

**SIMULADO: EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO**  
**PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**  
**PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

**SIMULADO**  
**enem**

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

**A persistência é o caminho do êxito.**

**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 assinadas 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/FOLHA DE REDAÇÃO.
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 a 135

#### QUESTÃO 91

No dia 15 de fevereiro de 2014, em Donetsk, na Ucrânia, o recorde mundial de salto com vara foi quebrado por Renaud Lavillenie com a marca de 6,16 m. Nesse tipo de salto, o atleta realiza uma corrida e utiliza uma vara para conseguir ultrapassar o “sarrafo” – termo utilizado para se referir à barra horizontal suspensa, que deve ser ultrapassada no salto.

Considerando que ele ultrapassou o sarrafo com uma velocidade horizontal da ordem de 1 cm/s, fruto das transformações de energia ocorridas durante a prova, tem-se que, após perder o contato com a vara, no ponto mais alto de sua trajetória, a energia mecânica associada ao atleta era

- A somente cinética
- B somente potencial elástica
- C somente potencial gravitacional
- D somente cinética e potencial gravitacional
- E cinética, potencial elástica e potencial gravitacional

#### QUESTÃO 92

A atividade contraceptiva dos DIUs (Diafragmas Intrauterinos) modernos é atribuída, em parte, à ação espermaticida de sais de cobre (II), que são gradativamente liberados por esses diafragmas no útero feminino.

Quanto aos sais de cobre (II) em meio aquoso, afirma-se que:

- A apresentam interações íon-dipolo com a água.
- B o sal mencionado passa a se apresentar no estado líquido.
- C envolvem interações entre espécies apolares, o sal de cobre e a água.
- D os sais apresentam um cátion (no caso, o cobre) interagindo com um ânion por meio de ligações iônicas.
- E os sais de cobre (II) apresentam o íon cobre (II) na forma reduzida,  $\text{Cu}^{2-}$ .

#### QUESTÃO 93

Uma *joint-venture* formada pela Oxitec e pela Moscamed pretende eliminar a população de mosquitos *Aedes aegypti* por meio do emprego de biotecnologia, da seguinte maneira: no laboratório, ovos dos *A. aegypti* recebem uma microinjeção de DNA com dois genes — o primeiro é um sistema de ativação construído a partir de DNA sintético (feito da fusão da bactéria *Escherichia coli* e do vírus comum causador de herpes), para produzir uma proteína tóxica que impeça os descendentes de chegarem à fase adulta na natureza, e o outro gene é o da espécie de coral marinho *Discosoma*, que serve como marcador fluorescente para que os mosquitos tenham uma luz diferente da dos insetos comuns e sua presença em um ambiente possa ser detectada com uma luz especial. O objetivo é produzir machos modificados para procriar com as fêmeas selvagens — responsáveis pela incubação e transmissão dos vírus da dengue, chikungunya e zika. A ideia é essas fêmeas gerarem descendentes que venham a morrer antes de chegarem à vida adulta, reduzindo, assim, a população total.

Disponível em: [www.bbc.com](http://www.bbc.com).  
Acesso em: 8 nov. 2018 (adaptado).

Tendo em vista as informações apresentadas no texto, os machos dos mosquitos *A. aegypti* modificados em laboratório podem ser considerados organismos transgênicos porque

- A recebem genes exógenos, ou seja, provenientes de outros organismos.
- B geram descendentes inviáveis, já que produzem uma proteína tóxica.
- C transmitem seus genes na forma de RNA mensageiro para sua prole.
- D apresentam mutações decorrentes da ação da seleção natural.
- E produzem mais DNA que os machos selvagens.

### QUESTÃO 94

Não seria um sonho utilizar bactérias para produzir ouro? A tecnologia está sendo desenvolvida por pesquisadores da Universidade de Michigan, Estados Unidos. A maioria das bactérias é sensível ao ouro, que degrada a superfície desses organismos.

A Cupriavidus, usada na tecnologia, utiliza cloreto de ouro, composto comum na água do mar, em seu metabolismo. Para não sofrer os efeitos bactericidas do ouro, elas separam esse metal antes da absorção do cloreto. Infelizmente o processo não é economicamente viável, porque a extração do cloreto de ouro da água do mar custa mais caro que o ouro metálico que a bactéria produz.

De acordo com o caso relatado acima, afirma-se corretamente que:

- A** o ouro é chamado de metal nobre por ter um alto potencial de redução ( $Au^+ - E^0 = +1,69 V$ ;  $Au^{3+} - E^0 = +1,40 V$ ), sendo dificilmente oxidado pelos agentes oxidantes comuns no meio ambiente.
- B** o ouro afeta a célula bacteriana porque sobre a membrana celular não existe nenhuma proteção extra.
- C** na mineração tradicional do ouro, a extração é feita adicionando-se mercúrio, que forma um amálgama com o ouro, separando-o de outros materiais. O amálgama trata-se de uma mistura heterogênea.
- D** por possuir baixa resistividade elétrica, a extração do cloreto de ouro necessita de grande quantidade de energia elétrica.
- E** esse seria um raro caso de uma bactéria economicamente benéfica, já que as bactérias conhecidas até hoje só trazem prejuízo aos humanos.

### QUESTÃO 95

"O Brasil concentra em torno de 12% da água doce do mundo disponível em rios e abriga o maior rio em extensão e volume do Planeta, o Amazonas. Além disso, mais de 90% do território brasileiro recebe chuvas abundantes durante o ano e as condições climáticas e geológicas propiciam a formação de uma extensa e densa rede de rios, com exceção do Semi-Árido, onde os rios são pobres e temporários. Essa água, no entanto, é distribuída de forma irregular, apesar da abundância em termos gerais. A Amazônia, onde estão as mais baixas concentrações populacionais, possui 78% da água superficial. Enquanto isso, no Sudeste, essa relação se inverte: a maior concentração populacional do País tem disponível 6% do total da água."

Fonte: <http://www.socioambiental.org/esp/agua/pgn/>

Com base nas informações acima e nas propriedades da água, afirma-se que:

- A** A água potável é uma substância pura.
- B** A água do mar pode ser utilizada para beber se for dessalinizada, podendo-se utilizar, para isso, a destilação.
- C** Na sua temperatura de fusão, a água passa do estado líquido para o estado gasoso.
- D** A água é um recurso natural renovável e, por isso, não é necessário economizar ou preservar as fontes de água doce.
- E** A água é uma mistura homogênea de duas substâncias: hidrogênio e oxigênio.

### QUESTÃO 96

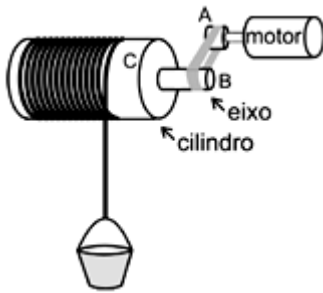
Uma bomba de vácuo é conectada em uma lata de refrigerante, em uma sala de aula. Por meio dessa bomba é possível extrair o ar no interior da lata de refrigerante. Ao término da extração, a lata fica completamente amassada (encolhida).

A grandeza que esmagou a lata foi

- A** a bomba de vácuo.
- B** o vácuo dentro da lata.
- C** o coeficiente de dilatação.
- D** a pressão atmosférica.
- E** a temperatura ambiente da sala.

### QUESTÃO 97

O dispositivo abaixo foi utilizado por uma pessoa para retirar a água de um poço. Consiste de um sistema que apresenta acoplamento de polias. Considere que o motor está ligado a uma polia (A) e raio 5 cm e frequência de 10 hertz. A polia (A) está ligada, por meio de uma correia a um eixo (B), de raio 10 cm que pertence a um cilindro (C), de raio 30 cm. Considere  $\pi = 3$ .



Desprezando os atritos e considerando os dados acima, qual a distância, em metros, percorrida pelo balde, em 3 s de movimento do motor, que possui velocidade linear de módulo constante?

- A 27
- B 15
- C 17
- D 32
- E 37

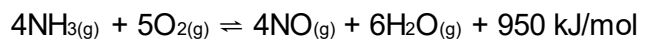
### QUESTÃO 98

No Brasil, as mulheres assalariadas têm assegurado o direito a uma licença de 120 dias, período durante o qual podem amamentar regularmente seus filhos. No entanto, é recomendável que as empresas busquem meios de permitir que suas funcionárias estendam o período da licença. Isso porque, além dos propósitos afetivo e social, a amamentação é uma adaptação biológica importante para os mamíferos em geral, já que ela

- A garante que as fêmeas engravidem novamente sem que ocorra ovulação.
- B garante que o filhote possa chegar à fase adulta sem doenças autoimunes.
- C fornece as organelas citoplasmáticas, que formam a bainha de mielina do filhote.
- D fornece antígenos maternos, que permitem a digestão enzimática dos cátions  $\text{Ca}^{2+}$ .
- E fornece ao filhote anticorpos maternos, que fortalecem o sistema imune dele.

### QUESTÃO 99

As substâncias nitrogenadas desempenham importante papel em nossa sociedade. Dentre as de maior importância estão a amônia e o ácido nítrico, usadas na fabricação do náilon e do poliuretano. A conversão de  $\text{NH}_3$  em  $\text{NO}$  com o uso de catalisador é o primeiro passo para a fabricação industrial do ácido nítrico e a rota industrial para a obtenção de substâncias oxigenadas do nitrogênio. A reação de produção de  $\text{NO}$  a partir de  $\text{NH}_3$  é:

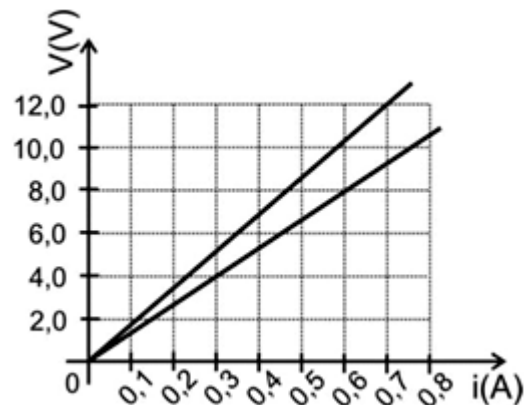


Em relação a esse equilíbrio, afirma-se que uma maneira de aumentar a produção de:

- A  $\text{NO}(\text{g})$  é aumentando a pressão do sistema.
- B  $\text{NO}(\text{g})$  é diminuindo a temperatura do sistema.
- C  $\text{NH}_3(\text{g})$  é diminuindo a concentração de água.
- D  $\text{NH}_3(\text{g})$  é aumentar o volume do sistema.
- E  $\text{NO}(\text{g})$  é adicionar um catalisador ao sistema.

### QUESTÃO 100

Sejam dois resistores ôhmicos  $R_x$  e  $R_y$  associados em paralelo e ligados a uma bateria ideal de 12V. A figura abaixo mostra as curvas que caracterizam esses resistores.



