



EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

SIMULADO enem 2019 2º DIA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
 - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
5. Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
6. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
7. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos 30 minutos que antecedem o término das provas.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 até 135

QUESTÃO 91

O ósmio (Os) é um dos elementos mais densos da tabela periódica. Um recipiente de 1 litro formado apenas por esse elemento tem massa de 22,6 kg. A sua aplicação é muito ampla, sendo utilizado muitas vezes para produção de ligas metálicas resistentes, como a liga de platina-ósmio, usada em implantes cirúrgicos, nos marca-passos e nas válvulas pulmonares artificiais.

Com relação à posição do elemento químico ósmio na tabela periódica pode-se afirmar que

- A** o ósmio é semelhante ao ouro (Au), pois os dois apresentam o mesmo número de elétrons no subnível mais energético.
- B** tanto o ósmio quanto a platina fazem parte da família VIII B.
- C** por apresentar massa maior, o chumbo (Pb) é mais denso do que o ósmio.
- D** o európio (Eu) tem mais camadas eletrônicas com elétrons do que o ósmio.
- E** o elemento Hs tem uma massa atômica menor do que o Os.

QUESTÃO 92

A aids é causada pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV). Esse vírus ataca o sistema imunológico, responsável por defender o organismo de doenças. As células mais atingidas são os linfócitos T. E é alterando o DNA dessa célula que o HIV faz cópias de si mesmo. Depois de se multiplicar, rompe os linfócitos em busca de outros para continuar a infecção. Ter o HIV não é a mesma coisa que ter aids. Há muitos soropositivos que vivem anos sem apresentar sintomas e sem desenvolver a doença. Mas podem transmitir o vírus a outras pessoas.

Aids/HIV: causas, sintomas, diagnóstico, tratamento e prevenção.
Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/aids>>. Acesso em: nov. 2018. Adaptado.

Durante a infecção do vírus HIV, o hospedeiro fica

- A** suscetível à infecção de patógenos oportunistas que podem levá-lo ao óbito.
- B** suscetível a mutações a nível genético, causando a formação de células cancerígenas.
- C** com anemia profunda, por causa da deficiência no transporte de oxigênio.
- D** vulnerável às infecções causadas apenas por vírus transmitidos pelo ar.
- E** com maior capacidade de se defender de outros vírus e bactérias.

QUESTÃO 93

Cacimba de mágoa (Gabriel O Pensador)

O sertão vai virar mar
É o mar virando lama
Gosto amargo do Rio Doce
De Regência a Mariana

Mariana, Marina, Maria, Márcia, Mercedes, Marília
Quantas famílias com sede, quantas panelas vazias?
Quantos pescadores sem redes e sem canoas?
Quantas pessoas sofrendo, quantas pessoas?

Quantas pessoas sem rumo como canoas sem remos
Como pescadores sem linha e sem anzóis?
Quantas pessoas sem sorte, quantas pessoas com fome?
Quantas pessoas sem nome, quantas pessoas sem voz?

Disponível em: <<https://www.lettras.mus.br/gabriel-pensador/cacimba-de-magoa/>>. Acesso em: out. 2018. Fragmento.

Essa música faz referência à tragédia causada pelo rompimento da Barragem de Mariana, na região central de Minas Gerais. Segundo a Polícia Civil mineira, em um intervalo de 20 dias, a lama da barragem percorreu 826 km até atingir o litoral do Espírito Santo. De acordo com os dados da Polícia Civil, a velocidade média da lama foi de aproximadamente

- A** 1,7 km/h.
- B** 3,4 km/h.
- C** 4,1 km/h.
- D** 17 km/h.
- E** 41 km/h.

QUESTÃO 94

Em construções civis, é muito comum a imagem de dois pedreiros trabalhando, de modo que um deles arremessa os tijolos para cima, a fim de que o segundo os pegue sem precisar descer do local em que se encontra.

Um pedreiro segura um tijolo a 1,60 metro do chão e o joga 2,45 metros para cima, de modo que chegue com velocidade zero à mão do segundo pedreiro. Este, entretanto, não consegue pegar o tijolo, que cai no chão. Desprezando a resistência oferecida pelo ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, a velocidade com que esse tijolo atinge o chão é de

- A** 6,3 m/s.
- B** 7,0 m/s.
- C** 7,8 m/s.
- D** 9,0 m/s.
- E** 81 m/s.

QUESTÃO 95

Uma criança que estava desaparecida foi encontrada, e cinco casais entraram com pedido de guarda, alegando que eram os pais da criança. Dessa forma, foi feita uma coleta de material biológico dos cinco casais, além da criança, a fim de se realizar um exame de DNA utilizando-se a técnica de PCR. Com o PCR, é possível a obtenção de várias cópias de uma sequência específica de DNA, a partir de uma fita molde. Dessa forma, obtém-se um padrão de fragmento de moléculas de DNA específico para cada pessoa, expresso em bandas claras e escuras. Para cada pessoa, metade dessas bandas tem origem materna, e a outra metade tem origem paterna. Os resultados obtidos com a técnica estão expressos a seguir.

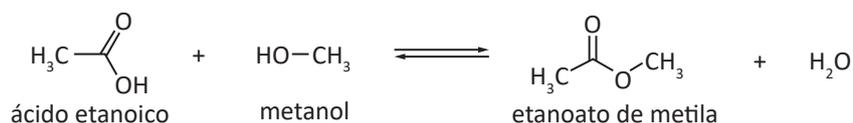
Criança	Bete Paulo	Lisa Júlio	Luna Luís	Paula Caio	Laura Arthur

Analisando os resultados obtidos, conclui-se que os pais da criança são

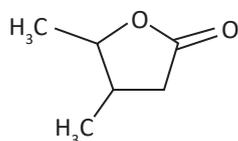
- A** Lisa e Júlio.
- B** Paula e Caio.
- C** Bete e Paulo.
- D** Luna e Luís.
- E** Laura e Arthur.

QUESTÃO 96

Quando um ácido carboxílico reage com um álcool, ocorre a formação de um éster. Essa reação é denominada esterificação. O etanoato de metila é produzido a partir da reação do ácido etanoico com o metanol, conforme demonstrado na equação a seguir.



O éster A, molécula representada a seguir, pode ser produzido de maneira análoga ao etanoato de metila.



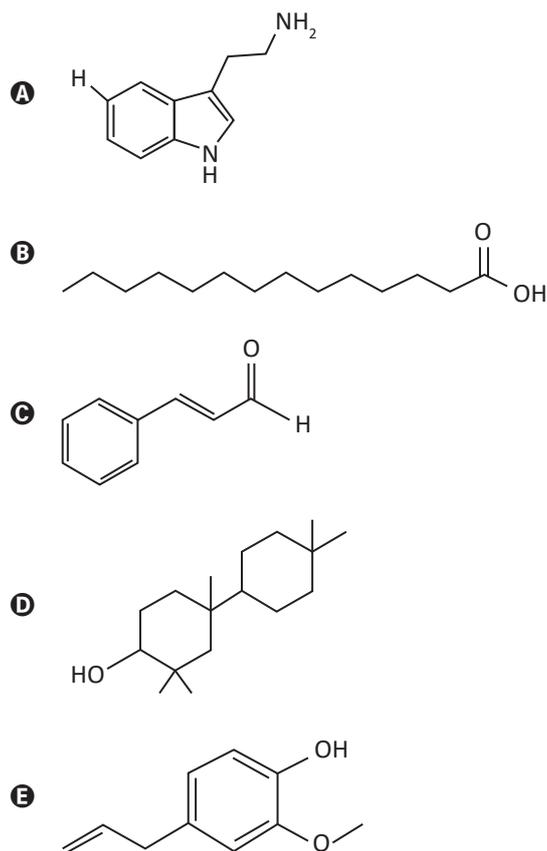
Éster A

O nome do reagente utilizado para produzir o éster A é

- A** ácido 4-hidróxi-3-metilpentanoico.
- B** ácido 5-hidróxi-hexanoico.
- C** ácido 4-hidróxi-3,4-dimetilbutanoico.
- D** ácido 5-hidróxi-2-metilpentanoico
- E** ácido 3- hidróxi-4-metilpentanoico.

QUESTÃO 97

A geometria molecular é um parâmetro fundamental para averiguar várias propriedades físicas dos compostos, como ponto de fusão e de ebulição, solubilidade e densidade. Em compostos orgânicos, o átomo de carbono pode adquirir somente três tipos de geometria. São elas: linear, trigonal planar e tetraédrica. Dentre os compostos orgânicos representados a seguir, aquele que apresenta todos os carbonos com geometria tetraédrica é



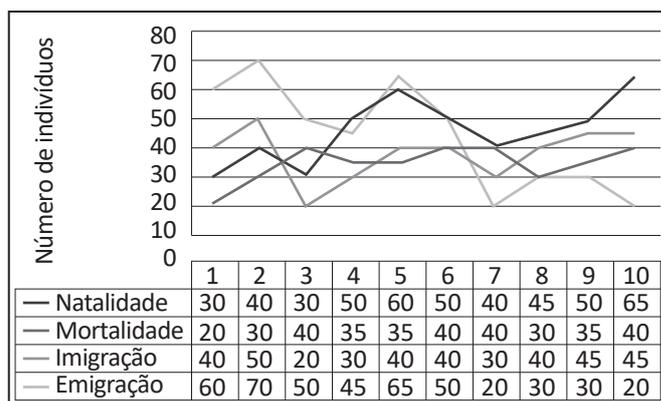
QUESTÃO 98

Os defensivos agrícolas (agrotóxicos) são produtos químicos utilizados no controle de pragas em plantações. Sua aplicação requer muito cuidado, e a utilização de EPI (equipamento de proteção individual) pelo agricultor é necessária. Alguns agrotóxicos organoclorados, quando inalados ou ingeridos acidentalmente pelo ser humano, podem causar riscos sérios à saúde, podendo provocar até a morte. Esses compostos acumulam-se com grande facilidade no tecido lipídico, podendo permanecer durante meses no organismo. Essa facilidade que os organoclorados apresentam em difundir-se no tecido lipídico é explicado pela

- A** lipofilia de suas moléculas.
- B** densidade de suas moléculas.
- C** hidrofilia de suas moléculas.
- D** alta polaridade de suas moléculas.
- E** viscosidade de suas moléculas.

QUESTÃO 99

Em uma ilha distante do continente e com uma área de 80 km², um grupo de biólogos estudou a densidade de uma população de pombos no período de 10 anos. A população inicial era formada por 200 animais, e a cada ano os biólogos estabeleceram as taxas de natalidade, mortalidade, imigração e emigração. Os resultados obtidos constam na tabela e no gráfico a seguir.



Ao longo da década, a população de pombos

- A** apresentou crescimento nos primeiros anos, estabilizou-se no meio da década e entrou em declínio nos últimos anos, chegando a uma população final com 140 indivíduos.
- B** manteve-se estável ao longo da década, evidenciando que o ambiente da ilha apresentava somente as condições mínimas necessárias para a sobrevivência dos indivíduos.
- C** apresentou aumento na densidade em todos os anos, permitindo concluir que o ambiente da ilha tem todas as condições ideais e favoráveis à reprodução dos pombos.
- D** no início, apresentou declínio, indicando condições ambientais da ilha adversas à sobrevivência, porém, ao final da década, a população apresentou aumento na densidade, chegando a um número final de 255 indivíduos.
- E** apresentou grande diminuição na densidade, ficando próxima à extinção, pois as condições do ambiente da ilha eram desfavoráveis à sobrevivência dos organismos.

QUESTÃO 100

O ouro foi um dos primeiros metais a ser trabalhado pelo ser humano. Este fato se deu, principalmente, porque esse metal, em razão de sua baixa reatividade, é encontrado no estado nativo na natureza. Ele é usado como moeda de troca desde 3000 a.C. Hoje em dia, esse metal é extremamente valioso e muito cobiçado na produção de joias. Levando em consideração que a cotação do ouro é de R\$ 7,5 para cada $1,5 \cdot 10^{20}$ átomos, o valor do ouro empregado para fazer uma joia que contenha 98,5 g desse metal é

Dados: Au = 197 u, constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- A** R\$ 738,75.
- B** R\$ 10.385.
- C** R\$ 15.000.
- D** R\$ 30.000.
- E** R\$ 45.000.

QUESTÃO 101

Evolução vegetal: flor, a folha que subiu na vida

As flores são geralmente bonitas, perfumadas e frágeis. Ninguém pensa nelas como “armas de defesa”. Mas foi assim que nasceram – provavelmente como um escudo para proteger dos besouros e outros insetos os óvulos das plantas fêmeas. Embora existissem há milhões de anos, até a época dos dinossauros as plantas não tinham órgãos sexuais bem desenvolvidos. E depositavam seus óvulos a céu aberto, nas junções dos galhos com o caule. Então, uma espécie passou a se cobrir com uma folha, que logo se tornou uma das “invenções” mais bem sucedidas da natureza – a flor. As “primitivas” flores não se pareciam muito com as de hoje. As pétalas, por exemplo, eram soltas, não estavam soldadas entre si, e se dispunham sobre o “galho” geralmente na forma de um espiral meio tosca. As flores eram bissexuais: tanto tinham ovário, no interior dos pistilos, como estames para gerar pólen. Ainda hoje se encontram plantas com essas características “primitivas”, como a magnólia ou a vitória-régia. Há inclusive plantas que “regrediram” ao estágio em que não havia flores. Isso significa, em alguns casos, que a reprodução não é feita por células especializadas – óvulos ou pólen. Qualquer célula pode se tornar reprodutora: corta-se um pedaço da planta, “joga-se” no chão e ela brota num novo ser. É um “mecanismo” prático, certamente, mas o fato é que deixou de ser utilizado, há cerca de 130 milhões de anos, por alguns vegetais dotados de flores. E tais plantas se espalharam pelo mundo numa incrível diversidade de tamanhos e formatos.

Evolução vegetal: flor, a folha que subiu na vida. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ideias/evolucao-vegetal-flor-a-folha-que-subiu-na-vida/>>. Acesso em: nov. 2018. Adaptado.

As estruturas citadas no texto foram essenciais para a ampla dispersão das angiospermas por todo o mundo, principalmente por apresentarem

- A** folha, óvulos, pistilos e estames.
- B** pétalas, ovário, óvulos e pólen.
- C** caule, pólen, óvulos e ovário.
- D** estames, pétalas, caule e folha.
- E** ovário, pólen, pistilos e caule.

QUESTÃO 102

Um chuveiro elétrico tem seletor que lhe permite fornecer duas potências distintas: na posição “morno”, o chuveiro fornece 2 300 W; na posição “quente”, fornece 3 500 W. Em uma residência com quatro pessoas, o chuveiro é usado diariamente na posição “quente”, por cada pessoa, durante dez minutos. Por causa do alto valor da conta de energia elétrica, os moradores resolveram usar o chuveiro na posição “morno”, porém mantiveram o tempo de banho. Considerando que o valor do quilowatt-hora seja R\$ 0,50, a mudança causará uma economia diária de

- A** R\$ 0,20.
- B** R\$ 0,40.
- C** R\$ 0,80.
- D** R\$ 1,50.
- E** R\$ 2,30.

