

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

enem2020

2º DIA
CADERNO
BRANCO
S4

ATENÇÃO: transcreva, no espaço apropriado do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, com sua caligrafia usual, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

Simulado COC-ENEM-2020, segundo dia.

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

- Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
 - questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
- 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.
- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
- O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
- 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.
- Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- 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.
- Verifique, no **CARTÃO-RESPOSTA**, se os seus dados estão registrados corretamente. Caso haja alguma divergência, comunique-a imediatamente ao aplicador da sala.
- ATENÇÃO:** após a conferência, escreva e assine seu nome nos espaços próprios do **CARTÃO-RESPOSTA** com **caneta esferográfica de tinta preta e corpo transparente**.
- Você será eliminado deste simulado, a qualquer tempo, no caso de:
 - prestar, em qualquer documento, declaração falsa ou inexata;
 - perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação da prova, incorrendo em comportamento indevido durante a realização da prova;
 - comunicar-se, durante a prova, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;
 - portar qualquer tipo de equipamento eletrônico e de comunicação após ingressar na sala de prova;
 - utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros, em qualquer etapa da prova;
 - utilizar livros, notas ou impressos durante a realização do exame;
 - ausentar-se da sala de prova levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** a qualquer tempo.
 - não cumprir com o disposto no regulamento do simulado.
- Esta é uma prova elaborada pelo Sistema COC de Ensino que simula os itens e as condições do ENEM.



151620042

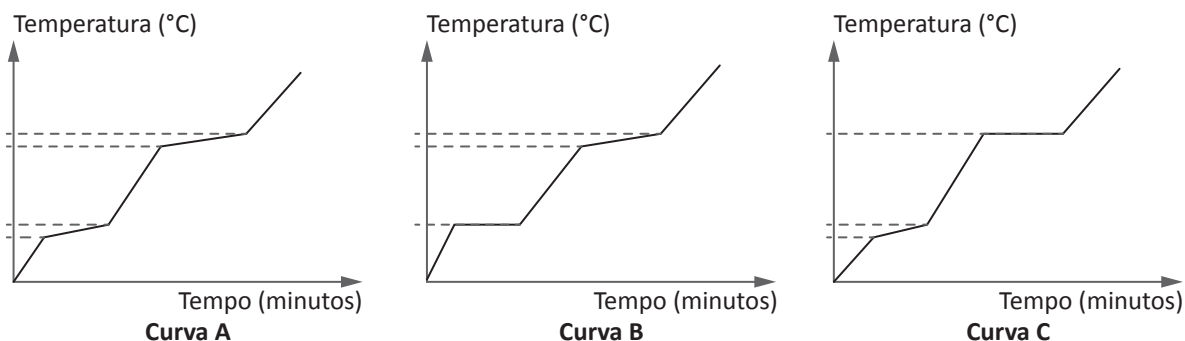


CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 até 135

QUESTÃO 91

As curvas de aquecimento são gráficos que indicam o aumento da temperatura em função do tempo. Em sistemas puros, quando a substância sofre fusão ou ebulição, a temperatura permanece constante e volta a aumentar quando encerra essa transformação. Já em misturas homogêneas, as temperaturas de fusão e ebulição podem sofrer alterações durante um dado intervalo de tempo. Considere as seguintes curvas de aquecimentos para três misturas distintas, A, B e C, representadas a seguir:



Com relação ao comportamento de cada curva de aquecimento, as misturas A, B e C são consideradas, respectivamente,

- A** mistura comum, mistura azeotrópica e mistura eutética.
- B** mistura comum, mistura eutética e mistura azeotrópica.
- C** mistura azeotrópica, mistura comum e mistura eutética.
- D** mistura azeotrópica, mistura eutética e mistura comum.
- E** mistura eutética, mistura azeotrópica e mistura comum.

QUESTÃO 92

O efeito fotoelétrico foi observado pela primeira vez em 1886 por Henrich Hertz, que estava investigando a natureza eletromagnética da luz. Em um dado experimento, Hertz incidia uma luz (onda eletromagnética) em um objeto metálico, e esta luz tinha energia suficiente para arrancar um elétron desse metal. Essa técnica é muito conhecida atualmente, sendo de fundamental importância na produção de placas fotovoltaicas que têm como objetivo gerar energia elétrica a partir da luz solar. Para produzir uma placa fotovoltaica eficiente, o metal empregado deve ter baixa energia de ionização para aproveitar o máximo da energia solar na produção de energia elétrica. Suponha que um engenheiro montou cinco placas fotovoltaicas utilizando somente os metais representados na tabela periódica a seguir:

1																	18
	2												13	14	15	16	17
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
	K									Ni							
						Mo											
	Cs									Pt							

A placa fotovoltaica mais eficiente foi feita com

- A** K.
- B** Ni.
- C** Mo.
- D** Cs.
- E** Pt.

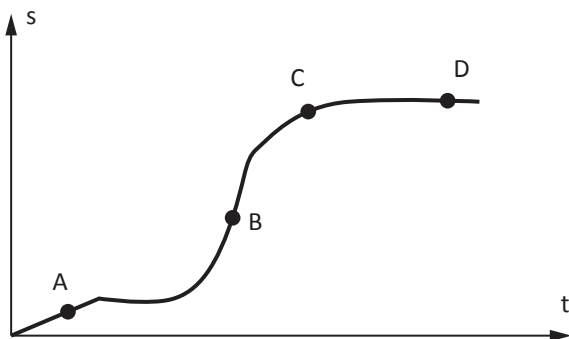
QUESTÃO 93

Um técnico deseja adaptar um motor elétrico em cujo eixo, na parte externa, está presa uma engrenagem de 40 dentes. Esse motor, quando devidamente ligado à rede elétrica, tem seu eixo girando na frequência de 900 rpm. Com esse motor, o técnico pretende acionar um centrifugador, que deve operar na frequência de 4 000 rpm. Para conseguir o seu objetivo, quais devem ser o número de dentes da engrenagem que deve ser acoplada ao centrifugador e o seu sentido de rotação em relação ao eixo do motor?

- A** 9 dentes; mesmo sentido do eixo do motor
- B** 178 dentes; mesmo sentido do eixo do motor
- C** 9 dentes; no sentido contrário ao do eixo do motor
- D** 40 dentes; no sentido contrário ao do eixo do motor
- E** 178 dentes; no sentido contrário ao do eixo do motor

QUESTÃO 94

Em um trecho retilíneo de uma rodovia, o motorista em seu veículo usa um aplicativo que mostra o gráfico dos espaços ocupados pelo automóvel em função do tempo, conforme a imagem a seguir.

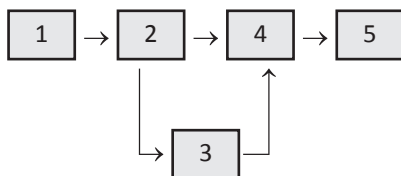


Nesse gráfico, foram marcados alguns pontos para análise da velocidade do automóvel. Os pontos de menor e maior velocidade, respectivamente, são

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

QUESTÃO 95

Observe a seguinte representação de uma cadeia alimentar isolada, composta por 5 populações de organismos distintos:



De acordo com a disposição das populações nessa cadeia alimentar,

- A** 1 é um organismo autótrofo fotossintetizante, que realiza a conversão de matéria inorgânica em matéria orgânica e é a base da cadeia alimentar.
- B** 2 representa um consumidor de primeira ordem ou consumidor primário. Caso seja retirado dessa cadeia, provavelmente provocará o aumento das populações de 3 e de 5.
- C** 3 representa o terceiro nível trófico, sendo, portanto, um consumidor terciário, que tem menor energia disponível do que o indivíduo 5.
- D** 1, 2, 3, 4 e 5 podem ser representados, respectivamente, por gramínea, louva-a-deus, bactérias, pássaros e capivara.
- E** a energia transformada por 1 é reaproveitada por 2, e assim sucessivamente, ou seja, a energia é cíclica e flui de maneira unidirecional.

QUESTÃO 96

Leia o trecho da reportagem a seguir.

Nem tudo o que vemos na natureza é o que realmente parece ser. E uma árvore – além de raízes, troncos, galhos, folhas e flores –, pode abrigar surpresas que só uma observação mais atenta consegue notar. São animais aparentemente imperceptíveis ao olhar, mas estão ali, como sujeitos-ocultos de sua própria existência, como o bicho-pau, o urutau e o bicho-folha.

“Eu não estou aqui. Essa é a mensagem subliminar que estes animais passam”, afirma o professor Glaucio Machado, do Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP). De acordo com ele, a camuflagem morfológica consiste em um animal se assemelhar a qualquer elemento presente no ambiente para que não seja visto. “A espécie se ‘ajusta’ ao local onde está. Por exemplo, um bicho-pau no deserto não se camufla, mas em uma mata, ele desempenha essa função”, explica.

Estagiária Gabriela Troian, sob a orientação de J.G. Alves. G1, 27 jan. 2015. Cor de alguns animais auxilia na caça, na proteção e sinaliza perigo. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/especiais/noticia/2015/01/cor-de-alguns-animais-auxilia-na-caca-na-protecao-e-sinaliza-perigo.html>. Acesso em: nov. 2019.

De acordo com a síntese moderna da evolução, uma explicação adequada para o desenvolvimento do mimetismo, apresentado no texto, na população de bichos-pau é a de que

- A** as características descritas são advindas de modificações individuais nos organismos, de modo que estes passaram a ficar parecidos com as folhas das árvores ao longo da vida.
- B** essa população sofreu mutações e recombinações genéticas que foram selecionadas pelo ambiente ao longo das gerações.
- C** estes não passaram por nenhuma alteração, pois surgiram no planeta por meio da geração espontânea.
- D** a mutação, único fator que gerou evolução, foi o principal objeto de estudos de Darwin.
- E** a seleção natural do meio ambiente foi o único fator desencadeador da evolução das espécies.

QUESTÃO 97

Existem várias maneiras de representar um composto orgânico, principalmente pelo fato de poder haver vários compostos orgânicos com a mesma fórmula molecular (isômeros). Por este motivo, geralmente tais compostos são representados por suas fórmulas estruturais. Dentre estas fórmulas, temos a fórmula estrutural em bastão e a fórmula condensada. A fórmula estrutural condensada indica a presença de todos os átomos presentes na molécula e suas respectivas posições. Considere a fórmula condensada de um composto orgânico representada a seguir.



Com relação a esse composto orgânico, sua cadeia carbônica é classificada como

- A** ramificada, heterogênea e saturada.
- B** ramificada, heterogênea e insaturada.
- C** normal, homogênea e insaturada.
- D** normal, heterogênea e insaturada.
- E** normal, homogênea e saturada.

QUESTÃO 98

Colesterol é um composto químico gorduroso que integra a membrana das células do organismo. A maior parte é sintetizada no fígado e é transportada no sangue por proteínas especiais, as “lipoproteínas”, encarregadas da distribuição deste colesterol por todas as células do corpo. As mais importantes são o LDL e o HDL. Uma dessas, o LDL-colesterol está associado com o risco de desenvolver a doença coronariana e por isso ficou popularmente conhecida como “colesterol mau”.

O colesterol é um componente fundamental para a integridade das células e para a produção de hormônios. Seu excesso na circulação, entretanto, pode ser danoso ao organismo. Pode ser adquirido pela alimentação ou por produção endógena no fígado.

Colesterol. *Socerj/SBC-Sociedade Brasileira de Cardiologia*. Disponível em: <https://socerj.org.br/area-publico/?p=283>. Acesso em: out. 2019. Fragmento adaptado.

A fórmula molecular do colesterol é $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$. Em uma amostra pura de colesterol, foram encontrados $5,52 \cdot 10^{22}$ átomos de hidrogênio. A massa de colesterol presente nesta amostra é de

Dados: C = 12 u; H = 1 u; O = 16 u; constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- A** 0,092 g.
- B** 0,722 g.
- C** 1,444 g.
- D** 23,460 g.
- E** 35,512 g.

QUESTÃO 99

Um fabricante de baterias de *smartphone* afirma que as baterias por ele produzidas armazenam carga elétrica máxima de 5 000 mAh. Considerando essa informação, se essa bateria, totalmente carregada, for colocada em um *smartphone* que seja percorrido por uma corrente elétrica média de intensidade 0,25 A, a duração da bateria será de

- A** 0,05 h.
- B** 1,25 h.
- C** 20 h.
- D** 1 250 h.
- E** 20 000 h.

QUESTÃO 100

Uma esfera metálica e maciça é lançada verticalmente para cima, e sua altura varia com o tempo conforme mostra a tabela a seguir.

t (s)	h (m)
0	0
1	55
2	100
3	135

No local do lançamento, a aceleração da gravidade pode ser considerada $g = 10 \text{ m/s}^2$, e a resistência do ar pode ser desprezada. Continuando os valores da tabela, o instante em que a esfera retorna ao ponto de lançamento ($h = 0$) é de

- A** 0 s.
- B** 3 s.
- C** 6 s.
- D** 12 s.
- E** 24 s.

QUESTÃO 101

O volume molar de um gás é definido pelo volume ocupado por um mol de certo gás numa dada temperatura e pressão. Nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), o volume molar dos gases é de 22,4 L. Partindo desse volume e utilizando a equação geral dos gases, é possível determinar o volume molar em outra situação de temperatura e pressão. Sendo assim, o volume molar dos gases numa pressão de 4 atm e temperatura de 127 °C é de aproximadamente

- A** 2,6 L.
- B** 5,6 L.
- C** 7,5 L.
- D** 8,2 L.
- E** 28,4 L.

QUESTÃO 102

Leia o texto a seguir:

Um modo inovador de levar às células dos tumores de câncer substâncias que vão combater a doença foi criado em pesquisa no Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da USP. Os cientistas utilizaram membranas de células cultivadas em laboratório para produzir nanocápsulas nas quais são colocados fármacos e outros compostos que atuam na terapia para o câncer. A técnica, testada com sucesso em animais, poderá ser usada no futuro em qualquer tipo de tumor maligno.

BERNARDES, Júlio. Membrana obtida de células é usada no tratamento do câncer. *Jornal da USP*, 27 mai. 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/membrana-obtida-de-celulas-e-usada-no-tratamento-do-cancer/>. Acesso em: nov. 2019. Fragmento.