A intensidade de corrente elétrica em ampères, fornecida pelo gerador ao circuito, é:

- A 16
- B 0,8
- C 8
- D 1,6
- E 3,2

## QUESTÃO 101

Atletas de alto nível, após treinos ou provas muito desgastantes, costumam ingerir bebidas isotônicas. Esses produtos não são refrigerantes e devem ser utilizados por pessoas após um longo desgaste físico, para repor perdas decorrentes da prática do esporte.

A tabela abaixo apresenta dados de rótulos de isotônicos.

	Sport Drink	Marathon	Gatorade	Energil C
<b>Volume</b>	500 ml	100 ml	200 ml	600 ml
<b>Carboidratos</b>	32 g	6 g	12 g	6 g
<b>Na</b>	230 mg	44 mg	90 mg	45 mg
<b>K</b>	60 mg	10 mg	10mg	10mg
<b>Cl</b>	212 mg	46,2 mg	46,2 mg	61,9 mg
<b>Vitamina C</b>	53 mg	-	-	9 mg
<b>Mg</b>	125,8 mg	-	-	-
<b>Fe</b>	6 mg	-	-	-

Disponível em: <<http://isotonicos-ufrj.blogspot.com.br/>> Acesso em: 10 agosto. 2016.

Analisando os dados comparativos fornecidos na tabela, é correto afirmar que

- A** O isotônico Energil C apresenta a menor concentração de íons sódio, equivalente a 0,075 g/L.
- B** A concentração de íons cloreto no isotônico Gatorade equivale a 0,462 g/L.
- C** A concentração de carboidrato é a mesma em todos os isotônicos citados.
- D** A concentração de íons potássio no isotônico Marathon equivalente a 0,01 g/L.
- E** A concentração de íons ferro no isotônico Sport Drink corresponde a 0,12 g/L.

## QUESTÃO 102

A lactase é uma enzima presente no intestino delgado que converte lactose em galactose e glicose. Algumas pessoas apresentam níveis baixos da enzima lactase e, por isso, podem ter dificuldade em digerir a lactose presente no leite. O diagnóstico dessa deficiência de lactase pode ser feito por meio de exames de sangue: são colhidas amostras de sangue e medidos os níveis de glicemia após 12 horas de jejum e após 30 e 60 minutos da ingestão de lactose dissolvida em água. Nos pacientes com níveis normais de lactase, ocorre aumento da glicemia em 20 mg/dL ou mais em pelo menos um dos intervalos de tempo (30 e 60 minutos). Em pacientes com níveis baixos de lactase, o aumento da glicemia nas duas dosagens após a ingestão de lactose é menor que 20 mg/dL.

Considerando a deficiência de lactase e o teste descrito no texto, é correto afirmar que

- A** devido à deficiência de lactase, a glicose chega inalterada ao intestino grosso, onde é fermentada por bactérias, produzindo gases e ácido lático.
- B** um aumento de pelo menos 20 mg/dL na glicemia indica que o paciente tem deficiência de lactase, pois houve acúmulo de lactose no sangue.
- C** em pacientes com deficiência de lactase, a lactose ofertada no teste é convertida somente em galactose, motivo pelo qual não há aumento da glicemia.
- D** em pacientes sem deficiência de lactase, um aumento de pelo menos 20 mg/dL na glicemia indica síntese adequada de lactose pela ação da lactase.
- E** se houver aumento da glicemia maior que 20 mg/dL após a ingestão de lactose, significa que houve conversão adequada da lactose em glicose pela ação da lactase.

### QUESTÃO 103

No imóvel representado, as paredes que delimitam os ambientes, bem como as portas e janelas, são isolantes acústicos. As portas externas e janelas estão fechadas e o ar em seu interior se encontra a uma temperatura constante, podendo ser considerado homogêneo.



Uma pessoa, junto à pia da cozinha, consegue conversar com outra, que se encontra no interior do quarto, com a porta totalmente aberta, uma vez que, para essa situação, é possível ocorrer com as ondas sonoras, a

- A reflexão, apenas.
- B difração, apenas.
- C reflexão e a refração, apenas.
- D reflexão e a difração, apenas.
- E reflexão, a refração e a difração.

### QUESTÃO 104

O desastre de Chernobyl ocorreu em 1986, lançando grandes quantidades de partículas radioativas na atmosfera. Usinas nucleares utilizam elementos radioativos com a finalidade de produzir energia elétrica a partir de reações nucleares. Com base nos conhecimentos sobre os conceitos de radioatividade, assinale a alternativa correta.

- A A desintegração do átomo de  $^{210}_{83}\text{Bi}$  em  $^{210}_{84}\text{Po}$  ocorre após a emissão de uma onda eletromagnética gama.
- B A desintegração do átomo  $^{235}_{92}\text{U}$  em  $^{231}_{90}\text{Th}$  ocorre após a emissão de uma partícula beta.
- C A fusão nuclear requer uma pequena quantidade de energia para promover a separação dos átomos.
- D A fusão nuclear afeta os núcleos atômicos, liberando menos energia que uma reação química.
- E A fissão nuclear do átomo de  $^{235}_{92}\text{Th}$  ocorre quando ele é bombardeado por nêutrons.

### QUESTÃO 105

#### “Amazônia pulmão do mundo”

Durante muito tempo, e até mesmo ainda hoje, essa ideia permanece. A ideia de que a floresta amazônica é a principal produtora de  $\text{O}_2$ . Porém sabemos hoje que a Amazônia tem sim um papel fundamental na absorção de  $\text{CO}_2$  e liberação de  $\text{O}_2$ , mas que não é a principal responsável por esse processo. Atualmente utiliza-se o termo “ar condicionado” do mundo devido ao seu papel nas trocas de temperatura e umidade atmosféricas.

Na verdade, os “pulmões do mundo” são:

- A os mares e oceanos devido a sua grande superfície e a fotossíntese planctônica;
- B os desertos tendo em vista a intensa insolação para a fotossíntese vegetal;
- C as savanas pela enorme quantidade de árvores de grande porte, muitos galhos e folhas largas;
- D as Florestas de Monções que recebem a grande umidade trazida pelos ventos de mesmo nome, no sul da Ásia;
- E as Florestas de coníferas com suas plantas adaptadas ao frio intenso capazes de realizar o mesmo nível de fotossíntese durante o ano.

### QUESTÃO 106

A estrutura cristalina existente nos condutores que são percorridos por corrente elétrica faz com que pelo menos uma parte da energia elétrica se converta em energia térmica. Isso acontece, basicamente, pelo choque das partículas portadoras de carga em movimento com os átomos constituintes do condutor. Todo dispositivo elétrico dissipa uma parte de sua energia elétrica na forma de calor.

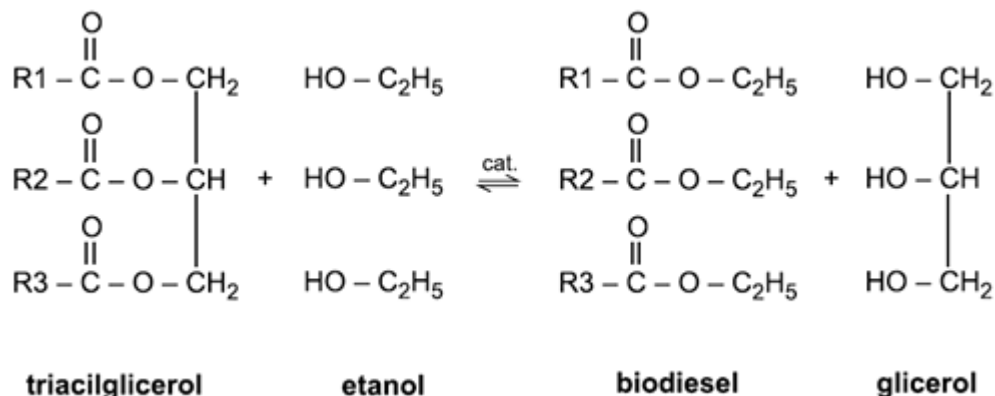
Esse fenômeno de conversão de energia elétrica em energia térmica é chamado de:

- A efeito Corona.
- B efeito Kirchhoff.
- C efeito Fotoelétrico.
- D efeito Joule.
- E efeito Compton.



### QUESTÃO 107

Segundo informações veiculadas pela imprensa, a partir de julho de 2014, o óleo diesel comercializado no Brasil terá o teor de biodiesel aumentado para 6%. O biodiesel é obtido a partir da reação entre o triacilglicerol, presente no óleo vegetal de mamona, de babaçu, dentre outros, e um álcool de cadeia carbônica, pequena, como o metanol ou etanol. A reação de transesterificação para a obtenção do biodiesel está representada de forma simplificada pela equação química.



Considerando-se as informações e as propriedades dos compostos químicos, afirma-se que:

- A** O biodiesel é constituído por ésteres de ácidos graxos e o óleo diesel por hidrocarbonetos.
- B** A adição de biodiesel diminui a emissão de gás carbônico durante a queima do combustível.
- C** A vantagem do óleo diesel em relação ao biodiesel é ser obtido de fonte renovável de energia.
- D** A substituição do etanol pelo metanol evita a contaminação do ambiente por substância tóxica.
- E** O glicerol é um composto químico que, ao ser dissolvido em água, se ioniza e libera íons  $\text{OH}^-(\text{aq})$ .

### QUESTÃO 108

Um aluno do curso de Cosméticos trabalha em uma indústria farmacêutica fazendo aprimoramento de Filtros Solares Físicos e Químicos (FSF e FSQ, respectivamente). Para isso, ele estuda as radiações solares chamadas de UVA e UVB, montando um quadro esquemático.

	ONDA	PENETRAÇÃO	EFEITO	FSF	FSQ
UVA		Epiderme Derme Hipoderme	Bronzeamento Envelhecimento Manchas Câncer	Radiação bloqueada por reflexão	Radiação bloqueada por absorção
UVB		Epiderme	Vermelhidão Queimadura Envelhecimento Manchas Câncer	Radiação bloqueada por reflexão	Radiação bloqueada por absorção

Baseando-se nas informações apresentadas no quadro, é certo afirmar que

- A** a radiação UVA possui menor comprimento de onda e produz os mesmos efeitos que a UVB.
- B** as duas radiações não são igualmente penetrantes e não são refletidas por FSF.
- C** as duas radiações penetram as mesmas camadas da pele e são absorvidas por FSQ.
- D** a radiação UVA apresenta maior frequência e é mais penetrante que a UVB.
- E** a radiação UVB apresenta maior frequência e menor comprimento de onda que a UVA.

### QUESTÃO 109

A toxina botulínica (produzida pelo bacilo *Clostridium botulinum*) pode ser encontrada em alimentos malconservados, causando até a morte de consumidores. No entanto, essa toxina modificada em laboratório está sendo usada cada vez mais para melhorar a qualidade de vida das pessoas com problemas físicos e/ou estéticos, atenuando problemas como o blefaroespasma, que provoca contrações involuntárias das pálpebras.