QUESTÃO 103

A tabela a seguir representa algumas propriedades físicas de quatro substâncias, W, X, Y e Z.

	W	X	Y	Z
Estado físico a 25 °C e 1 atm	Líquido	Sólido	Líquido	Sólido
A solução aquosa conduz corrente elétrica?	Sim	-	Não	Sim
Puro, no estado sólido, conduz corrente elétrica?	Não	Sim	Não	Não
Puro, no estado líquido, conduz corrente elétrica?	Não	Sim	Não	Sim

Com relação ao tipo de ligação presente em cada composto e suas características, pode-se perceber que

- A** o composto X é metálico, podendo ser o mercúrio (Hg).
- B** o composto Z é considerado molecular.
- C** as ligações químicas de Y necessariamente são apolares.
- D** o composto X pode ser o NaCl.
- E** os compostos W e Y apresentam somente ligações covalentes.

QUESTÃO 104

Anemia é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como a condição na qual o conteúdo de hemoglobina no sangue está abaixo do normal como resultado da carência de um ou mais nutrientes essenciais, seja qual for a causa dessa deficiência. As anemias podem ser causadas por deficiência de vários nutrientes como ferro, zinco, vitamina B12 e proteínas. A anemia causada por deficiência de ferro, denominada anemia ferropriva, é muito mais comum que as demais – estima-se que 90% das anemias sejam causadas por carência de ferro. O ferro é um nutriente essencial para a vida e atua principalmente na síntese das células vermelhas do sangue [...].

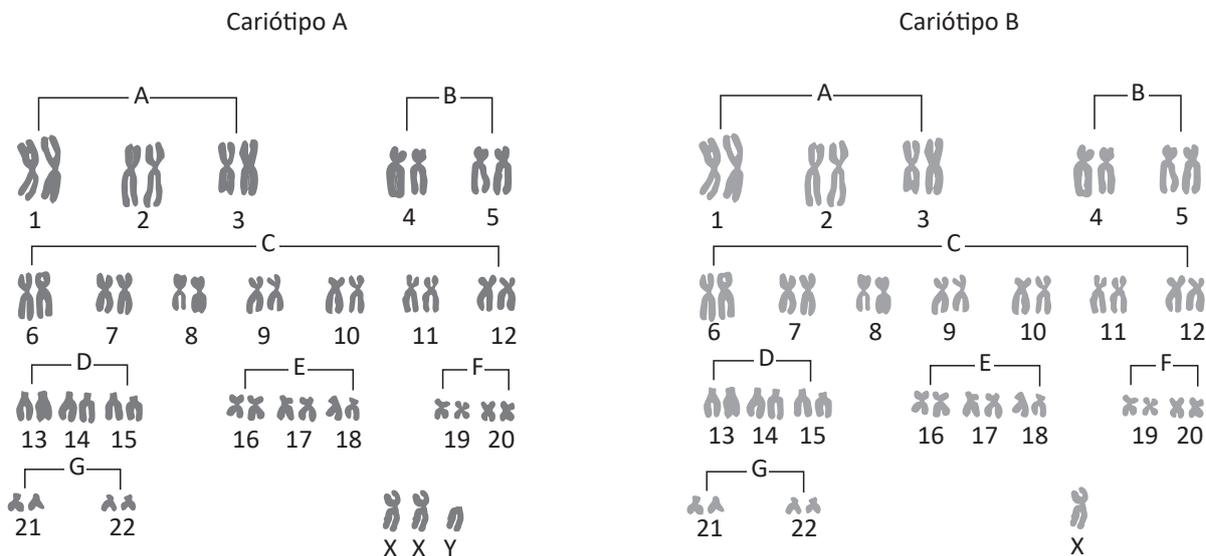
Anemia: o que é, tipos, sintomas e tratamentos. Disponível em: <<https://www.minhavidacom.br/saude/temas/anemia>>. Fragmento.

Uma consequência relacionada à anemia ferropriva será

- A** dificuldade na absorção de alimentos.
- B** deficiência na produção de anticorpos.
- C** dificuldade na produção de leucócitos.
- D** deficiência no transporte de oxigênio.
- E** dificuldade na coagulação sanguínea.

QUESTÃO 105

Cariótipo é o conjunto de cromossomos cujo número e morfologia são característicos de uma espécie ou de seus gametas. Em outras palavras, é a fotomicrografia dos cromossomos de um indivíduo, recortada e organizada de maneira característica, visando ao diagnóstico de certas anomalias genéticas relacionadas ao número ou à morfologia de cromossomos. Os esquemas a seguir mostram cariótipos humanos característicos de anomalias relacionadas a duas síndromes.

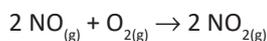


A análise dos cariótipos permite identificá-los como

- A** euploidias cromossômicas, sendo o cariótipo A referente a uma mulher com síndrome de Down, e o cariótipo B pertencente a uma mulher com síndrome de Turner.
- B** uma euploidia cromossômica no cariótipo A de um homem com síndrome de Edwards, e, no cariótipo B, uma aneuploidia de uma mulher com síndrome de Klinefelter.
- C** aneuploidias cromossômicas, sendo o cariótipo A uma trissomia que causa síndrome de Klinefelter e, o cariótipo B, uma monossomia causadora de síndrome de Turner.
- D** aneuploidias cromossômicas, sendo que o cariótipo A representa uma trissomia que causa síndrome de Edwards e, o cariótipo B, uma monossomia causadora de síndrome de Turner.
- E** aneuploidias de cromossomos autossômicos que se formaram pela união de gametas masculinos normais e gametas femininos anormais no momento da fecundação.

QUESTÃO 106

O dióxido de nitrogênio é um gás de coloração castanha que, ao reagir com a água, produz ácido nítrico, um dos responsáveis pela chuva ácida. Sua formação se dá a partir da oxidação do nitrogênio do NO pelo oxigênio, como demonstrado na reação a seguir:



Num dado experimento, foi monitorada a variação da concentração, em mol/L, do NO₂ em função do tempo. Os dados foram anotados e colocados na tabela a seguir.

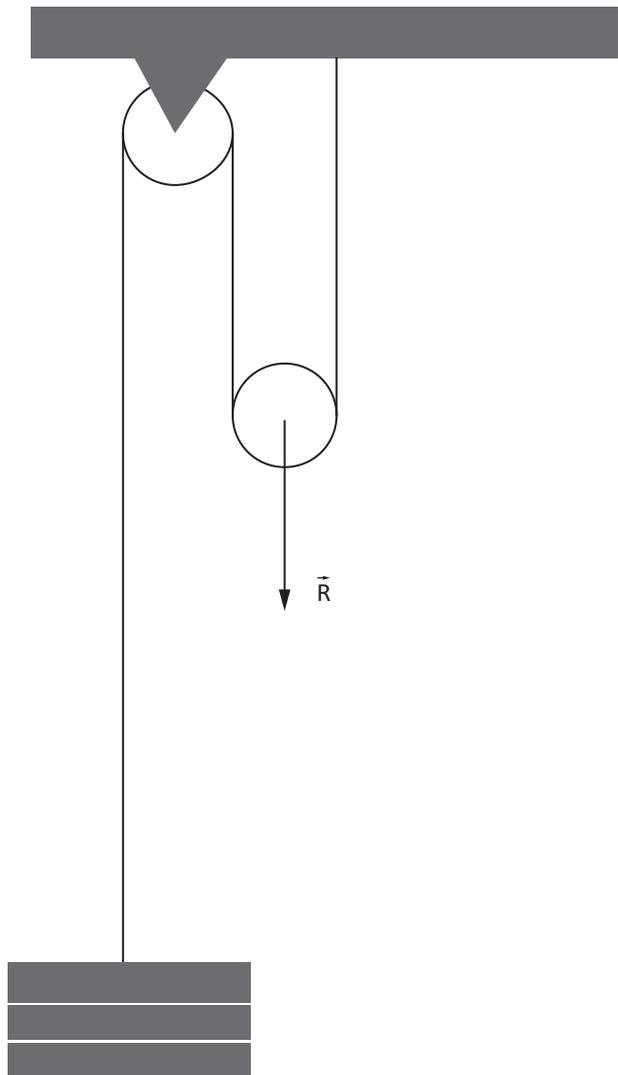
[NO ₂] (mol/L)	0	2,4	4,6	6,6	8,4
Tempo (s)	0	30	60	90	120

Levando-se em consideração os 120 segundos iniciais dessa reação, a velocidade média de consumo do oxigênio, em mol · L⁻¹ · min⁻¹, é, aproximadamente,

- A** 0,035.
- B** 0,070.
- C** 2,1.
- D** 4,2.
- E** 8,4.

QUESTÃO 107

Uma estação de exercícios é uma máquina composta por várias polias e chaves que permite ao utilizador realizar vários tipos de exercícios com variadas cargas em um mesmo aparelho. Suponha que um aparelho desse tipo utiliza certa quantidade de polias e cargas para se chegar ao peso desejado para o atleta, conforme ilustra a figura:



Considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , qual é o número mínimo de polias em uma talha exponencial que deve ser usado em 3 cargas de 1 kg para que o atleta faça uma força R de 480 N?

- A** 1
- B** 2
- C** 3
- D** 4
- E** 5

QUESTÃO 108

De acordo com a teoria de Arrhenius, ácidos são substâncias moleculares que, em contato com a água, ionizam-se, liberando como cátion apenas o íon H_3O^+ . Na química orgânica, os ácidos carboxílicos e os fenóis têm essa característica, sendo considerados ácidos. A seguir estão representados cinco compostos orgânicos com os seus respectivos valores da constante de ionização (K_a):

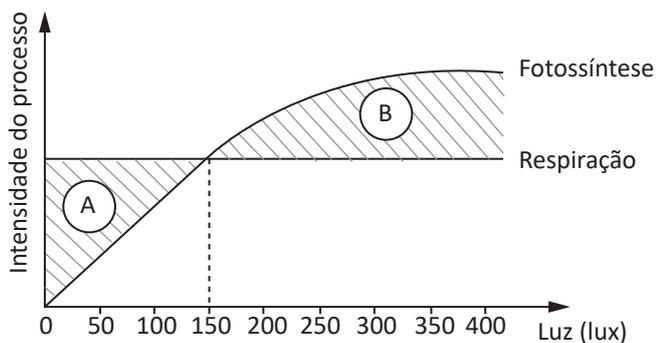
	Estrutura da substância	K_a
I		$6,3 \cdot 10^{-5}$
II		$3,8 \cdot 10^{-4}$
III		$1,3 \cdot 10^{-10}$
IV		$7,2 \cdot 10^{-8}$
V		$6,5 \cdot 10^{-11}$

Foram preparadas cinco soluções, de mesma concentração, usando-se os ácidos orgânicos representados. A solução que apresentou o maior valor de pH foi a produzida com o

- A** ácido benzoico.
- B** ácido 4-nitrobenzoico.
- C** fenol.
- D** 4-nitrofenol.
- E** 4-metilfenol.

QUESTÃO 109

As plantas podem ser divididas em dois grupos, de acordo com a intensidade luminosa necessária para sua sobrevivência. Uma planta umbrófila necessita de pouca luminosidade; já uma planta heliófila necessita de muita luminosidade. O gráfico a seguir mostra a influência da intensidade luminosa sobre dois processos vitais para a sobrevivência de uma planta umbrófila.



Analisando os dados do gráfico, conclui-se que a planta

- A** na área A apresenta alta taxa de crescimento, pois o processo de produção de compostos orgânicos é muito superior ao processo de consumo no metabolismo celular.
- B** na área B apresenta baixa taxa de crescimento, pois a fotossíntese não produz compostos orgânicos suficientes para o alto consumo respiratório das células da folha.
- C** apresenta ponto de compensação fótico igual a 150 lux e crescerá em condições de luminosidade acima dessa intensidade luminosa, pois abaixo desse valor o consumo no metabolismo celular será superior à sua produção de compostos orgânicos.
- D** apresenta pequena produtividade acima de 150 lux, pois a fotossíntese é muito superior à respiração, e a reserva vegetal é totalmente consumida pelo metabolismo.
- E** apresenta elevada produtividade abaixo de 150 lux, pois a respiração é muito superior à fotossíntese, e a reserva vegetal aumenta com o acúmulo de amido na folha.

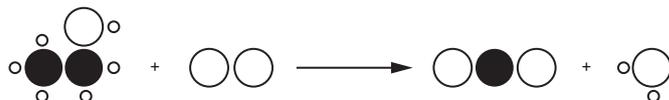
QUESTÃO 110

Para realizar uma transfusão de sangue, é necessário verificar a incompatibilidade entre aglutinina e aglutinogênio do sangue das pessoas envolvidas. Um homem chegou a um hospital necessitando de uma transfusão de sangue, em virtude de um quadro de hemorragia. A equipe médica, analisando o sangue desse homem, encontrou em seu plasma as aglutininas anti-A e anti-Rh. Na membrana das hemácias, observaram a presença de aglutinogênio B. Para realizar a transfusão de sangue nesse homem com total segurança, as opções indicadas são

- A** O Rh⁻ e AB Rh⁺.
- B** B Rh⁺ e O Rh⁺.
- C** A Rh⁻ e B Rh⁺.
- D** O Rh⁻ e B Rh⁺.
- E** B Rh⁻ e O Rh⁻.

QUESTÃO 111

A lei da conservação das massas proposta por Lavoisier no século XVIII é fundamental para o estudo de várias matérias abordadas na química atual. Essas ideias foram cruciais para a elaboração do primeiro modelo atômico, proposto por Dalton no início do século XIX. Para Dalton, o átomo era semelhante a uma “bolinha de bilhar”, indivisível, indestrutível, eterno e que, em dada reação química, era rearranjado com outros átomos, mantendo a massa dos reagentes igual à massa dos produtos. A seguir está representado o esquema de uma reação química proposta por Dalton, em que esferas de cores e tamanhos diferentes representam elementos químicos diferentes.



De acordo com a equação química não balanceada representada acima, fica nítido que a quantidade de átomos nos reagentes e nos produtos não é a mesma, sendo de extrema importância efetuar o balanceamento para termos a conservação de massas proposta por Lavoisier. De acordo com a equação química proposta acima, a soma dos menores coeficientes inteiros da equação é

- A** 4.
- B** 8.
- C** 9.
- D** 21.
- E** 23.

QUESTÃO 112

Uma garrafa térmica apresenta as seguintes características: parede dupla de vidro (com vácuo entre as duas partes), superfícies interna e externa espelhadas, tampa de material isolante térmico e revestimento externo protetor.

