PROFESSOR FERRETTO

SIMULADÃO do Ferretto

ENEM 2019

MATEMÁTICA, FÍSICA E QUÍMICA

GABARITO COMENTADO

Gabarito

01 - A
02 - D
03 - C
04 - E
05 - D
06 - B
07 - C
08 - A
09 - E
10 - B
11 - E
12 - D
13 - D
14 - D
15 - E
16 - D
17 - C
18 - B
19 - B
20 - C
21 - E
22 - C
23 - A
24 - C
25 - D
26 - B
27 - E
28 - E
29 - C
30 - C
31 - E
32 - A
33 - E
34 - B
35 - B
36 - E
37 - A
38 - A
39 - D
40 - D
41 - D
42 - A
43 - A
44 - C
45 - E
46 - D
47 - B
48 - B
49 - B
50 - B
51 - D
52 - C
53 - C
54 - E
55 - B
56 - E
57 - D
58 - C
59 - D
60 - D
61 - C
62 - C
63 - E
64 - A
65 - B
66 - D
67 - A
68 - B
69 - A
70 - D
71 - B
72 - C
73 - E
74 - C
75 - A

Gabarito de Matemática

Questão 1: A

As duas faces pintadas correspondem a faces opostas do cubo. Logo, só pode ser o sólido da alternativa [A].

Questão 2: D

Sejam a, m e j, respectivamente, o número de automóveis, o número de motos e o número de *jet skis*. Logo, as seguintes equações podem ser estabelecidas:

$a + m + j = 21$
$4a + 2m = 54$
$j = \frac{1}{4} \cdot a$

Isolando a incógnita "a" na terceira equação, e substituindo o seu valor nas demais equações, temos:

$4j + m + j = 21$
$4 \cdot 4j + 2m = 54$

$m + 5j = 21$
$m + 8j = 27$

Resolvendo o sistema acima, encontra-se o valor de m e j, e substituindo o valor de j na equação $j = \frac{1}{4} \cdot a$, encontra-se o valor de c.

$c = 8$
$m = 11$
$j = 2$

Portanto, são 11 motos e 2 *jet skis*.

Questão 3: C

O resultado pedido é dado por:

$Ap = Ah - Ac$

Sabendo que:

$Ah = \dfrac{3a^2\sqrt{3}}{2}$ e $Ac = \pi r^2$

$Ap = \dfrac{3 \cdot 2^2 \cdot \sqrt{3}}{2} - \pi \cdot 1^2$
$Ap = 6 \cdot 1{,}7 - 3 = 7{,}2\ cm^2$

Questão 4: E

O montante da dívida após 2 meses é $800 \cdot (1+0{,}05)^2$ = R$ 882,00. Pagando R$ 400,00, o saldo devedor fica em 882 – 400 = R$ 482,00. Portanto, o valor do último pagamento é igual a $482 \cdot (1+0{,}05)$ = R$ 506,10.

Questão 5: D

Sabendo que a medida da altura do cilindro deve ser 3m para que seja igual a medida do diâmetro da base, calculando o volume do cilindro, obtemos:

$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$
$V = 3{,}14 \cdot 1{,}5^2 \cdot 3$
$V = 21{,}195\ m^3$

Transformando em litros, obtemos:
$V = 21.195$ L

Questão 6: B

Sabendo que a base deste logaritmo é dez e desenvolvendo normalmente temos:
$-\log [H^+] = 5 \Rightarrow \log_{10} [H^+] = -5 \Rightarrow H^+ = 10^{-5}$

Questão 7: C

Considerando a situação descrita, é possível montar a seguinte equação para a área do gramado:

$$A = \frac{4}{7}\cdot A + \frac{3}{10}\cdot A + 900$$

Desenvolvendo esta equação, chega-se a:

$A = 7000\ m^2$

Seja l a largura do gramado, e considerando a fórmula da área do retângulo, tem-se que:

$7000 = 100 \times l$

$l = 70$ m.

Questão 8: A

É fácil ver que a média aritmética dos pontos obtidos por cada atleta é igual a 6, já que todos somaram 18 pontos e foram realizados três saltos.

Por outro lado, calculando a variância dos pontos de cada atleta, obtemos:

$$Var_A = \frac{(6-6)^2 + (6-6)^2 + (6-6)^2}{3} = 0$$

$$Var_B = \frac{(7-6)^2 + (3-6)^2 + (8-6)^2}{3} \cong 4{,}67$$

$$Var_C = \frac{(5-6)^2 + (7-6)^2 + (6-6)^2}{3} \cong 0{,}67$$

$$Var_D = \frac{(4-6)^2 + (6-6)^2 + (8-6)^2}{3} \cong 2{,}67$$

$$Var_E = \frac{(5-6)^2 + (8-6)^2 + (5-6)^2}{3} = 2.$$

Portanto, como $Var_A < Var_C < Var_E < Var_D < Var_B$ segue-se que o medalhista de ouro, o medalhista de prata, e o medalhista de bronze desse campeonato foram, respectivamente, os atletas A, C e E.

Questão 9: E

No enunciado, fala-se em sortear três bilhetes de uma urna ordenados como primeiro, segundo e terceiro. Isso significa que a ordem em que os bilhetes são sorteados importa. Portanto, é possível resolver o caso através da fórmula de arranjo ou do Princípio Fundamental da Contagem.

Pede-se que o bilhete número 5 seja pelo menos o terceiro a ser sorteado. Assim, o cálculo deve ser realizado considerando que o bilhete número 5 seja um dos sorteados, seja como primeiro, segundo ou terceiro. Calculando o número de possibilidades de que qualquer um dos bilhetes seja sorteado, e descontando destas o número de possibilidades nas quais o bilhete número 5 não é sorteado, chegamos ao resultado desejado:

$Q_{todos} = 32 \cdot 31 \cdot 30 = 29760$
$Q_{todos-5} = 31 \cdot 30 \cdot 29 = 26970$

$29760 - 26970 = 2790$ maneiras distintas.

Questão 10: B

Há $\binom{20}{2} = \frac{20!}{2!\cdot 18!} = 190$ modos de escolher 2 bombons, 10 maneiras de escolher um adesivo e 4 modos de escolher uma pulseira. Portanto, pelo Princípio Multiplicativo, segue que a resposta é $190 \cdot 10 \cdot 4 = 7600$.