BACHUR, T. P. R. et al. Toxina botulínica: de veneno a tratamento. Revista Eletrônica Pesquisa Médica, n. 1, jan.-mar. 2009 (adaptado).

O alívio dos sintomas do blefaroespasma é consequência da ação da toxina modificada sobre o tecido:

- A** glandular, uma vez que ela impede a produção de secreção de substâncias na pele.
- B** muscular, uma vez que ela provoca a paralisia das fibras que formam esse tecido.
- C** epitelial, uma vez que ela leva ao aumento da camada de queratina que protege a pele.
- D** conjuntivo, uma vez que ela aumenta a quantidade de substância intercelular no tecido.
- E** adiposo, uma vez que ela reduz a espessura da camada de células de gordura do tecido.

### QUESTÃO 110

O aparelho auditivo humano é capaz detectar sons com frequências que vão de 20 Hz a 20 kHz. Os morcegos se orientam a partir do som emitido por eles de aproximadamente 40 kHz.

Somos capazes de observar os morcegos, mas não ouvimos o som emitido por eles porque:

- A** o comprimento de onda emitido pelo morcego é muito maior que aquele que conseguimos perceber.
- B** a amplitude das ondas sonoras emitidas pelo morcego é muito pequena, insuficiente para sensibilizar o ouvido humano.
- C** o comprimento de onda do som emitido de 40 KHz é inferior ao menor comprimento de onda que o ouvido humano consegue detectar.
- D** o timbre das ondas de 40 KHz apresenta uma forma de onda inadequada para ser percebida pelo ouvido humano.
- E** a velocidade de propagação do som de frequência 40 kHz emitido pelo morcego supera a velocidade comum dos sons perceptíveis pelo ouvido humano.

### QUESTÃO 111

Viscosidade é a propriedade física que caracteriza a resistência de um fluido ao escoamento. Em outras palavras, é a propriedade associada à resistência que um fluido oferece à deformação por cisalhamento, tipo de tensão gerado por forças aplicadas em sentidos opostos, porém, em direções semelhantes no material analisado. Pode-se dizer que a viscosidade corresponde ao atrito interno nos fluidos devido às interações intermoleculares; líquidos que apresentam interações intermoleculares de maior intensidade, geralmente, são mais viscosos. É comum sua percepção estar relacionada à “grossura”, ou resistência ao despejamento. Viscosidade descreve a resistência interna do material para fluir e deve ser entendida como a medida do atrito do fluido. Desta forma, quando se diz “a água é fina”, significa que este material tem uma baixa viscosidade, enquanto óleo vegetal é “grosso”, com uma alta viscosidade.

Considerando as informações apresentadas, qual das substâncias representadas abaixo deve possuir maior viscosidade?

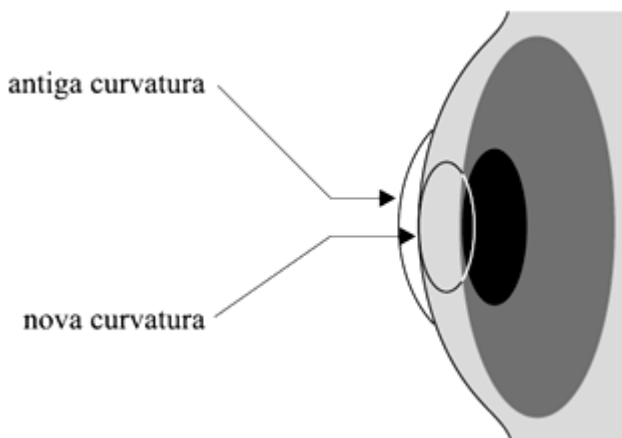
- A**
- B**
- C**
- D**
- E**



### QUESTÃO 112

Segundo pesquisas recentes, 20% da população brasileira é míope. Pode-se corrigir a miopia com o uso de óculos, lentes de contato ou cirurgicamente. Miopia é uma condição do olho caracterizada por má visão à distância. Isto ocorre devido a um defeito de convergência dos raios luminosos, o que faz com que a imagem de objetos distantes se forme à frente da retina, em vez de na própria retina.

A cirurgia a laser consiste em esculpir e modelar a curvatura da córnea com a tecnologia do laser frio, chamado Excimer Laser. O epitélio do olho (camada superficial sobre a córnea) é raspado para receber o laser. As células da córnea são pulverizadas com a aplicação do laser, e a córnea é aplanada, tornando-se menos curva. O epitélio, com o tempo, se regenera.



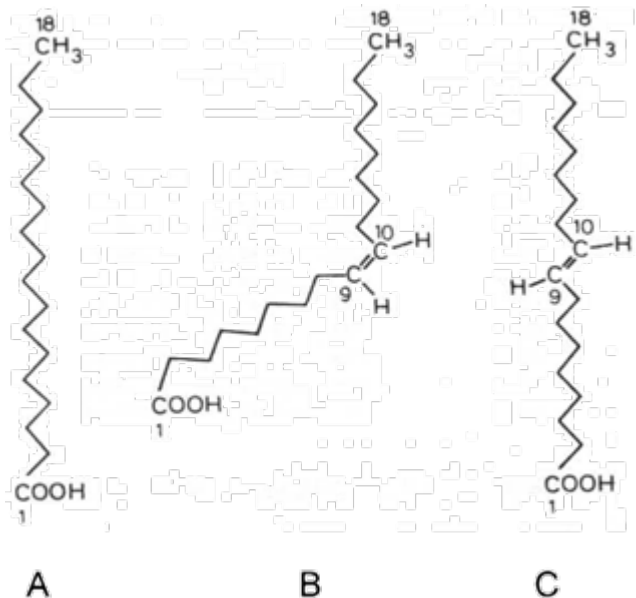
O fato de a córnea ter sido aplanada corrige a miopia porque

- A** seu índice de refração fica menor, causando menos desvio nos raios luminosos.
- B** seu índice de refração fica maior, causando mais desvio nos raios luminosos.
- C** diminuindo a curvatura da córnea, o globo ocular torna-se menos convergente.
- D** diminuindo a curvatura da córnea, o globo ocular torna-se mais convergente.
- E** a córnea, mais fina, permite a entrada de mais luz no globo ocular.

### QUESTÃO 113

Ácidos graxos ou ácidos gordos são ácidos monocarboxílicos de cadeia normal que apresentam o grupo carboxila ( $-\text{COOH}$ ) ligado a uma longa cadeia alquílica, saturada ou insaturada.

Observe as estruturas dos ácidos graxos abaixo denominados A, B e C.



Considerando a estrutura dos três ácidos graxos acima (A, B e C), pode-se afirmar que

- A** o ácido graxo "A" tem o ponto de fusão mais alto e, por isso, encontra-se no estado líquido a temperatura ambiente.
- B** o ácido graxo "B" apresenta estrutura trans e é o mais saudável para a dieta humana, sendo comumente encontrado em azeite de oliva.
- C** os ácidos graxos A e C são estruturalmente semelhantes, portanto têm exatamente os mesmos efeitos sobre o organismo humano.
- D** o ácido graxo "B" apresenta ponto de fusão mais baixo que o ácido graxo "C" e apresentam impactos diferentes sobre a saúde humana.
- E** o ácido graxo "C" apresenta estrutura cis e pode ser encontrado em produtos alimentícios como margarinas, gordura vegetal hidrogenadas e sorvetes.

### QUESTÃO 114

Diversos comportamentos e funções fisiológicas do nosso corpo são periódicos, sendo assim, são classificados como ritmo biológico. Quando o ritmo biológico responde a um período aproximado de 24 horas, ele é denominado ritmo circadiano. Esse ritmo diário é mantido pelas pistas ambientais de claro-escuro e determina comportamentos como o ciclo do sono-vigília e o da alimentação. Uma pessoa, em condições normais, acorda às 8 h e vai dormir às 21 h, mantendo seu ciclo de sono dentro do ritmo dia e noite. Imagine que essa mesma pessoa tenha sido mantida numa sala totalmente escura por mais de quinze dias. Ao sair de lá, ela dormia às 18 h e acordava às 3 h da manhã. Além disso, dormia mais vezes durante o dia, por curtos períodos de tempo, e havia perdido a noção da contagem dos dias, pois, quando saiu, achou que havia passado muito mais tempo no escuro.

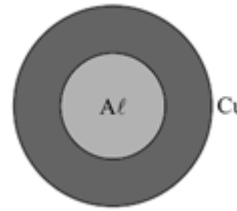
Brandão, M. L. Psicofisiologia. São Paulo: Atheneu, 2000 (adaptado).

Em função das características observadas, conclui-se que a pessoa

- A** apresentou aumento do seu período de sono contínuo e passou a dormir durante o dia, pois seu ritmo biológico foi alterado apenas no período noturno.
- B** apresentou pouca alteração do seu ritmo circadiano, sendo que sua noção de tempo foi alterada somente pela sua falta de atenção à passagem do tempo.
- C** estava com seu ritmo já alterado antes de entrar na sala, o que significa que apenas progrediu para um estado mais avançado de perda do ritmo biológico no escuro.
- D** teve seu ritmo biológico alterado devido à ausência de luz e de contato com o mundo externo, no qual a noção de tempo de um dia é modulada pela presença ou ausência do sol.
- E** deveria não ter apresentado nenhuma mudança do seu período de sono porque, na realidade, continua com seu ritmo normal, independentemente do ambiente em que seja colocada.

### QUESTÃO 115

Um anel de cobre deve ser encaixado sem folga em um disco de alumínio, conforme mostra a figura.



Antes do encaixe e à temperatura ambiente, o furo do anel possui um raio ligeiramente menor do que o raio do disco.

Sendo o coeficiente de dilatação térmica linear do alumínio maior que o do cobre, para se atingir o objetivo do encaixe, no menor intervalo de variação de temperatura, deve-se

- A** resfriar apenas o anel de cobre.
- B** aquecer apenas o disco de alumínio.
- C** resfriar apenas o disco de alumínio.
- D** aquecer apenas o anel de cobre.
- E** aquecer ambos.

### QUESTÃO 116

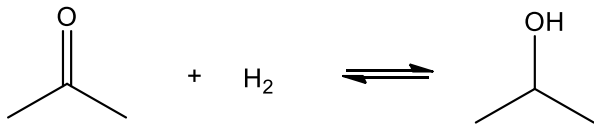
No âmbito da Física Moderna, a luz é apontada como tendo um comportamento dual, ou seja, em algumas situações se comporta como um feixe de partículas, ao passo que, em outras, como uma onda eletromagnética.

Considerando o comportamento dual da luz, é correto afirmar que:

- A** a refração da luz não pode ser explicada pelo comportamento ondulatório.
- B** a reflexão da luz não pode ser explicada pelo comportamento ondulatório.
- C** a reflexão, a refração e a interferência da luz podem ser explicadas pelo comportamento ondulatório.
- D** a interferência da luz só pode ser explicada pelo comportamento corpuscular.
- E** o efeito fotoelétrico só pode ser explicado pelo comportamento ondulatório.