Sabemos que a garrafa térmica é utilizada para manter apenas a temperatura do seu conteúdo constante por algum tempo. O funcionamento da garrafa térmica deve-se ao fato de

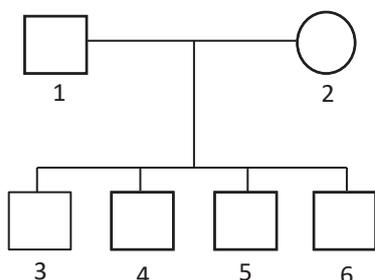
- A** a parede dupla de vidro (com vácuo entre elas) evitar a condução e a irradiação, e a tampa de material isolante evitar a condução.
- B** a tampa de material isolante evitar a condução e a convecção, e as superfícies espelhadas evitarem a condução.
- C** a parede dupla de vidro (com vácuo entre elas) evitar a condução e a convecção, e a tampa de material isolante evitar a irradiação.
- D** as superfícies espelhadas evitarem a condução, e a parede dupla de vidro (com vácuo entre elas) evitar a irradiação.
- E** a parede dupla de vidro (com vácuo entre elas) evitar a condução e a convecção, e as superfícies espelhadas evitarem a irradiação.

QUESTÃO 113

A eritroblastose fetal é uma doença hemolítica causada pela incompatibilidade do sistema Rh do sangue materno e fetal. Quando isso acontece, durante a gestação, a mulher produz anticorpos anti-Rh para tentar destruir o agente Rh do feto, considerado “intruso”.

Incompatibilidade sanguínea. Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/incompatibilidade-sanguinea/>>. Acesso em: nov. 2018. Adaptado.

No heredograma a seguir, a mulher nunca recebeu transfusão de sangue, e apenas um filho apresentou a doença eritroblastose fetal ao nascer. Considere que os filhos 3 e 5 têm o mesmo Rh do pai, enquanto os filhos 4 e 6 têm o mesmo Rh da mãe.



O filho que apresentou a doença eritroblastose fetal foi

- A** o número 5, pois apresenta Rh positivo.
- B** o primeiro filho, pois tem Rh positivo.
- C** o número 6, pois tem Rh negativo.
- D** o segundo filho, pois apresenta Rh positivo.
- E** o número 5, pois apresenta Rh negativo.

QUESTÃO 114

O Princípio de Arquimedes diz que todo corpo imerso em um fluido recebe uma força vertical para cima de intensidade igual ao peso do volume de fluido deslocado pelo corpo.

Texto elaborado com finalidade didática.

Podemos ver esse fenômeno em uma brincadeira de criança, em que uma bolinha de 100 g de massa e 3 cm de raio, perfeitamente esférica, é imersa dentro de uma piscina, contendo água pura, de massa específica 1 g/cm³, e depois é solta. O empuxo, por ser maior que o peso, faz a bolinha adquirir velocidade vertical para cima, fazendo-a saltar ao sair da água. Usando $\pi = 3$ e a aceleração da gravidade 10 m/s², a força resultante que age sobre a bolinha depois que ela é solta e antes de sair da água é

- A** 0,08 N.
- B** 1,00 N.
- C** 1,08 N.
- D** 10,8 N.
- E** 80,0 N.

QUESTÃO 115

Cada oitava da escala cromática contém 12 notas, 7 tons e 5 semitons. A tabela a seguir mostra os valores de frequência aproximada de uma oitava.

Nota	Frequência (Hz)
Dó	262
Dó#	277
Ré	294
Ré# 3	311
Mi	330
Fá	349
Fá#	370
Sol	392
Sol#	415
Lá	440
Lá#	466
Si	494

Tabela de frequências, períodos e comprimentos de onda. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/prof/iazzetta/tutor/acustica/introducao/tabela1.html>>. Acesso em: nov. 2018. Adaptado.

Sendo a velocidade do som no ar igual a 340 m/s, o maior valor de comprimento de onda apresentado na tabela é, aproximadamente,

- A** 69 cm.
- B** 77 cm.
- C** 130 cm.
- D** 145 cm.
- E** 494 cm.

QUESTÃO 116

Matéria atrai matéria na razão direta do produto das massas e na razão inversa do quadrado da distância entre elas.

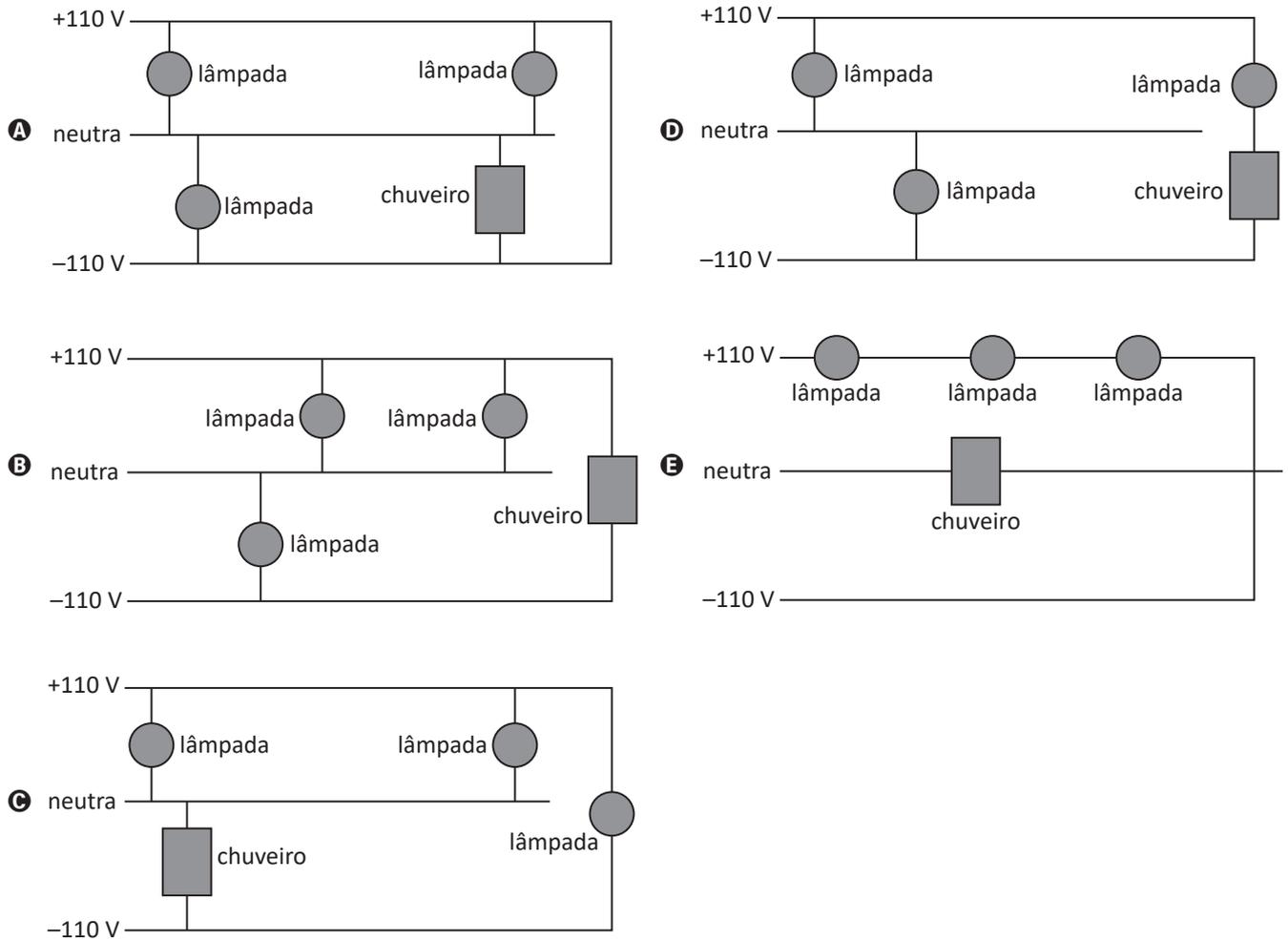
Isaac Newton, 1687

Apesar de a força gravitacional estar mais ligada a corpos de grandes dimensões, é fato que mesmo corpos muito pequenos são atraídos simplesmente pelo fato de terem massa. Imagine dois nêutrons de massa de repouso $1,6 \cdot 10^{-24}$ g separados por uma distância de 4,13 milímetros, ambos inicialmente parados, no vácuo, e sem ação de outras forças. Conhecendo a constante gravitacional, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N · m²/kg², qual é, aproximadamente, a força de atração gravitacional entre os dois nêutrons, admitindo que suas massas não se alteram no processo?

- A** $1 \cdot 10^{-65}$ N
- B** $0,5 \cdot 10^{-59}$ N
- C** $1 \cdot 10^{-59}$ N
- D** $2 \cdot 10^{-59}$ N
- E** $1 \cdot 10^{-53}$ N

QUESTÃO 117

Em uma residência, precisa-se ligar 3 lâmpadas com especificações de 110 V – 100 W e um chuveiro com especificações 220 V – 4 400 W. Qual deve ser o esquema de ligação da rede elétrica dessa residência para que os aparelhos funcionem conforme suas especificações?



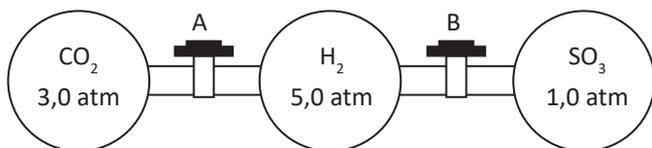
QUESTÃO 118

O uso de agrotóxico em lavouras para controle de pragas, além de ser prejudicial à saúde humana, provoca grande perda da biodiversidade nos ecossistemas. Prova disso é a diminuição das populações naturais de abelhas, o que tem impacto direto na reprodução das plantas, pois esses insetos são agentes polinizadores. Para evitar o uso de agrotóxico, uma alternativa sustentável é o controle biológico de pragas. Um agricultor teve sua lavoura infestada por uma espécie de besouro que se tornou praga e se espalhou por toda a plantação. Para resolver o problema com as pragas, mas sem prejudicar o equilíbrio do ambiente, a forma de controle biológico mais eficaz consiste em

- introduzir um predador generalista natural de insetos para eliminar completamente a população das pragas.
- utilizar diferentes populações de besouros herbívoros, criando um ambiente de competição entre os insetos.
- introduzir besouros da mesma espécie que infestou a lavoura, criando, assim, uma superpopulação para diminuir a oferta de alimento.
- utilizar vários tipos de predadores para eliminar rapidamente a população de besouros pragas.
- introduzir, na lavoura, agentes patogênicos específicos para a população dos besouros da lavoura.

QUESTÃO 119

Para estudar o comportamento dos gases após uma transformação, um professor de química acoplou três balões indeformáveis de mesmo volume. A cada balão foi adicionado um gás diferente numa dada pressão, conforme demonstrado no esquema a seguir.

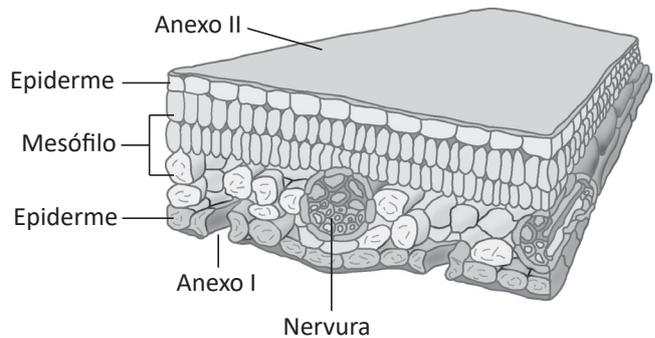


Antes de abrir as válvulas A e B, o sistema foi mantido a uma temperatura de 27 °C. Após a abertura das válvulas A e B, o sistema foi aquecido para 127 °C, atingindo equilíbrio numa pressão P. O valor da pressão P após esse procedimento foi de (Desconsiderar o volume das conexões entre os balões.)

- 3,0 atm.
- 4,0 atm.
- 9,0 atm.
- 12,0 atm.
- 14,1 atm.

QUESTÃO 120

O desenvolvimento da folha representou um grande passo evolutivo para a conquista do ambiente terrestre pelas plantas. Essa estrutura está presente na maioria dos grupos vegetais terrestres atuais. A imagem a seguir representa a anatomia interna de uma folha de uma planta. Os anexos I e II são estruturas associadas aos tecidos epidérmicos.



Em relação à anatomia foliar representada na imagem e à adaptação ao ambiente terrestre, a organização estrutural da folha permite

- as trocas gasosas com o ambiente terrestre realizadas pelo anexo I, que também está relacionado com o controle da temperatura interna, essencial para a função do mesófilo.
- a realização da fotossíntese e da transpiração ao longo de toda a estrutura foliar.
- a transpiração, realizada principalmente pelo anexo II, que pode controlar a quantidade de água perdida pela planta para a atmosfera.
- a condução de seiva, realizada por meio de vasos condutores especializados e que podem distribuir os nutrientes, orgânicos e inorgânicos, em todos os sentidos dentro da planta.
- a síntese de compostos orgânicos e inorgânicos, que são transportados pela nervura a todas as partes da planta, para serem utilizados no metabolismo celular.

QUESTÃO 121

A análise de certo composto orgânico constatou a presença apenas de carbono, hidrogênio e oxigênio, que apresentavam, respectivamente, 54,5%, 9,1% e 36,4% em massa de cada elemento. Se cada molécula tem 8 átomos de hidrogênio, a fórmula mínima do composto analisado é

Dados: C = 12 u; H = 1 u; O = 16 u

- CH_2O .
- $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.
- CH_4O_2 .
- $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$.
- $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

QUESTÃO 122

A maioria do nitrato de potássio (KNO_3) produzida no mundo vem dos desertos salgados do Chile. Esse sal é muito utilizado na indústria alimentícia, principalmente na produção de embutidos (salames e linguiças), evitando a proliferação de bactérias. A solubilidade desse sal em água é um parâmetro importante para determinar sua quantidade nesses alimentos. A tabela a seguir mostra a solubilidade desse sal em diferentes temperaturas:

Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Solubilidade do KNO_3 (g/100 g de H_2O)
20	35
40	60
60	90
80	130

Um técnico químico preparou 950 g de uma solução saturada de KNO_3 numa temperatura de 60°C . Essa solução foi resfriada, sob agitação, para 20°C , quando se observou a formação de um precipitado. A massa máxima de KNO_3 que precipitou após o resfriamento foi de, aproximadamente,

- A** 55 g.
- B** 175 g.
- C** 275 g.
- D** 450 g.
- E** 475 g.

QUESTÃO 123

Existem várias formas de se determinar a composição de uma peça metálica. Uma forma bem simples é por meio das trocas de calor. Com uma peça de 200 g, um calorímetro de capacidade térmica igual a $20 \text{ cal}/^{\circ}\text{C}$ e 40 g de água a 20°C , pode-se determinar o calor específico sensível da substância que compõe a peça e, com base na análise da tabela a seguir, concluir qual é essa substância.