Questão 11: E

Seja x a quantidade de açúcar procurada. Tem-se que:

$$\frac{x}{6} = \frac{3}{8}$$

$8x = 18$

$$x = \frac{18}{8} = \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}.$$

Questão 12: D

Com base na fórmula do volume do paralelepípedo, o volume que deverá ser escoado da piscina é igual a:

$7 \cdot 4 \cdot 0{,}1 = 2{,}8\ m^3 = 2800\ dm^3 = 2800L.$

Portanto, a resposta é

$\frac{2800}{20} = 140min = 2h\ 20min.$

Questão 13: D

Determinando inicialmente a equação da reta que passa pelos pontos A e B.

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ -20 & 20 & 1 \\ 20 & -10 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 3x + 4y - 20 = 0$$

Calculando a distância do ponto P(0,30) à reta que passa pelos pontos A e B.

$$d = \frac{|3\cdot 0 + 4\cdot 30 - 20|}{\sqrt{3^2+4^2}} = \frac{100}{5} = 20m$$

Como a escala é 1:200, a distância real pedida é de $20 \cdot 200 = 4000m = 4km$.

Questão 14: D

Através das condições estabelecidas no enunciado, pode-se afirmar, por exemplo, que:

$100x = 500y = 10zw = 500w = 20z = 50xw.$

Desta forma, para satisfazer as equações, os valores das incógnitas devem ser:

$x = 10,\ y = 2,\ z = 50,\ w = 2.$

Portanto,
$x + y + z + w = 64.$

Questão 15: E

Seja T o total de sócios. Sabendo que o candidato A recebeu $0{,}6\cdot T$ votos, o candidato B recebeu $0{,}35\cdot T$ votos e 620 sócios votaram em branco ou anularam o voto, é possível montar a seguinte equação:

$T = 0{,}6T + 0{,}35T + 620$

$[1 - (0{,}6 + 0{,}35)] \cdot T = 620$

$T = \frac{620}{0{,}05} = 12400$

Portanto, para calcular a quantidade de mulheres que votaram, basta considerar, dentre o total de sócios, que dos 60% dos votos do candidato A, 70% foram de mulheres, e que dos 35% dos votos do candidato B, 40% foram de mulheres:

$[0{,}7 \cdot 0{,}6 + (1 - 0{,}6) \cdot 0{,}35] \cdot 12400 =$
$0{,}56 \cdot 12400 = 6944.$

Questão 16: D

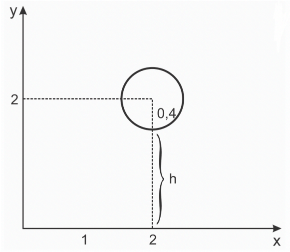
É fácil ver que o centro da circunferência é um ponto do segundo quadrante. Desse modo, a abscissa do centro só pode ser negativa, enquanto a ordenada do centro só pode ser positiva. Assim, tem-se que a equação da circunferência só pode ser $(x + 3)^2 + (y - 2)^2 = 13$, tendo como centro o ponto $(-3, 2)$.

Questão 17: C

Transformando a equação geral da circunferência dada na sua forma reduzida, temos que:

$x^2 + y^2 - 4x - 4y + 7{,}84 = 0$
$x^2 - 4x + 4 + y^2 - 4y + 4 = -7{,}84 + 8$
$(x - 2)^2 + (y - 2)^2 = 0{,}16.$

Portanto, o enfeite será representado por uma circunferência de centro (2,2) e raio 0,4.



Assim, a altura h será dada por h = yc – r = 2 – 0,4 = 1,60m.

Questão 18: B

A probabilidade de um aluno não acertar nenhuma questão é igual a $\left(1-\frac{3}{5}\right)\cdot\left(1-\frac{1}{4}\right)=\frac{3}{10}$. Logo, a probabilidade de acertar pelo menos uma questão é $1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$.

Questão 19: B

Se de abril a junho há uma queda de R$ 15 mil ao mês, e sabe-se pelo gráfico que no mês de maio os lucros eram de R$ 183 mil, então no mês de abril os lucros foram de:

183.000 + 15.000 = 198.000 reais

Se de janeiro a abril há um crescimento linear nos lucros, e sabe-se pelo gráfico que no mês de fevereiro os lucros eram de R$ 174 mil, então no mês de março os lucros foram de:

$$\frac{198.000 + 174.000}{2} = 186.000 \text{ reais}$$

Ou seja, de fevereiro a março houve um aumento de R$ 12 mil. Lembrando que o crescimento dos lucros de janeiro a abril é linear (o aumento é o mesmo em todos os meses), os lucros no mês de janeiro foram de:

174.000 – 12.000 = 162.000 reais

Questão 20: C

A resposta é dada por:
0,7 · 0,8 + 0,3 · 0,3 = 0,65

Questão 21: E

Tendo em vista que uma menina não poderá participar do sorteio, apenas 5 meninas podem ser sorteadas. Assim, se o número de meninos é 4, então a probabilidade de que uma menina seja sorteada é $\frac{5}{9}$.

Questão 22: C

Sabendo que os apartamentos de número 3 suportam 12 pessoas ao todo, temos:

5 + y + (x + 1) = 12
x + y = 6.

Portanto, para calcular o número de moradores do prédio, basta somar a quantidade de moradores de cada apartamento, ou seja, somar todos os elementos da matriz:

4 + 1 + 6 + x + 3 + y + 12 =
26 + x + y =
26 + 6 = 32.

Questão 23: A

Sabendo que o total de idosos entrevistados é 50, de acordo com as porcentagens listadas no gráfico, é possível afirmar que:

50% de 50 = 25 idosos não viajaram nenhuma vez
30% de 50 = 15 idosos viajaram uma vez
12% de 50 = 6 idosos viajaram duas vezes
8% de 50 = 4 idosos viajaram 3 ou mais vezes

Para calcular a mediana do número de vezes que os 50 idosos entrevistados viajaram, é necessário colocar esses 50 dados em ordem crescente.