### QUESTÃO 117

O isopropanol é um álcool muito utilizado como solvente para limpeza de circuitos eletrônicos. A produção mundial desse álcool chega a 2,7 milhões de toneladas por ano. A indústria química dispõe de diversos processos para a obtenção de isopropanol, entre eles, o que envolve a reação de acetona com hidrogênio. A equação dessa reação é:



A transformação de acetona em isopropanol é uma reação orgânica em que a acetona sofre

- A** hidrólise.
- B** substituição.
- C** hidratação.
- D** redução.
- E** esterificação.

### QUESTÃO 118

Principal aposta da medicina para correção de distúrbios genéticos e cura de doenças crônicas, a técnica de edição de genomas CRISPR-Cas9 tem, porém, limitações. Por isso, laboratórios de todo o mundo estão atrás de um aprimoramento da técnica que permita alterar o que está errado sem promover outras alterações na estrutura de dupla hélice. Foi o que conseguiu agora uma equipe do Instituto Salk, da Califórnia, que descreveu o novo método na edição da revista Cell. Os cientistas testaram, com sucesso, a adaptação da técnica em ratos com doença renal aguda, diabetes e distrofia muscular.

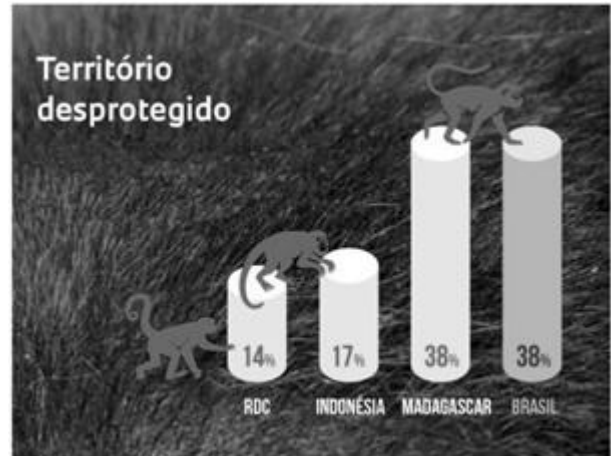
Fonte: <https://www.uai.com.br/app/noticia/saude/2017/12/20/noticias-saude,218803> (com adaptações).

Avanços nas técnicas de engenharia genética são importantes para correção de erros no DNA, uma vez que uma característica comumente observada em pessoas afetadas por distúrbios existentes nos sistemas de reparo do DNA é

- A** anemia falciforme.
- B** predisposição ao câncer.
- C** retardo do envelhecimento.
- D** estabilidade excessiva do genoma.
- E** superprodução de imunoglobulinas.

### QUESTÃO 119

Aproximadamente 60% das espécies de primatas do mundo, incluindo chipanzés e orangotangos, correm risco de extinção, conforme apresentado a seguir.



ANDRADE, R.O.de. Ameaças aos macacos. *Revista USP*, São Paulo. n. 103, p.13-24, 2014.

Pesquisadores analisaram dados sobre o *status* de conservação das espécies em questão. Diferentes fatores podem justificar a velocidade de extinção dessas espécies, dentre eles:

- A** transformação de fragmentos em áreas contínuas.
- B** estabilidade no uso e ocupação do solo.
- C** expansão das fronteiras agrícolas.
- D** manutenção de áreas preservadas.
- E** controle de natalidade das espécies.

### QUESTÃO 120

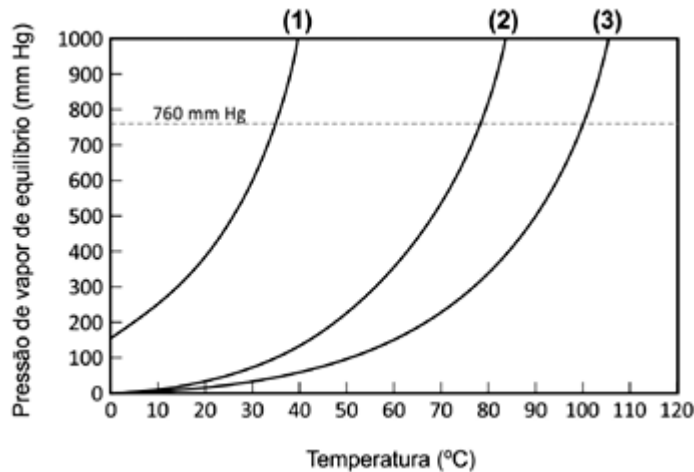
Na borda de uma ponte, a 20 m de altura de um rio, uma criança deixa uma pedra cair. Sabe-se que a velocidade do som é 320 m/s e a aceleração local da gravidade é 10 m/s<sup>2</sup>.

O tempo para que a criança escute o som da pedra atingindo a água do rio será aproximadamente:

- A** 1,16 s
- B** 2,06 s
- C** 3,20 s
- D** 4,60 s
- E** 5,10 s

### QUESTÃO 121

Se um líquido for aquecido a uma temperatura suficientemente elevada, a tendência ao escape de suas moléculas torna-se tão grande que ocorre a ebulição. Em outras palavras, “um líquido entra em ebulição quando a pressão máxima de seus vapores torna-se igual à pressão externa – que, no caso de um recipiente aberto, é a pressão atmosférica local”. No gráfico abaixo encontram-se representadas as curvas de pressão de vapor de equilíbrio para três líquidos puros distintos (aqui designados por (1), (2) e (3), respectivamente), em função da temperatura.



Fonte: RUSSELL, John B. Química Geral. 2. ed., v. 1, 1994. p. 460. (Adaptado.)

Considerando que os três líquidos tenham sido aquecidos até a ebulição, em um mesmo local e ao nível do mar, afirma-se que:

- A** A pressão de vapor de equilíbrio do líquido (1) é menor do que a dos líquidos (2) e (3), a 25 °C.
- B** A 30 °C, o líquido (1) é o menos volátil de todos.
- C** A adição de um soluto não-volátil ao líquido (1) não irá alterar sua temperatura de ebulição.
- D** As forças intermoleculares que ocorrem no líquido (3) são mais fortes do que àquelas nos líquidos (1) e (2).
- E** A 760 mmHg o líquido que possui maior temperatura de ebulição é o líquido (1).

### QUESTÃO 122

A sequência abaixo corresponde a um trecho de DNA específico que sofreu uma mutação gênica por substituição de um nucleotídeo na 5ª posição.

DNA Normal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	<sup>3'</sup> T	A	C	G	T	G	G	A	C	T	G	A	G	G	A <sup>5'</sup>
					↑										
DNA Mutante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	<sup>3'</sup> T	A	C	G	A	G	G	A	C	T	G	A	G	G	A <sup>5'</sup>
					↑										

RNAm: AUG = metionina; CAC = histidina; CUC = leucina; CUG = leucina; ACU = treonina; CCU = prolina

Sobre a mutação que ocorreu na sequência de DNA acima, é correto afirmar que

- A** gera uma cadeia polipeptídica com um aminoácido a menos.
- B** aumenta o número de códons do RNAm.
- C** é silenciosa, aumentando a variabilidade genética da espécie.
- D** altera o módulo de leitura do RNAm e o tamanho da proteína.
- E** causa a substituição de um aminoácido na proteína.

### QUESTÃO 123

Também conhecido como anidrido carbônico, o dióxido de carbono é um composto químico descoberto, em 1754, pelo escocês Joseph Black, constituído por dois átomos de oxigênio e um átomo de carbono, cuja fórmula química é  $\text{CO}_2$ . É um produto derivado da reação de diferentes processos, tais como: a combustão do carvão e dos hidrocarbonetos, a fermentação dos líquidos e a respiração dos seres humanos e dos animais.

A estrutura do dióxido de carbono é constituída por moléculas de geometria linear e de caráter apolar, por isso as atrações intermoleculares são muito fracas. Esse gás apresenta em sua molécula:

**Dados:** número atômico do carbono = 6; número atômico do oxigênio = 8.

- A** 2 ligações covalentes, representadas por duas ligações duplas.
- B** 4 ligações covalentes, representadas por duas ligações duplas e duas ligações simples.
- C** 4 ligações covalentes, representadas por quatro ligações simples.
- D** 4 ligações covalentes, representadas por duas ligações duplas.
- E** 2 ligações covalentes, representadas por uma ligação tripla e uma ligação dupla.

### QUESTÃO 124

Com a finalidade de manter a temperatura corporal, vários esportistas utilizam roupa térmica (também conhecida como segunda pele). Essa roupa é composta de um material capaz de conservar o corpo da pessoa aquecido em dias frios e ainda refrescar em dias quentes.

A roupa térmica pode realizar tudo isso por que é um:

- A** isolante térmico, uma vez que a peça reflete as ondas eletromagnéticas do Sol, dificultando a propagação por radiação térmica;
- B** isolante térmico, ou seja, dificulta as trocas de calor por condução do meio externo para o corpo da pessoa e vice-versa;
- C** condutor de temperatura, pois possibilita os choques moleculares entre a malha e o corpo da pessoa;
- D** condutor de temperatura, pois facilita as trocas de ar por convecção.
- E** condutor de calor, visto que a roupa troca calor com o corpo, mantendo-o mais quente ou mais frio.

### QUESTÃO 125

“Aterro sanitário é uma espécie de depósito no qual são descartados resíduos sólidos provenientes de residências, indústrias, hospitais e construções. Grande parte deste lixo é formada por materiais não recicláveis. Os aterros sanitários são importantes, pois solucionam parte dos problemas causados pelo excesso de lixo gerado nas grandes cidades. A decomposição dos resíduos gera chorume (um líquido poluente) e gás (principalmente o metano, que também polui e é 20 vezes pior para o clima da Terra do que o gás carbônico). Mas o metano pode se transformar em energia elétrica [...]. É o que acontece com o gás produzido pelos 40 milhões de toneladas que estão depositados no Aterro Bandeirantes, em São Paulo. Desativado desde 2007, o aterro tem 400 pontos de captura que transportam o gás para a Usina Termelétrica Bandeirantes, que, por sua vez, produz energia elétrica com capacidade para atender até 300 mil pessoas. O gás extraído é convertido em tonelada equivalente de gás carbônico (crédito de carbono) e depois é comercializado.”

Portal Brasil. Aterros sanitários protegem o ambiente decontaminação, 2012. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/meioambiente/2012/04/aterros-sanitarios-protectem-meio-ambiente-decontaminacao/>. Acesso em nov. 2017. (Adaptado)

Embora não seja um método energético exatamente limpo, a geração de energia a partir do biogás de aterros sanitários é uma forma de minimizar problemas decorrentes do acúmulo de lixo no ambiente.