A membrana plasmática separa o meio intracelular do meio externo, estabelecendo a comunicação entre esses dois meios. Em razão de sua constituição e propriedade, ela permite o movimento de moléculas, de solvente ou de soluto, para dentro ou para fora da célula. Sobre a membrana celular é possível dizer que

- A** esta é composta por uma única camada de proteínas onde se encontram mergulhadas moléculas de fosfolipídios.
- B** no transporte passivo, as substâncias atravessam a membrana sem gasto de energia, indo da região de maior para a região de menor quantidade de partículas.
- C** a pinocitose consiste na incorporação de partículas sólidas de grandes proporções pela membrana e começa a partir da formação de vesículas denominadas vacúolos digestivos.
- D** as microvilosidades existentes na membrana das células do epitélio intestinal aumentam a adesão entre células vizinhas.
- E** a osmose é a difusão da água, que passa da solução menos concentrada para a mais concentrada, com gasto de energia e a favor do gradiente de concentração.

QUESTÃO 103

Um estudo coordenado pela pesquisadora Adriana Sotero Martins, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (Ensp/Fiocruz), em parceria com a Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (Alerj), revelou que creches, praças e praias frequentadas por crianças na cidade apresentam índices de coliformes muito acima do limite recomendado.

O ato marcou também o envio de um projeto lei de Minc (que contou com a colaboração técnica dos pesquisadores da Fiocruz) para monitoração da quantidade desses espaços públicos e privados de recreação. Caso seja aprovado, o projeto, que se encontra em tramitação na Alerj, será um instrumento que garantirá a limpeza, conservação e combate aos agentes transmissores de doenças nas áreas de areia de contato primário: estão previstos padrões e sanções legais, visando garantir a proteção da saúde dos usuários de parques, praças públicas, praias, creches no estado do Rio de Janeiro.

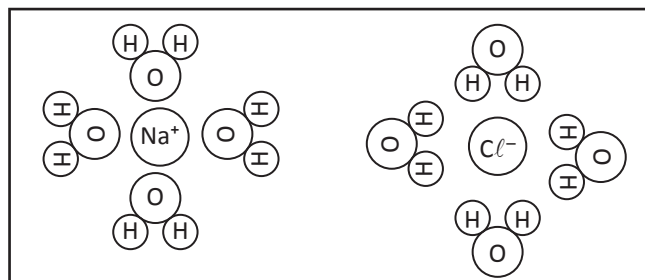
Agência Fiocruz de Notícias. Estudo analisa areia de creches, praças e praias no Rio. *EBC*, 03 set. 2015. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/infantil/para-pais/2015/09/estudo-analisa-areia-de-creches-pracas-e-praias-no-rio>. Acesso em: nov. 2019. Fragmento.

De acordo com o meio de contaminação principal listado no recorte de notícia, um possível grupo de parasitas encontrados nas amostras de areia analisadas pode ser o de

- A** nematódeos, conhecidos como *Ascaris lumbricoides*.
- B** nematódeos, conhecidos como *Taenia solium*.
- C** nematódeos, conhecidos como *Ancylostoma duodenale*.
- D** platelmintos, conhecidos como *Schistosoma mansoni*.
- E** platelmintos, conhecidos como *Ancylostoma duodenale*.

QUESTÃO 104

O cloreto de sódio em contato com a água dissocia liberando os íons Na^+ e Cl^- . Em solução aquosa, esses íons se encontram solvatados pela água, de acordo com a seguinte representação:



A interação existente entre o Na^+ e o Cl^- com a água é denominada

- A** ligação iônica.
- B** dipolo induzido.
- C** dipolo permanente.
- D** ligações de hidrogênio.
- E** interação íon-dipolo.

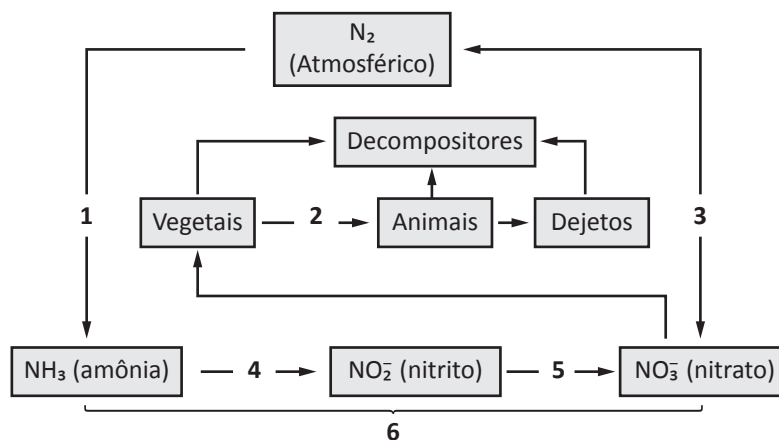
QUESTÃO 105

Em seu aniversário de 18 anos, Carla ofereceu um jantar para as amigas do Ensino Médio. O cardápio tinha como prato principal uma receita baseada em “frutos do mar”. Durante o jantar, para socializar, suas amigas resolveram demonstrar o que aprenderam nas aulas de zoologia e começaram a fazer observações sobre alguns dos ingredientes servidos. No entanto, a única observação correta foi a de

- A** Lucina, ao afirmar que o camarão é um molusco que cresce por mudas ou ecdises.
- B** Joice, ao citar a lula como um cefalópode, animal de respiração branquial e circulação fechada.
- C** Paula, ao considerar o polvo um molusco bivalve, com circulação aberta e locomoção rápida.
- D** Fernanda, ao incluir o siri e a lagosta no grupo dos artrópodes que realizam respiração traqueal.
- E** Luísa, ao dizer que o mexilhão é um molusco gastrópode que tem rádula e circulação fechada.

QUESTÃO 106

Os ciclos biogeoquímicos são ótimos exemplos para a observação das leis ponderais, pois neles se percebe uma contínua ciclagem dos componentes químicos ao longo de todo o ecossistema. A seguir é ilustrada uma representação do ciclo do nitrogênio ao longo de um dado ecossistema.



Nesse ciclo, a etapa

- A** 1 corresponde à fixação biológica realizada por fungos nitrificantes, como *Nitrobacter* e *Nitrosomonas*, que vivem em mutualismo junto às raízes das leguminosas.
- B** 6 corresponde à desnitrificação, realizada por bactérias desnitrificantes, caracterizada pela devolução do nitrogênio à atmosfera na forma de N_2 .
- C** 2 corresponde à decomposição, na qual bactérias e fungos decompositores degradam a matéria orgânica morta.
- D** 4 (nitrosação) e a etapa 5 (nitratação) correspondem a subdivisões da nitrificação, observada na etapa 6, em que a amônia é oxidada até formar nitrato.
- E** a etapa 3 corresponde à amonificação, realizada por bactérias simbiotes da espécie *Rhizobium sp.*

QUESTÃO 107

Observe as organelas representadas a seguir.

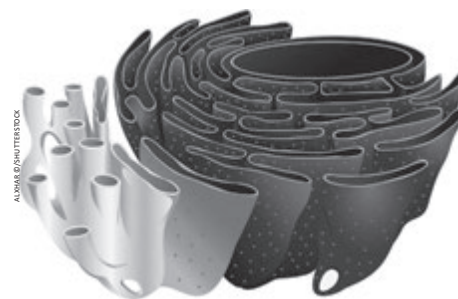
Figura I



Figura II



Figura III



A(s) organela(s)

- A** I origina uma bolsa membranosa responsável pela função de digestão intracelular.
- B** II, responsável pela liberação de energia, é a única presente no citoplasma dos vírus.
- C** III aparece em grande quantidade no hialoplasma das células bacterianas.
- D** I e III ocorrem em células animais e vegetais; já a II, apenas em células animais.
- E** I, II e III são, respectivamente, o complexo golgiense, o lisossomo e o retículo endoplasmático.

QUESTÃO 108

Os aparelhos eletrônicos sensíveis — por exemplo, o computador — devem ser ligados a um estabilizador de tensão, e este deve ser ligado à rede de energia elétrica. O estabilizador apresenta várias saídas, às quais podem ser ligados vários aparelhos, e sua função é a de não deixar que a tensão elétrica sofra variações bruscas.

Estabilizador
de tensão 127 V

No estabilizador de tensão, com dado nominal mostrado no esquema anterior, são conectados os seguintes aparelhos:

Aparelho	Potência (W)
Computador <i>desktop</i>	300
Monitor tela 17"	80
Impressora a <i>laser</i>	360

A entrada e a saída do estabilizador são de 127 V, e todos os aparelhos da tabela são de 127 V. Dos valores apresentados, o fusível de menor corrente que suportaria os três aparelhos ligados simultaneamente é o de

- A 1,0 A.
- B 3,0 A.
- C 6,0 A.
- D 10,0 A.
- E 100,0 A.

QUESTÃO 109

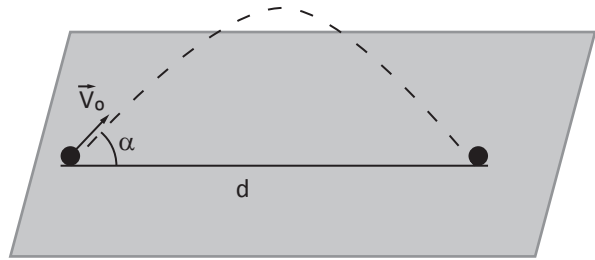
Da mesma forma que dois corpos trocam forças gravitacionais entre si, formando um par de ação e reação, duas partículas eletrizadas também trocam forças entre si. A diferença é que, nos corpos, as forças são sempre de atração e, nas partículas eletrizadas, dependendo dos seus sinais, as forças podem ser de atração ou de repulsão.

Duas partículas eletrizadas se repelem eletricamente com uma força de intensidade F . Dobrando-se os módulos de ambas as cargas elétricas e dobrando-se a distância entre elas, qual a intensidade da nova força de repulsão, em função de F ?

- A $F/4$
- B $F/2$
- C F
- D $2F$
- E $4F$

QUESTÃO 110

Durante uma partida de futebol, um goleiro faz a reposição da bola chutando-a a partir do repouso no gramado, que é plano e horizontal. Ele imprime na bola uma velocidade inicial $v_0 = 30 \text{ m/s}$, formando ângulo $\alpha = 45^\circ$ com a horizontal, conforme mostra a figura a seguir, em que o pontilhado representa a trajetória da bola, e ela atinge, no final, o gramado.



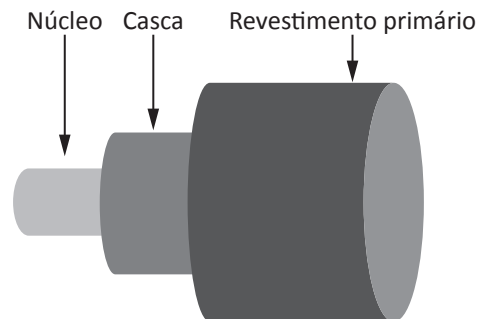
Desprezando a resistência oferecida pelo ar, considerando que a bola só tem o movimento de translação — ou seja, não há rotação — e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, qual é o alcance horizontal d ?

Dados: $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

- A 22,5 m
- B $45\sqrt{2} \text{ m}$
- C 45 m
- D 90 m
- E 900 m

QUESTÃO 111

A fibra óptica é constituída de um **núcleo**, material transparente que faz a transmissão da luz ou de qualquer outra onda eletromagnética, e seu índice de refração é n_n . A **casca** protege o núcleo, também transparente, de índice de refração n_c . O **revestimento primário**, que protege a casca e o núcleo e dá resistência mecânica à fibra óptica, é opaco. Essas três partes estão representadas no esquema abaixo.



Para que a luz seja transmitida no núcleo, a longas distâncias, é necessário que

- A $n_n > n_c$ e ocorra refração do núcleo para a casca.
- B $n_n < n_c$ e ocorra refração do núcleo para a casca.
- C $n_n = n_c$ e ocorra refração do núcleo para a casca.
- D $n_n > n_c$ e ocorra reflexão total propagando-se sempre no núcleo.
- E $n_n < n_c$ e ocorra reflexão total propagando-se sempre no núcleo.

QUESTÃO 112

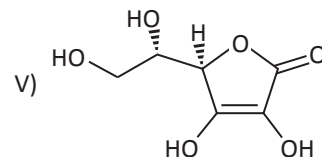
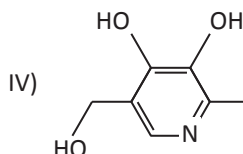
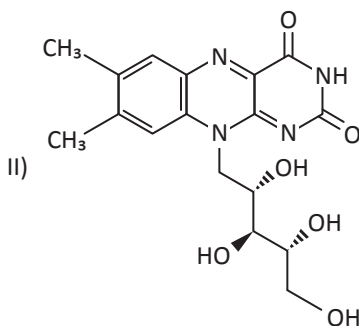
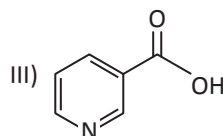
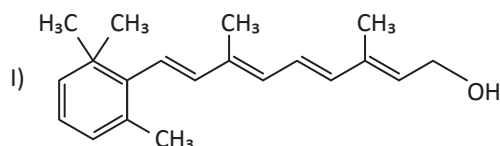
Certo gás X foi confinado em um recipiente de volume fixo. Este gás foi aquecido até uma temperatura de 227 °C exercendo uma pressão de 16,4 atm. Nesta situação, a densidade do gás X é 12,8 g/L. Com base nessas condições, o gás X pode ser

Dados: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; $H = 1 \text{ u}$; $C = 12 \text{ u}$; $O = 16 \text{ u}$; $S = 32 \text{ u}$

- A** O_2 .
- B** H_2 .
- C** CO_2 .
- D** CH_4 .
- E** SO_3 .

QUESTÃO 113

Vitaminas são compostos orgânicos essenciais para o bom funcionamento do nosso organismo. Elas são classificadas em dois grandes grupos: as lipossolúveis, solúveis em gordura; e as hidrossolúveis, solúveis em água. A seguir estão representadas as estruturas de cinco vitaminas distintas.



A(s) função(ões) orgânica(s) presente(s) na vitamina lipossolúvel representada acima é (são)

- A** Álcool.
- B** álcool, amina e amida.
- C** ácido carboxílico e amina.
- D** álcool e amina.
- E** álcool, éster e enol.