1º ao 25º	26º ao 40º	41º ao 46º	47º ao 50º
0	1	2	3 ou mais

Considerando que 50 é um número par, a mediana dos valores deve ser calculada através da média aritmética simples entre os dois dados centrais. Através da tabela, é possível perceber que o 25º idoso viajou 0 vezes e que o 26º idoso viajou 1 vez para o exterior. Realizando a média entre esses dois valores, temos:

$\frac{0+1}{2} = 0{,}5.$

Questão 24: C

$12 \cdot 2{,}5 = 30$ cm
$16 \cdot 2{,}5 = 40$ cm

Questão 25: D

Sejam p, s e t, respectivamente, o número de músicas do gênero pagode, o número de músicas do gênero sertanejo e o total de músicas. Considerando que 40% do total de músicas tocadas era de pagode, é possível afirmar que:

$p = 0{,}4 \cdot t$
$s = 0{,}6 \cdot t$

Considerando que 3h40min = 220min, e que a duração média das músicas de pagode e de sertanejo é, respectivamente, 5min e 4min, é possível montar a seguinte equação:

$5 \cdot 0{,}4t + 4 \cdot 0{,}6t = 220$
$2t + 2{,}4t = 220$
$4{,}4t = 220$
$t = 50$

Se no total foram tocadas 50 músicas, então $0{,}6 \cdot 50 = 30$ delas eram de sertanejo.

Questão 26: B

Dado que dos 160 funcionários, 60% possuem curso superior completo, temos que:

$0{,}6 \cdot 160 = 96$ funcionários, entre homens e mulheres, possuem curso superior completo.

Mas sabemos que 2/3 das mulheres possuem curso superior completo. Como elas são 30% dos funcionários (70% são homens), pode-se dizer que:

$\frac{2}{3} \cdot 0{,}3 \cdot 160 = 32$ mulheres possuem curso superior completo.

Assim, segue que dentre os 160 funcionários, existem 96 – 32 = 64 homens com curso superior completo.

Desta forma, a resposta é $\frac{64}{160} = \frac{2}{5}$.

Questão 27: E

Na situação habitual descrita no enunciado, considerando a velocidade do carro sempre constante, o pai de Eduardo levava um certo tempo para ir buscá-lo, e o mesmo tempo para retornar.

Contudo, no dia em que o treino terminou 1 hora antes, o pai de Eduardo não fez o trajeto completo, foi apenas até a altura do caminho em que encontrou o filho. Portanto, nesse dia, ele poupou o tempo que costumava levar no trajeto que Eduardo já havia percorrido a pé, tanto na ida, quanto na volta.

Se os dois chegaram 15 min antes nesse dia, significa que o tempo de ida e volta poupado na viagem é de 15 min. Mas como Eduardo percorreu apenas uma vez esse trajeto a pé, considera-se que ele tenha caminhado a metade do tempo de 15 min, ou seja, 7 min e 30s.

Sejam t e t_0, respectivamente, o tempo que o pai leva para chegar à escola e o tempo que Eduardo andou a pé. Supondo que os trajetos de ida e volta tenham o mesmo comprimento, o problema também poderia ser resolvido através da seguinte equação:

$2 \cdot (t - t_0) = 2t - 15$
$-2t_0 = -15$
$t_0 = 7{,}5 = 7$ min e 30s.

Questão 28: E

$$\frac{8\text{ cm}}{2000\text{ km}} = \frac{8\text{ cm}}{200000000\text{ cm}} = \frac{1}{25000000}$$

Questão 29: C

Conhecendo a medida do lado l do quadrado inscrito, é possível determinar o raio r do círculo da seguinte forma:

$$r = \frac{l\sqrt{2}}{2} = \frac{8\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}\text{ cm.}$$

Uma das maneiras de se determinar a área sombreada que representa o plantio de margaridas do jardim, consiste em descontar da metade da área do círculo, a quarta parte do círculo que é externa ao quadrado, como segue:

$$\frac{1}{2}\cdot\pi\cdot\left(4\sqrt{2}\right)^2 - \frac{1}{4}\cdot\left[\pi\cdot\left(4\sqrt{2}\right)^2 - 8^2\right] =$$

$$16\pi - 8\pi + 16 = 8\cdot(\pi + 2)$$

Questão 30: C

Queremos calcular o valor de t para o qual $Q(t) = \frac{Q_0}{2}$. Então, sabendo que $k = 0{,}04$ e considerando $\ln 2 \cong 0{,}7$, obtemos:

$$\frac{Q_0}{2} = Q_0 e^{-0{,}04t}$$

$$\frac{1}{2} = e^{-0{,}04t}$$

$$2^{-1} = e^{-0{,}04t}$$

$$\ln 2^{-1} = \ln e^{-0{,}04t}$$

$$-\ln 2 = -0{,}04t$$

$$t = \frac{0{,}7}{0{,}04}$$

$$t = 17{,}5\text{ anos}$$

Questão 31: E

Sejam A e B as áreas em que serão plantados o pasto X e o pasto Y, respectivamente.

Sabendo que o primeiro corte do pasto Y ocorre após dois anos, e que a produtividade de X é três vezes maior do que a produtividade de Y, segue-se que:

$$B = 3\cdot 2\cdot A$$
$$B = 6A.$$

Questão 32: A

No enunciado, diz-se que uma função seno representa a temperatura média diária em °C. Pede-se quando ocorre a temperatura média máxima. Sabendo que o valor máximo da função seno ocorre no ângulo de 90° (sen (π/2) = 1), é possível descobrir quantidade t de dias decorridos quando ocorreu a temperatura máxima, igualando o argumento da função seno apresentada a 90°, que em radianos é π/2.

$$\frac{2\pi(t-105)}{364} = \frac{\pi}{2}$$

$$2\cdot 2(t-105) = 364$$

$$t - 105 = \frac{364}{4}$$

$$t = 91 + 105$$

$$t = 196\text{ dias}$$

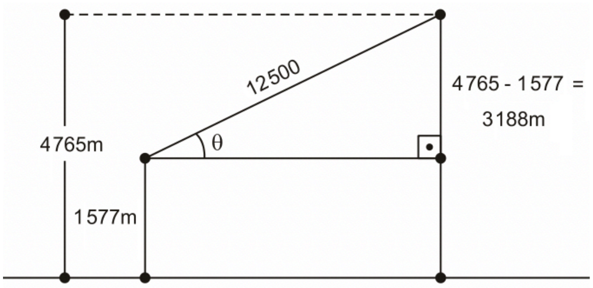
Assim, considerando que um semestre tem cerca de 180 dias (30 x 6 = 180), a temperatura média máxima só pode ter ocorrido no mês de julho.