Com base na afirmação, assinale a alternativa que apresenta benefícios para o meio ambiente, para a produção de energia, com a combustão do metano:

- A** Impede a contaminação do lençol freático com matéria orgânica.
- B** Promove a eutrofização dos mananciais próximos ao aterro.
- C** Reduz a emissão de  $\text{CH}_4$  na atmosfera.
- D** Estimula o aumento da camada de ozônio.
- E** Descontamina a matéria orgânica depositada no aterro.

### QUESTÃO 126

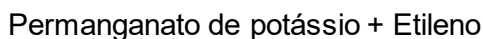
Os letreiros luminosos de neon vistos nas cidades utilizam misturas de gases de composição variável contendo, a maioria delas, o gás neônio (Ne) como componente principal. Por exemplo, as lâmpadas dos anúncios luminosos de cor vermelha são formadas com o neônio puro, as de cor azul por uma mistura de neônio e de mercúrio e as de luz violeta por neônio e dióxido de carbono.

As luzes provenientes desses letreiros são causadas por:

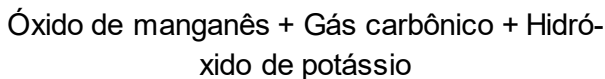
- A transições entre os níveis de energias eletrônicas e o conseqüente processo de emissão de luz.
- B transições entre os níveis de energias eletrônicas e o conseqüente processo de espalhamento de luz.
- C transições entre os níveis de energias eletrônicas e o conseqüente processo de absorção de luz.
- D transições entre os níveis de energias eletrônicas e o conseqüente processo de refração da luz.
- E transições entre os níveis de energias eletrônicas e o conseqüente processo de reflexão da luz.

### QUESTÃO 127

Produtores de frutas utilizam permanganato de potássio para desencadear a reação representada pela seguinte equação:



→



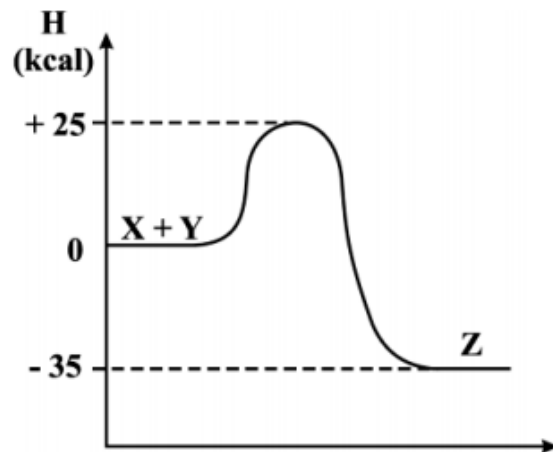
O objetivo de colocar as frutas em contato com o permanganato de potássio é:

- A acelerar seu crescimento.
- B retardar seu amadurecimento.
- C alterar seu sabor.
- D modificar sua cor.
- E reduzir a quantidade de sementes.

### QUESTÃO 128

O cálculo da variação da entalpia ( $\Delta H$ ) é um procedimento matemático que utiliza as entalpias de cada um dos participantes de uma reação química para determinar a quantidade de energia que foi absorvida ou liberada por um processo químico qualquer.

Considere que uma reação direta ocorra entre X e Y, para produzir Z. Caso seja considerada a reação inversa, em que Z é o reagente e X e Y são os produtos.



Dadas as informações, afirma-se que:

- A A reação direta é exotérmica e possui energia de ativação igual a 35 kcal.
- B A reação direta é exotérmica e possui energia de ativação igual a 25 kcal.
- C A reação direta é endotérmica e possui energia de ativação igual a 25 kcal.
- D A variação de entalpia da reação direta é igual a  $-10$  kcal.
- E A variação de entalpia da reação direta é igual a  $+60$  kcal.



### QUESTÃO 129

Uma propriedade importante que nos dá uma ideia sobre a força de uma ligação iônica é a Energia de Rede. Ela é a energia requerida para separar completamente um mol de um sólido iônico em seus íons no estado gasoso. Ou seja, quanto maior é o valor da energia de rede, maiores devem ser as temperaturas de fusão e ebulição dos compostos iônicos. Os valores da energia de rede dependem basicamente da carga dos íons ( $Z^+$  e  $Z^-$ ) e da distância entre eles ( $r$ ), conforme representado pela equação:

$$E_{\text{rede}} = \frac{NAZ^+Z^-e^2}{4\pi\epsilon_0r} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

Com base no texto anterior e considerando que todas as outras variáveis dessa equação são constantes, algumas afirmações foram feitas.

- Ⓐ A energia de rede do brometo de sódio ( $\text{NaBr}$ ) é menor do que a energia de rede do brometo de cálcio ( $\text{CaBr}_2$ ).
- Ⓑ A temperatura de fusão de óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) é maior do que a temperatura de fusão do óxido de ferro(II) ( $\text{FeO}$ ).
- Ⓒ A energia de rede do fluoreto de lítio ( $\text{LiF}$ ) é maior do que a energia de rede do óxido de lítio ( $\text{Li}_2\text{O}$ ).
- Ⓓ A temperatura de fusão do óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) é menor do que a temperatura de fusão do óxido de bário ( $\text{BaO}$ ).
- Ⓔ A energia de rede do sulfeto de lítio ( $\text{Li}_2\text{S}$ ) é menor do que a energia de rede do sulfeto de céscio ( $\text{Cs}_2\text{S}$ ).

### QUESTÃO 130

Um artigo publicado na revista Science mostrou que variações em um gene promovem acentuados efeitos nas mudanças rápidas do comprimento dos bicos de tentilhões. Essa descoberta ajuda a entender como os tentilhões estudados por Darwin puderam evoluir em 18 espécies em um período entre 1 milhão e 2 milhões de anos. Uma seca que atingiu a ilha de Daphne Major, no arquipélago de Galápagos, nos anos de 2004 e 2005, promoveu rápidas adaptações nos tentilhões. A competição por alimento entre essas aves resultou na extinção de indivíduos de porte médio e com bico grande, enquanto os indivíduos de porte médio e com bico pequeno sobreviveram, alimentando-se de pequenas sementes. Após esse período de seca e com o passar dos anos, tentilhões de porte médio passaram a desenvolver bicos com dimensões menores.

Disponível em: [www.sciencenews.org](http://www.sciencenews.org).  
Acesso em: 13 nov. 2018 (adaptado).

O processo de evolução dos tentilhões estudados por Darwin deve-se

- Ⓐ a mutações provocadas pela desregulação no processo de tradução.
- Ⓑ à expressão de características morfológicas em resposta ao seu uso e desuso.
- Ⓒ à atrofia dos bicos relacionada ao desgaste promovido pelo seu uso excessivo.
- Ⓓ à seleção de caracteres favoráveis em virtude da competição pelo alimento disponível.
- Ⓔ ao isolamento geográfico que limita o contato entre as duas espécies presentes na ilha Daphne Major.

### QUESTÃO 131

Dados divulgados pelo Ministério da Saúde, em 2015, indicam que o número de fumantes no Brasil caiu 31% nos últimos nove anos. No entanto, o país ainda apresenta cerca de 20 milhões de habitantes sujeitos a um maior risco de desenvolvimento de diversos tipos de câncer, doenças pulmonares e cardiovasculares devido ao tabagismo.

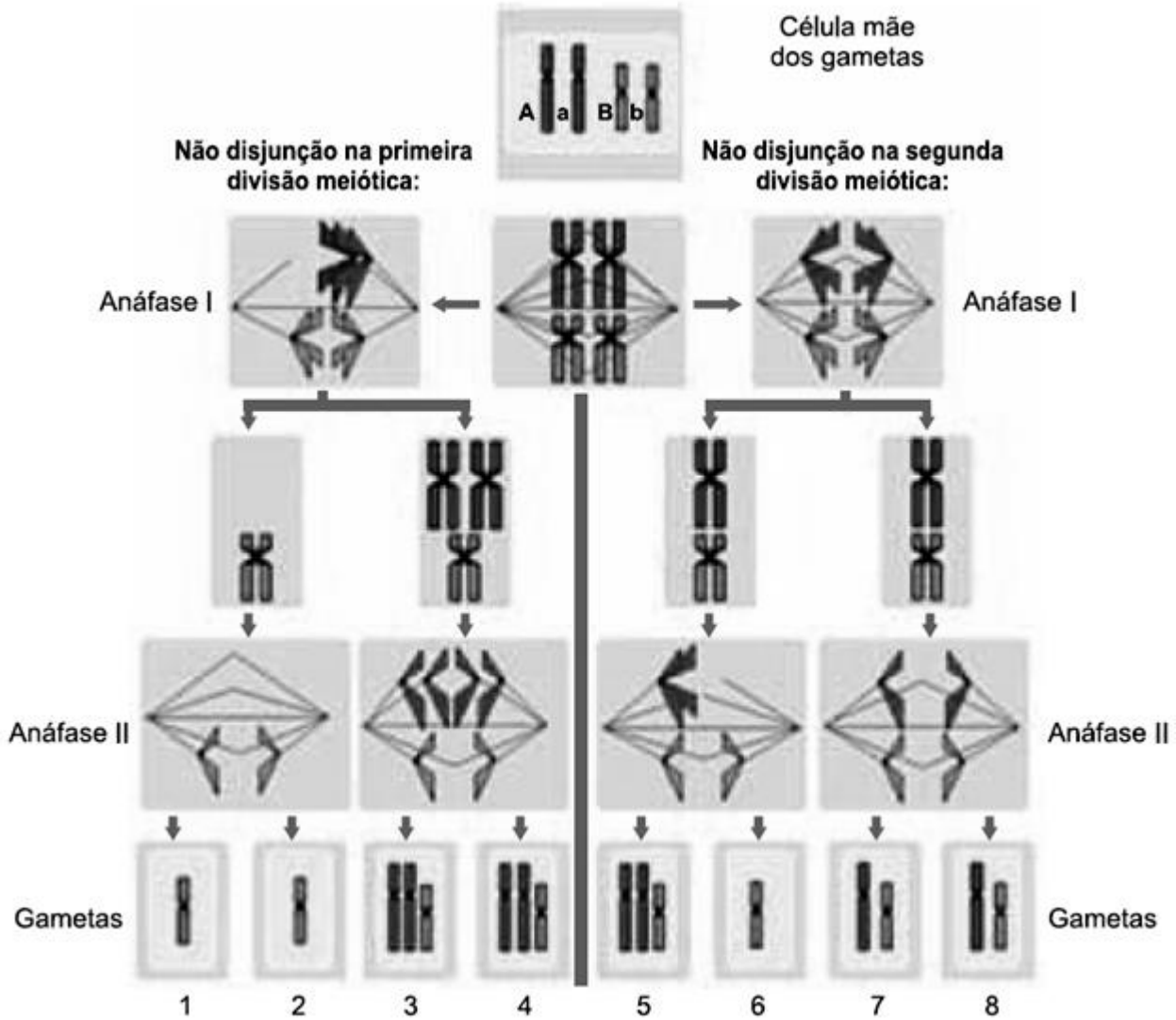
Entre as principais doenças pulmonares relacionadas ao cigarro está o enfisema, que é uma irritação respiratória crônica, de lenta evolução, na qual as paredes internas dos alvéolos pulmonares são destruídas. O indivíduo que sofre de enfisema apresenta respiração ofegante, com chiado e falta de ar, que se agravam à medida que a doença avança.