Substância	Calor específico ($\text{cal}/\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}$)
Chumbo	0,03
Prata	0,05
Cobre	0,09
Ferro	0,11
Alumínio	0,22

Inicialmente, a peça é aquecida em um forno até a temperatura de 230°C . Em seguida, ela é transferida rapidamente para dentro do calorímetro. Após um intervalo de tempo, observa-se que o termômetro acoplado ao calorímetro indica a temperatura de equilíbrio de 50°C . Desconsiderando as perdas de calor para o ambiente e considerando que o calor específico sensível da água é igual a $1 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C})$, conclui-se que a barra é de

- A** chumbo.
- B** prata.
- C** cobre.
- D** ferro.
- E** latão.

QUESTÃO 124

Disjuntor é um dispositivo de proteção de um circuito elétrico que funciona impedindo que uma corrente maior que o valor nominal atravesse o circuito. Quando isso acontecer, ele funciona se desarmando e abrindo o circuito, fazendo com que não se passe corrente. É comum ver esse tipo de dispositivo em quadros de forças nas residências. Após um disjuntor se desarmar, pode-se abrir o quadro para que ele seja reativado.

Imagine um circuito simples com um chuveiro de especificações $220 \text{ V} - 4 \text{ 180 W}$ ligado em um circuito de uma casa. O valor adequado do disjuntor para que o chuveiro tenha pleno funcionamento e o circuito esteja protegido deve ser de

- A** 0,05 A.
- B** 2 A.
- C** 15 A.
- D** 20 A.
- E** 40 A.

QUESTÃO 125

É muito comum, em filmes e documentários, a situação de pessoas perdidas no deserto e que, com a alta temperatura, sofrem alucinações e veem miragens de oásis com bastante água. A visualização de miragens não tem relação com alucinações causadas por insolação e desidratação. Pode não parecer, mas esse fenômeno é o mesmo visto em estradas em dias muito quentes, como se observa na imagem a seguir.



As miragens ocorrem por causa da

- A** refração da luz, que, ao passar pelo ar quente da estratosfera, se dispersa, formando pequenas gotículas de água.
- B** reflexão da luz, que, ao incidir no ar quente sobre o asfalto, volta com o mesmo ângulo, de acordo com a 2ª lei da reflexão.
- C** refração da luz, que, ao passar por camadas com temperaturas diferentes, se desvia cada vez mais até sofrer reflexão total.
- D** reflexão da luz, que, ao incidir na superfície preta do asfalto, volta com o mesmo ângulo, como ocorre na superfície de um lago.
- E** dispersão da luz, que, ao incidir em pequenas gotículas de água presentes na atmosfera, forma uma espécie de nuvem sobre o asfalto.

QUESTÃO 126

O que aconteceria se a Floresta Amazônica fosse destruída?

O desaparecimento dos mais de 5,5 milhões de quilômetros quadrados que compreendem a região amazônica implicaria consequências sem precedentes: 20% da quantidade de água doce na Terra, presente nos rios amazônicos, sumiria do mapa, além da extinção de quase metade das espécies de plantas e animais do planeta, muitas delas ainda desconhecidas pelos cientistas. Em estudo publicado pela Universidade da Virgínia, nos EUA, pesquisadores fizeram simulações em computador para concluir que a derrubada da Floresta Amazônica alteraria o regime de chuvas em todo o mundo, além de aumentar a temperatura global em 0,7 graus Celsius. A destruição parcial da maior floresta tropical do mundo, no entanto, já causaria desequilíbrios climáticos. “A Amazônia estoca uma quantidade muito grande de carbono em suas árvores, e o desmatamento contribui para o agravamento das mudanças no clima”, afirma Paulo Moutinho, diretor do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam).

[Texto publicado em: 17 fev. 2015.] *O que aconteceria se a floresta amazônica fosse destruída?* Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2015/02/o-que-aconteceria-se-floresta-amazonica-fosse-destruida.html>>. Acesso em: nov. 2018. Fragmento.

De acordo com a pesquisa, a perda da Floresta Amazônica implicaria

- A** grande redução da quantidade total de água do planeta, ocasionando secas prolongadas em alguns ambientes e grandes enchentes em outros locais.
- B** diminuição drástica da produção de compostos orgânicos pela falta da fotossíntese das plantas da floresta, aumentando a fome no mundo todo.
- C** alteração dos ciclos da água e do carbono, reduzindo drasticamente o regime de chuvas, bem como alterando a temperatura em grande escala.
- D** grande redução da quantidade total do oxigênio presente na atmosfera, por causa da falta da fotossíntese realizada pelas plantas da Floresta Amazônica.
- E** alteração na quantidade da água pluvial apenas na região da Floresta Amazônica, pois o equilíbrio climático do planeta independe dessa região.

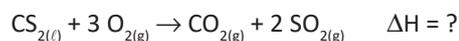
QUESTÃO 127

Um determinado animal apresenta eliminação de urina pastosa e concentrada, carapaça externa quitinosa em forma de armadura, numerosos apêndices articulados, respiração traqueal e ritmo circadiano com atividade biológica mais intensa no início do crepúsculo. Esse conjunto de adaptações permite ao animal

- A** eliminar água para promover a osmorregulação.
- B** economizar energia na realização do metabolismo.
- C** evitar a perda de água em ambientes aquáticos.
- D** evitar perda de água em ambiente com baixa disponibilidade de água e altas temperaturas.
- E** evitar predadores que caçam dentro de florestas.

QUESTÃO 128

O sulfeto de carbono (CS_2) é uma molécula apolar que se encontra no estado líquido à temperatura ambiente, podendo ser utilizado como solvente orgânico. Sua combustão se dá na presença do oxigênio, formando CO_2 e SO_2 como demonstrado na equação termoquímica representada a seguir:



Com o objetivo de determinar o valor da variação da entalpia (ΔH) da reação, foram fornecidas as seguintes equações termoquímicas:

- I. $C_{(gr)} + 2 S_{(r)} \rightarrow CS_{2(l)} \quad \Delta H1 = + 21,0 \text{ kcal}$
- II. $C_{(gr)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H2 = - 94,0 \text{ kcal}$
- III. $S_{(r)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)} \quad \Delta H3 = - 71,0 \text{ kcal}$

Utilizando as equações termoquímicas representadas, o valor do ΔH da reação de combustão do CS_2 é de

- A** -144 kcal.
- B** -186 kcal.
- C** -215 kcal.
- D** -242 kcal.
- E** -257 kcal.

QUESTÃO 129

Por que cientistas falam em epidemia de miopia e qual a sua origem

Nos últimos 50 anos, o número de pessoas míopes duplicou. Estima-se que em 2020 um terço da população mundial terá o problema na visão, em 2050, a metade. [...]

Se não for detectada e corrigida com lentes, a miopia pode progredir e, com o tempo, aumentar significativamente o risco de catarata, glaucoma, desprendimento da retina e maculopatia míope. [...]

Os especialistas acreditam que a genética tenha um papel no desenvolvimento da miopia, mas não é o único fator. [...]

Muitos estudos mostram que as pessoas que passam mais tempo ao ar livre são muito menos propensas a desenvolver miopia que aquelas que permanecem a maior parte do dia entre quatro paredes.

“A demanda educacional cada vez mais exigente e o fato de se passar mais tempo em espaços fechados são fatores que contribuem para que uma pessoa se torne míope”, acrescenta Smith.

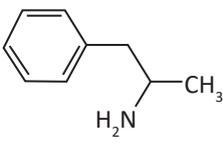
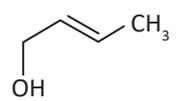
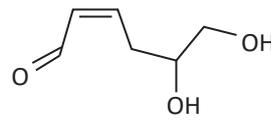
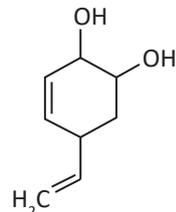
Por que cientistas falam em epidemia de miopia e qual a sua origem. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2017/06/1892669-por-que-cientistas-falam-em-epidemia-de-miopia-e-qual-a-sua-origem.shtml>>. Acesso em: nov. 2018. Fragmento.

A miopia é um problema que dificulta a visão de objetos

- A** distantes e pode ser corrigida com lentes divergentes.
- B** próximos e pode ser corrigida com lentes divergentes.
- C** distantes e pode ser corrigida com lentes convergentes.
- D** próximos e pode ser corrigida com lentes convergentes.
- E** próximos e distantes e pode ser corrigida com lentes cilíndricas.

QUESTÃO 130

A isomeria ocorre entre moléculas diferentes que apresentam a mesma fórmula molecular. Dentre as isomerias existentes, temos a estereoisomeria, na qual as moléculas só podem ser diferenciadas por meio de fórmulas espaciais. Dentre os compostos representados a seguir, aquele que apresenta isômeros geométricos e ópticos simultaneamente é

- A** 
- B** 
- C** 
- D** 
- E** 

QUESTÃO 131

O forno de micro-ondas é um eletrodoméstico muito comum nos dias de hoje. Sua grande vantagem está associada ao tempo de aquecimento dos alimentos. Nele, os alimentos podem ser aquecidos rapidamente, enquanto, em um forno convencional, o tempo seria muito maior. Seu funcionamento é baseado na interação de ondas eletromagnéticas com as moléculas de água. Essa interação gera maior agitação nas moléculas, ou seja, aumenta a temperatura do alimento. O fenômeno ondulatório relacionado ao aquecimento dos alimentos no forno de micro-ondas é a

- A** difração.
B polarização.
C ressonância.
D interferência.
E refração.

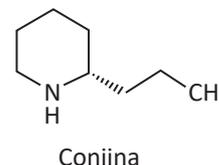
QUESTÃO 132

No corpo humano, a glândula hipófise, também chamada pituitária, controla a atividade de várias outras glândulas do sistema endócrino. Uma das glândulas controladas pela hipófise é a tireoide, responsável pela produção do hormônio tiroxina. Como muitas glândulas do sistema endócrino, a hipófise tem sua atividade regulada pelo mecanismo da retroalimentação, como na regulação da atividade da glândula tireoide. Quando

A a concentração do hormônio tiroxina for muito elevada, haverá maior estímulo pela hipófise.
B há pouco hormônio TSH, a atividade da glândula tireoide é suprimida pelo sistema nervoso.
C a concentração do hormônio TSH for elevada, haverá inibição da atividade da glândula tireoide.
D o sistema nervoso central inibir a hipófise, haverá estímulo na atividade da tireoide.
E a concentração do hormônio tiroxina for elevada, ocorrerá inibição da atividade da hipófise.

QUESTÃO 133

A coniina, substância extraída de uma planta denominada *Conium maculatum*, é um alcaloide extremamente venenoso. Esse composto está presente na cicuta, veneno que levou à morte um dos filósofos mais conhecidos da Grécia antiga, Sócrates. A seguir, está representada a fórmula estrutural da coniina:



Com relação à fórmula estrutural da coniina, o número de carbonos primários presentes nesse composto é

- A** 1.
B 2.
C 3.
D 4.
E 5.

QUESTÃO 134

O ofuscamento por reflexão é um problema comum em óculos de grau. Além da questão estética, os reflexos nas lentes reduzem a qualidade da imagem observada.

Uma forma de diminuir esse problema é o tratamento antirreflexo, que consiste em aplicar várias camadas muito finas, cada uma com cerca de 80 nanômetros, de materiais de índice de refração intermediário entre o ar e o policarbonato da lente. Ao refratar nas diversas camadas, parte da luz é refletida em cada camada e volta defasada de modo a cancelar alguns comprimentos de onda.

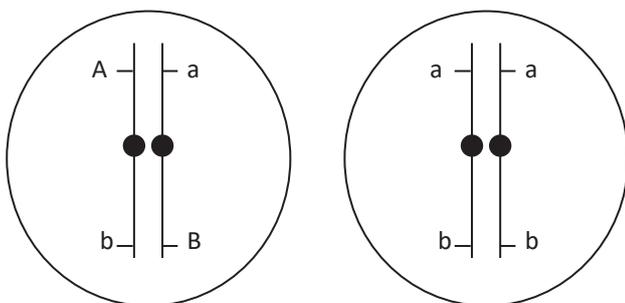
Texto elaborado com finalidade didática.

O cancelamento de alguns comprimentos de onda causado pelo tratamento antirreflexo está relacionado ao fenômeno da

- A** reflexão.
- B** refração.
- C** difração.
- D** ressonância.
- E** interferência.

QUESTÃO 135

Num casal, o homem é heterozigoto para dois pares de genes, enquanto a mulher é homozigota recessiva para os mesmos pares de genes. Os genes estão localizados no mesmo par de cromossomos homólogos, e a distância entre os genes é de 30 unidades de recombinação. A disposição dos genes nos cromossomos homólogos está esquematizada a seguir.



A chance de nascer um menino com genótipo AB/ab é igual a

- A** 5%.
- B** 7,5%.
- C** 15%.
- D** 30%.
- E** 45%.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 até 180

QUESTÃO 136

O coordenador responsável pela seleção de alunos que participarão de algumas olimpíadas de matemática durante o ano precisa escolher apenas um de seus alunos para participar de determinada olimpíada.

Para fazer sua escolha, ele submeteu os cinco alunos com os melhores desempenhos em matemática a três provas, e o aluno que tiver a maior média aritmética nelas será o escolhido.

Na tabela a seguir, estão as notas dos cinco alunos.

Aluno	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
A	8	8	8	8	8
B	6	9	8	9	10
C	7	8	10	6	6
D	8	8	9,5	10	8,5
E	10	5	10	4	6

De acordo com a tabela, o aluno escolhido foi o

- A** A.
- B** B.
- C** C.
- D** D.
- E** E.

QUESTÃO 137

Um fabricante de computadores da marca A pediu para se fazer uma pesquisa, com a intenção de comparar seus produtos com os do fabricante de computadores da marca B, e estipulou que os pesquisados tivessem comprado somente uma das marcas ou nunca tivessem comprado nenhuma das marcas. Parte do resultado da pesquisa está apresentada na tabela a seguir.

Computador da marca	Já comprou	Nunca comprou	Total
A	800	134	934
B	90	976	1 066
Total	890	1 110	2 000

Sorteando-se aleatoriamente um pesquisado que consta na tabela, a probabilidade de ele ter comprado um computador da marca A é igual a

- A** 4,5%.
- B** 6,7%.
- C** 40%.
- D** 44,5%.
- E** 90%.

QUESTÃO 138

Reclamações sobre serviços de telecomunicações caem 12,9% em 2017

O total de 3 405 697 reclamações registradas pela Superintendência de Relações com Consumidores (SRC) representa uma redução de 12,9% no volume de queixas.