Questão 33: E

O número de alunos que obtiveram média igual ou maior do que 6 é 15 + 9 + 6 + 3 = 33.

Portanto, como a turma possui um total de 3 + 4 + 4 + 6 + 33 = 50 alunos, segue-se que o resultado pedido é igual a $\frac{33}{50}\cdot 100\% = 66\%$.

Questão 34: B



A partir da figura, temos que:

$$\text{sen}\,\theta = \frac{3188}{12500} = 0{,}25504.$$

De acordo com a tabela dada no enunciado, a medida aproximada de θ é 15°.

Questão 35: B

O número de tenistas em cada fase do torneio corresponde aos termos de uma progressão geométrica (64, 32, ..., 2), cuja razão q é ½, já que com o passar das fases, o número de tenistas cai pela metade.

Logo, considerando o enésimo termo da progressão (a_n) como sendo o número de tenistas na última fase, o primeiro termo (a_1) como sendo o número de tenistas na primeira fase, e sendo n o número de fases pedido, temos:

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$2 = 64 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$$

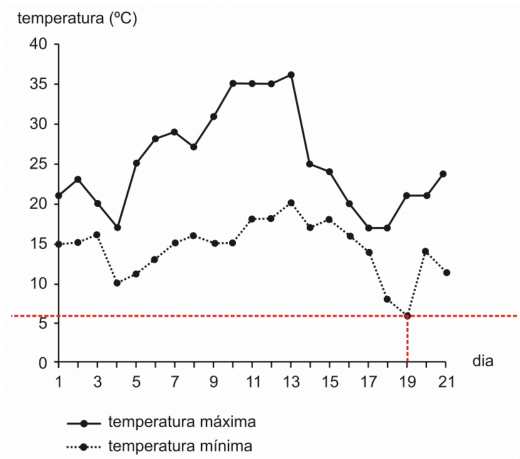
$$\frac{2}{64} = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$$

$$2^{-5} = (2)^{1-n}$$

$$-5 = 1 - n$$

$$n = 6$$

Questão 36: E



No dia 19, foi registrada a menor temperatura do período.

Questão 37: A

Como a equipe deve ser formada por 21 alunos, sendo que exatamente 15 deles são meninos, segue-se que o número de meninas na equipe é igual a 21 – 15 = 6. Como uma mudança na ordem dos meninos e meninas da equipe não gera novas possibilidades dentro do contexto, o resultado é dado por $C_{30}^{15} \cdot C_{20}^{6} = \binom{30}{15} \cdot \binom{20}{6}$.

Questão 38: A

Para se obter a altura máxima atingida pela bola, basta calcular a coordenada y do vértice da função dada por: $\frac{-\Delta}{4a}$.

Logo,

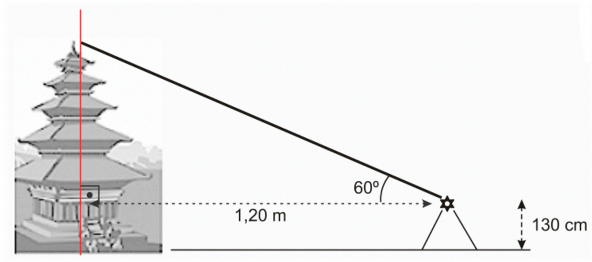
$$\frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(b^2 - 4ac)}{4a} =$$

$$\frac{-[(1{,}2)^2 - 4 \cdot (-0{,}1) \cdot 2{,}5]}{4 \cdot (-0{,}1)} =$$

$$\frac{-2{,}44}{-0{,}4} = 6{,}1 \text{ metros.}$$

Questão 39: D

Admitindo que 1,20m seja a distância do teodolito ao eixo vertical da construção, temos:



Sendo x a altura da construção, e considerando √3 = 1,7, temos:

$$\text{tg } 60^\circ = \frac{x - 1,30}{1,20}$$

$1,20 \cdot \text{tg } 60^\circ = x - 1,30$

$x = 1,20 \cdot \sqrt{3} + 1,30$

$x = 1,20 \cdot 1,7 + 1,30$

$x = 3,34$ m.

Questão 40: D

O custo total é dado por 45x + 9800, enquanto a receita é igual a 65x. Assim, sabendo que o lucro desejado pelo proprietário é igual a 20% da receita, e que o lucro pode ser calculado como a diferença entre a receita e o custo total, tem-se que:

$0,2 \cdot 65x = 65x - (45x + 9800)$
$13x = 20x - 9800$
$x = 1400.$

Por conseguinte, a soma dos algarismos de x é igual a 1 + 4 + 0 + 0 = 5.

Questão 41: D

Descontando do valor à vista, o valor pago pelo cliente na entrada, o saldo devedor ficou em 30.000 – 20.000 = 10.000. Como o cliente pagou R$ 11.200,00 após 30 dias, sabe-se que 11.200 – 10.000 = 1200,00 são os juros envolvidos na negociação.

Considerando a fórmula dos juros compostos, onde t é o período (em meses), C é o capital ou o valor em que a taxa de juros foi aplicada e i é a taxa procurada, tem- se que:

$J = C \cdot i^t$

$1200 = 10000 \cdot i^1$

$$i = \frac{1200}{10000}$$

$i = 0,12 \cdot 100\%$

$i = 12\%.$

Questão 42: A

A função $f(t) = \frac{A}{1 + Be^{-Akt}}$ representa os f(t) habitantes que sabem da denúncia sobre o desvio de verbas após t horas. A é o número total de habitantes da cidade. Assim, em 0 horas, 20% de A souberam do desvio. Da mesma forma, em 1 hora, 50% de A souberam do desvio. Essas informações nos permitem descobrir o valor das constantes da função.