Os sintomas do enfisema estão diretamente relacionados à função das estruturas pulmonares que são afetadas por essa doença. A função principal dessas estruturas é

- Ⓐ produzir muco para revestir as vias aéreas e garantir a umidificação e purificação do ar inalado.
- Ⓑ facilitar a passagem do ar até os bronquíolos, onde ocorre o processo de hematose.
- Ⓒ permitir que ocorram as trocas gasosas entre o sangue e o ar que foi inalado.
- Ⓓ promover o movimento de inspiração e expiração do ar.
- Ⓔ sustentar a estrutura interna dos pulmões.

**QUESTÃO 132**

As células numeradas de 1 a 4 da figura representam gametas masculinos resultantes de uma divisão meiótica anômala em que não ocorreu disjunção dos cromossomos homólogos vermelhos na anáfase I. As células numeradas de 5 a 8 da figura representam gametas masculinos resultantes de outra divisão meiótica anômala em que não ocorreu a disjunção das cromátides vermelhas na anáfase II. Os cromossomos azuis representam o processo sem anomalias em todos os demais pares de cromossomos humanos.



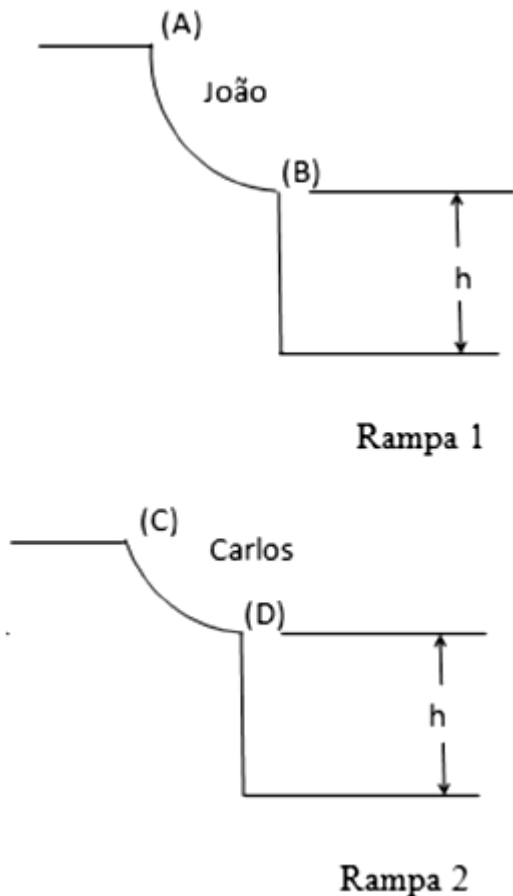
(www.uel.br. Adaptado)

É correto afirmar que os gametas indicados pelos números

- A** 1, 2 e 6, ao fecundarem óvulos normais, formarão pessoas com 47 cromossomos, portadoras de uma nulissomia.
- B** 3, 4 e 5, ao fecundarem óvulos normais, formarão pessoas com 48 cromossomos, portadoras de uma tetrassomia.
- C** 7 e 8, ao fecundarem óvulos normais, formarão pessoas com 45 cromossomos, portadoras de uma monossomia.
- D** 1, 2 e 6, ao fecundarem óvulos normais, formarão pessoas com 46 cromossomos, não portadoras de síndromes cromossômicas.
- E** 3, 4 e 5, ao fecundarem óvulos normais, formarão pessoas com 47 cromossomos, portadoras de uma trissomia.

**QUESTÃO 133**

Para uma competição de skate na cidade de Fortaleza, foram construídas, em uma quadra de um centro de esportes, duas rampas de comprimentos diferentes, mas com a mesma altura ( $h$ ) do solo, conforme figura abaixo.



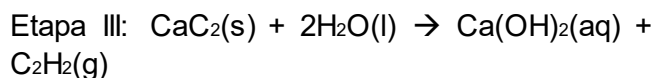
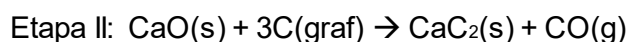
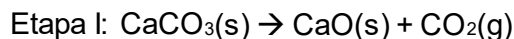
Dois competidores, João e Carlos, saem dos pontos (A) e (C) e descem as rampas 1 e 2, respectivamente. Passam pelos pontos (B) e (D) com velocidade horizontal  $V_B$  e  $V_D$ . A partir daí, descrevem trajetória aérea até atingirem o solo.

Quanto ao tempo de voo de João ( $t_{\text{JOÃO}}$ ) e de Carlos ( $t_{\text{CARLOS}}$ ), desprezando as forças dissipativas, afirma-se corretamente que:

- A**  $t_{\text{CARLOS}} = 3(t_{\text{JOÃO}})$
- B**  $t_{\text{CARLOS}} = 2(t_{\text{JOÃO}})$
- C**  $t_{\text{CARLOS}} = t_{\text{JOÃO}}$
- D**  $t_{\text{CARLOS}} = 1/2(t_{\text{JOÃO}})$
- E**  $t_{\text{CARLOS}} = 1/3(t_{\text{JOÃO}})$

**QUESTÃO 134**

O etino, também conhecido como acetileno, é um alcino muito importante na Química. Esse composto possui várias aplicações, dentre elas o uso como gás de maçarico oxiacetilênico, cuja chama azul atinge temperaturas em torno de  $300^\circ\text{C}$ . A produção industrial do gás etino está representada, abaixo, em três etapas, conforme as equações balanceadas:



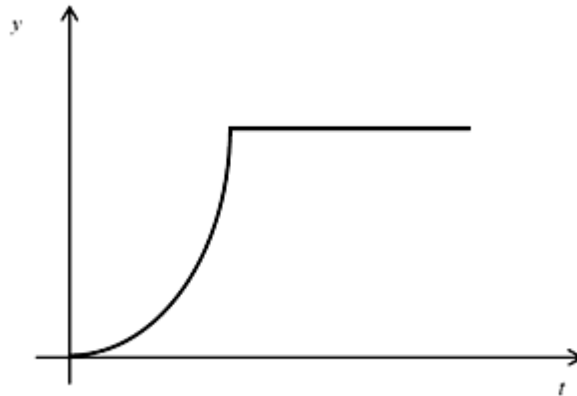
Considerando as etapas citadas e admitindo que o rendimento de cada etapa da obtenção do gás etino por esse método é de 80%, então a massa de carbonato de cálcio  $\text{CaCO}_3$  necessária para produzir 7,4g do gás etino  $\text{C}_2\text{H}_2$  é

**Dados:** Massa molar em g/mol: H = 1; C = 12; O = 16; Ca = 40.

- A** 35,6 g
- B** 18,5 g
- C** 17 g
- D** 26,0 g
- E** 28,0 g

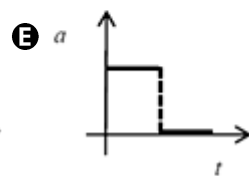
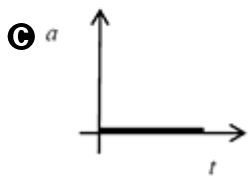
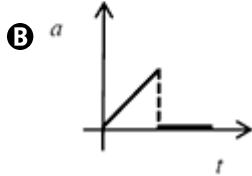
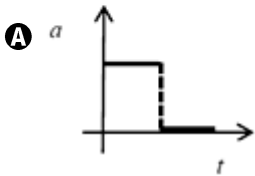
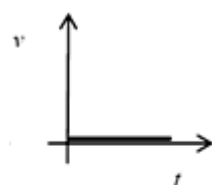
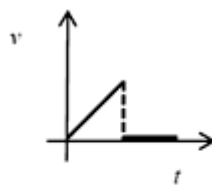
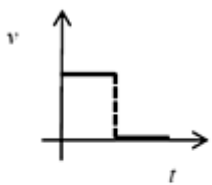
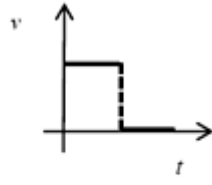
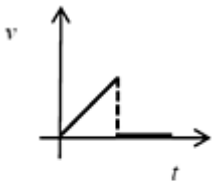
**QUESTÃO 135**

Uma pessoa do alto de um prédio solta uma bola e mede o módulo da posição da bola em função do tempo. A Figura, abaixo, mostra o esboço do gráfico da posição em relação ao tempo.



Figura

Assinale a alternativa que representa o esboço dos gráficos em relação à velocidade  $\times$  tempo e à aceleração  $\times$  tempo, respectivamente.



**MATEMÁTICA E  
SUAS TECNOLOGIAS**

**Questões de 136 a 180**

**QUESTÃO 136**

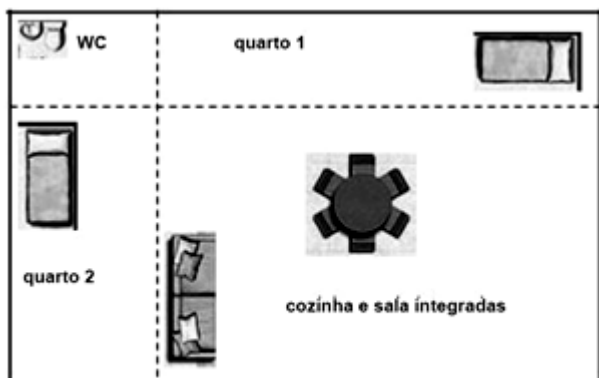
Em um terreno, deseja-se fazer uma cerca retangular usando-se tela em três lados do retângulo. Sabe-se que são necessários 500 metros de tela para cercar o terreno.

A função que representa a área  $A$  a ser cercada em função da medida  $x$  do lado será dada por:

- A**  $A = 250x - 0,5x^2$ ;
- B**  $A = 300x - 0,5x^2$ ;
- C**  $A = 250x - x^2$ ;
- D**  $A = 300x - x^2$ .
- E**  $A = 500x$

**QUESTÃO 137**

Há poucos meses foi lançado um novo empreendimento do programa “Minha casa, minha vida” na zona metropolitana de Fortaleza pelo governo federal. O empreendimento é composto de dois tipos de casas. Um dos projetos de casa é apresentado em forma retangular e dividido em quatro cômodos, também retangulares como apresentado abaixo.