Volume de reclamações por serviço				
Serviço	2016	2017	2017-2016	Variação
Telefonia fixa	9 436 80	760 992	-182 688	-19,4%
Telefone móvel pré-paga	595 016	485 951	-109 065	-18,3%
Banda larga fixa	580 952	525 288	-55 664	-9,6%
Telefonia móvel pós-paga	1 260 613	1 143 980	-116 633	-9,3%
Tv por assinatura	511 053	467 363	-43 690	-8,5%
Outros*	20 544	22 123	1 519	7,7%

*Reclamações contra serviços de radiodifusão (Rádio e TV) ou em relação à própria agência reguladora.

Reclamações sobre serviços de telecomunicações caem 12,9% em 2017. Disponível em <<http://www.anatel.gov.br/institucional/ultimas-noticias/1877-reclamacoes-sobre-servicos-de-telecomunicacoes-caem-12-9-em-2017>>. Acesso em: nov. 2018. Fragmento.

Considere o volume de reclamações por serviço, incluindo "Outros", no ano de 2017.

De acordo com a tabela, o valor mediano desse volume de reclamações foi igual a

- A) 22 123.
- B) 505 619,5.
- C) 567 616.
- D) 68 260,5.
- E) 1 143 980.

QUESTÃO 139

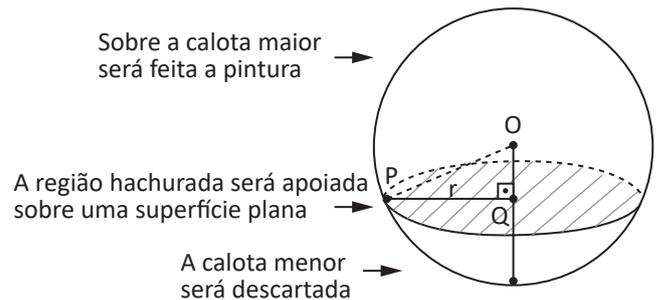
Em um terreno, há uma fonte de água potável e um riacho. O dono do terreno usará parte do espaço para plantar couve, de forma que as mudas fiquem em uma linha reta entre a fonte e o riacho. A primeira muda será plantada a 1 m do riacho, a segunda, a 1,60 m, a terceira, a 2,20 m, e assim sucessivamente, mantendo-se a distância de 60 cm entre duas mudas consecutivas, até a última muda, que será plantada a 49 m do riacho.

Se o custo médio para plantar cada muda é de R\$ 0,50, então o gasto mínimo que o dono terá para plantar todas as mudas será de

- A) R\$ 40,00.
- B) R\$ 40,50.
- C) R\$ 40,83.
- D) R\$ 41,33.
- E) R\$ 81,00.

QUESTÃO 140

Um artista utilizará uma esfera de madeira de raio medindo 25 cm para que, sobre sua superfície, seja feita uma pintura. Como a peça, ao ser exposta, não deve rolar sobre a superfície plana em que será colocada, o artista pediu a um marceneiro que fizesse um corte plano na esfera, de modo a separá-la em duas calotas, uma menor e outra maior, sendo que a secção circular deve ter raio r medindo 15 cm. A pintura será elaborada sobre a calota maior.



Para atender a todas as exigências do artista, o marceneiro deverá fazer a secção a que distância do centro da esfera?

- A) 1,67 cm
- B) 10 cm
- C) 20 cm
- D) 29,15 cm
- E) 40 cm

QUESTÃO 141

Entre duas cidades, P e Q, há três estradas de boa qualidade. Três amigos, A, B e C, resolveram sair com seus carros da cidade P, ao mesmo tempo e de um mesmo ponto, com destino à cidade Q, em um ponto comum que todos conheciam, cada um utilizando uma das estradas.

- O amigo A gastou 30 minutos em seu percurso a uma velocidade média de 80 km/h.
- O amigo B efetuou o percurso em 36 minutos, com uma velocidade média de 70 km/h.
- O amigo C, com uma velocidade média de 84 km/h, efetuou seu percurso em 30 minutos.

Considere que d_A , d_B e d_C são, respectivamente, as distâncias percorridas pelos amigos A, B e C.

Após comparadas, as distâncias percorridas pelos amigos podem ser relacionadas da seguinte maneira:

- A) $d_A = d_B < d_C$
- B) $d_A < d_B = d_C$
- C) $d_B < d_A = d_C$
- D) $d_B < d_A < d_C$
- E) $d_C < d_A < d_B$

QUESTÃO 142

Considere um instrumento musical denominado triângulo, como o que está ilustrado na figura a seguir.



Nota-se que o instrumento é aberto; contudo, se fosse fechado, essa figura teria a aparência muito próxima de um triângulo com todos os lados de mesma medida.

O tipo de triângulo que esse instrumento musical representa é

- A** escaleno e acutângulo.
- B** escaleno e obtusângulo.
- C** escaleno e retângulo.
- D** equilátero e acutângulo.
- E** isósceles e retângulo.

QUESTÃO 143

Paco tem um carro de motor *flex*. Sempre que abastece o tanque, para cada litro de combustível, ele usa $\frac{4}{5}$ de gasolina e $\frac{1}{5}$ de etanol. O posto que está acostumado a abastecer, em

certa semana, vendia o litro da gasolina a R\$ 4,00 e o litro do etanol a R\$ 2,80. Na semana seguinte, o preço do etanol teve reajuste e passou a ser vendido por R\$ 3,00 o litro.

Por qual preço deveria ser vendido o litro da gasolina para que, no caso particular de Paco, o custo com um litro de combustível ficasse no mesmo valor da semana anterior?

- A** R\$ 3,71
- B** R\$ 3,80
- C** R\$ 3,90
- D** R\$ 3,95
- E** R\$ 4,20

QUESTÃO 144

Em certo jogo virtual de futebol, cinco jogadores fizeram um campeonato com algumas regras adaptadas. A disputa consistia em converter as batidas de pênaltis contra certo goleiro controlado pelo computador. Contudo, a regra não era a convencional, em que todos batem o mesmo número de pênaltis e ganha aquele que fizer o maior número de gols, mas, sim, a de se sortear determinado número de pênaltis a se bater para cada jogador e verificar a razão entre o número de gols convertidos e o número total de cobranças. O campeão será aquele que tiver a maior razão.

A seguir, tem-se uma tabela do desempenho de cada um dos jogadores.

Jogador	Número de gols convertidos	Número de cobranças
I	6	10
II	3	7
III	5	9
IV	4	10
V	7	12

De acordo com a tabela, o campeão foi o jogador

- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** IV.
- E** V.

QUESTÃO 145

Um plano cartesiano, na unidade quilômetro, foi utilizado para representar pontos importantes de uma cidade. Nesse plano, a casa de Pedro é representada pelo ponto P(11, 29), e a casa de João, pelo ponto J(4, 5). Ligando as casas de Pedro e de João, há um caminho retilíneo que permite o uso de bicicleta como meio de transporte.

Pedro pegou sua bicicleta e, usando esse caminho retilíneo, pedalou a uma velocidade constante de 20 km/h de sua casa até a de João, sem fazer paradas.

O tempo que Pedro demorou para chegar à casa de João é igual a

- A** 39 minutos.
- B** 48 minutos.
- C** 1h 09 min.
- D** 1h 15 min.
- E** 1h 33 min.

QUESTÃO 146

Um candidato a uma vaga em uma empresa de *marketing* tem de fazer uma apresentação como parte dos testes de seleção. Para isso, ele precisa do gráfico 1 a seguir, confeccionado em papel especial.

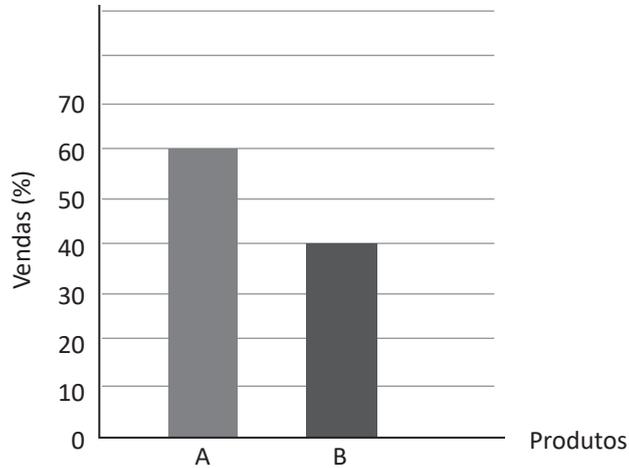


Gráfico 1

A gráfica que o candidato contratou cometeu um erro na confecção do gráfico 1 e apresentou como arte final o gráfico 2 a seguir.

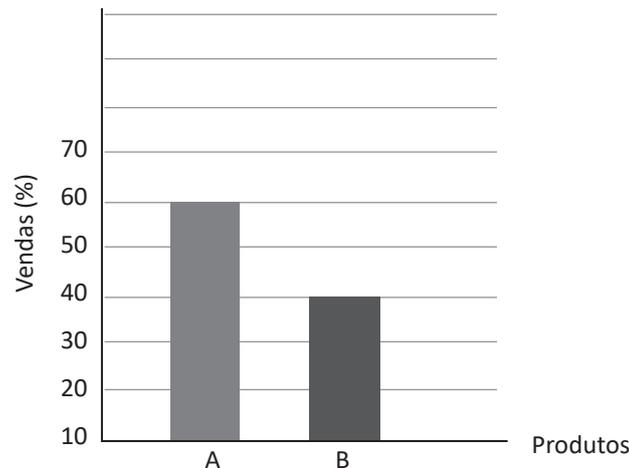


Gráfico 2

Embora o gráfico 2 apresente os dados corretos, e a largura dos retângulos sejam iguais às do gráfico 1, o candidato recusou o gráfico 2 e solicitou à gráfica a confecção de um novo gráfico, uma vez que se tratava de uma situação importante, em que a impressão visual é determinante em uma apresentação de *marketing*.

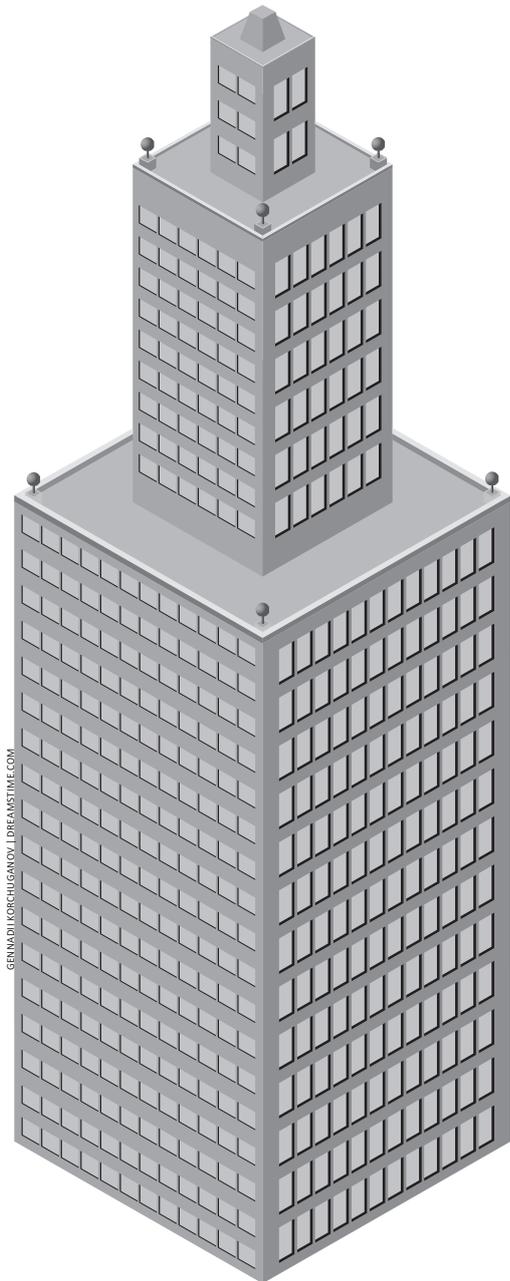
A diferença entre a razão das alturas das colunas do produto B, nos gráficos 1 e 2, nessa ordem, e a razão entre a altura das colunas do produto A, nos gráficos 1 e 2, nessa ordem, é igual a

- A $-\frac{1}{10}$
- B 0
- C $\frac{2}{15}$
- D $\frac{4}{3}$
- E $\frac{38}{15}$

QUESTÃO 147

Uma maquete de um prédio é uma forma de representá-lo de maneira reduzida e simplificada. Nessa redução, utiliza-se uma escala que preserva a proporção entre as formas representadas na maquete e as formas reais.

A figura a seguir é uma maquete de 17,5 cm de altura de um prédio, construída na escala 1 : 850.



A medida real da altura do prédio, em metros, é igual a

- A** 14,875.
- B** 48,57.
- C** 148,75.
- D** 485,70.
- E** 14 875.

QUESTÃO 148

A organizadora de uma festa, após consulta em alguns sites, estima que o refrigerante que irá comprar custa R\$ 8,00 a garrafa e satisfaz 4 pessoas, e a caixa com sucos que servirá custa R\$ 650,00 e satisfaz 15 pessoas.

Admita que cada pessoa irá consumir somente um tipo de bebida e que a organização da festa irá gastar R reais com refrigerante e A reais com os sucos.

Considerando que as estimativas se confirmem, então o número de pessoas que ficarão satisfeitas nessa festa pode ser representado pela expressão

- A** $\frac{15R}{8} + \frac{2A}{325}$.
- B** $\frac{15R}{325} + \frac{2A}{8}$.
- C** $\frac{3R}{130} + \frac{A}{2}$.
- D** $\frac{R}{2} + \frac{3A}{130}$.
- E** $2R + 2A$.

QUESTÃO 149

Uma peça de teatro vai estrear em certa cidade, e os patrocinadores da peça escolheram uma escola para distribuir ingressos grátis.

No dia da distribuição dos ingressos, 30 alunos haviam faltado. Dentre os presentes, havia alunos que ganharam dois ingressos e alunos que ganharam 1 ingresso, de acordo com a forma de sorteio estabelecida. O número de alunos que ganharam 2 ingressos foi igual a 19% do total de ingressos distribuídos, e o total de ingressos distribuídos excedeu o número de total de alunos da escola em 160.

O número total de alunos dessa escola é igual a

- A** 190.
- B** 620.
- C** 810.
- D** 840.
- E** 1 030.