QUESTÃO 114

As propriedades físicas e químicas da matéria são empregadas comumente na identificação e caracterização de substâncias. Considere as seguintes propriedades para a substância X:

- Temperatura de fusão = $-11 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura de ebulição = $126 \text{ }^\circ\text{C}$
- Densidade a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ = $1,49 \text{ g/cm}^3$
- Não conduz corrente elétrica numa temperatura de $25 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Em solução aquosa, o soluto X conduz corrente elétrica.

De acordo com tais propriedades, a substância X pode ser o

- A** H_2 .
- B** Fe.
- C** CH_4 .
- D** NaCl.
- E** HBr.

QUESTÃO 115

Observe a charge a seguir.



A tirinha acima ilustra um grande problema atual em relação ao impacto das ações humanas no ambiente, em especial na produção de lixo. Tais atividades são responsáveis pelos diversos tipos de poluição, seja da terra, seja da água ou do ar. Dentre esses vários tipos de poluição, é correto afirmar que

- A** as atividades humanas que mais contribuem para intensificar o efeito estufa são aquelas que elevam o nível de gás carbônico na atmosfera, tais como a utilização de combustível renovável e o reflorestamento de grandes áreas.
- B** a magnificação trófica é caracterizada pelo aumento da quantidade de nutrientes na água, favorecendo a proliferação de microrganismos aeróbicos e, conseqüentemente, aumentando o teor de oxigênio dissolvido na água.
- C** a destruição da camada de ozônio é extremamente prejudicial à saúde dos seres vivos, pois ela funciona como um filtro protetor contra radiações ultravioleta provenientes do Sol.
- D** os pesticidas como o DDT acumulam-se nos tecidos vegetais e animais, mas, por serem biodegradáveis, não causam grandes prejuízos às várias cadeias alimentares aquáticas e terrestres.
- E** a poluição por derramamento de petróleo causa grande prejuízo à vida marinha, pois provoca a morte do fitoplâncton, mas não prejudica a vida terrestre, pois as florestas produzem a maior parte do oxigênio atmosférico.

QUESTÃO 116

Oficial médico inglês, Alexander Fleming voltou da Primeira Guerra Mundial com um sonho: pesquisar uma forma de reduzir o sofrimento dos soldados que tinham suas feridas infectadas, impondo dor e por tantas vezes um processo ainda mais acelerado em direção à morte.

De volta ao St. Mary's Hospital, em Londres, em 1928, dedicou-se a estudar a bactéria *Staphylococcus aureus*, responsável pelos abscessos em feridas abertas provocadas por armas de fogo. Estudou tão intensamente que, um dia, exausto, resolveu se dar de presente alguns dias de férias. Saiu, deixando os recipientes de vidro do laboratório, com as culturas da bactéria, sem supervisão. Esse desleixo fez com que, ao retornar, encontrasse um dos vidros sem tampa e com a cultura exposta e contaminada com o mofo da própria atmosfera.

Estava prestes a jogar todo o material fora quando, ao olhar no interior do vidro, percebeu que onde tinha se formado bolor, não havia *Staphylococcus* em atividade. Concluiu que o mofo, oriundo do fungo *Penicillium*, agia secretando uma substância que destruía a bactéria.

Nossa capa: Alexander Fleming e a descoberta da penicilina. *J. Bras. Patol. Med. Lab.*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 5, p. 1, out. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442009000500001&lng=en&nrm=iso. Acesso em: Nov. 2019. Fragmento.

O texto acima ilustra o processo de descoberta da penicilina por Alexander Fleming. Neste processo, percebe-se uma relação ecológica entre o fungo *Penicillium notatum* e a bactéria *Staphylococcus aureus* que pode ser classificada como

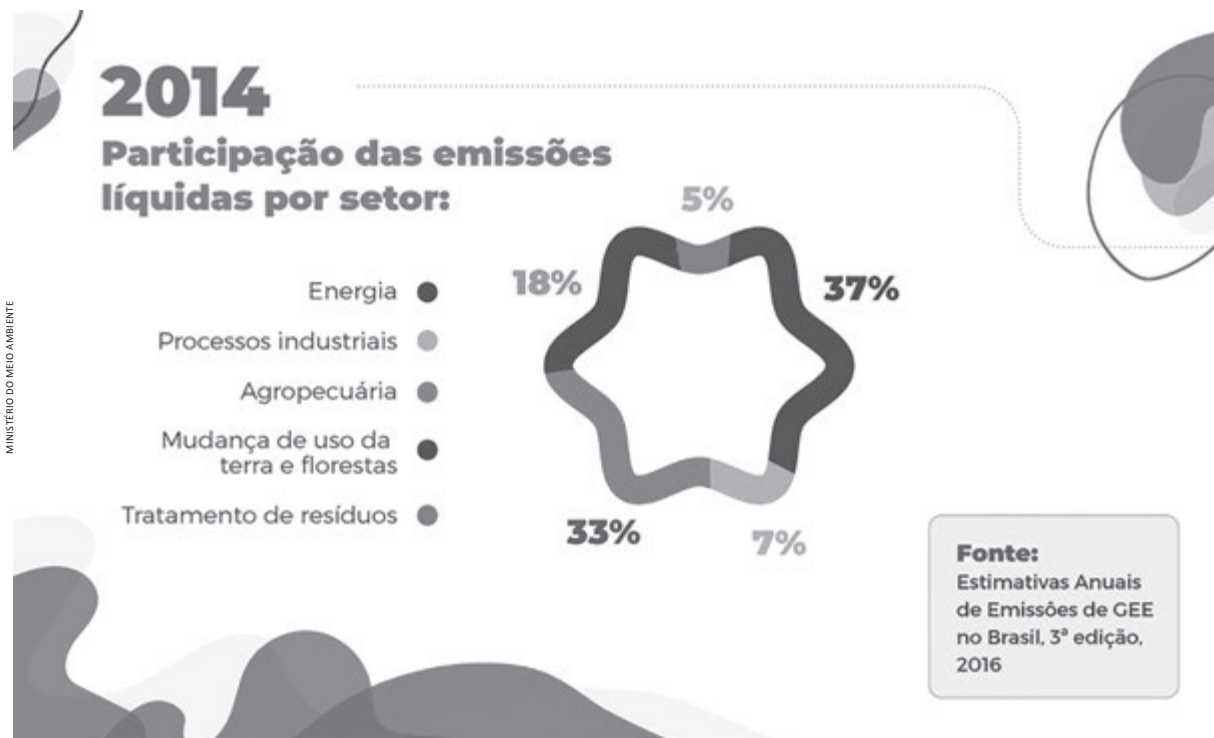
- A** amensalismo.
- B** mutualismo.
- C** inquilinismo.
- D** protozooperação.
- E** colônia.

QUESTÃO 117

A emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE) preocupa autoridades brasileiras, além de muitas outras lideranças mundiais. A saída dos Estados Unidos da América (EUA) do Tratado de Paris sobre mudanças climáticas, em 1º de junho de 2017, preocupa a comunidade científica mundial, já que os EUA são grandes produtores de GEE.

A busca por tecnologias de geração de energia renovável e menos poluente é vista como alternativa na minimização da amplificação do efeito estufa.

A seguir observa-se a participação líquida por setor produtivo do Brasil na geração de GEE, no ano de 2014:



Emissões de Gases de Efeito Estufa. Ministério do Meio Ambiente, 2016. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/emiss%C3%B5es-de-gee>. Acesso em: nov. 2019.

No Brasil

- Ⓐ o uso de combustíveis renováveis, como o etanol de cana-de-açúcar, contribui para a intensificação do efeito estufa.
- Ⓑ e no mundo, o efeito estufa deve ser combatido e de preferência eliminado, já que esse efeito é prejudicial ao planeta.
- Ⓒ a agropecuária é o principal responsável pela emissão dos gases do efeito estufa, sobretudo por conta das queimadas para formação de pastagens.
- Ⓓ a produção de energia é a maior geradora de gases do efeito estufa, principalmente pelo aumento do uso de placas fotovoltaicas.
- Ⓔ a utilização de biomassa, como fonte de energia renovável, serve de modelo de desenvolvimento sustentável para todo o mundo.

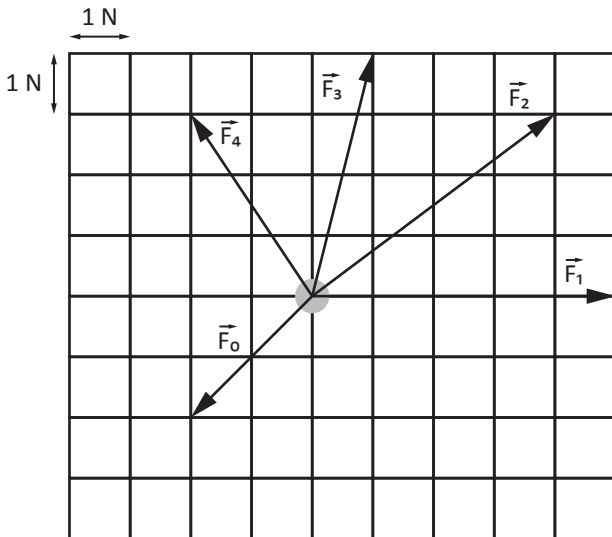
QUESTÃO 118

Os ácidos que têm em sua estrutura átomos de oxigênio são denominados oxiácidos. A nomenclatura dos oxiácidos está diretamente relacionada à quantidade de oxigênio e hidrogênio em sua estrutura. Os oxiácidos que têm somente o prefixo “ico” são considerados padrões, como o ácido arsênico H_3AsO_4 . Utilizando a regra da nomenclatura dos oxiácidos, a fórmula do ácido arsenioso e do ácido piroarsênico são, respectivamente,

- Ⓐ H_3AsO_3 e H_3AsO_2 .
- Ⓑ H_3AsO_3 e HAsO_3 .
- Ⓒ H_3AsO_3 e $\text{H}_4\text{As}_2\text{O}_7$.
- Ⓓ H_3AsO_2 e HAsO_3 .
- Ⓔ H_3AsO_2 e $\text{H}_4\text{As}_2\text{O}_7$.

QUESTÃO 119

Um corpo de massa 5 kg, inicialmente em repouso, recebe a ação de um conjunto de cinco forças, conforme mostra a figura a seguir.



Após 6 s da ação das forças no corpo, a sua velocidade será de

- A 2 m/s.
- B 7,2 m/s.
- C 10 m/s.
- D 12 m/s.
- E 22 m/s.

QUESTÃO 120

Num ponto do espaço existe um campo elétrico resultante de intensidade $5 \cdot 10^5$ N/C, de direção horizontal e de sentido para a direita. Nesse ponto, é colocada uma partícula eletrizada com carga elétrica $q = -4 \mu\text{C}$. O vetor força elétrica na partícula eletrizada é de

- A $F = 2$ N, na horizontal e para a direita.
- B $F = 2$ N, na horizontal e para a esquerda.
- C $F = 2 \cdot 10^6$ N, na horizontal e para a esquerda.
- D $F = 1,25 \cdot 10^{11}$ N, na horizontal e para a direita.
- E $F = 1,25 \cdot 10^{11}$ N, na horizontal e para a esquerda.

QUESTÃO 121

O bom funcionamento do tecido muscular esquelético é importante para prevenir quedas e fraturas ósseas, problemas frequentes em idosos ou com debilidades nos músculos. Uma técnica desenvolvida pelo Instituto de Ciências Biomédicas (ICB) da USP, recentemente patenteada, pode ajudar a aumentar o tamanho e a força do músculo, além de prevenir a atrofia muscular: o microRNA-29c.

Para isso, o grupo criou um plasmídeo (molécula circular de DNA), no qual clonou a sequência desse microRNA. Em seguida, injetou essa solução no músculo e, após cerca de 20 minutos, realizou estímulos elétricos, com o intuito de hiperexpressar o microRNA-29c. “Em 30 dias, a técnica proporcionou 40% de

aumento da massa muscular e 40% de ganho de força. Ainda não há previsão de testes clínicos [em pacientes], mas os resultados preliminares mostram que, além de expressar os genes envolvidos na hipertrofia, o microRNA-29c foi capaz de inibir aqueles responsáveis pela atrofia”, explica o professor Anselmo Morisco.

Assessoria do Instituto de Ciências Biomédicas da USP. Uso de microRNAs pode combater desgastes dos músculos. *Jornal da USP*, 14 out. 2019.

Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-biologicas/uso-de-micrnas-pode-combater-desgastes-dos-musculos/>.

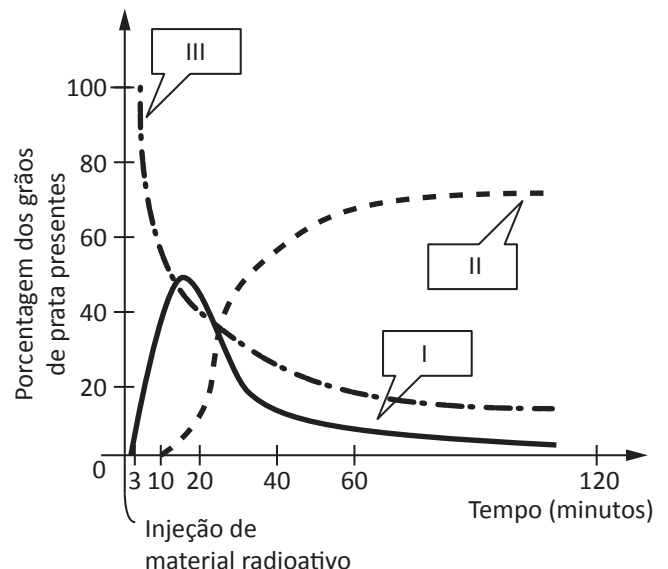
Acesso em: nov. 2019. Fragmento adaptado.

O texto acima descreve o uso de plasmídeos para o processo de criação de técnicas para a promoção de ganho de força e prevenção da atrofia muscular. Esse tipo de estrutura pode ser obtido a partir de um organismo

- A unicelular, eucarionte, como uma levedura.
- B unicelular, como um fungo.
- C dotado de várias estruturas membranosas.
- D procarionte, unicelular, dotado de parede celular.
- E com reprodução sexuada por divisão binária.