Para $f(0) = 0,2 \cdot A$

$$0,2 \cdot A = \frac{A}{1 + Be^{-Ak \cdot 0}}$$

$$0,2 \cdot A = \frac{A}{1 + B \cdot 1}$$

$0,2 \cdot A \cdot (1 + B) = A$

$1 + B = \frac{A}{0,2 \cdot A}$

$B = 5 - 1$

$B = 4$

Para $f(1) = 0,5 \cdot A$

$$0,5 \cdot A = \frac{A}{1 + 4e^{-Ak \cdot 1}}$$

$0,5 \cdot A\,(1 + 4e^{-Ak \cdot 1}) = A$

$1 + 4e^{-Ak} = \frac{A}{0,5 \cdot A}$

$4e^{-Ak} = 2 - 1$

$$e^{-Ak} = \frac{1}{4} = 4^{-1}$$

Assim, para $f(t) = 0,8 \cdot A$, temos o seguinte valor de t:

$$0{,}8\cdot A = \frac{A}{1 + 4e^{-Ak\cdot t}}$$

$$0{,}8\cdot A \cdot [1 + 4(e^{-Ak})^{t}] = A$$

$$1 + 4(4^{-1})^{t} = \frac{A}{0{,}8\cdot A}$$

$$4(4^{-1})^{t} = 1{,}25 - 1$$

$$4^{-t} = \frac{0{,}25}{4}$$

$$4^{-t} = 4^{-2}$$

$$t = 2.$$

Logo, levou 2 horas para que 80% dos habitantes soubessem do desvio.

Questão 43: A

Seja n o número de meses decorridos até que os dois amigos venham a ter o mesmo capital. Tem-se que,

$$50 \cdot n = \left(5 + \frac{n-1}{2} \cdot 5\right) \cdot n$$

$$50 = 5 + \frac{n-1}{2} \cdot 5$$

$$50 = 5 \cdot \left(1 + \frac{n-1}{2}\right)$$

$$10 = 1 + \frac{n-1}{2}$$

$$9 = \frac{n-1}{2}$$

$$18 = n - 1$$

$$n = 19,$$

ou seja, um ano e sete meses, o que equivale a pouco mais de um ano e meio.

Questão 44: C

A área total da praça é dada pela soma entre a área do triângulo equilátero e a área de um círculo e meio, já que temos 3 semicírculos de área calçada. Desta forma, tem-se que:

$$Ap = \frac{l^2\cdot\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{2} \cdot \pi r^2$$

$$Ap = \frac{40^2 \cdot 1{,}7}{4} + \frac{3}{2} \cdot 3{,}1 \cdot \left(\frac{40}{2}\right)^2$$

$$Ap = 680 + 1860$$

$$Ap = 2540\ m^2.$$

Questão 45: E

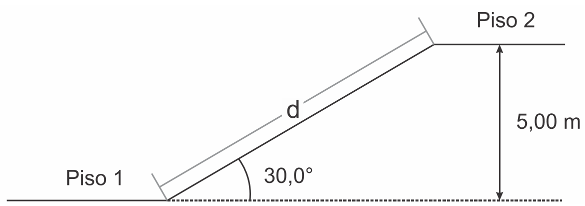
$65cm \cdot 200\,000 = 13\,000\,000\ cm = 130\ km$

Logo, a distância real será de 130km.

Gabarito de Física

Questão 46: D

Com o auxílio da trigonometria, descobrimos a distância da rampa inclinada d:



$$d = \frac{5\ m}{sen\ 30°} = \frac{5\ m}{\frac{1}{2}} \therefore d = 10\ m$$

Sendo assim, tendo o tempo gasto e a distância, calculamos a velocidade média:

$$v_m = \frac{d}{t} \Rightarrow v_m = \frac{10\ m}{10\ s} \cdot \frac{3{,}6\ km/h}{1\ m/s} \therefore 3{,}6\ km/h$$

Questão 47: B

Dados: $\Delta S = 9\ km = 9.000\ m$; $\Delta t = 5\ min = 300\ s$.

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{9.000}{300} \Rightarrow v_m = 30\ m/s.$$

Questão 48: B

[F] O deslocamento é zero, pois os nadadores saem do ponto de partida e chegam ao mesmo ponto, logo não há deslocamento, mas todos percorrem 100 m.
[V] Como para cada equipe de quatro nadadores é tomada a distância total e o tempo gasto por todos, a velocidade média é de cada equipe separadamente.
[F] Significa que a velocidade instantânea do nadador oscilou entre a média, podendo se maior que a média e menor também.
[V] Como a piscina tem um comprimento de 50 m, a largada está em ponto diferente da chegada, sendo o deslocamento o tamanho da piscina.
[V] Neste caso, chegada e partida estão em um mesmo ponto, portanto o deslocamento é nulo e a distância percorrida por todos é de 100 m.

Questão 49: B

I] Verdadeiro.

$V = V_0 - g\Delta t$

$0 = 4 - 9{,}8\Delta t$

$\Delta t = 0{,}408\ s$

$$H = H_0 + V_0\Delta t + \frac{1}{2}g\Delta t^2$$

$$H = 0 + 0 + \frac{1}{2}g\Delta t^2$$

$$H = \frac{1}{2}g\Delta t^2$$

$$H = \frac{1}{2}g\Delta t^2$$

$H = 0{,}816\ m$

$H \cong 80\ cm$

II] Falso. Ela foi lançada com velocidade de 4 m/s, teve a aceleração da gravidade acelerando ela, logo a velocidade será maior que 4 m/s.

III] Verdadeiro.

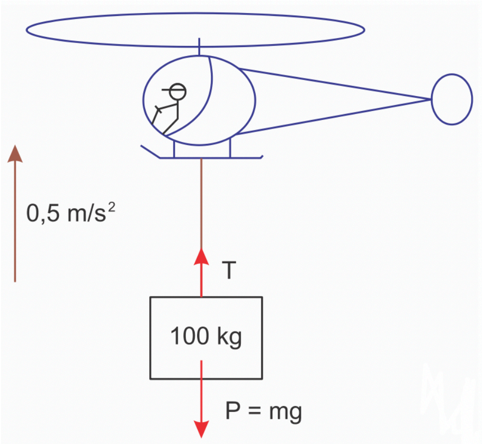
2% de 4 = 0,08

4 – 0,08 = 3,92

V = 3,92 m/s

Questão 50: B

Observando o diagrama de corpo livre para o sistema de corpos:



Aplicando a segunda lei de Newton sobre o pacote:
$F_R = m \cdot a$
$T - m \cdot g = m \cdot a$
$T = m \cdot (g + a) \Longrightarrow T = 100\ kg \cdot (10 + 0{,}5) m/s^2 \therefore T = 1050\ N$

Questão 51: D

O nome da alavanca é dado pela força interna, ou seja, pela força que está entre as outras duas. Na figura (1) temos a força resistente entre a força potente e o apoio, portanto é **inter-resistente**. Já na figura (2) temos a força potente entre apoio e força resistente sendo uma alavanca **inter-potente**. Finalmente, na figura (3) o apoio está entre as outras forças, então é um exemplo de uma alavanca **inter-fixa**. Logo, a alternativa correta é a [D].