QUESTÃO 150

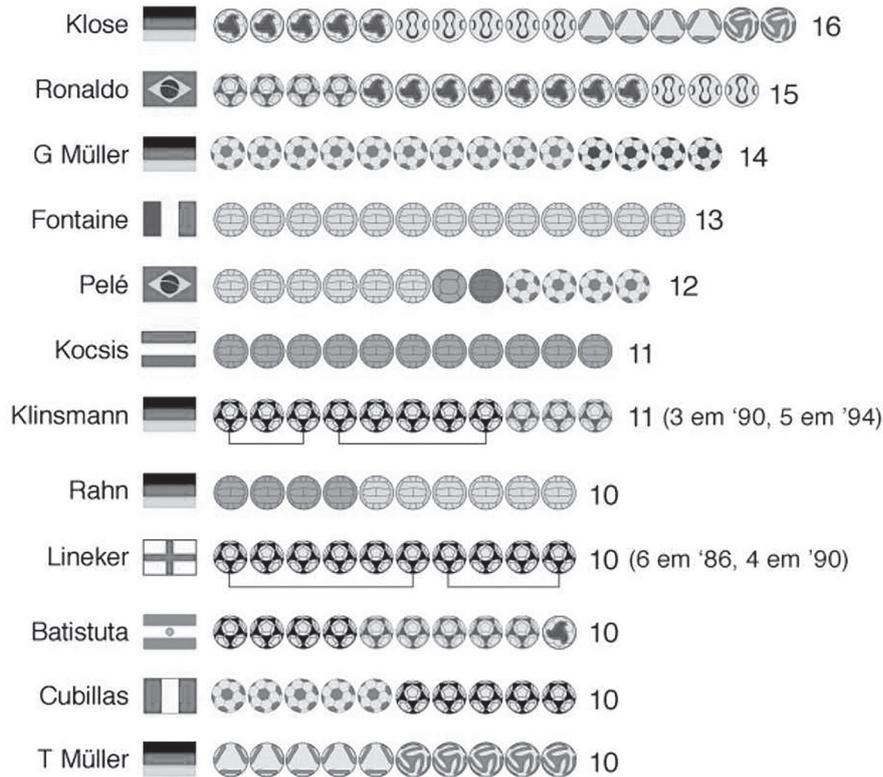
Copa do Mundo

Quem marcou mais gols?

O francês Just Fontaine é dono do título de maior artilheiro numa única competição. Fez 13 gols em seis jogos em 1958, na Suécia.

Artilheiros da Copa do Mundo

Gols marcados em jogos de Copa do Mundo



Fonte: Fifa

Copa do Mundo 2018: tudo o que você precisa saber em 5 gráficos. Disponível em: <<https://esportes.r7.com/copa-2018/copa-do-mundo-2018-tudo-o-que-voce-precisa-saber-em-5-graficos-12062018>>. Acesso em: nov. 2018. Adaptado.

O gráfico anterior refere-se aos doze maiores artilheiros em Copas Mundo desde 1954 até a Copa do Mundo na Rússia em 2018. De acordo com ele, o percentual de gols marcados por Klose na Copa do Mundo de 2002 em relação aos gols marcados por Ronaldo na mesma Copa do Mundo é igual a

- A** 33,33%.
- B** 62,5%.
- C** 93,75%.
- D** 107%.
- E** 160%.

QUESTÃO 151

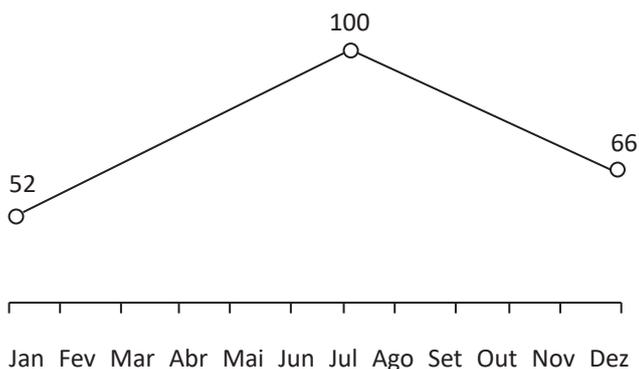
Um lojista compra um produto de seu fornecedor e o revende com um acréscimo de 80%. Por sua vez, o fornecedor compra o mesmo produto da fábrica e, antes de repassar aos lojistas, aplica um aumento de 40%.

Se o lojista vende a unidade do produto por R\$ 378,00, então o valor que o fornecedor paga à fábrica na unidade do produto é igual a

- A** R\$ 118,12.
- B** R\$ 150,00.
- C** R\$ 172,00.
- D** R\$ 270,00.
- E** R\$ 315,00.

QUESTÃO 152

No ano de 2017, as vendas de uma empresa, em milhões de reais, nos meses de janeiro, julho e dezembro, estão assinaladas no gráfico da figura a seguir.



As vendas nos outros meses não estão indicadas, e pretende-se estimá-las.

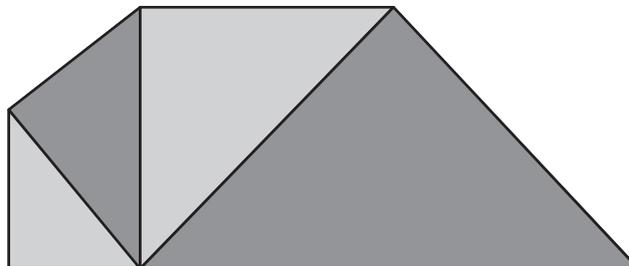
Suponha que as vendas dessa empresa entre os meses de janeiro e julho e entre julho e dezembro se deram de forma linear.

A estimativa para as vendas na empresa no mês de junho, em milhões de reais, é igual a

- A** 90,40.
- B** 92,00.
- C** 93,14.
- D** 94,20.
- E** 94,33.

QUESTÃO 153

Quatro peças fazem parte de um quebra-cabeça e foram organizadas de maneira a formar a figura a seguir.



Cada uma das peças é um triângulo retângulo isósceles. Colocando-se em ordem crescente as áreas de cada uma das peças, será formada uma sequência que é uma progressão

- A** aritmética de razão $\sqrt{2}$.
- B** aritmética de razão 2.
- C** geométrica de razão $\frac{1}{2}$.
- D** geométrica de razão $\sqrt{2}$.
- E** geométrica de razão 2.

QUESTÃO 154

No jogo de tênis, na modalidade simples, em cada torneio, dois jogadores se enfrentam uma única vez. O organizador de um desses torneios, que ocorre geralmente em final de ano, analisou os confrontos, durante certo ano, dos seis primeiros colocados do *ranking* (1, 2, 3, 4, 5 e 6) e organizou as informações em uma matriz $A = (a_{ij})_{6 \times 6}$, em que cada elemento a_{ij} representa o número de vitórias que o jogador i teve sobre o jogador j no ano em questão. Note que os elementos a_{ij} quando $i = j$, deverão ser iguais a zero, pois uma vitória se refere a um adversário, e não ao próprio jogador. A matriz encontrada está apresentada a seguir.

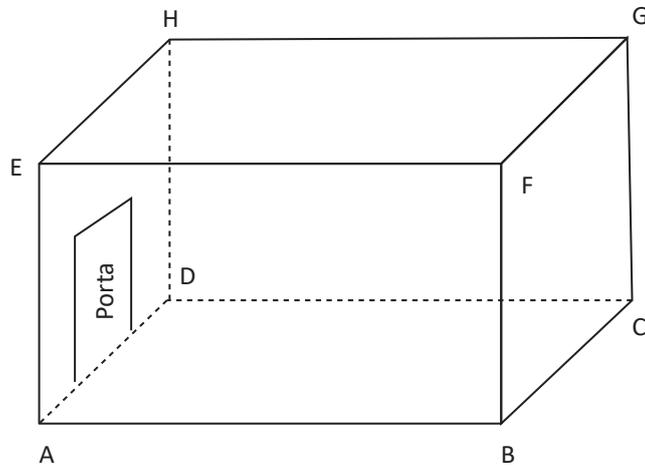
$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 0 & 2 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & 0 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

Com base nessas informações e considerando somente os seis primeiros colocados do *ranking*, o jogador que conseguiu mais vitórias sobre os seus cinco adversários é o

- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 5.
- E** 6.

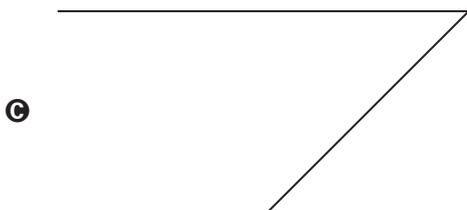
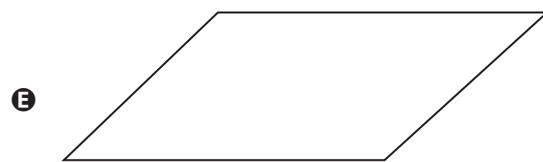
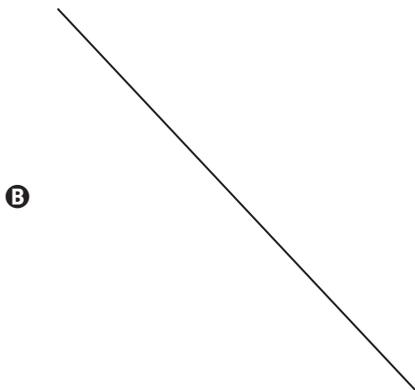
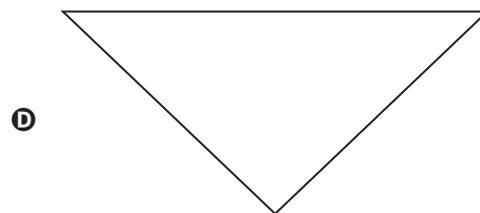
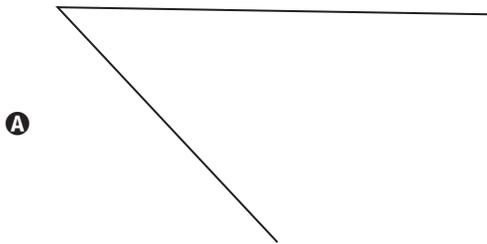
QUESTÃO 155

A figura a seguir representa o interior de uma sala na forma de paralelepípedo reto.



Em determinado instante, um inseto é avistado no vértice F, quando inicia um deslocamento linear até o ponto médio do segmento HG. A partir daí, muda de direção e caminha sobre a linha determinada pelos pontos H e G, em direção ao ponto G, de onde parte em linha reta, chegando ao ponto B.

A projeção ortogonal da trajetória do inseto, desde a partida em F até a chegada em B, no chão dessa sala representada na imagem, é



QUESTÃO 156

Inflação de bens e serviços

Na desagregação dos serviços totais por segmentos (Tabela 1), nota-se que o maior foco de pressão da inflação reside no comportamento dos preços ligados ao setor de educação, que apresenta inflação resiliente em patamar elevado (8,4%).

Tabela 1
Inflação de serviços
(taxa de variação em 12 meses, em %)

	Total	Serviços de alimentação	Serviços residenciais	Serviços de transportes	Serviços médicos	Serviços pessoais e de recreação	Serviços de educação	Serviços de comunicação
fev/17	5,96	1,53	6,04	2,72	2,46	6,81	8,50	2,47
mar/17	6,06	1,49	5,92	3,19	2,54	6,53	9,01	3,90
abr/17	5,96	1,34	5,94	5,07	2,57	6,36	9,00	2,89
mai/17	5,62	1,20	5,80	3,64	2,52	5,74	8,98	3,19
jum/17	5,74	1,10	5,70	6,35	2,40	5,39	9,01	3,50
jul/17	5,43	1,02	5,16	3,99	3,56	4,82	9,08	3,49
ago/17	4,83	1,06	4,50	1,89	3,43	3,53	8,26	2,65
set/17	5,01	1,02	3,96	5,11	3,51	3,22	8,43	3,34
out/17	4,90	0,87	3,88	5,20	3,45	3,12	8,43	3,99
nov/17	4,59	0,84	3,39	3,35	3,21	2,60	8,41	3,62
dez/17	4,54	0,94	3,23	2,16	3,18	2,04	8,42	3,50
jan/18	4,32	0,78	3,41	2,78	3,21	1,53	8,42	2,94

Fonte: IBGE e Ipea. Elaboração: Grupo de Conjuntura DImac/Ipea. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8272/12/cc38_inflacao.pdf>. Acesso em: nov. 2018. Adaptado.

Considerando os dados da tabela, a moda da taxa de Inflação de Serviços, para o caso particular de “Serviços de comunicação”, no período de fevereiro de 2017 a janeiro de 2018, é igual a

- A** 2,470 %.
- B** 3,290 %.
- C** 3,415 %.
- D** 3,500 %.
- E** 3,990 %.

QUESTÃO 157

Uma estátua de 48 m de altura apoiada em uma base quadrada de lado que mede 8 m chamou atenção de um turista em certa cidade. Querendo levar uma lembrança que não fosse somente uma foto, procurou um artesão e encomendou uma réplica semelhante à estátua, pedindo que nela a altura da estátua fosse maior que 32 cm e que a base tivesse lado variando entre 5 cm e 10 cm. O artesão fará a réplica utilizando uma escala 1 : E.

Os possíveis valores de E são, somente,

- A** $150 < E < 160$.
- B** $80 < E < 160$.
- C** $80 < E < 150$.
- D** $E < 160$.
- E** $E > 80$.

QUESTÃO 158

Alguns jogos de tabuleiros necessitam de dados para o desenvolvimento da partida. Em um desses jogos em particular, é utilizado um dado com oito faces triangulares, como ilustra a figura 1. A forma dele tem por base o sólido geométrico indicado na figura 2.