QUESTÃO 122

Cortes de células do pâncreas foram incubados em meio contendo aminoácidos radioativos. Após vários intervalos de tempo, esse material foi submetido a uma técnica que revela a localização do aminoácido radioativo na célula pela deposição de grânulos de prata. O estudo do material ao microscópio eletrônico permitiu a construção do gráfico a seguir. Cada curva representa a porcentagem de grãos de prata encontrados nas organelas I, II e III.

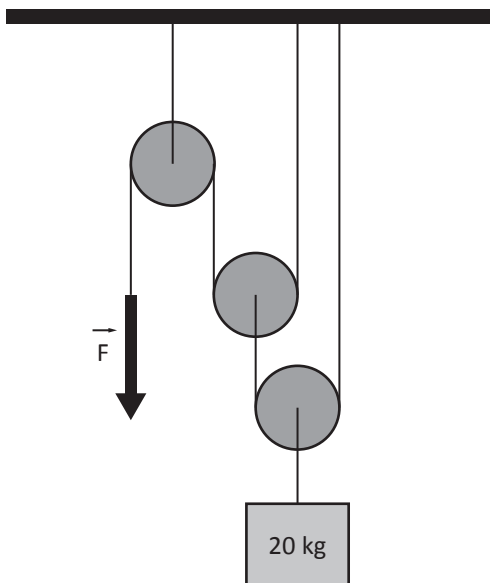


A partir da análise do gráfico, os aminoácidos radioativos serão encontrados, inicialmente,

- A no complexo golgiense (III).
- B no complexo golgiense (I).
- C no retículo endoplasmático granuloso (III).
- D no retículo endoplasmático granuloso (I).
- E no retículo endoplasmático granuloso (II).

QUESTÃO 123

Monta-se um sistema de polias e cordas, considerados ideais, para manter um corpo de massa $m = 20 \text{ kg}$ suspenso e em repouso, conforme mostra a figura a seguir.



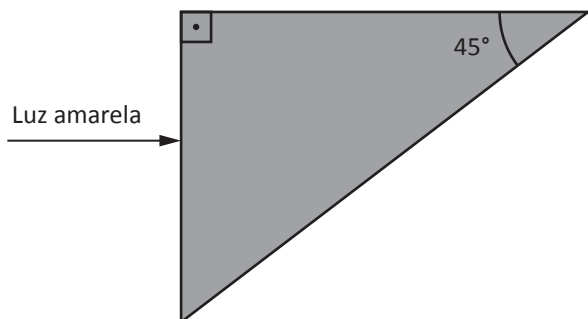
Para manter o sistema em repouso, é necessário aplicar uma força \vec{F} , na vertical e para baixo. Adotando-se $g = 10 \text{ m/s}^2$, a intensidade da força \vec{F} vale

- A** 25 N.
- B** 50 N.
- C** 100 N.
- D** 200 N.
- E** 800 N.

QUESTÃO 124

Os binóculos são semelhantes às lunetas e deveriam ser longos, mas, para usá-los em observações, teríamos dificuldade em segurá-los. A solução foi a de usar prismas com a finalidade de fazer a luz ir e voltar dentro do aparelho, de forma a reduzir o seu comprimento. Para isso, utilizam-se prismas que fazem a luz sofrer reflexão total.

A figura a seguir mostra um feixe de luz amarela se propagando no ar, cujo índice de refração absoluto vale 1, e incidindo perpendicularmente a uma das faces de um prisma de vidro.

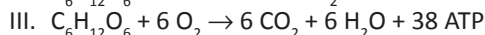
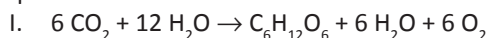


A condição para que essa luz sofra reflexão total no interior do prisma de vidro é de que o índice de refração absoluto desse material seja de

- A** $n < \sqrt{2}$.
- B** $n = \sqrt{2}$.
- C** $n > \sqrt{2}$.
- D** $n > \frac{\sqrt{2}}{2}$.
- E** $n < \frac{\sqrt{2}}{2}$.

QUESTÃO 125

As equações a seguir representam processos bioenergéticos que ocorrem nas células dos seres vivos.



O processo

- A** I corresponde à respiração, II à fermentação e III à fotossíntese.
- B** I caracteriza-se pela degradação de moléculas orgânicas.
- C** II é o que apresenta maior rendimento energético.
- D** II ocorre apenas nos organismos heterótrofos procariontes.
- E** III ocorre em de seres autótrofos e heterótrofos.

QUESTÃO 126

Um cientista coletou diferentes tipos de invertebrados para estudos. Após a coleta, separou-os em diferentes grupos, de acordo com as seguintes características:

Grupo A – Presença de exoesqueleto resistente, dois pares de asas; na porção anterior do corpo, apresenta uma cabeça distinta, com duas antenas.

Grupo B – Presença de oito patas articuladas, ausência de cabeça distinta; abdome; ausência de antenas; presença de quelíceras.

Grupo C – Corpo não achatado, metamerizado, presença de boca e de ânus; cerdas ao longo do corpo; pele úmida ricamente vascularizada.

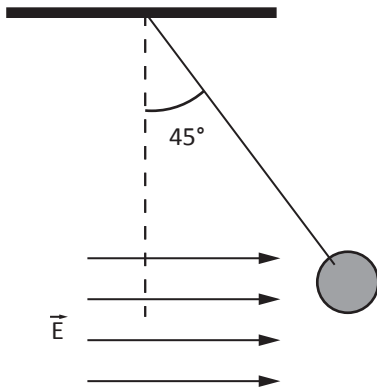
Grupo D – Corpo mole, ausência de concha externa, presença de um pé muscular, utilizado para locomoção em terra; herbívoro; presença de muco nos pés.

De acordo com as descrições oferecidas, são componentes do grupo

- A** A animais como gafanhotos e carrapatos.
- B** B tatuinho-de-jardim, escorpiões e aranhas.
- C** C sanguessugas, minhocas e poliquetas.
- D** D animais com pulmão primitivo e circulação aberta.
- E** A e C artrópodes e moluscos, respectivamente.

QUESTÃO 127

Em uma região de vácuo, existe um campo elétrico uniforme de intensidade $E = 4 \cdot 10^5 \text{ N/C}$, na horizontal e para a direita. Nessa região, coloca-se uma esfera, eletricamente carregada e presa a um fio ideal, formando um pêndulo, conforme mostra a figura a seguir.



O pêndulo permanece em repouso (equilibrado) na posição mostrada na figura. Qual é o valor da carga elétrica na esfera, sabendo-se que o seu peso é de 10 N?

Dados: $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

- A** $q = +1,25\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ C}$
- B** $q = -2,5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$
- C** $q = +2,5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$
- D** $q = -4,0 \cdot 10^4 \text{ C}$
- E** $q = +4,0 \cdot 10^4 \text{ C}$

QUESTÃO 128

É possível acender uma fogueira, com todos os cuidados necessários, usando uma lente esférica, conforme mostra a figura.



O tipo de lente usado e a posição que o objeto a ser queimado deve ficar em relação à lente, respectivamente, são
Observação: Esse procedimento deve ser feito apenas por pessoas treinadas para esse tipo de ação. Também é importante para que todos saibam os perigos que essa lente pode ocasionar. Evite deixá-la exposta ao Sol.

- A** divergente; no foco.
- B** convergente; no foco.
- C** convergente; no centro óptico.
- D** divergente; no ponto antiprincipal.
- E** convergente; no ponto antiprincipal.

QUESTÃO 129

A força dos ácidos está relacionada à capacidade de ionização em água. Essa capacidade é determinada pelo grau de ionização (α), que indica a porcentagem do ácido que ionizou. Ácidos que têm grau de ionização inferior a 5% são considerados fracos, e ácidos que têm grau de ionização superior a 50% são considerados fortes. Foram preparadas duas soluções de mesma concentração, uma de ácido sulfídrico e outra de ácido nítrico. Analisando apenas a estrutura do ácido e excluindo a abundância da água, as espécies mais abundantes

- A** H_2SO_4 na solução de ácido sulfídrico e HNO_3 na solução de ácido nítrico.
- B** 2H^+ e SO_4^{2-} na solução de ácido sulfídrico e H^+ e NO_3^- na solução de ácido nítrico.
- C** H_2S na solução de ácido sulfídrico e HNO_3 na solução de ácido nítrico.
- D** H_2S na solução de ácido sulfídrico e H^+ e NO_3^- na solução de ácido nítrico.
- E** 2H^+ e S^{2-} na solução de ácido sulfídrico e H^+ e NO_3^- na solução de ácido nítrico.

QUESTÃO 130

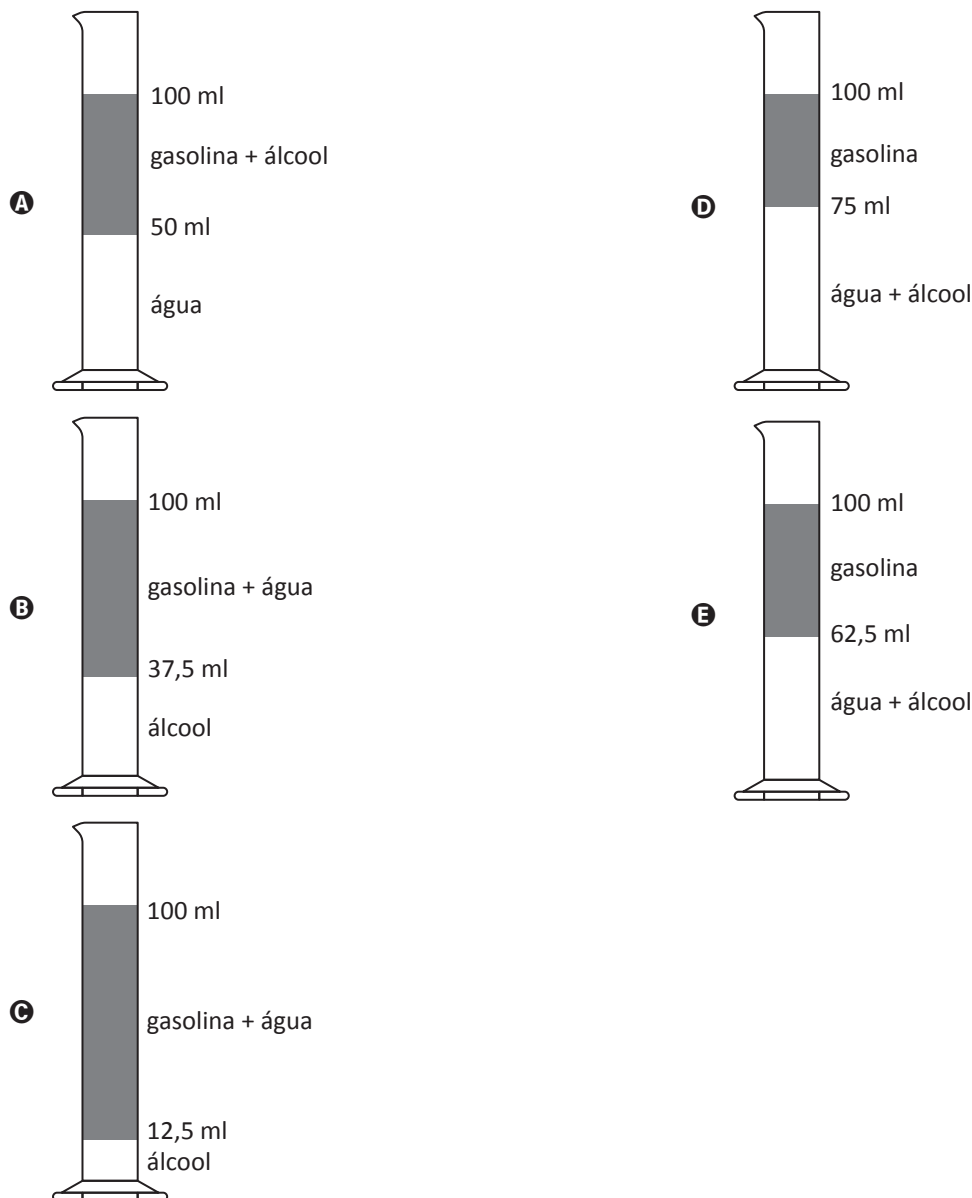
A fórmula molecular de um dado composto orgânico é $\text{C}_{16}\text{H}_{21}\text{N}_x\text{O}_y$. Sabendo-se que sua fórmula percentual é dada por $\text{C}_{65,98\%}\text{H}_{7,22\%}\text{N}_{4,82\%}\text{O}_{21,98\%}$, o valor de X e o de Y são, respectivamente,

Dados: $\text{H} = 1 \text{ u}$; $\text{C} = 12 \text{ u}$; $\text{N} = 14 \text{ u}$; $\text{O} = 16 \text{ u}$;

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

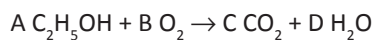
QUESTÃO 131

Para determinar o teor de álcool na gasolina nacional, são utilizadas uma proveta graduada e água. Este teste é muito simples e rápido de ser realizado. Considere que, num dado teste, foram misturados e agitados 50 mL de gasolina nacional e 50 mL de água. Levando em consideração que a gasolina pura seja formada apenas por octano e que o teor máximo de etanol, por lei, adicionado à gasolina seja de 25% em volume, a melhor representação dessa mistura de uma gasolina nacional dentro da lei é



QUESTÃO 132

Considere a equação a seguir, que representa a reação de combustão do etanol, sendo que A, B, C e D são os menores coeficientes inteiros do balanceamento.