Questão 52: C

[I] Incorreta. Como o movimento é circular uniforme, a aceleração é radial, dirigida para o centro da curva, de módulo igual a $\frac{v^2}{R}$, sendo R o raio da trajetória;
[II] Correta. A aceleração é um vetor perpendicular ao vetor velocidade;
[III] Incorreta. O módulo da velocidade é **constante, já que o movimento é uniforme**.
[IV] Incorreta. A **intensidade** da força resultante que atua na partícula é constante e **seu sentido** aponta para o centro da trajetória circular.

Questão 53: C

Pela conservação da energia mecânica, a energia potencial elástica armazenada no arco é igual a energia cinética inicial da flecha.
$E_{pot} = E_{cin} = \frac{m v_0^2}{2} = \frac{0{,}25(30)^2}{2} \Longrightarrow E_{pot} = 112{,}5\ J.$

Questão 54: E

Análise das alternativas:

[I] Verdadeira. Os dois trabalhos são iguais, pois o trabalho não depende dos caminhos escolhidos.
[II] Falsa. A força exercida pelo homem é menor na rampa, porém o deslocamento é maior.
[III] Falsa. A força normal sendo perpendicular ao movimento na rampa, não realiza trabalho.

Questão 55: B

À medida que as ondas se aproximam da costa, a profundidade do mar diminui, alterando a velocidade de propagação das ondas e o comprimento de onda, mas mantendo a frequência das ondas constante. Este fenômeno ondulatório é chamado de REFRAÇÃO e obedece a equação definida como Lei de Snell-Descartes.

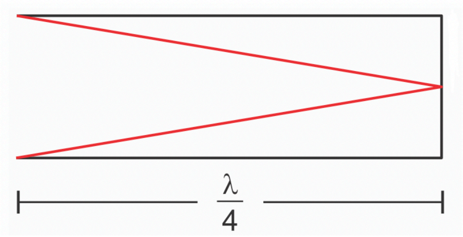
Questão 56: E

Para a onda estacionária em questão, tem-se:
$L = \frac{3}{2}\lambda \Longrightarrow \lambda = \frac{2}{3} \cdot 0{,}5\ m \therefore \lambda = \frac{1}{3}\ m$

Sabendo que a velocidade da onda em função de sua frequência e de seu comprimento de onda é dada pela equação:
$v = \lambda \cdot f$

E usando a velocidade dada, obtém-se a frequência pedida.
$v = \lambda \cdot f \Longrightarrow 40\ m/s = \frac{1}{3}\ m \cdot f \therefore f = 120\ Hz.$

Questão 57: D



Como no primeiro harmônico há a formação de apenas uma semifusa, logo ele ocupa toda a extensão do tubo sonoro fechado, ou seja, $L = \frac{\lambda}{4}$.
Isolando o comprimento de onda do primeiro harmônico, vem:

$L = \frac{\lambda}{4} \Longrightarrow \lambda = 4L \Longrightarrow \lambda = 4 \cdot 2,5 \Longrightarrow \lambda = 10 \text{ cm} \Longrightarrow \lambda = 0,1 \text{ m}$

$V = \lambda \cdot f \Longrightarrow f = \frac{v}{\lambda} \Longrightarrow f = \frac{340}{0,1} \Longrightarrow f = 3.400 \text{ Hz}$

Questão 58: C

A rendimento máximo de máquinas térmicas que operam no ciclo de Carnot é calculada com a expressão:

$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

em que:
η é o fator de rendimento máximo (entre 0 e 1), e, quando multiplicado por 100 têm-se o rendimento em porcentagem;
T_1 e T_2 são respectivamente as temperaturas da fonte quente e fria em Kelvin.

Então o rendimento máximo se fosse uma máquina operando pelo ciclo de Carnot será:

$$\eta = 1 - \frac{300 \text{ K}}{750 \text{ K}} \Longrightarrow \eta = 1 - 0,4 \therefore \eta = 0,6$$

Como esta máquina não opera no ciclo de Carnot, a eficiência será menor que 0,6 indicando que a alternativa correta é da opção [C].

Questão 59: D

Calculamos a intensidade da corrente elétrica:

$$i = \frac{U}{R} \Longrightarrow i = \frac{1500 \text{ V}}{120\ \Omega} \therefore i = 12,5 \text{ A}$$

Essa corrente é suficiente para derreter uma tomada de 10 A e suficientemente grande para superar em muito o limite para um ser humano que fica em torno de 0,1 A, com risco de parada cardíaca e queimaduras.

Questão 60: D

Cálculo do empuxo
$E = P = mg = 6 \times 10^6 \times 10 \Longrightarrow E = 6 \times 10^7 \text{N}.$

Cálculo da quantidade de movimento
$Q = mv = 6 \times 10^6 \times 12 \Longrightarrow E = 7,2 \times 10^7 \text{ kg} \cdot \text{m/s}.$

Gabarito de Química

Questão 61: C

Nos ácidos, os Nox (números de oxidação) do hidrogênio e do oxigênio são fixos +1 e -2 respectivamente. Sabendo-se que a molécula de ácido fosfórico é eletricamente neutra, apresenta somatório de cargas igual a zero, podemos calcular o Nox do fósforo.

$H_3^{+1}\ P\ O_4^{-2}$
$+3 + x - 8 = 0$
$x = +5$

Questão 62: C

Em primeiro lugar, deve-se calcular a massa molar da molécula de CH_4:
12 g/mol + 1 g/mol x 4 = 16 g/mol

Como a equação já está balanceada, observa-se que 1 mol de CH_4 reage com 2 mol de O_2, produzindo 1 mol de CO_2 e 2 mol de água.