Figura 1

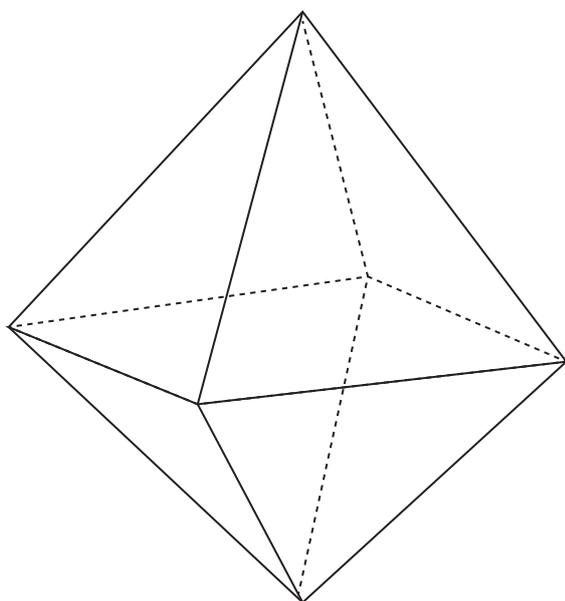


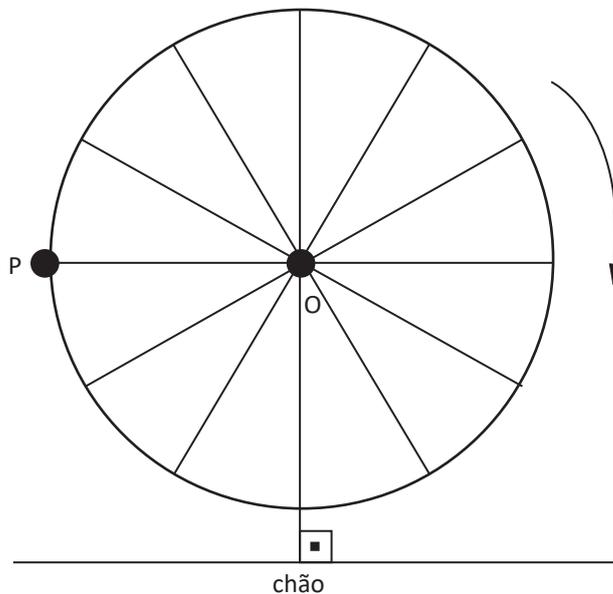
Figura 2

A superfície geométrica do sólido da figura 2 é a superfície de

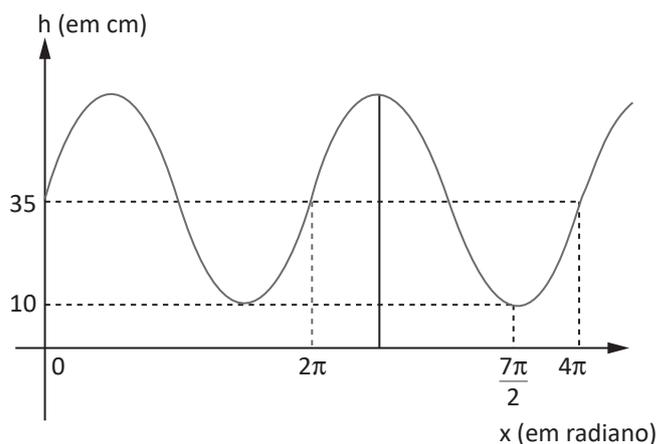
- A** uma pirâmide de base triangular.
- B** uma pirâmide de base quadrangular.
- C** um tetraedro regular.
- D** um prisma triangular.
- E** um octaedro.

QUESTÃO 159

Uma roda de bicicleta será usada para estudar fenômenos periódicos. Ela foi acoplada a um sistema que tem um suporte fixo no chão e permite sua rotação em torno de um ponto O , em velocidade constante. Para poder fazer as anotações devidas, foi marcado nela um ponto P , conforme ilustra a figura a seguir.



Quando a roda girou exatamente 180° no sentido horário da posição indicada na figura anterior, iniciou-se o estudo do movimento fazendo-se várias anotações, que permitiram esboçar o gráfico a seguir da função $h(x)$. Esse gráfico representa a altura do ponto P , em relação ao chão, e x indica a medida do arco descrito pelo ponto P a partir da posição que estava no início do estudo do movimento.

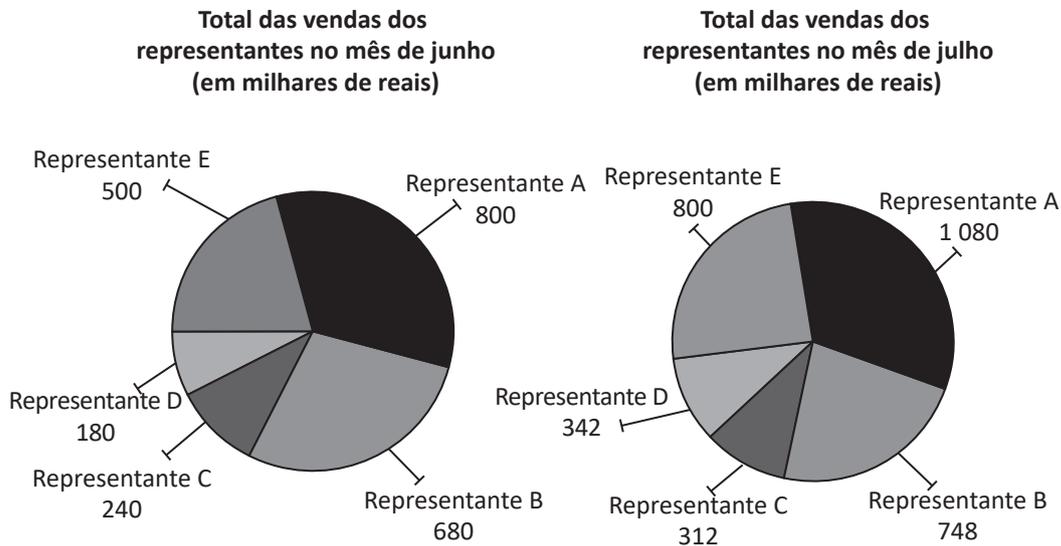


A sentença matemática de $h(x)$ é

- A** $h(x) = 35 + 25 \cos x$
- B** $h(x) = 60 + 25 \cos x$
- C** $h(x) = 35 + 25 \sin x$
- D** $h(x) = 25 + 60 \sin x$
- E** $h(x) = 35 \sin x + 10 \cos x$

QUESTÃO 160

Um supervisor tem sob seu comando 5 representantes comerciais, A, B, C, D e E. Por ocasião da reunião mensal com os representantes, ele organizou os valores das vendas deles em gráficos de setores, para comparar as vendas do mês de julho com as vendas do mês de junho, conforme ilustra a figura a seguir.



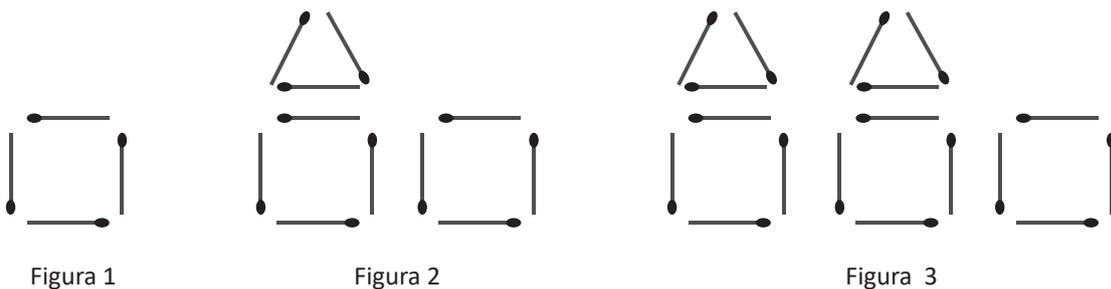
O supervisor inicia a reunião parabenizando a todos, pois, conforme ilustram os gráficos, as vendas do mês de julho foram maiores que as vendas do mês de junho.

Após análise dos dois gráficos, o representante que teve o maior percentual de aumento nas vendas de junho para julho foi

- A** A.
- B** B.
- C** C.
- D** D.
- E** E.

QUESTÃO 161

Na situação a seguir, há uma sequência de figuras formadas por palitos de fósforos, que tem certa regra de formação.



Suponha que o padrão de formação se mantenha nas próximas figuras.

A soma dos palitos usados para se formarem as figuras 1, 2, 3, 4, ..., 10, 11 e 12 é igual a

- A** 81.
- B** 88.
- C** 510.
- D** 598.
- E** 693.

QUESTÃO 162

Uma bandeja retangular foi construída especialmente para acomodar oito taças para servir certas bebidas, de forma que as oito fiquem alinhadas em paralelo com os lados de maior medida da bandeja e suas bases fiquem totalmente apoiadas na bandeja. Cada taça tem raio da base medindo 4,5 cm e a borda superior com raio medindo R cm.

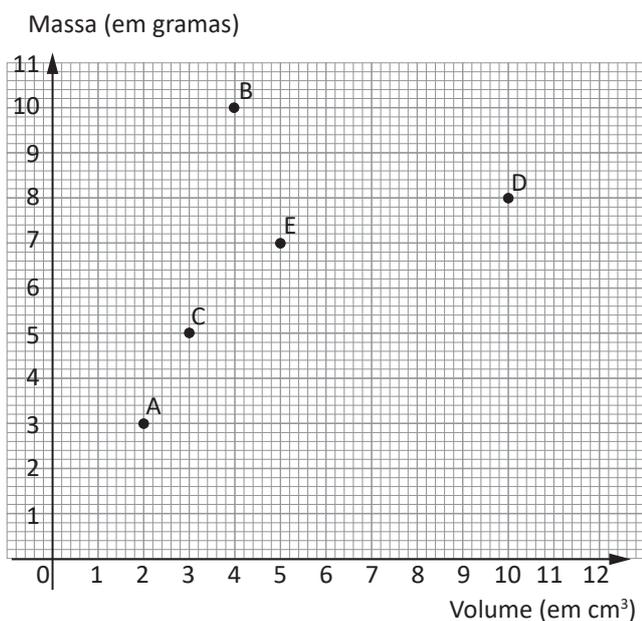
A bandeja foi construída de forma a ter a menor área possível e tem valor igual a 837 cm².

O valor de R, em cm, é igual a

- A** 1,5.
- B** 5,8125.
- C** 6,0.
- D** 7,5.
- E** 15.

QUESTÃO 163

Em uma pesquisa sobre a propriedade de certos sólidos, uma pessoa construiu o gráfico a seguir, em que as massas de cinco materiais, A, B, C, D e E, em gramas, estão apresentadas em função do volume, em cm³.



A densidade de um objeto é a proporção dada da massa pelo volume do objeto. Para que um objeto flutue, a densidade dele deve ser menor que a densidade do líquido que o comporta. Considerando que 1 000 cm³ de água têm massa de 1 000 g, então o sólido que flutuará na água será o

- A** A.
- B** B.
- C** C.
- D** D.
- E** E.

QUESTÃO 164

Certa espécie de peixe está desenvolvendo uma marca especial na superfície de uma lagoa, o que chamou a atenção de um grupo de biólogos. Esses cientistas estudaram a espécie e constataram que havia um percentual diferente da marca no que se refere às fêmeas e aos machos. A pesquisa levantou 300 espécimes, que foram etiquetados e devolvidos à lagoa, e os resultados estão apresentados na tabela a seguir.

Constatação da marca	Fêmeas	Machos	Total
Sim	180	100	280
Não	2	18	20
Total	182	118	300

Um dos biólogos, poucos instantes depois de ter terminado o levantamento, pegou um dos espécimes etiquetados e verificou que era fêmea.

A probabilidade de esse espécime ter a marca especial é igual a

- A** $\frac{1}{150}$.
- B** $\frac{1}{3}$.
- C** $\frac{3}{5}$.
- D** $\frac{91}{150}$.
- E** $\frac{90}{91}$.

QUESTÃO 165

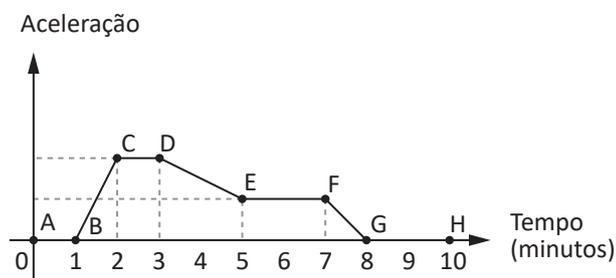
Uma equipe está fazendo testes em um carro de corrida com a intenção de prepará-lo para o campeonato anual. Em determinado dia, esse carro foi para a pista com 80% do tanque abastecido de gasolina, a qual tem densidade 720 g/L, deu várias voltas e retornou para a garagem para avaliações. Os aparelhos modernos da equipe indicaram que o carro consumiu 67,5% do combustível que fora colocado. Nessa parada, o carro foi reabastecido com 57,5 litros de gasolina, enchendo completamente o tanque, e voltou à pista para dar continuidade aos testes.

A capacidade total do tanque desse carro é de

- A** 27 kg de gasolina.
- B** 77 kg de gasolina.
- C** 90 kg de gasolina.
- D** 106 kg de gasolina.
- E** 125 kg de gasolina.

QUESTÃO 166

Um carro de corrida estava em uma pista fazendo testes e, durante certo intervalo de tempo, foi medida a sua aceleração, que está representada no gráfico a seguir.



No trecho percorrido pelo carro durante os dez minutos apresentados no gráfico, pode-se afirmar que ele

- A** esteve em repouso de 8 a 10 minutos.
- B** esteve em movimento uniformemente variado de 1 a 2 minutos.
- C** esteve em movimento uniformemente variado de 7 a 8 minutos.
- D** esteve em movimento uniforme durante 3 minutos.
- E** esteve em movimento uniformemente variado durante 6 minutos.

QUESTÃO 167

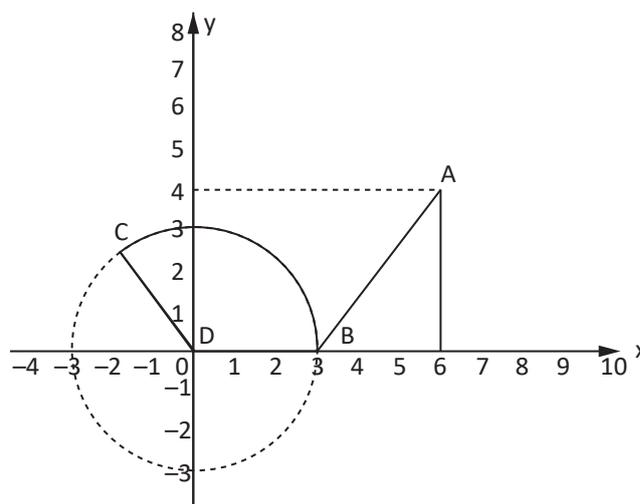
Uma fabricante de barras de chocolate está fazendo uma promoção para aumentar o consumo das marcas A e B de 90 gramas. Nessa promoção, se um cliente levar 2 barras de chocolate da marca A ou 3 barras de chocolates da marca B, ele ganha um cupom para concorrer ao sorteio de um microcomputador. Presley comprou barras de chocolates A e B e ganhou 8 cupons. Égon adquiriu o quádruplo de barras de chocolates A e a mesma quantidade de barras de chocolates B que Presley e ganhou 17 cupons.

Considere que cada um deles comprou o mínimo necessário de cada marca para conseguir o número de cupons mencionados. O número de barras de chocolates A e B, respectivamente, que Presley comprou é igual a

- A** 3 e 5.
- B** 6 e 15.
- C** 8 e 17.
- D** 12 e 5.
- E** 24 e 15.

QUESTÃO 168

Em um sistema de coordenadas cartesianas, um ponto material P descreveu uma trajetória retilínea de um ponto A até B. Em seguida, descreveu um arco de circunferência deslocando-se 120° de B até C no sentido anti-horário e, finalmente, do ponto C até o ponto D, descreveu uma trajetória retilínea, conforme ilustra a figura a seguir.



Considere o valor de π aproximado com duas casas decimais. A extensão do percurso de P, na unidade do sistema cartesiano, é igual a

- A** 14,28.
- B** 16,00.
- C** 16,50.
- D** 18,72.
- E** 20,56.

QUESTÃO 169

Um petroleiro se locomovia em alto-mar quando, em certo momento, ocorreu um vazamento. A mancha de óleo que se formou tinha a forma de um círculo composto de petróleo e, à medida que o tempo passava, esse círculo aumentava. Em certo instante, alguns especialistas estimaram o raio da mancha em 8 km.