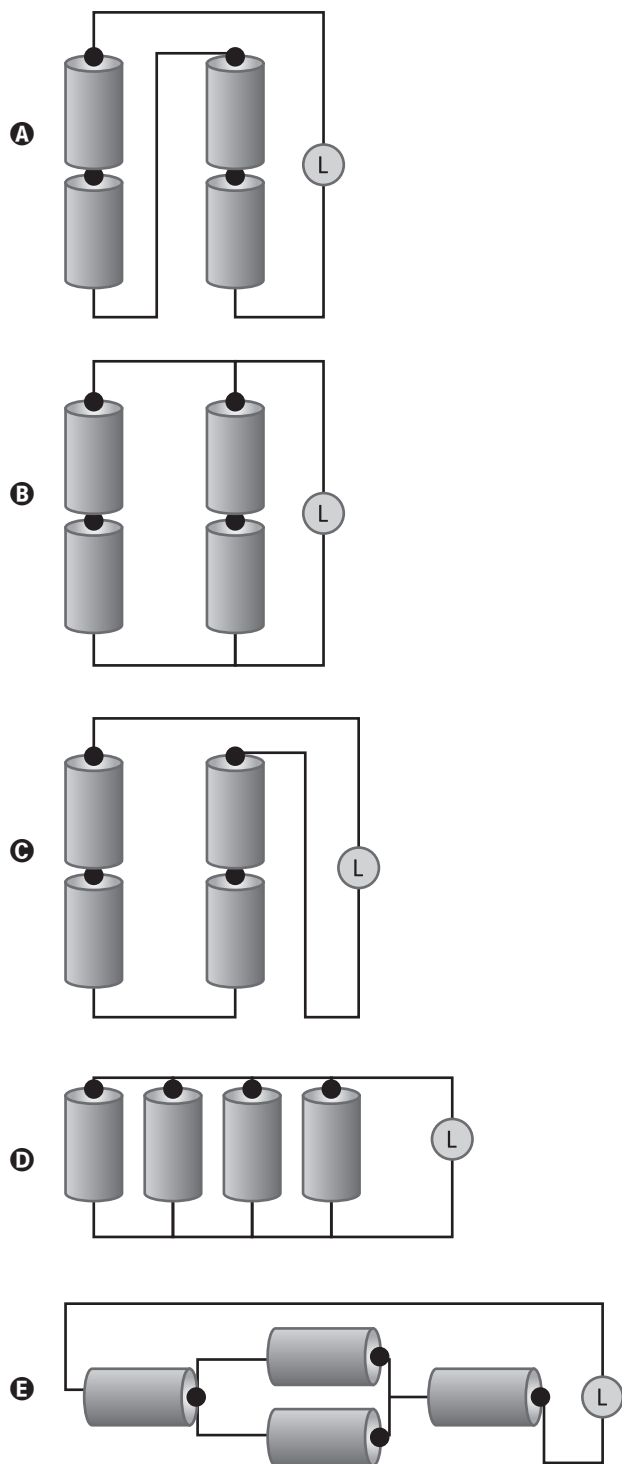


Após o balanceamento, o valor da expressão $A + B \cdot C - D$ é

- A** -4.
- B** 0.
- C** 4.
- D** 5.
- E** 10.

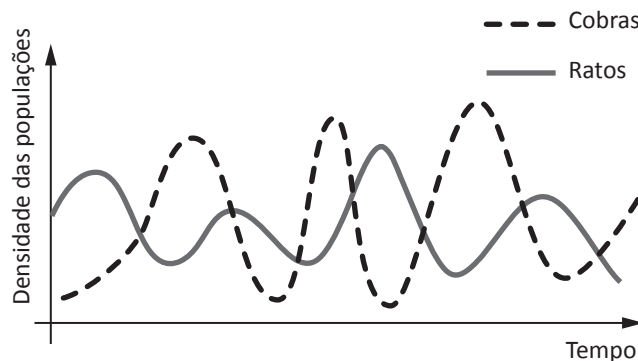
QUESTÃO 133

Com quatro pilhas idênticas e ideais, de 1,5 V cada, fios de ligação adequados e uma lâmpada de tensão nominal de 6,0 V, podem ser montados vários circuitos. Deseja-se montar o circuito em que a lâmpada apresente o brilho mais intenso possível. Para isso, qual é a ligação adequada?



QUESTÃO 134

Um pesquisador interessado em estudar dinâmica populacional monitorou, em determinada área e por um período de tempo, as densidades populacionais de cobras e ratos. Os resultados foram registrados no gráfico a seguir.

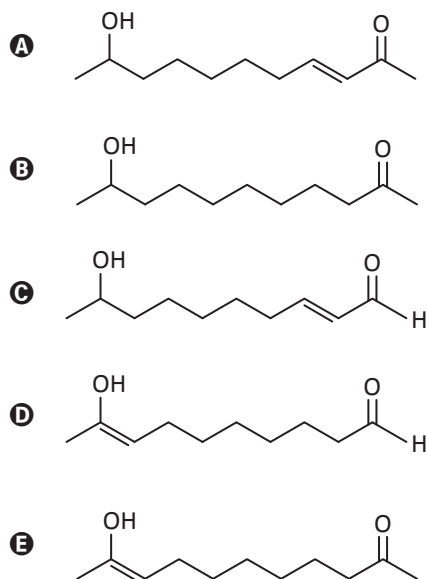


De acordo com os resultados registrados no gráfico e os fatores que influenciam as densidades populacionais,

- A** o crescimento da população de ratos não influencia o crescimento da população de cobras.
- B** as duas espécies ocupam diferentes habitats e o mesmo nicho ecológico, pois uma é presa, e a outra é predadora.
- C** o parasitismo e a disponibilidade de alimentos não influenciam diretamente na densidade das populações.
- D** as densidades populacionais representadas mantiveram-se constantes ao longo do tempo.
- E** a predação é a principal relação ecológica envolvida na densidade dessas populações.

QUESTÃO 135

Dentre os compostos apresentados a seguir, aquele que apresenta simultaneamente as funções orgânicas cetona e álcool e isomeria geométrica é

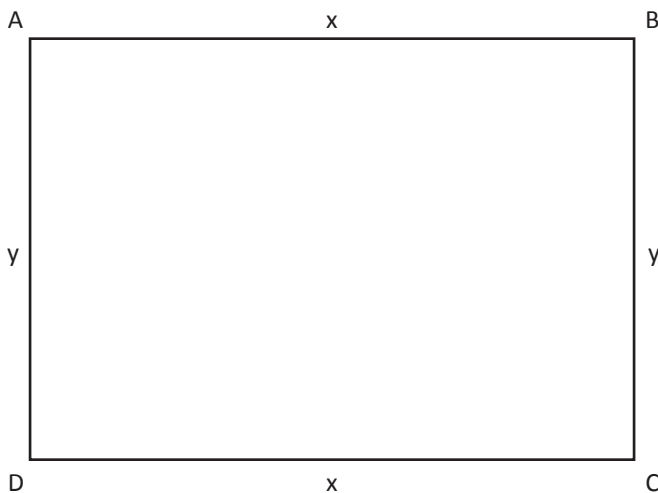


MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 até 180

QUESTÃO 136

Na figura a seguir, tem-se o esboço do teto de uma sala, em que serão aplicadas molduras de gesso em seus lados, para deixá-la mais sofisticada.



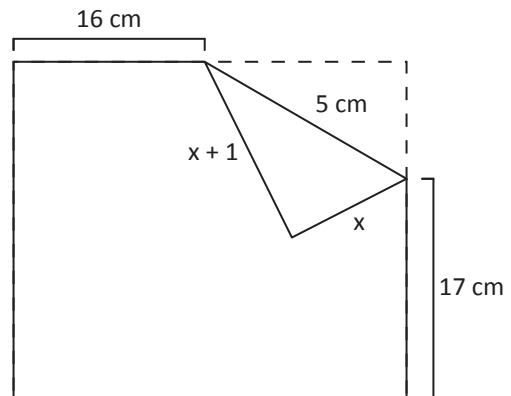
Por razões estéticas, o tipo de gesso que será utilizado no lado AB será diferente daquele que será aplicado nos lados BC, CD e DA. O preço do metro linear da moldura de gesso que será usada no lado AB é de R\$ 15,00, e o preço do metro linear da moldura de gesso que será usada nos demais lados é de R\$ 10,00. O responsável gastou, na compra exata do material necessário para moldurar os lados do teto, o valor de R\$ 205,00.

Uma equação que relaciona o gasto total com a compra da moldura de gesso e as dimensões do teto, indicadas na figura, é

- A** $4x + 5y - 41 = 0$.
- B** $5x + 4y - 164 = 0$.
- C** $5x + 4y - 41 = 0$.
- D** $6x + 4y - 164 = 0$.
- E** $6x + 4y - 41 = 0$.

QUESTÃO 137

Em uma aula de dobraduras, foi pedido para que os aprendizes fizessem, como primeiro ato, a dobra de um dos cantos de uma folha retangular fornecida a eles, de forma que o triângulo formado ao efetuar a dobra tivesse os dois lados diferentes do lado da marca da dobra, com medidas cuja diferença fosse igual a 1 cm. Ao terminar essa etapa, um dos aprendizes mediu o comprimento da dobra, encontrando o valor 5 cm, como ilustra a figura a seguir.

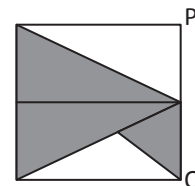


Nessas condições, o perímetro, em cm, da folha usada é

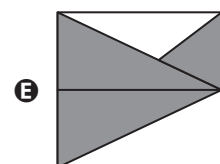
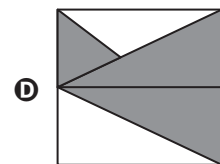
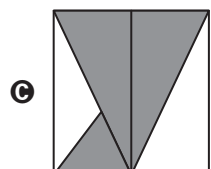
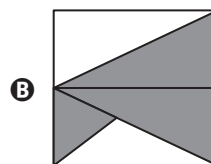
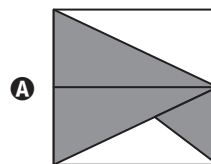
- A** 12.
- B** 38.
- C** 40.
- D** 76.
- E** 80.

QUESTÃO 138

Há disponível na internet diversos aplicativos que servem para editar textos e imagens. Esses aplicativos permitem movimentar uma figura em diversas situações — por exemplo, aplicar simetria, fazer rotação, fazer translação, entre outros. Um usuário utilizou um desses aplicativos na figura a seguir para que a figura final ficasse simétrica à original em relação à reta OP.



A forma da figura final é
Desconsidere os pontos O e P.



QUESTÃO 139

Em certo bairro de uma cidade, duas ruas retilíneas e paralelas, r_1 e r_2 , são cortadas por duas avenidas transversais, que são retilíneas, a_1 e a_2 . No projeto de expansão do bairro, está planejada a construção de uma rua retilínea r_3 , paralela às ruas r_1 e r_2 , e de maneira que as avenidas a_1 e a_2 também fiquem transversais a ela. A rua r_1 intercepta as avenidas a_1 e a_2 , respectivamente, nos pontos A e C; a rua r_2 intercepta as avenidas a_1 e a_2 , respectivamente, nos pontos B e D; e a rua r_3 interceptará as avenidas a_1 e a_2 , respectivamente, nos pontos E e F. Sabe-se que a rua r_3 não ficará entre as ruas r_1 e r_2 , que $AB = 135$ m, $CD = 108$ m e que BE deverá medir 150 m.

O valor de DF, em metros, deverá ser igual a

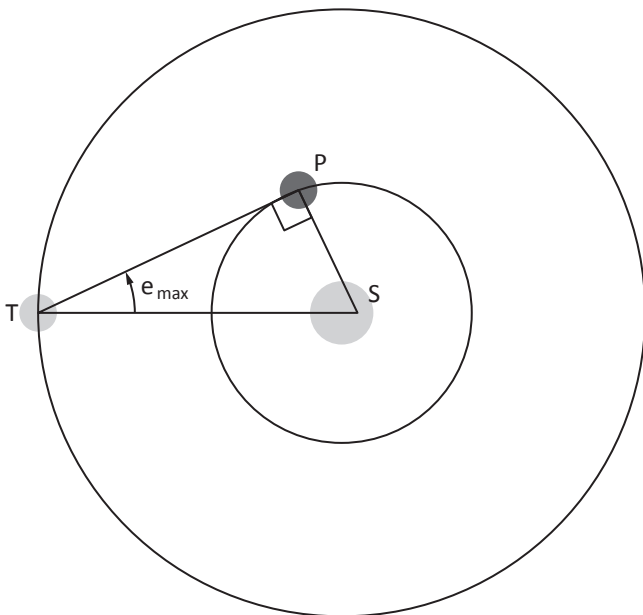
- A** 93.
- B** 120.
- C** 177.
- D** 187,5.
- E** 243.

QUESTÃO 140

Distâncias dentro do Sistema Solar

Copérnico determinou as distâncias dentro do sistema solar em termos da distância Terra–Sol, ou seja, em unidades astronômicas (UA).

Distâncias dos planetas inferiores



Quando o planeta inferior está em máxima elongação (e_{\max}), o ângulo entre Terra e Sol, na posição do planeta, será 90° . Então, nessa situação, Sol, Terra e planeta formam um triângulo retângulo.

No caso de Mercúrio: distância (Sol–Mercúrio) = 0,47 UA.

Distâncias dentro do Sistema Solar. UFRGS. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/p1/node4.htm>. Acesso em: out. 2019. Fragmento adaptado.

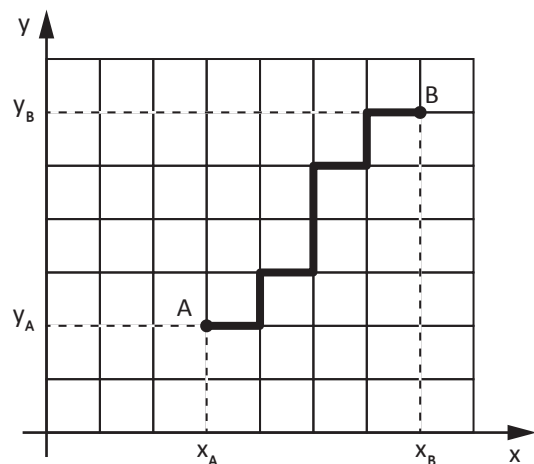
Nessas condições, a máxima elongação (e_{\max}) relativa ao planeta Mercúrio é de

Dados: 1) Distância entre a Terra e o Sol: 1 UA.
2) $\text{tg } 25^\circ = \text{sen } 28^\circ = \text{cos } 62^\circ = 0,47$.

- A** 25° .
- B** 28° .
- C** 30° .
- D** 60° .
- E** 62° .

QUESTÃO 141

Em um jogo, aparece na tela do computador um sistema de coordenadas cartesianas e dois “monstrinhos”, A e B, como ilustra a figura a seguir.