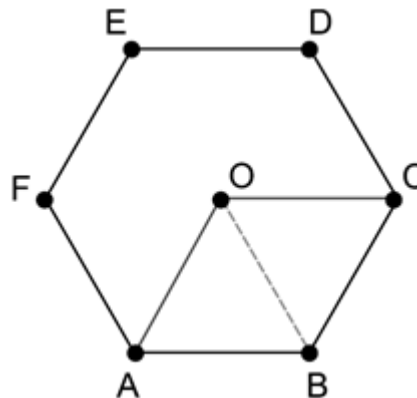
Adaptado

Sabendo que a área do banheiro (WC) é igual a  $4m^2$  e que as áreas dos quartos 1 e 2 são, respectivamente,  $12m^2$  e  $10m^2$ , então a área total do projeto desta casa, em metros quadrados, é igual a

- A** 56.
- B** 58.
- C** 60.
- D** 64.
- E** 68.

**QUESTÃO 138**

Em uma folha de papel, desenha-se um hexágono regular  $ABCDEF$  de lado 3 cm e inscrito em uma circunferência de centro  $O$ . O hexágono é recortado, e, em seguida, faz-se um recorte no raio  $\overline{OB}$ . A partir do recorte no raio, o pedaço de papel será usado para formar uma pirâmide de base quadrangular e centro  $O$ . Tal pirâmide será feita com a sobreposição e a colagem dos triângulos  $OAB$  e  $OCD$ , e dos triângulos  $OAF$  e  $OBC$ .



O volume da pirâmide formada após as sobreposições e colagens, em  $cm^3$ , é igual a

- A**  $3\sqrt{2}$
- B**  $3\sqrt{3}$
- C**  $4\sqrt{2}$
- D**  $\frac{9\sqrt{2}}{2}$
- E**  $\frac{9\sqrt{3}}{2}$

**QUESTÃO 139**

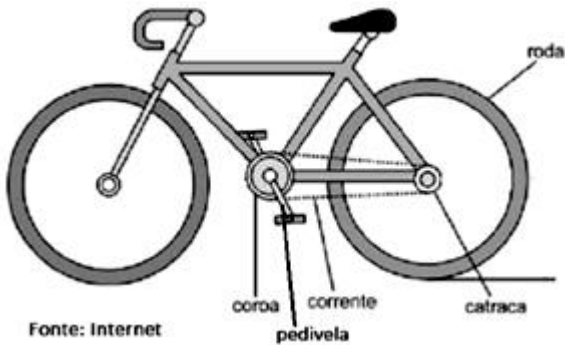
Um grupo de 80 motoqueiros viaja por 60 dias e suas motos totalizaram um consumo de 10000 litros.

Se este mesmo grupo tivesse sido composto com 20 motoqueiros a menos, em quantos dias neste grupo, suas motos totalizariam um consumo de 8000 litros, supondo todas as motos com mesmo rendimento de consumo?

- A** 68
- B** 74
- C** 78
- D** 64
- E** 58

### QUESTÃO 140

Um ciclista está pedalando em uma bicicleta com transmissão simples, como a mostrada na figura abaixo. A coroa da bicicleta possui 44 dentes e catraca 11 dentes igualmente espaçados em ambas. A cada volta que a catraca dá, a roda da bicicleta também dá uma volta. Em um dado momento do passeio, a pedivela (a peça que contém os pedais e a qual a coroa está presa) está fazendo 30 rotações por minuto.



Fonte: Internet

Sabendo que a circunferência da roda é de 2 metros, qual é a velocidade em km/h da bicicleta nesse instante?

- A 14,4.
- B 20,2.
- C 26.
- D 32,3.
- E 36.

### QUESTÃO 141

O banco de sangue de certa cidade recebe uma média de 100 doadores por semana. O número de doadores de cada tipo sanguíneo, em uma determinada semana, está registrado na tabela a seguir.

Tipo sanguíneo	Número de doadores
A	20
B	30
AB	40
O	10

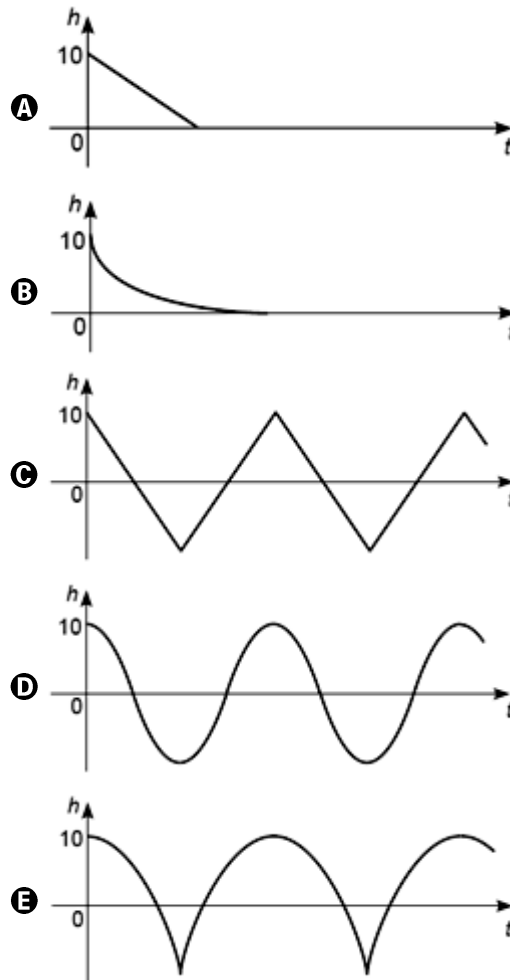
Se uma das pessoas doadoras dessa semana é selecionada ao acaso, qual a probabilidade percentual de ela não ter sangue do tipo AB?

- A 30%
- B 40%
- C 50%
- D 60%
- E 80%

### QUESTÃO 142

Uma mola ideal, com 50 cm de comprimento (quando completamente relaxada) é presa ao teto por uma de suas extremidades. Na extremidade oposta, pendura-se um bloco de madeira de 100 g. Quando o sistema (mola e bloco) está em equilíbrio estático, a extremidade da mola que prende-se ao bloco fica a 65 cm do teto. Partindo desta posição de equilíbrio, o bloco é levantado 10 cm verticalmente e então é solto. Considere a função  $h(t)$  que representa, em cada instante, a altura do bloco, em cm, relativa à posição de equilíbrio ( $h=0$ ), com o tempo  $t$  medido a partir do momento em que o bloco é solto ( $t=0$ ).

Considerando o exposto, conclui-se que o gráfico de  $h(t)$  é:





### QUESTÃO 143

A população inicial de uma cidade é de 20.000 habitantes. Sabe-se que seu crescimento populacional é de 5% ao ano.

Considerando que a taxa de crescimento seja constante, em quantos anos aproximadamente a cidade terá dez vezes mais habitantes? Considere:  $\log 1,05 = 0,021$ .

- A 30 anos
- B 36,7 anos
- C 40,5 anos
- D 43,8 anos
- E 47,6 anos

### QUESTÃO 144

Diferentes tipos de nanomateriais são descobertos a cada dia, viabilizando produtos mais eficientes, leves, adequados e, principalmente, de baixo custo.

São considerados nanomateriais aqueles cujas dimensões variam entre 1 e 100 nanômetros (nm), sendo que 1 nm equivale a  $10^{-9}$  m, ou seja, um bilionésimo de metro. Uma das características dos nanomateriais refere-se à relação entre seu volume e sua área superficial total.

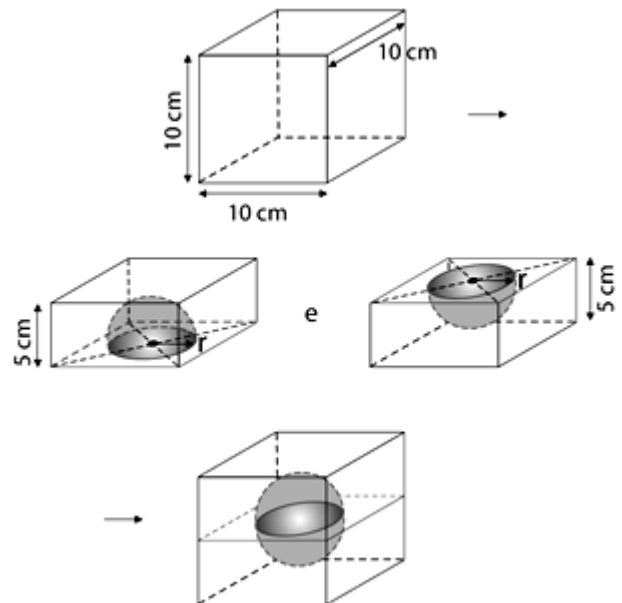
Por exemplo, em uma esfera maciça de 1 cm de raio, a área superficial e o volume valem  $4 \cdot \pi \text{ cm}^2$  e  $(4/3) \cdot \pi \text{ cm}^3$ , respectivamente.

O conjunto de nanoesferas de 1 nm de raio, que possui o mesmo volume da esfera dada, tem a soma de suas áreas superficiais

- A 10 vezes maior que a da esfera.
- B  $10^3$  vezes maior que a da esfera.
- C  $10^5$  vezes maior que a da esfera.
- D  $10^7$  vezes maior que a da esfera.
- E  $10^9$  vezes maior que a da esfera.

### QUESTÃO 145

Para confeccionar um porta-joias a partir de um cubo maciço e homogêneo de madeira com 10 cm de aresta, um marceneiro dividiu o cubo ao meio, paralelamente às duas faces horizontais. De cada paralelepípedo resultante extraiu uma semiesfera de 4 cm de raio, de modo que seus centros ficassem localizados no cruzamento das diagonais da face de corte, conforme mostra a sequência de figuras.

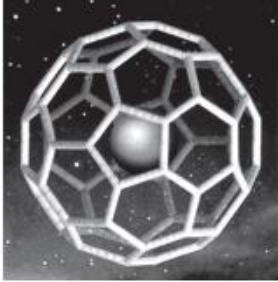


Sabendo que a densidade da madeira utilizada na confecção do porta-joias era de  $0,85 \text{ g/cm}^3$  e admitindo  $\pi \cong 3$ , a massa aproximada do porta-joias, em gramas, é

- A 636.
- B 634.
- C 630.
- D 632.
- E 638.

### QUESTÃO 146

Em 1985, foi divulgada, numa publicação científica, a descoberta de uma molécula tridimensional de carbono, na qual os átomos ocupam vértices de um poliedro convexo com 12 faces pentagonais e 20 faces hexagonais. Em homenagem ao arquiteto norte-americano Buckminster Fuller, a molécula foi denominada fulereno.



GIOVANNI, José Ruy, BONJORNO, José Roberto, **Matemática**: uma nova abordagem. São Paulo: FTD, v. 2, 2011.