Vamos às alternativas:
a) **Incorreta.** Consome 448 L de oxigênio.
1 mol de CH_4 – 2 mol de O_2
16g de CH_4 – 44,8 L de O_2
160g de CH_4 – 448 L de O_2

b) **Incorreta.** A massa total dos produtos é de 800 g.
16g de CH_4 – 44 g de CO_2 + 36 g de água.
16g de CH_4 – 80 g de produto
160 g de CH_4 – 800 g de produto

c) **Correta.**
16g de CH_4 – 44 g de CO_2
160g de CH_4 – 440 g de CO_2

d) **Incorreta.** Libera 224 L de CO_2 na atmosfera.
16g de CH_4 – 22,4 L de CO_2
160g de CH_4 – 224 L de CO_2

e) **Incorreta.** Produz 360 g de água.
16g de CH_4 – 36 g de água
160 g de CH_4 – 360 g de água

Questão 63: E

Em primeiro lugar, temos que balancear a equação, para obtermos as proporções corretas entre os produtos e os reagentes.
$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

Assim, vemos que 2 mol de gás hidrogênio reage com 1 mol de gás oxigênio, produzindo 2 mol de água.
A massa molar do H_2 é 2 g/mol; do O_2 é 32 g/mol (2 x 16); e do H_2O é 18 g/mol (2 x 1 + 16).

Logo:
2 mol de H_2 – 1 mol de O_2 – 2 mol de H_2O

Em massa:
4 g de H_2 – 32 g de O_2 – 36 g de H_2O
Como temos 40 kg de H_2, aplicamos a regra de 3 para chegar aos seguintes resultados:

Para o O_2 consumido:
4 g de H_2 – 32 g de O_2
40 kg de H_2 – x kg de O_2
x = 320 kg de O_2

Para o H_2O produzido:
4 g de H_2 – 36 g de H_2O
40 kg de H_2 – y kg de H_2O
y = 360 kg de H_2O

Como o exercício pede a massa de água produzida e a massa de oxigênio consumida, nessa ordem, temos a sequência: 360 kg e 320 kg.

Questão 64: A

A equação química balanceada que representa a reação entre a cal (CaO) e a água (H_2O), ou seja, uma reação entre um óxido básico e água, é representada pela equação balanceada:

$CaO_{(s)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$.

Questão 65: B

A eletronegatividade aumenta de baixo para cima nos grupos ou colunas. Nos períodos ou linhas, o aumento ocorre da esquerda para a direita.
Percebe-se pelos valores de eletronegatividade do grupo dos halogênios (4,0; 3,1; 2,9; 2,6) que estes elementos químicos, geralmente, apresentam forte tendência de atrair elétrons em ligações covalentes e podem formar ânions.

a) **Incorreta.** Os metais alcalinos (Grupo 1) apresentam baixa eletronegatividade, pois apresentam, em geral, grande raio atômico, o que diminui a atração do núcleo sobre as camadas mais externas.

b) **Correta.**

c) **Incorreta.** O Flúor, que apresenta 2 níveis de energia (está no 2º período da tabela), é o elemento mais eletronegativo.

d) **Incorreta.** A eletronegatividade decresce com o aumento do raio atômico.

e) **Incorreta.** O Boro (B), o Germânio (Ge) e o Antimônio (Sb) não possuem o mesmo número de elétrons no nível de valência, pois não se encontram no mesmo grupo. Os elementos que apresentam o mesmo número de elétrons na camada de valência são, em geral, aqueles que estão no mesmo grupo da tabela periódica.

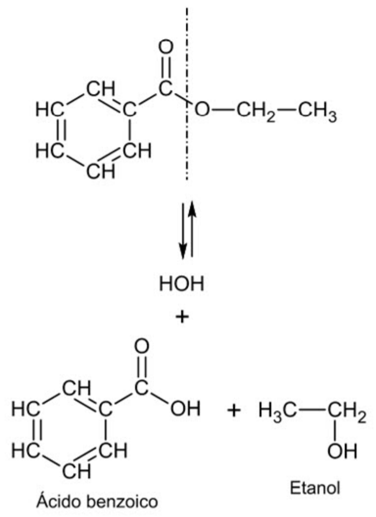
Questão 66: D

O metanol pertence à função álcool, pois apresenta o grupo funcional hidroxila (OH) ligado a um ou mais carbonos saturados.

Sua fórmula molecular é CH_3OH, de massa:
12 (C) + 4 x 1 (H) + 16 (O) = 32 g/mol

Questão 67: A

A hidrólise do éster restitui o ácido carboxílico e o álcool formadores do composto, conforme mostrado a seguir:



Questão 68: B

A radiação β corresponde a um elétron acelerado, que é emitido quando um nêutron se transforma em 1 próton + 1 elétron + 1 neutrino, ficando apenas o próton no núcleo (o neutrino e o elétron são emitidos, sendo o elétron a radiação β).

Desse modo, há aumento do número de prótons no núcleo, já que 1 nêutron se transformou em 1 próton. Como o número atômico (Z) corresponde ao número de prótons, para cada partícula β emitida, há o aumento do número atômico em 1 unidade.

Nesse caso, como o césio apresentava Z = 55 antes do decaimento radioativo, seu número atômico (Z) aumentará para 56, após a emissão da partícula β.

Além disso, não há alteração no número de massa, pois podemos considerar a massa do nêutron igual à massa do próton em que ele se transformou.

Questão 69: A

O grafite e o diamante são formas alotrópicas do carbono e a única diferença entre eles é a forma geométrica na qual esses átomos estão ligados entre si. No grafite, eles formam placas de hexágonos e no diamante, tetraedros.

De acordo com as reações apresentadas, podemos inverter a segunda equação e colocar o CO_2 como reagente na equação invertida. Lembre-se que temos que inverter o sinal do ΔH também.

Ao somarmos as duas equações, podemos cancelar os compostos que aparecem no produto de uma reação e nos reagentes de outra. Do mesmo modo, somamos os valores da variação de entalpia (ΔH) de cada reação (-394 kJ + 396 kJ = +2 kJ).