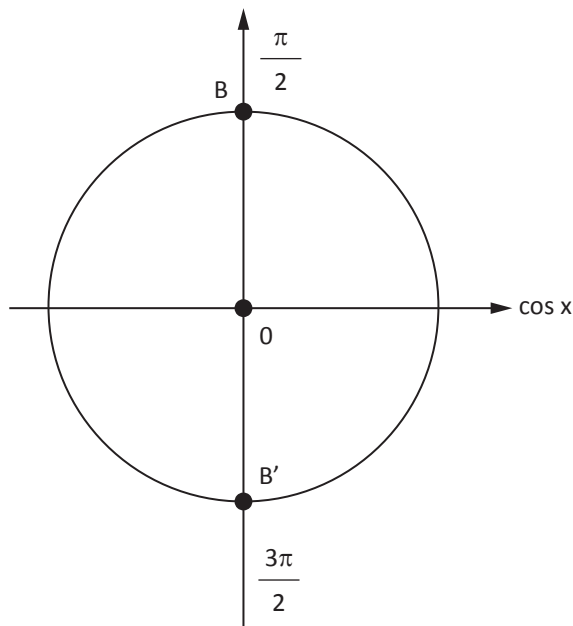
O jogo é praticado com duas pessoas, uma contra a outra, ou uma pessoa contra o computador. O jogador que está com o “monstrinho” A deve perseguir o “monstrinho” B até conseguir alcançá-lo ou até terminar o tempo. Quando é a vez do outro jogador ou do computador, é o “monstrinho” B que “caça” o “monstrinho” A. Há, porém, um detalhe: a movimentação só pode ocorrer na horizontal ou na vertical, como ilustra a figura. Caso nem o jogador do “monstrinho” A alcance o B nem o contrário aconteça, a pontuação irá para aquele que tiver parado na menor distância entre um “monstrinho” e outro, e essa distância é computada como pontos para o jogador. Ganhará aquele que no final tiver maior número de pontos. Como a movimentação só pode ocorrer na horizontal e na vertical, a distância entre A e B é definida da seguinte forma: $d_{AB} = |x_B - x_A| + |y_B - y_A|$. Na figura do exemplo, a distância entre A e B seria dada por $(|7 - 3| + |6 - 2| = 8)$.

Em uma das etapas do jogo, será o jogador com o “monstrinho” A que levará a pontuação. Sabendo que o “monstrinho” A parou em A(3, 4) e o “monstrinho” B parou em B(8, 16), a pontuação obtida pelo jogador, nessa etapa, foi igual a

- A** 9 pontos.
- B** 13 pontos.
- C** 17 pontos.
- D** 31 pontos.
- E** 116 pontos.

QUESTÃO 142

Um ponto material se descola de um ponto B para um ponto B' sobre uma circunferência trigonométrica, no sentido anti-horário, descrevendo um arco menor que uma volta da circunferência, como ilustra a figura a seguir.



O seno do arco descrito pelo ponto material é

- A** -1.
- B** $-\frac{1}{2}$
- C** 0.
- D** $\frac{1}{2}$.
- E** 1.

QUESTÃO 143

Na figura a seguir, tem-se a bandeira da Bahia, em que a cor azul foi representada pelo cinza claro, e a região vermelha, pelo cinza escuro.



Bahia Brasil

- Quanto às figuras geométricas que aparecem na bandeira,
- A** a região determinada somente pela cor azul é um heptágono convexo.
 - B** a região determinada somente pela cor azul é um hexágono convexo.
 - C** as regiões que estão em branco são polígonos equiláteros.
 - D** a região branca contornada pela região azul é um polígono não convexo.
 - E** as regiões vermelhas são polígonos convexos.

QUESTÃO 144

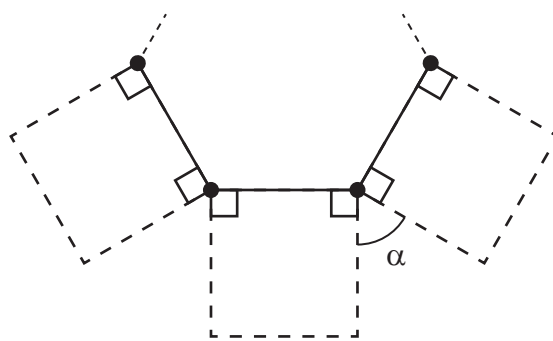
A posição de um móvel é dada pela função definida por $S(t) = |t - 8| + 1$, em que t é o tempo, em segundos, e $s(t)$ é a posição do móvel, em metros.

A soma dos instantes, em segundos, em que o móvel esteve na posição igual a 5 metros é

- A** 4.
- B** 9.
- C** 12.
- D** 14.
- E** 16.

QUESTÃO 145

A prefeitura de uma cidade doou para uma ONG um terreno onde serão construídos abrigos para animais. Os abrigos terão formato quadrado com suas frentes se tocando para formar um polígono regular, local onde os animais poderão se locomover livremente sem haver como eles escaparem. A figura a seguir ilustra parte do modelo pretendido, em que cada quadrado, delimitado por três linhas tracejadas e uma linha contínua, é um abrigo. As linhas contínuas, tocando-se duas a duas, formarão um polígono regular.



Serão construídos sete abrigos idênticos, de modo que cada ângulo formado por duas laterais de dois abrigos consecutivos tenha medida igual a α , como ilustra a figura anterior.

A medida de α , aproximada na segunda casa decimal, deverá ser igual a

- A** 25,71°.
- B** 42,86°.
- C** 51,43°.
- D** 128,57°.
- E** 141,43°.

QUESTÃO 146

As ruas de certo bairro estão representadas na figura a seguir. As ruas indicadas por números são paralelas entre si e perpendiculares às ruas representadas por letras. Todos os quarteirões são quadrados de mesmas dimensões, e as larguras de todas as ruas são iguais, tanto aquelas indicadas por números como aquelas indicadas por letras. Os pontos P, R e S indicam as casas, respectivamente, de Paula, Rita e Sálvia.

Rua 1								
Rua 2			S					
Rua 3								
Rua 4								
Rua 5	P				R			
Rua 6								
Rua 7								
Rua 8								
	Rua A	Rua B	Rua C	Rua D	Rua E	Rua F	Rua G	Rua H

O triângulo que tem como vértices as casas de Paula, Rita e Sálvia é

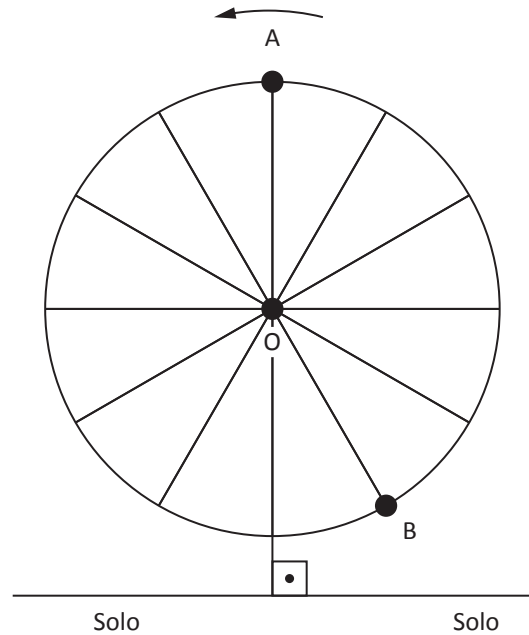
- A** retângulo.
- B** obtusângulo.
- C** escaleno.
- D** equilátero.
- E** isósceles.

QUESTÃO 147

A imponente roda-gigante de Nova York, que se destacará na área nordeste de **Staten Island** (St. George) a partir de 2017, será construída com componentes fabricados por Walter Tosto. A roda tem **192 metros de altura, 183 de diâmetro** e será uma das atrações da *Big Apple*, como a Estátua da Liberdade e o *Empire State Building*.

New York Wheel. Disponível em <https://www.waltertosto.it/nyw/>. Acesso em: out. 2019. Fragmento traduzido.

Considere que a figura a seguir representa a roda-gigante mencionada no texto e que as medidas dos menores ângulos centrais são congruentes entre si, isto é, a roda-gigante está dividida em 12 partes congruentes.



Em determinado instante, uma pessoa está na posição A e, quando ela chegar à posição B, pela primeira vez, terá descrito um arco \widehat{AB} .

Nota: Levar em consideração o sentido de rotação da roda-gigante, indicado na figura.

Considerando o diâmetro da roda-gigante nos dados da reportagem, o comprimento do arco descrito pela pessoa, em metros, será igual a

- A** $15,25 \cdot \pi$.
- B** $76,25 \cdot \pi$.
- C** $106,75 \cdot \pi$.
- D** $152,5 \cdot \pi$.
- E** $213,5 \cdot \pi$.

QUESTÃO 148

Uma empresa tem x funcionários, sendo que: um deles é supervisor e recebe mensalmente o valor de R\$ 5.500,00; outros dois são gerentes, e cada um recebe mensalmente o valor de R\$ 7.500,00; os demais são funcionários que trabalham por dia, e cada um deles trabalha 3 dias por semana, durante quatro semanas por mês, recebendo R\$ 100,00 por dia trabalhado. A empresa gasta y reais mensais com a remuneração dos funcionários.

A relação entre y e x pode ser expressa por

- A** $y = 400x + 19\,300$.
- B** $y = 400x + 21\,700$.
- C** $y = 1200x$.
- D** $y = 1200x + 11\,800$.
- E** $y = 1200x + 16\,900$.

QUESTÃO 149

Uma construtora colocou um conjunto de apartamentos para vender na planta, isto é, os apartamentos ainda não estão prontos, e os vendedores se utilizam de uma maquete para convencer o cliente a comprar. Um dos clientes esteve no *show room* da empresa e perguntou ao vendedor qual era a escala usada na maquete, e a resposta deste foi 1:150. Usando uma régua, o cliente verificou que a sala de estar tem paredes que medem 3 cm e 4 cm.

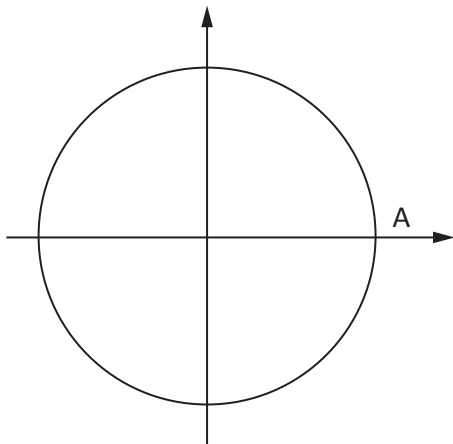
Então, as dimensões reais das paredes são, respectivamente,

- A** 2,5 m e 3,3 m.
- B** 3,0 m e 4,0 m.
- C** 3,75 m e 5,0 m.
- D** 4,5 m e 6,0 m.
- E** 6,0 m e 8,0 m.

QUESTÃO 150

Em um jogo para computadores, uma pequena esfera se desloca em uma pista circular. A estratégia do jogo é simples: inicialmente a esfera fica em repouso em um ponto A da pista; em seguida, o jogador dá determinado comando para que a esfera se desloque sobre uma circunferência, no sentido anti-horário, dando voltas sobre ela. Quanto mais voltas a esfera dá, maior é o número de pontos que o jogador recebe.

Na figura a seguir, há um esboço da circunferência, associada a um sistema de coordenadas cartesianas.



Um jogador efetuou sua jogada, e a esfera deu várias voltas na pista, descrevendo um arco de $4\,988^\circ$ até parar em um ponto P. Quando a esfera passou pelo ponto P pela primeira vez, isto é, na primeira volta positiva, o arco descrito por ela tinha medida, em graus, igual a

- A** 38° .
- B** 52° .
- C** 128° .
- D** 232° .
- E** 308° .

QUESTÃO 151

Em um campeonato de natação, uma das equipes que participou do revezamento 4x100 de certa modalidade realizou a prova em 507 segundos. O tempo do segundo nadador foi 3 segundos a mais que o tempo do primeiro, o tempo do terceiro nadador foi 7 segundos a mais que o do segundo, e o

tempo do quarto nadador foi $\frac{4}{5}$ do tempo do primeiro nadador.

Nessa equipe, e nessa prova, o tempo do terceiro nadador, em segundos, foi igual a

- A** 130.
- B** 131.
- C** 133.
- D** 137.
- E** 140.

QUESTÃO 152

Dólar e aumento da demanda fazem preço da soja subir em MS

Disputa entre indústrias chinesas e brasileiras pelo grão criou boa janela de comercialização para produtores do estado.

Os produtores de soja que ainda têm o grão disponível da última safra estão satisfeitos com a alta nos preços. A saca de 60 kg, que em agosto custava R\$ 71, agora está valendo R\$ 78.

Dólar e aumento da demanda fazem preço da soja subir em MS. G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2019/09/08/dolar-e-aumento-da-demanda-fazem-preco-da-soja-subir-em-ms.ghtml>. Acesso em: out. 2019. Fragmento adaptado.

De acordo com os dados do texto, o percentual de aumento, aproximado para a segunda casa decimal, foi de

- A** 4,70%.
- B** 8,97%.
- C** 9,86%.
- D** 14,28%.
- E** 30,00%.

QUESTÃO 153

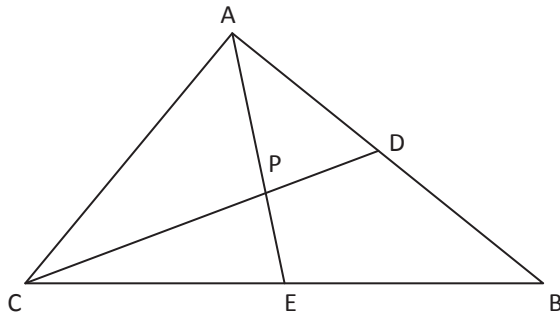
O número de unidades vendidas de certo produto de uma determinada empresa, em 2018, é dado pela função $Q(n) = 2000 - 540n$, em que n indica os meses de 2018, com $n = 1$ para janeiro, $n = 2$ para fevereiro, $n = 3$ para março, e assim por diante. O gerente da empresa investiu fortemente em propagandas a partir do mês em que o número de peças vendidas ficou menor que 350.

O mês em que se iniciou o forte investimento em propagandas foi

- A** janeiro.
- B** fevereiro.
- C** março.
- D** abril.
- E** maio.

