dissolvido mergulhando-se a mesma em uma solução aquosa de cianeto de sódio em presença de oxigênio, como mostra a seguinte equação química:



Com relação à reação acima, podemos afirmar que:

- O NOX do Au varia de zero para +1; assim, o ouro sofre oxidação e, portanto, é o agente redutor.
  - É uma reação redox, mas não há variação no número de oxidação do sódio.
  - Cada mol de O<sub>2</sub> recebe 4 mol de elétrons.
- Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

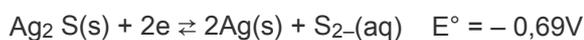
- 1 apenas
- 2 apenas
- 1 e 2 apenas
- 2 e 3 apenas
- 1, 2 e 3

22. Recentemente as denúncias das Operações da Polícia Federal contra as fraudes em frigoríficos reacenderam os debates sobre o uso de aditivos alimentares e segurança alimentar. Dentre os diversos grupos de aditivos alimentares, estão os acidulantes, definidos pela ANVISA como “substância que aumenta a acidez ou confere um sabor ácido aos alimentos” (ANVISA, Portaria 540/1997). São exemplos de acidulantes o ácido fosfórico, o ácido cítrico e o ácido acético.

O ácido fosfórico apresenta fórmula molecular H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. Nesse composto, o elemento fósforo apresenta qual número de oxidação?

- +5
- 5
- +4
- 4

23. Com o passar do tempo, e o seu uso, jóias de prata perdem seu aspecto brilhante, tornando-se escuros. Isso ocorre porque os átomos de prata da superfície do objeto reagem com compostos de enxofre presentes no suor, formando uma película escura de sulfeto de prata. Esta película pode ser removida colocando-se o objeto escurecido em uma panela de alumínio contendo bicarbonato de sódio. O alumínio reage com a prata presente na película, transformando-se no cátion alumínio. Esse processo é acelerado em água quente. As semi reações deste processo são dadas por:



Considerando a reação de oxi-redução, assinale a alternativa correta.

- A soma dos coeficientes da reação global balanceada é de 12.
- A Prata atua como agente redutor.
- A ddp desta pilha é de + 1,29V.

d) Na reação global o alumínio sofre redução.

24. O cromato de potássio, quando dissolvido em água, apresenta coloração amarela. Ao acidificar o meio, a solução aquosa torna-se alaranjada como resultado da conversão dos íons cromato para íons dicromato.

A fórmula iônica do íon dicromato e o estado de oxidação do cromo são, respectivamente,

- a)  $\text{CrO}_4^{2-}$  e +6
- b)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  e +6
- c)  $\text{CrO}_4^{2-}$  e +3
- d)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  e +3

25. Os números de oxidação do cromo e do manganês nos compostos  $\text{CaCrO}_4$  e  $\text{KMnO}_4$ , são respectivamente:

- a) +2 e +2
- b) -2 e -2
- c) +6 e +7
- d) +6 e +6
- e) -6 e -6

- 3) Obtenção de etanol após a fermentação do caldo de cana-de-açúcar concentrado;
- 4) Separação de latas de alumínio do lixo;
- 5) Separação manual do ouro da areia ou da terra, em uma região de garimpo;

Quais são as técnicas de separação envolvidas, respectivamente?

- a) Filtração, evaporação, destilação, catação e levigação.
- b) Decantação, evaporação, destilação, catação e filtração.
- c) Filtração, destilação, destilação, levigação e decantação.
- d) Decantação, evaporação, destilação, levigação e decantação.
- e) Filtração, decantação, destilação, levigação e decantação.

20. Tomar café é um dos maiores hábitos dos brasileiros, sabe-se também que a bebida tem um preparo com base em alguns procedimentos. Indique, entre as alternativas abaixo, a que descreve o procedimento de forma correta.

- a) Extração e filtração
- b) Separação de misturas
- c) Decantação e destilação
- d) Extração e decantação
- e) Destilação e decantação

# GABARITO

LISTA 1	LISTA 2	LISTA 3	LISTA 4	LISTA 5	LLISTA 6	LISTA 7	LISTA 8	LISTA 9	LISTA 10
1.B	1. E	1.D	1.D	1.1. D	1. D	1. C	1. A	1.D	1.C
2. A	2. E	2.A	2.D	2. C	2. D	2. C	2. C	2.D	2.A
3.D	3. D	3.A	3.E	3. B	3. B	3. C	3. A	3.A	3.E
4.A	4. B	4.A	4.E	4. D	4. B	4. E	4. A	4.C	4.B
5. B	5. D	5.D	5.C	5. E	5. C	5. B	5. B	5.D	5.A
6. D	6. A	6.E	6.A	6. D	6. B	6. B	6. C	6.D	6.A
7. A	7. B	7.A	7.A	7. B	7. B	7. E	7. B	7.D	7.C
8. C	8. B	8.D	8.B	8. E	8. C	8. C	8. B	8. A	8.C
9. A	9. D	9.B	9.D	9. C	9. C	9. A	9. B	9.B	9.B
10. C	10. C	10.C	10.D	10. A	10. E	10. D	10. C	10. E	10. C
11. B	11. A	11.C	11.C	11. B	11. A	11. D	11. A	11. B	11. A
12. D	12. B	12.D	12.D	12. B	12. A	12. A	12. C	12. B	12. A
13. E	13. A	13.E	13.E	13. E	13. E	13. A	13. B	13. A	13. A
14. B	14. A	14.B	14.D	14. B	14. C	14. C	14. B	14. D	14. D
15. C	15. A	15.B	15.B	15. E	15. C	15. A	15. E	15. B	15. A
16. B	16. D	16.E	16.D	16. D		16. D	16. B	16. A	16. D
17. C	17. B	17.D	17.E	17. C		17. A	17. C	17. E	17. C
18. D	18. C	18.B	18.C	18. D		18. C	18. B	18. D	18. D
19. D	19. D	19.B	19.D	19. A		19. A	19. C	19. A	19. B
20. A	20. A	20.B	20.B	20. E		20. D	20. E	20. A	20. B
				21. C		21. E	21. C		21. E
				22. A		22. C	22. D		22. A
				23. A		23. C	23. D		23. A
				24. C		24. D	24. B		24. B
				25. E		25. B	25. C		25. C
				26. E		26. D	26. C		
				27. B		27. B	27. C		
				28. C		28. B	28. B		
				29. A		29. A	29. A		
				30. C		30. C	30. C		
							31. C		
							32. A		
							33. E		
							34. E		
							35. E		
							36. A		
							37. B		
							38. A		
							39. A		
							40. E		
							41. D		
							42. B		
							43. B		
							44. C		
							45. C		