Assim, chegamos à transformação do grafite em diamante, que consome 2 kJ de energia.

$$C_{(grafite)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H = -394\ kJ$$
$$C_{(diamante)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H = -396\ kJ\ (inverter)$$

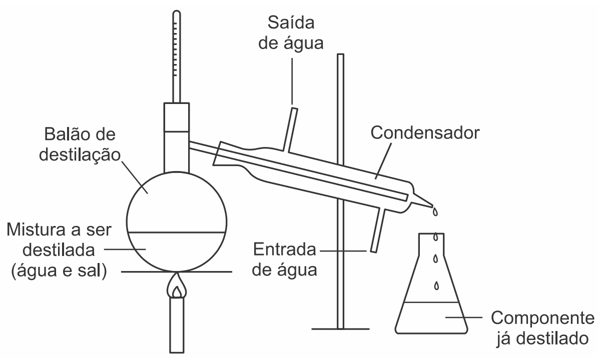
$$C_{(grafite)} + \cancel{O_{2(g)}} \rightarrow \cancel{CO_{2(g)}} \quad \Delta H = -394\ kJ$$
$$\cancel{CO_{2(g)}} \rightarrow C_{(diamante)} + 1\ \cancel{O_{2(g)}} \quad \Delta H = +396\ kJ$$
$$C_{(grafite)} \rightarrow C_{(diamante)} \quad \Delta H = +2\ kJ$$

Questão 70: D

A destilação simples é um procedimento muito utilizado em laboratório para separar misturas homogêneas: sólido + líquido, como no caso de água e sal.

O processo utiliza a diferença do ponto de ebulição das substâncias que compõem a mistura e consiste em aquecer a mistura até que a água passe do estado líquido para o gasoso. O vapor gerado irá passar por um condensador onde será resfriado e, novamente, voltará ao estado líquido que será recolhido em outro recipiente. O sólido, no caso o sal, permanecerá sólido dentro do balão de destilação.

Observe o esquema da destilação simples:



Questão 71: B

a) Incorreta. O nome correto do composto é sulfato de alumínio.

b) Correta. O ácido hipocloroso vem do íon hipoclorito ($C\ell O^-$), trocando a terminação *"ito"* por *"oso"*, formará o ácido hipocloroso.

Também podemos dar nome ao ácido pelo Nox do elemento central. Sabendo que, nos ácidos, o Nox do oxigênio é sempre -2 e o do hidrogênio é +1. Podemos montar a equação para calcular o Nox do cloro, já que as moléculas apresentam soma das cargas igual a zero.

Assim, chamando o Nox do cloro de x:

+ 1 + x -2 = 0

x = +1

Usamos a tabela para dar nome aos ácidos, de acordo com o Nox:

Nox do átomo central	Prefixos- e -sufixos
+1 e +2	Hipo- -oso
+3 e +4	-oso
+5 e +6	-ico
+7	Per- -ico

Logo, com Nox +1 para o cloro, temos o ácido Hipocloroso

c) Incorreta. O íon cloreto recebe um elétron, portanto, sua distribuição eletrônica será com 18 elétrons: $_{17}C\ell^-$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

d) Incorreta. O ânion do elemento é sempre maior que o átomo neutro.

e) Incorreta. O gás cloro quando presente em uma reação química poderá sofrer tanto uma oxidação quanto uma redução. Basta observar que o Nox do cloro varia de 0 no (Cl_2) para -1 no ânion ($C\ell^-$) e +1 no $HC\ell O$.

Questão 72: C

O composto $CaC\ell_2$ é o único que é formado por ligação iônica e os compostos iônicos possuem interações mais intensas quando comparadas às covalentes, por serem formadas por íons, sendo assim seus pontos de fusão e ebulição são mais altos.

Mesmo a água, molécula polar cuja interação intermolecular ocorre por ligação de hidrogênio, é formada por ligações covalentes e, por isso, apresenta pontos de fusão e ebulição inferiores aos do cloreto de cálcio ($CaC\ell_2$), que tem ponto de fusão 772 °C.

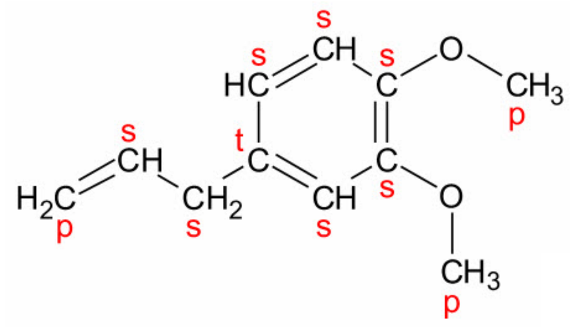
Questão 73: E

O silício apresenta número atômico (Z) igual a 14. Assim, no estado fundamental, apresenta também 14 elétrons com a seguinte distribuição eletrônica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$. O elétron mais energético é o último a entrar no subnível 3 p. Logo, o número quântico principal (que indica o nível ou camada de energia) é 3 (camada M) e o número quântico secundário ou azimutal (que indica o subnível de energia) é 1, já que o elétron mais energético está no subnível p.

Lembrando (s = 0; p = 1; d = 2; f = 3)

Questão 74: C

O composto apresenta 7 carbonos secundários, que são aqueles átomos de carbono ligados diretamente a dois outros carbonos:



p = primário
s = secundário
t = terciário

Questão 75: A

a) **Correta.** Os ácidos além de apresentar propriedades corrosivas, na presença do indicador de tornassol, ficam vermelhos e, por liberarem o íon H^+ em solução aquosa, conduzem corrente elétrica quando dissolvidos em água, devido a sua alta solubilidade em água.

b] **Incorreta.** O composto NaOH é uma base que quando em contato com o papel de tornassol, a cor do papel se torna azul.

c] **Incorreta.** O $NaC\ell$ pertence a função sal e, além de não apresentar propriedades corrosivas, não modifica a cor dos indicadores ácido-base.

d] **Incorreta.** O I_2 é um composto molecular, também não apresenta propriedades corrosivas, por ser apolar apresenta baixa solubilidade em água e não conduz corrente elétrica, pois não forma íons em solução.

e] **Incorreta.** O gás metano CH_4 por ser um composto molecular apresenta as mesmas características que o I_2 e, portanto, não apresenta propriedades corrosivas. Por ser apolar apresenta baixa solubilidade em água e não conduz corrente elétrica, pois não forma íons em solução.