QUESTÃO 154

No esquema a seguir, há cinco ruas retilíneas, \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CA} , \overline{CD} e \overline{AE} , em que o ponto E é ponto médio de \overline{BC} e o ponto D é o ponto médio de \overline{AB} . Uma pessoa encontra-se no cruzamento das ruas \overline{CD} e \overline{AE} , no ponto P, e se dirige para o ponto A pelo menor percurso.

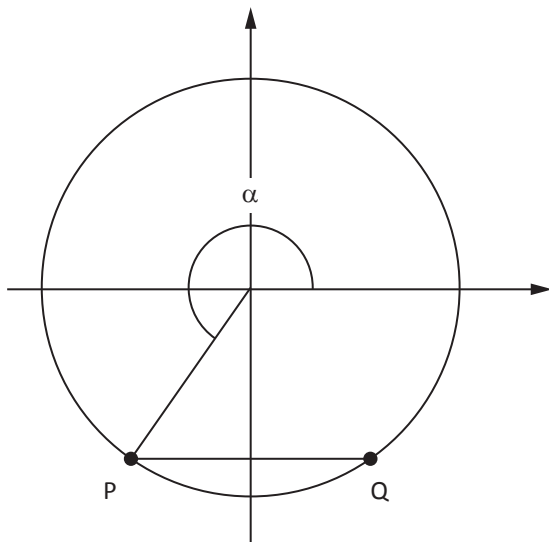


A distância PA que ela percorrerá será, com certeza,

- A** a mesma que a distância PE.
- B** a mesma que a distância PB.
- C** o dobro da distância PE.
- D** o dobro da distância PB.
- E** o triplo da distância PE.

QUESTÃO 155

Em determinado jogo, duas bolinhas P e Q, de dimensões desprezíveis, deslocam-se sobre uma circunferência trigonométrica. Em determinado instante, elas ocupam as posições indicadas na figura a seguir.



Nessa posição, o segmento \overline{PQ} é perpendicular ao eixo das ordenadas, eixo vertical, e a medida do ângulo α é $\frac{4\pi}{3}$.

Considere que a distância do ponto P até o eixo dos senos é d_p e que a distância do ponto Q até o eixo dos cossenos é d_q .

A soma $(d_p + d_q)$ é igual a

- A** $\frac{(1 + \sqrt{3})}{2}$.
- B** 1.
- C** $\sqrt{2}$.
- D** $\sqrt{3}$.
- E** $1 + \sqrt{3}$.

QUESTÃO 156

Na figura a seguir, há parte de uma planta baixa de uma casa, em que a sala é quadrada, a cozinha é quadrada e a varanda é retangular com o comprimento igual ao dobro da largura.



O terreno que contém esses três cômodos tem perímetro igual a 48 metros.

O comprimento, em metros, de um dos lados da cozinha é

- A** 6.
- B** 9.
- C** 12.
- D** 15.
- E** 24.

QUESTÃO 157

Bocha
(bo.cha)
sf.

1. Jogo que consiste em lançar de certa distância bolas de madeira (três por jogador), de modo que parem o mais próximo possível de uma bola menor, chamada chico.

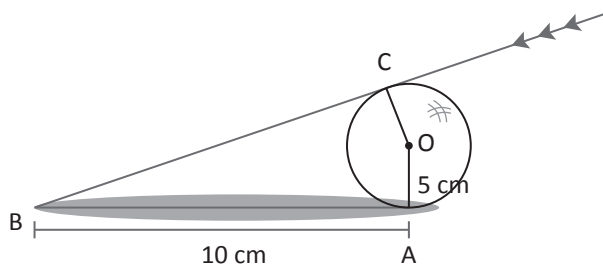
2. Cada uma das bolas maiores us. nesse jogo.

[F.: Do it. boccia, pelo esp. bocha.]

Dicionário Priberam. Disponível em: <http://www.aulete.com.br/bocha>. Acesso em: jan. 2020.

O terreno em que ocorre o jogo de bocha é plano e nivelado, chamado de cancha, existindo tablados de madeira que cercam a região em que ocorre o jogo.

Na figura a seguir, uma bola de bocha, de 5 cm de raio, está parada, e a sombra que a bola projeta, à esquerda do ponto de contato da bola com a cancha, tem comprimento de 10 cm.



Nessas condições, a tangente do ângulo \widehat{ABC} é

- A** $\frac{1}{2}$.
- B** $\frac{3}{4}$.
- C** $\frac{4}{5}$.
- D** 1.
- E** $\frac{4}{3}$.

QUESTÃO 158

Quatro pessoas abriram um negócio investindo um total de R\$ 800.000,00, cabendo a cada uma um quarto do valor investido. Alguns anos mais tarde, foi necessário ampliar os investimentos, contudo os sócios não tinham todo o recurso necessário para aplicar e convidaram dois novos sócios. Os seis juntos investiram mais R\$ 1.200.000,00, sendo que cada um contribuiu com um sexto do novo valor investido. Um comprador ficou interessado no negócio e fez uma proposta de compra no valor de R\$ 8.400.000,00, e os seis sócios venderam o negócio por esse valor, sendo que eles não haviam feito mais nenhum investimento. Para determinar o valor que cada sócio receberia, decidiram fazer a divisão proporcional ao que cada um investiu. Os percentuais correspondentes aos valores que cada um dos quatro primeiros sócios e cada um dos dois últimos sócios receberam foram, respectivamente,

- A** 10% e 30%.
- B** 13,75% e 22,5%.
- C** 16,67% e 16,67%.
- D** 17,5% e 15%.
- E** 20% e 10%.

QUESTÃO 159

Uma pessoa possui um terreno que tem a forma de um triângulo retângulo ABC, com ângulo reto no vértice A. Essa pessoa pretende abrir uma empresa e, para conseguir os investimentos iniciais, ela dividirá o terreno em duas partes e venderá uma delas. Para fazer a divisão do terreno, ela construirá um muro retilíneo, paralelo ao lado \overline{BC} , ligando um ponto D do lado \overline{AB} com um ponto E do lado \overline{AC} .

Os comprimentos AB e AC, são, respectivamente, iguais a 108 m e 144 m. Para ficar com um terreno de boa metragem, a distância do ponto A até o ponto D será igual a 70,2 metros.

Nessas condições, o comprimento do muro, em metros, deve ser igual a

- A** 72,00.
- B** 93,60.
- C** 117,00.
- D** 142,20.
- E** 163,80.

QUESTÃO 160

Um brinquedo consiste de peças que se encaixam para montar diversas formas geométricas. A fábrica responsável pela produção possui máquinas, sendo que cada uma produz apenas um tipo de peça, mudando apenas a cor da peça. Em determinada máquina X, as peças produzidas são, somente, nas cores branca, amarela, rosa, azul e vermelha. Para manter o bom padrão do brinquedo, as peças são submetidas a um rigoroso controle de qualidade. Para o controle de qualidade das peças da máquina X, a peça de cor branca foi codificada com o número 1, a de cor amarela, com o número 2, a de cor rosa, com o número 3, a de cor azul, com o número 4, e a de cor vermelha, com o número 5. Em certo dia, um funcionário, recém-contratado, anotou a sequência codificada de cores das cinco mil peças produzidas pela máquina X e encontrou: 1, 3, 2, 1, 4, 5, 2, 1, 5, 2, 1, 3, 2, 1, 4, 5, 2, 1, 5, 2, 1, 3, 2, 1, 4, 5, 2, 1, 5, 2, Foi quando percebeu que a sequência tem um padrão, um bloco de números que se repete.

Nessas condições, a 4391ª peça produzida nessa máquina era

- A** branca.
- B** amarela.
- C** rosa.
- D** azul.
- E** vermelha.

QUESTÃO 161

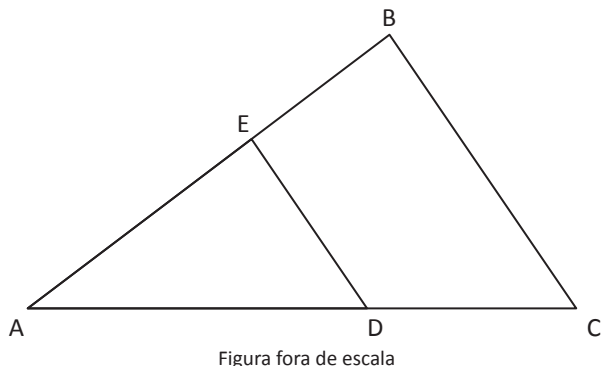
Em uma câmara de combustão, um pistão se desloca obedecendo à lei $h = 5 + 3 \cdot \cos(t)$, em que h é a altura alcançada pelo pistão, em cm, medida a partir da parte superior da câmara, e t é o tempo, em segundos, contado a partir de $t = 0$. Considere t variando de 0 até 2π segundos.

Nesse intervalo de tempo, a diferença entre o maior instante e o menor instante t, em que o valor h atingiu 6,5 cm, é igual a

- A** $\frac{\pi}{6}$.
- B** $\frac{\pi}{3}$.
- C** $\frac{4\pi}{3}$.
- D** $\frac{5\pi}{3}$.
- E** $\frac{3\pi}{2}$.

QUESTÃO 162

O esquema a seguir representa quatro ruas, \overline{AB} , \overline{AC} , \overline{BC} e \overline{ED} .



Sabe-se que os pontos E e D são, respectivamente, os pontos médios das ruas AB e AC e que $\overline{ED} = 180$ metros.

A extensão BC, em metros, da rua BC é

- A 360.
- B 540.
- C 720.
- D 900.
- E 1 080.

QUESTÃO 163

Em projetos de iluminação é necessário calcular a luminância de uma superfície em uma dada direção. Esse cálculo é a razão entre a intensidade luminosa, em candelas, na direção da superfície e a área aparente da superfície. Para calcular a área aparente, é utilizada a fórmula a seguir.

$A_{\text{aparente}} = A_{\text{superfície}} \cdot \cos \alpha$, em que α é o ângulo medido em graus. Suponha que certa superfície iluminada tenha área de 7 000 cm² e que a medida de α seja 50°.

Nessa situação, o valor aproximado da área aparente, em cm², é

Se necessário, use as aproximações: 0,34 para $\sin 20^\circ$; 0,94 para $\cos 20^\circ$ e 0,36 para $\tan 20^\circ$.

- A 2 237,2.
- B 2 520,0.
- C 4 474,4.
- D 5 950,0.
- E 13 160,0.

QUESTÃO 164

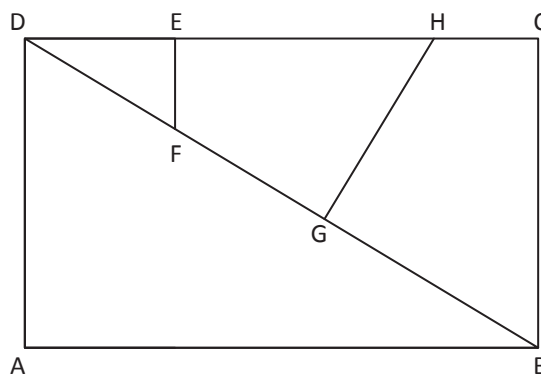
Em um experimento, um raio luminoso, de espessura desprezível, incidiu sobre uma superfície refletora num determinado ângulo, medido em relação à normal no ponto de incidência, e retornou para o meio do qual incidiu. O raio incidente e o raio refletido determinaram um plano, em que, para um adequado sistema de coordenadas cartesianas, foi possível modelar a posição vertical, altura, y dos pontos do raio em função da posição horizontal x dos respectivos pontos do raio pela função $y = |x - 11|$.

O intervalo de valores de x em que a posição vertical do raio esteve menor que 1 é

- A $] -\infty, 12[$.
- B $] -\infty, 10[$.
- C $] -12, 12[$.
- D $] -1, 12[$.
- E $] 10, 12[$.

QUESTÃO 165

Uma placa acrílica de formato retangular ABCD será seccionada em BD, GH e EF, formando-se quatro peças, como ilustra a figura a seguir.



Sabe-se que \overline{GH} é perpendicular a \overline{BD} , \overline{EF} é perpendicular a \overline{CD} , $HG = \frac{4}{5} \cdot BC$, $FE = \frac{1}{3} \cdot HG$, $BC = 45$ cm e $AB = 108$ cm.

Ao final, a menor peça terá perímetro, em cm, igual a

- A 30,6.
- B 72.
- C 135.
- D 168,75.
- E 306.

QUESTÃO 166

Uma empresa colocou uma propaganda em uma rede social, e o número de visualizações, em função do tempo, foi modelado pela função $n(t) = 5 \cdot 2^{t+1}$, em que t é o tempo, em dias, contado a partir do dia em que a propaganda foi colocada, e $n(t)$ é o número de visualizações no dia t .

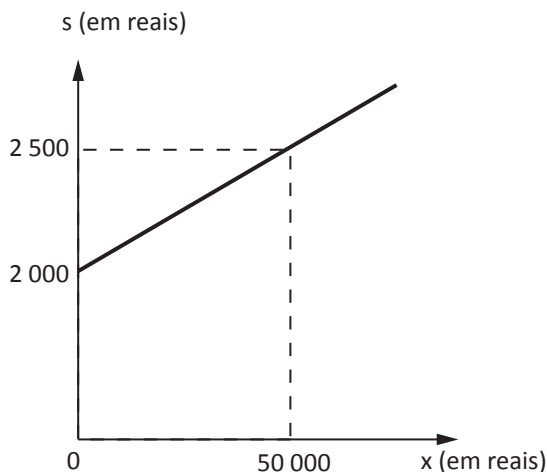
Os responsáveis programaram que o número de visualizações chegaria a 20 480 em poucos dias.

O dia em que o número de visualizações chegou ao que foi programado foi o

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

QUESTÃO 167

Pedro é vendedor em uma empresa, e seu salário é composto por uma parte fixa e uma parte variável, a qual depende do valor, em reais, das vendas que realizou no mês. No gráfico a seguir, está representada a evolução do salário $s(x)$ de Pedro em função do valor de suas vendas no mês.



Analisando o gráfico, é possível descrever a lei que modela o salário $s(x)$ de Pedro, em função da quantia x de suas vendas no mês e, a partir dessa expressão, é possível modelar a lei que descreve a quantia que deve ser vendida, $x(s)$, para obter um determinado salário s .