No mesmo instante em que os especialistas estimaram o raio da mancha em 8 km, a razão entre a área da mancha e o comprimento do contorno dela, em km, era igual a (Utilize 3 como aproximação de π .)

- A** 16.
- B** 8.
- C** 4.
- D** 2.
- E** 0,25.

QUESTÃO 170

Em um financiamento de certa mercadoria, a taxa de juros mensal é de 1,78%, o valor de cada parcela é igual a R\$ 1.557,98, e o número de parcelas é 48.

No contrato desse financiamento, há uma cláusula que permite que uma parcela futura qualquer possa ser paga de forma antecipada, concedendo-se redução de juros conforme o número de meses em que se está antecipando a parcela. A fórmula que permite calcular o valor presente P de um valor

futuro V a uma taxa de juros mensal i é dada por $P = \frac{V}{(1+i)^n}$,

em que n é o número de meses de antecipação.

No pagamento da quinta parcela desse financiamento, foi efetuado o pagamento de R\$ 2.818,68, referente ao pagamento da quinta parcela e à antecipação de outra.

Utilize 0,0076625 como aproximação de $\log_{10} 1,0178$ e 0,09195

como aproximação de $\log_{10} \left(\frac{155\ 798}{126\ 070} \right)$.

O número da parcela que foi antecipada é

- A** 12.
- B** 17.
- C** 18.
- D** 19.
- E** 48.

QUESTÃO 171

A4 é um tamanho de papel, com as dimensões de 210 mm de largura e 297 mm de altura, conforme tabela encontrada no artigo de Prof. André Wander publicado pela universidade Cândido Mendes.

Disponível em: <https://www.autodraw.com.br/andrewanderbastos/documents/Padr%C3%B5esInternacionaisdeTamanhosdePapel_atualizado.pdf>. Acesso em: dez. 2018. Fragmento.

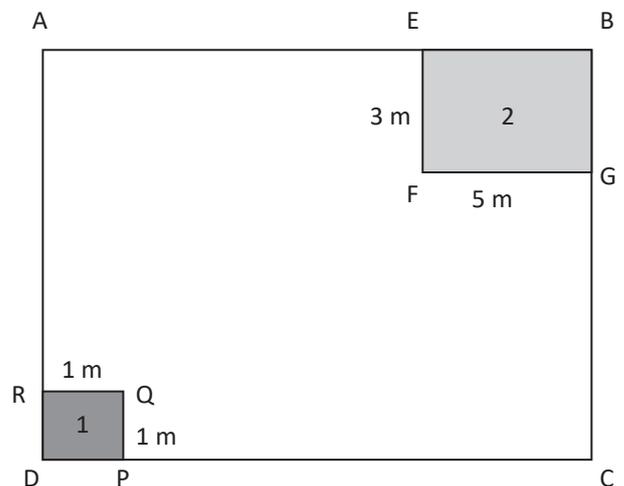
Um painel tem dimensões 3 780 mm por 9 801 mm. Sobre ele serão colados desenhos feitos por crianças em papel A4, sem sobreposição e sem espaços, formando, assim, um grande mosaico para ser apresentado em uma feira de ciências de certa escola.

O número de desenhos em papel A4 para cobrir completamente o painel deve ser igual a

- A** 544.
- B** 561.
- C** 576.
- D** 594.
- E** 700.

QUESTÃO 172

Parte de um terreno será delimitado na forma quadrilátera, na qual duas sub-regiões, 1 e 2, serão destinadas a dois cômodos com tijolos em EB, BG, DP e RD, conforme figura a seguir.



A poligonal AEFGCPQRA será cercada com uma tela especial, que deverá ser usada integralmente e linearmente, sendo sua altura fixa e seu comprimento de 216 m.

Sabe-se que os polígonos ABCD, EBGF e DPQR serão retângulos. Considere que a região delimitada pela poligonal AEFGCPQRA deva ter área máxima.

Qual deve ser, em metros, o valor de AE?

- A** 49
- B** 52
- C** 54
- D** 103
- E** 108

QUESTÃO 173

Uma mercadoria é ofertada em um *site* que proporciona ao cliente pagar usando cartão de crédito em até 10 vezes sem juros. Um cliente comprou a mercadoria escolhendo a opção de n parcelas. Contudo, ao observar as diversas situações, percebeu que, se tivesse escolhido 4 parcelas a menos, pagaria em cada parcela R\$ 480,00 a mais ou, se tivesse escolhido pagar em 3 parcelas a mais, pagaria em cada parcela R\$ 108,00 a menos.

O preço da mercadoria é igual a

- A** R\$ 756,00.
- B** R\$ 1.080,00.
- C** R\$ 1.764,00.
- D** R\$ 2.520,00.
- E** R\$ 8.400,00.

QUESTÃO 174

Composição de preços ao consumidor

Ao abastecer seu veículo no posto revendedor, o consumidor adquire a gasolina “C”, uma mistura de gasolina “A” com etanol anidro. A gasolina produzida pelas refinarias é pura, sem etanol. As distribuidoras compram gasolina A das refinarias da Petrobras e o etanol anidro das usinas produtoras (a Petrobras possui participação em algumas usinas). Elas misturam esses dois produtos para formular a gasolina C. A proporção de etanol anidro nessa mistura é determinada pelo Conselho Interministerial do Açúcar e do Alcool (CIMA), podendo variar entre 18% e 27%, através de resoluções.

Composição de preços ao consumidor. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/produtos-e-servicos/composicao-de-precos-de-venda-ao-consumidor/gasolina/>>. Acesso em: 05 nov. 2018. Fragmento.

Um reservatório tem 172 800 litros de combustível na composição de 35% de etanol anidro e 65% de gasolina pura “A”. Para esse combustível ser comercializado na forma de gasolina “C”, é preciso que a proporção de etanol anidro esteja em conformidade com o CIMA.

Suponha que, por resolução, tenha sido permitido o uso máximo de etanol anidro na gasolina pura.

Nessas condições, o mínimo de gasolina pura que deve ser adicionado ao reservatório para a gasolina “C” ficar dentro das normas do CIMA é igual a

- A 8 985,60 litros.
- B 13 824 litros.
- C 30 326,40 litros.
- D 243 200 litros.
- E 51 200 litros.

QUESTÃO 175

Na maior parte dos torneios oficiais de vôlei, para cada par de times A e B, há um jogo na “casa” do time A e um jogo na “casa” do time B. Um deles é realizado no primeiro turno, e o outro, no segundo turno. Na tabela a seguir, há uma ilustração da quantidade total de jogos no torneio, conforme o número de times inscritos.

Número de times	2	3	4	5	6	7
Número de jogos	2	6	12	20	30	42

Na superliga de vôlei masculino 2016-2017, houve 132 partidas nas fases de 1º e 2º turnos.

O número de times que participaram da superliga foi igual a

- A 10.
- B 11.
- C 12.
- D 13.
- E 14.

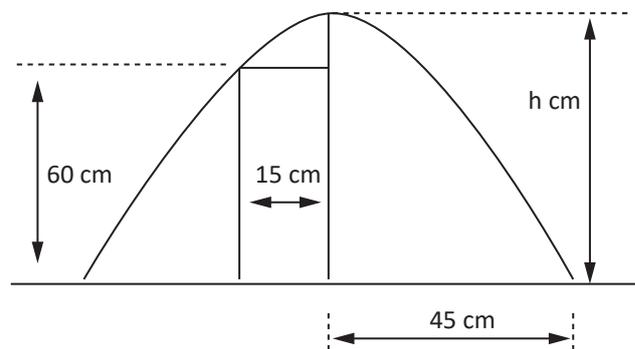
QUESTÃO 176

Um museu tem 8 obras de Vincent Van Gogh, 6 de Renoir e 4 de Pablo Picasso. Esse museu construiu três novas salas de exposição e pretende colocar uma única obra de cada um desses pintores em cada uma das salas, sendo que a posição das obras em cada uma das salas não é importante. Uma expressão que fornece o número de formas diferentes como essas obras podem ser distribuídas pelas três novas salas é igual a

- A A_{18}^9
- B C_{18}^9
- C $A_8^3 \cdot A_6^3 \cdot A_4^3 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6$
- D $C_8^3 \cdot C_6^3 \cdot C_4^3$
- E $C_8^3 \cdot C_6^3 \cdot C_4^3 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6$

QUESTÃO 177

Um artista fez uma réplica de uma obra arquitetônica que apresenta uma fachada arqueada na forma de um arco parabólico. Em sua réplica, a fachada tem algumas de suas dimensões dadas na figura a seguir.



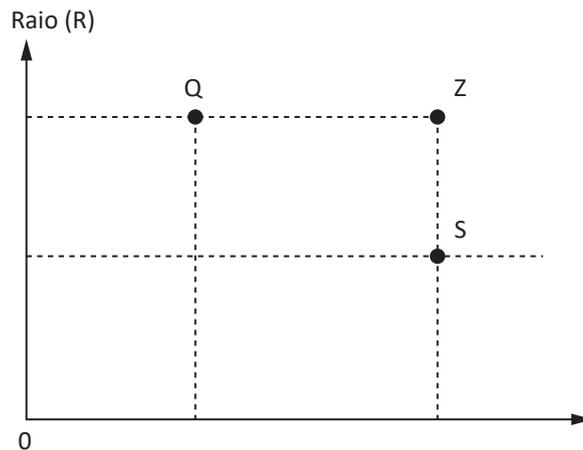
Com base nas informações dadas, a altura h da forma arqueada, na réplica do artista, é igual a

- A 67,5 cm.
- B 75 cm.
- C 45 cm.
- D 90 cm.
- E 180 cm.

QUESTÃO 178

Considere um balão que, quando inflado, é perfeitamente esférico, sendo confeccionado de material flexível e resistente às mudanças de temperatura e pressão, contendo certa massa fixa de um gás ideal. Nessas condições, pode-se dizer que a pressão no interior do balão é diretamente proporcional à temperatura do gás e inversamente proporcional ao cubo do raio do balão, podendo ser expressa por $P = k \cdot \frac{T}{R^3}$, em que P é a pressão no interior do balão, T é a temperatura do gás ideal, R é a medida do raio do balão e k é uma constante positiva, e todas as medidas estão de acordo com o sistema internacional.

Em um sistema de coordenadas cartesianas, foram indicados três pontos, Q, S e Z, que exibem informações diferentes sobre o gás ideal no interior do balão, quando este estava inflado, sendo que, para cada ponto (T, R) , a abscissa indica a temperatura do gás ideal no interior do balão, e R , a medida do raio do balão.



Os valores P_Q , P_S e P_Z das pressões correspondentes às informações dadas pelos pontos Q, S e Z do gráfico satisfazem a relação

- A** $P_S < P_Q = P_Z$
- B** $P_Q < P_S = P_Z$
- C** $P_S < P_Q < P_Z$
- D** $P_Z < P_Q < P_S$
- E** $P_Q < P_Z < P_S$

QUESTÃO 179

Em certa cidade, no mês de junho de 2017, o centro de meteorologia estimou que, para qualquer dia do mês de julho daquele ano, a probabilidade de chover era de $\frac{1}{4}$ e a de não chover era de $\frac{3}{4}$.

Uma pessoa, no último dia do mês de junho do referido ano, calculou a probabilidade de chover naquela cidade em somente um dos dias dentre os 8 primeiros dias do mês seguinte. O valor dessa probabilidade é igual a

- A** $\frac{3}{4^8}$
- B** $\frac{6}{4^7}$
- C** $\frac{3^7}{4^8}$
- D** $2 \cdot \frac{3^7}{4^7}$
- E** $\frac{8! \cdot 3^7}{4^8}$

QUESTÃO 180

Um programa de computador permite construir figuras e editá-las. Certo usuário, utilizando esse programa, tem a figura 1 na tela de seu computador e, após determinado comando, a figura passa a ter a forma da figura 2.

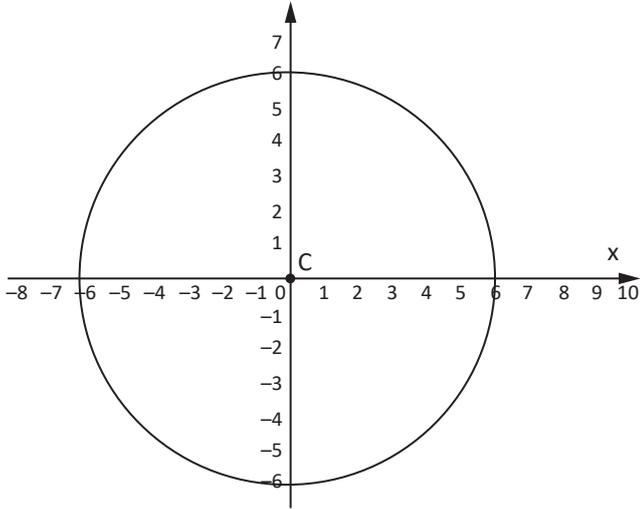


Figura 1

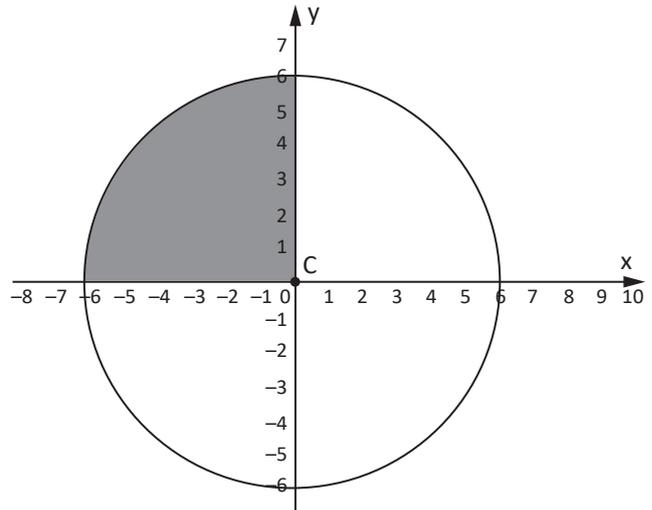


Figura 2

Considere o plano cartesiano que o usuário está usando.

O conjunto de inequações no plano cuja solução representa a região em cinza da figura 2 é

A $\begin{cases} x > 0 \\ y < 0 \\ x^2 + y^2 < 6 \end{cases}$

B $\begin{cases} x < 0 \\ y > 0 \\ x^2 + y^2 < 6 \end{cases}$

C $\begin{cases} x > 0 \\ y < 0 \\ x^2 + y^2 < 36 \end{cases}$

D $\begin{cases} x < 0 \\ y > 0 \\ x^2 + y^2 < 36 \end{cases}$

E $\begin{cases} y < 0 \\ x^2 + y^2 < 36 \end{cases}$