A lei que modela $x(s)$, x em função de s , é dada por

- A** $x(s) = 0,01 \cdot s + 2\,000$
- B** $x(s) = 2\,000 \cdot s + 0,01$
- C** $x(s) = \frac{1}{2\,000} \cdot s - \frac{1}{200\,000}$
- D** $x(s) = \frac{1}{100} \cdot s - 20$
- E** $x(s) = 100 \cdot s - 200\,000$

QUESTÃO 168

Uma equipe de escoteiros saiu para vender dois tipos de produtos. Um deles custava R\$ 8,00 a unidade, e o outro, R\$ 10,00 a unidade. No final do dia, eles haviam vendido 160 unidades e arrecadado R\$ 1.450,00.

A diferença entre o número de produtos de R\$ 10,00 a unidade e o número de produtos de R\$ 8,00 a unidade é de

- A** 0.
- B** 2.
- C** 10.
- D** 15.
- E** 75.

QUESTÃO 169

Considere os conjuntos $A = \{\text{eu, tu, ele, nós, vós, eles}\}$ e $B = \{\text{pondero, ponderas, pondera, ponderamos, ponderais, ponderam}\}$ e a tabela que relaciona o conjunto A com o conjunto B , dada a seguir.

eu	pondero
tu	ponderas
ele	pondera
nós	ponderamos
vós	ponderais
eles	ponderam

Suponha que uma função f , de domínio A e contradomínio B , corresponda os elementos de A com os elementos de B , conforme mostra a tabela.

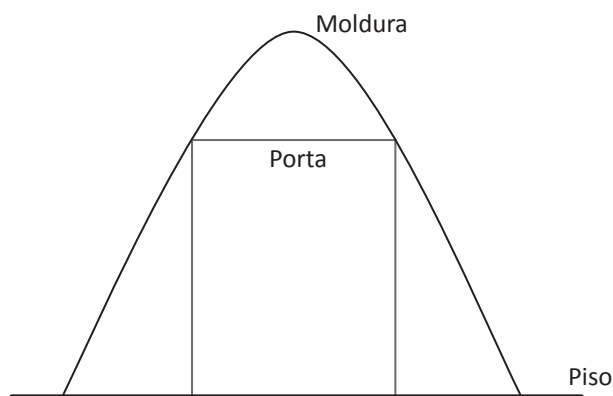
Nessas condições, a função f é

- A** injetora e não sobrejetora.
- B** sobrejetora e não injetora.
- C** não injetora e não sobrejetora.
- D** injetora e sobrejetora.
- E** não invertível.

QUESTÃO 170

A entrada de um recinto tem uma moldura ornamental na forma de parábola que, para adequado sistema de coordenadas cartesianas, é modelada pela função $h(x) = -\frac{3}{4}x^2 + 12$, com x pertencente ao intervalo $[-4, 4]$, sendo $h(t)$ a altura da moldura em relação ao chão.

Sob essa moldura será instalada uma porta, de altura $\frac{45}{4}$, a qual deverá ficar perfeitamente encaixada na moldura, conforme figura a seguir (sem escala).

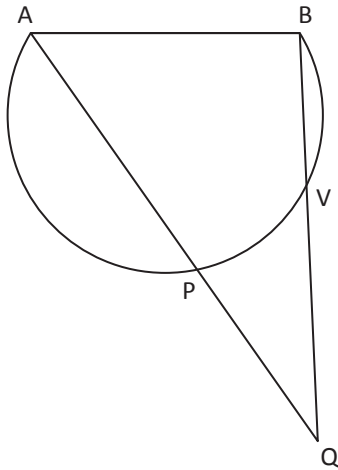


A maior largura possível para essa porta será igual a

- A** 0,5.
- B** 0,75.
- C** 1.
- D** 1,5.
- E** 2.

QUESTÃO 171

Na figura a seguir, o segmento representa o palco de um teatro, e \widehat{AB} é um arco de circunferência de medida 220° .



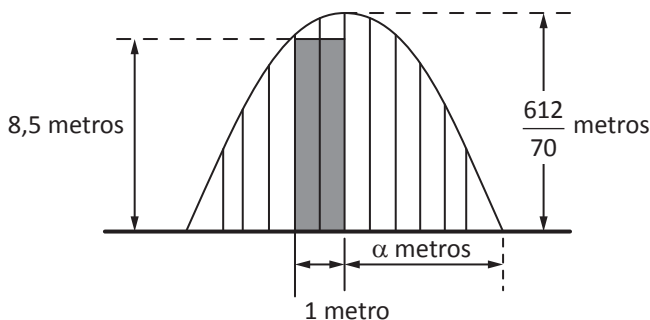
Um espectador em P tem como ângulo de visão do palco \widehat{AB} o ângulo \widehat{APB} ; um contrarregista no ponto B tem como ângulo de visão dos espectadores P e V o ângulo \widehat{PBV} ; o diretor da peça está em Q, e seu ângulo de visão do palco é \widehat{AQB} , de medida α ; e a medida do menor \widehat{PV} , contido no ângulo de visão do diretor, tem medida de 40° .

A medida α é

- A** 40° .
- B** 50° .
- C** 70° .
- D** 90° .
- E** 140° .

QUESTÃO 172

Algumas obras arquitetônicas têm o contorno de suas entradas na forma de uma parábola. Em uma dessas obras, o contorno da entrada está ilustrado na figura a seguir, em que os valores indicados são fictícios, apenas para facilitar as operações aritméticas.



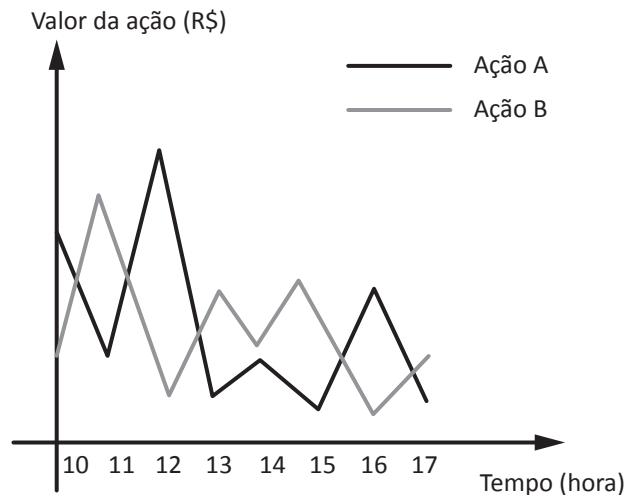
De acordo com os dados fornecidos na figura, o módulo de α , em metros, é

- A** 1,0.
- B** 6,0.
- C** 8,5.
- D** 17,0
- E** 18,0.

QUESTÃO 173

Em um dia de grande instabilidade, os valores de duas ações do setor siderúrgico variaram muito durante o dia.

O gráfico a seguir apresenta a variação dos valores, em reais, das duas ações.



No início das negociações daquele dia, o valor da ação B era menor que o da ação A, e no fim das negociações o valor da ação B era maior que o da ação A.

O número de vezes que o valor da ação B ultrapassou o valor da ação A, no dia em questão, foi igual a

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

QUESTÃO 174

Um funcionário tem 840 folhas de documentos de uma empresa para guardar nas pastas de que dispõe, sendo que em todas elas o número de folhas deverá ser o mesmo. Se ele colocar duas folhas a menos em cada pasta, ele precisará de 14 pastas a mais.

O número de pastas que o funcionário tem para colocar as folhas dos documentos é

- A** um número primo.
- B** um número que é múltiplo de 3.
- C** um número que é múltiplo de 7.
- D** um número que é um quadrado perfeito.
- E** um número que é múltiplo de 4.

QUESTÃO 175

Um vendedor ambulante comercializa somente um tipo de doce ao preço de R\$ 5,00 a unidade e consegue vender 100 doces por dia. Ele pretende aumentar o preço de cada doce, mas sabe que, a cada R\$ 0,10 de aumento no preço unitário, o número de doces vendidos por dia diminui em uma unidade. Para que a receita diária do vendedor seja máxima, o preço de cada doce, em reais, deve ser igual a

- A** 5,25.
- B** 7,50.
- C** 10,00.
- D** 25,00.
- E** 50,00.

QUESTÃO 176

Considere as funções a seguir, todas definidas no conjunto

dos números reais positivos, $p(c) = \frac{1}{2,54} \cdot c$, $j(f) = \frac{f}{3}$ e

$c(j) = 91,44 \cdot j$, em que, respectivamente, transformam comprimento na unidade centímetro (c) para a unidade polegadas (p), comprimento na unidade pés (f) para a unidade jardas (j) e comprimento na unidade jardas (j) para a unidade centímetro (c). Por exemplo, na primeira fórmula, para $c = 1$,

tem-se $p = \frac{1}{2,54}$ polegadas. Isto quer dizer que um centímetro

é equivalente a $\frac{1}{2,54}$ polegadas. Na segunda fórmula, para

$f = 1$, encontra-se $j = \frac{1}{3}$ jardas, isto é, 1 pé é equivalente

a $\frac{1}{3}$ jardas. Na terceira fórmula, quando $j = 1$, encontra-se $c = 91,44$ centímetros, ou seja, 1 jarda é equivalente a 91,44 centímetros.

A função que transforma comprimento em pés (f) diretamente para comprimento em polegadas (p) é

- A** $c \circ j(f)$.
- B** $j \circ c(f)$.
- C** $f \circ j \circ c(p)$.
- D** $p \circ f \circ j(c)$.
- E** $p \circ c \circ j(f)$.

QUESTÃO 177

O que significa a incerteza da medição?

Conforme o ABNT ISO/IEC GUIA 98-3, a palavra incerteza significa dúvida, e, assim, no sentido mais amplo, incerteza de medição significa dúvida acerca da validade do resultado de uma medição. Devido à falta de palavras diferentes para esse conceito geral de incerteza, e para as grandezas específicas que proporcionam as medidas quantitativas do conceito, como, por exemplo, o desvio-padrão, é necessário utilizar a palavra incerteza nestas duas acepções diferentes.

O que significa a incerteza da medição? *Revista AdNormas*. Disponível em: <https://revistaadnormas.com.br/2019/01/15/o-que-significa-a-incerteza-da-medicao/>. Acesso em: out. 2019. Fragmento.

Em uma fábrica, segundo as normas reguladores, cinco peças, P, Q, R, S e T, foram medidas no controle de qualidade e todas apresentaram grau de incerteza (erro na medição), em mm,

variando entre 0 e 1. A peça P apresentou erro E^4 ; a peça Q, erro $\sqrt[5]{E}$; a peça R, erro E^4 ; a peça S, erro E^5 ; e a peça T, erro E.

A peça que apresentou o menor erro de medição foi

- A** P.
- B** Q.
- C** R.
- D** S.
- E** T.

QUESTÃO 178

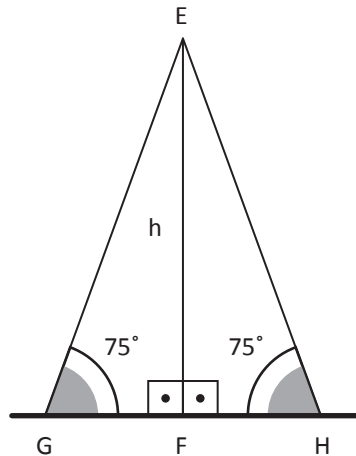
Uma empresa recebeu uma encomenda e tem duas máquinas, V e U, para produzir o que foi pedido. As máquinas V e U, cada uma funcionando sozinha, podem produzir a encomenda, respectivamente, em 4 horas e 5 horas. O funcionário colocou as duas máquinas para trabalhar ao mesmo tempo, mas, por um problema técnico, a máquina U precisou ficar parada em duas oportunidades, uma por 5 minutos e outra por 10 minutos. Enquanto isso, a máquina V continuou produzindo normalmente, sem nenhuma interrupção.

O tempo gasto na produção da encomenda foi igual a

- A** 1h50min.
- B** 2h5min.
- C** 2h20min.
- D** 4h13min7,5s.
- E** 4h28min7,5s.

QUESTÃO 179

Na figura a seguir, o segmento \overline{EF} representa um mastro de bandeira de certa escola, que está fixado perpendicularmente ao solo, que é plano. Os segmentos \overline{EG} e \overline{EH} representam cabos de aço que servem de apoio para que o mastro não caia em época de ventos fortes.

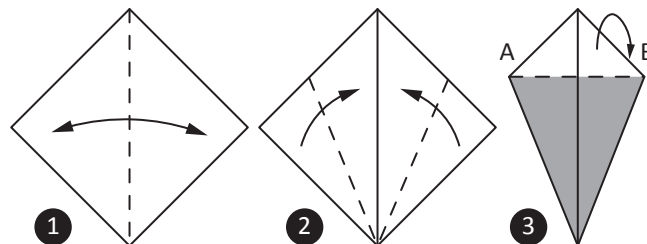


Sabendo que o mastro tem altura $h = 18$ metros, a soma dos comprimentos dos dois cabos de aço é igual a

- A** $18 \cdot (\sqrt{6} - \sqrt{2})$. **D** 72.
B $36 \cdot (\sqrt{6} - \sqrt{2})$. **E** $36 \cdot (\sqrt{6} + \sqrt{2})$.
C $36\sqrt{2}$.

QUESTÃO 180

Uma arte bem antiga do oriente é a de representar objetos e animais a partir de dobraduras em uma folha de papel, geralmente quadrada. Essa arte é denominada origami. Na figura a seguir, uma pessoa mostra os três primeiros passos para a construção de um animal a partir da folha de papel da figura 1, que tem dimensões 20 cm por 20 cm.



No primeiro passo, figura 1, a folha quadrada foi dobrada na diagonal do quadrado e depois reaberta. No segundo passo, figura 2, a folha foi novamente dobrada nas linhas tracejadas, distintas da diagonal, e depois reaberta. No terceiro passo, figura 3, a folha foi dobrada nas linhas tracejadas da figura 2 e não foi reaberta, sendo que nessa figura estão marcados os pontos A e B. O comprimento de \overline{AB} , em cm, é igual a

- A** $20 \cdot (\sqrt{2} - 1)$.
B 10.
C $10\sqrt{2}$.
D $40 \cdot (\sqrt{2} - 1)$.
E 20.