A partir dessa informação, pode-se concluir que o número de átomos de carbono em uma molécula de fulereno é

- A 56
- B 60
- C 64
- D 68
- E 72

### QUESTÃO 147

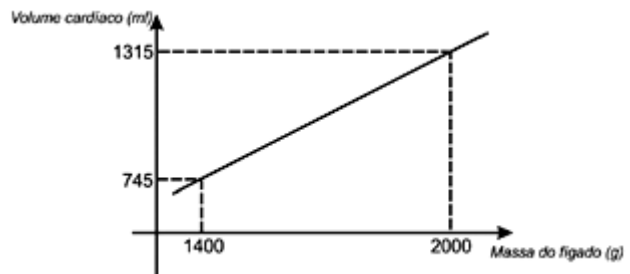
Em um programa de televisão, será sorteado um dos participantes para executar determinada tarefa. Sabe-se que, entre os participantes, 4 são homens, 6 são mulheres e uma mulher recebeu imunidade e não poderá participar do sorteio.

Colocando-se os nomes dos participantes que serão sorteados em uma urna e retirando-se um deles ao acaso, a probabilidade de que seja uma mulher é de

- A  $\frac{1}{2}$
- B  $\frac{1}{5}$
- C  $\frac{3}{5}$
- D  $\frac{1}{9}$
- E  $\frac{5}{9}$

### QUESTÃO 148

O treinamento físico, na dependência da qualidade e da quantidade de esforço realizado, provoca, ao longo do tempo, aumento do peso do fígado e do volume do coração. De acordo com especialistas, o fígado de uma pessoa treinada tem maior capacidade de armazenar glicogênio, substância utilizada no metabolismo energético durante esforços de longa duração. De acordo com dados experimentais realizados por Thörner e Dümmler (1996), existe uma relação linear entre a massa hepática e o volume cardíaco de um indivíduo fisicamente treinado. Nesse sentido, essa relação linear pode ser expressa por  $y = ax + b$ , onde “y” representa o volume cardíaco em mililitros (ml) e “x” representa a massa do fígado em gramas (g).



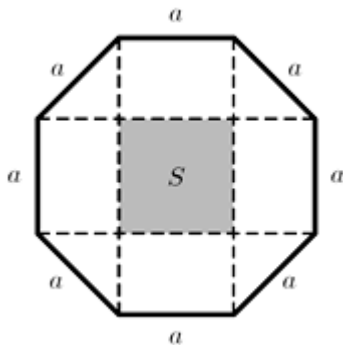
(fonte: Cálculo Ciências Médicas e Biológicas, Editora Harbra Ltda, São Paulo, 1988 – Texto Adaptado)

A partir da leitura do gráfico, afirma-se que a lei de formação linear que descreve a relação entre o volume cardíaco e a massa do fígado de uma pessoa treinada é:

- A  $y = 0,91.x - 585$
- B  $y = 0,92.x + 585$
- C  $y = -0,93.x - 585$
- D  $y = -0,94.x + 585$
- E  $y = 0,95.x - 585$

**QUESTÃO 149**

As disputas de MMA (Mixed Martial Arts) ocorrem em ringues com a forma de octógonos regulares com lados medindo um pouco menos de 4 metros, conhecidos como “Octógonos”. Medindo o comprimento exato de seus lados, pode-se calcular a área de um “Octógono” decompondo-o, como mostra a figura a seguir, em um quadrado, quatro retângulos e quatro triângulos retângulos e isósceles.



A medida do lado do quadrado destacado no centro da figura é igual à medida  $a$  do lado do “Octógono”. Se a área desse quadrado é  $S$ , então a área do “Octógono” vale

- A**  $s(2\sqrt{2} + 1)$
- B**  $s(\sqrt{2} + 2)$
- C**  $2s(\sqrt{2} + 1)$
- D**  $2s(\sqrt{2} + 2)$
- E**  $4s(\sqrt{2} + 1)$

**QUESTÃO 150**

Jonas, que pesava 120 kg, submeteu-se a uma dieta rigorosa e, em 6 meses, perdeu  $1/5$  de seu peso. Jonas continuou de dieta, mas o ritmo de emagrecimento mudou. Ao final de um ano, ele havia perdido  $3/10$  de seu peso inicial.

Quantos quilogramas Jonas perdeu nos últimos seis meses da dieta?

- A** 12
- B** 18
- C** 24
- D** 30
- E** 36

**QUESTÃO 151**

O valor arrecadado com a venda de um produto depende da quantidade de unidades vendidas. A tabela abaixo apresenta alguns exemplos de arrecadação ou receita.

Unidades Vendidas	Arrecadação (R\$)
25	625
50	1250
75	1875
100	2500

Com base nos dados da tabela, a função que melhor descreve a arrecadação é a

- A** exponencial.
- B** quadrática.
- C** linear.
- D** logarítmica.
- E** modular.

**QUESTÃO 152**

Uma indústria compra placas de alumínio em formato retangular e as corta em quatro partes, das quais duas têm a forma de triângulos retângulos isósceles (Fig. 1). Depois, reordena as quatro partes para construir novas placas no formato apresentado na Fig. 2.

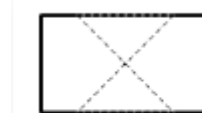


Fig. 1: Placa retangular

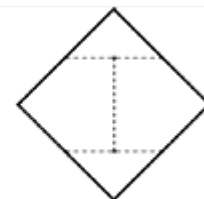


Fig. 2: Nova placa

Se a medida do lado menor da placa retangular é 30 cm, a medida do lado maior é

- A** 70 cm.
- B** 40 cm.
- C** 50 cm.
- D** 60 cm.
- E** 30 cm

### QUESTÃO 153

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

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

Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/dengue>>. Acesso em 7 de ago. 2017.

Considerando o texto acima, nos últimos 50 anos, podemos afirmar que a incidência de dengue aumentou:

- A 2000%.
- B 3000%.
- C 1000%.
- D 4000%.
- E 5000%.

### QUESTÃO 154

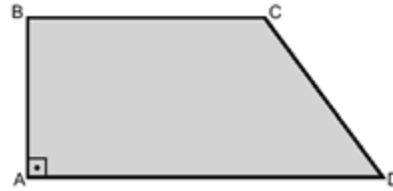
Um artesão produz peças ornamentais com um material que pode ser derretido quando elevado a certa temperatura. Uma dessas peças contém uma esfera sólida e o artesão observa que as peças com esferas maiores são mais procuradas e resolve desmanchar as esferas menores para construir esferas maiores, com o mesmo material. Para cada 8 esferas de 10cm de raio desmanchada, ele constrói uma nova esfera.

O raio das novas esferas construídas mede

- A 80,0 cm.
- B 14,2 cm.
- C 28,4 cm.
- D 20,0 cm.
- E 78,6 cm.

### QUESTÃO 155

Considere que o trapézio retângulo representado na figura abaixo é o esquema de um terreno recebido de herança por dois irmãos, que decidiram dividi-lo entre si em dois lotes de mesma área.



Sabendo que a divisão será feita por uma cerca paralela ao lado  $\overline{AB}$ , então, se  $AB = 40$  m,  $BC = 60$  m e  $AD = 90$  m, de quantos metros a cerca distará do ponto A? Considere desprezível a medida da largura da cerca.

- A 22,50
- B 28,75
- C 35,25
- D 37,50
- E 39,50

### QUESTÃO 156

Paulo possui um carro que faz 12 km por litro de gasolina à velocidade média de 90 km/h. Quando o tanque de seu carro estava com 34 litros de gasolina, Paulo iniciou uma viagem percorrendo as primeiras 4 horas à velocidade média de 90 km/h. Seja  $f(t)$  o total de litros de gasolina no tanque do carro de Paulo durante  $t$  horas dessa viagem, com  $0 \leq t \leq 4$ .

Apenas com os dados apresentados, um modelo apropriado para a função  $f$  é

- A  $f(t) = 34 - t$
- B  $f(t) = 34 - \frac{90t}{12}$
- C  $f(t) = \frac{14 - 12t}{90}$
- D  $f(t) = \frac{14 - 90t}{12}$
- E  $f(t) = 34 - \frac{12t}{90}$

### QUESTÃO 157

Para o Censo escolar realizado pelo INEP, cada escola é identificada por sua localização como urbana, rural e diferenciada. Entre as de localização diferenciada, são identificados os tipos de escolas que estão representados no gráfico a seguir.

Gráfico 4. Número de escolas de educação básica por localização diferenciada - Brasil 2016



Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/censo\\_escolar/notas\\_estatisticas/2017/notas\\_estatisticas\\_censo\\_escolar\\_da\\_educacao\\_basica\\_2016.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2017.

Sobre o número de escolas de educação básica representadas no gráfico acima, é correto afirmar que

- A** o número de escolas em terras indígenas supera o número de escolas em áreas remanescentes de quilombos, em mais de 50%.
- B** o número total de escolas situadas em localização diferenciada no Brasil, em 2016, não ultrapassa 11000 escolas.
- C** o percentual de escolas em áreas remanescentes de quilombos está entre 15% e 25% do total de escolas situadas em localização diferenciada.
- D** apenas 4% do total de escolas estão localizadas em unidades de internação socioeducativa.
- E** a quantidade de escolas em unidades prisionais representa a décima parte da quantidade de escolas localizadas em áreas de assentamento.

### QUESTÃO 158

“As diferenças nos preços dos televisores, em João Pessoa, podem chegar a R\$ 1.100,00, segundo uma pesquisa divulgada pelo Procon Municipal. Este é o caso da TV de LED, de 55 polegadas, com valores que variam de R\$ 4.500,00 a R\$ 5.600,00.”

Disponível em: <<https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/diferencas-nos-precos-de-televisores-chega-a-r-11-mil-em-joao-pessoa--diz-procon.ghtml>>. Acesso em 5 mai. 2018. Adaptado.

Em relação ao preço mais baixo, a variação percentual no preço da TV LED de 55 polegadas

- A** é maior que 25%
- B** está entre 20% e 25%
- C** está entre 15% e 20%
- D** está entre 10% e 15%
- E** é menor que 10%

### QUESTÃO 159

Três grupos de torcedores pretendem assistir a um clássico do futebol num estádio cujas cadeiras estão dispostas em setores diferenciados pela cor. O primeiro grupo compra 4 ingressos para o setor laranja, 5 para o setor azul e 3 para o verde, gastando um total de R\$ 300,00. O segundo grupo compra 3 ingressos para o setor laranja, 4 para o azul e 4 para o verde, gastando um total de R\$ 300,00, também. O terceiro grupo compra 5 ingressos para o setor laranja, 5 para o setor azul e 2 para o verde, gastando um total de R\$ 280,00.

O preço de cada ingresso, para os setores laranja, azul e verde é, respectivamente, de

- A** R\$ 20,00, R\$ 20,00 e R\$ 40,00.
- B** R\$ 20,00, R\$ 40,00 e R\$ 20,00.
- C** R\$ 20,00, R\$ 30,00 e R\$ 40,00.
- D** R\$ 40,00, R\$ 30,00 e R\$ 20,00.
- E** R\$ 20,00, R\$ 30,00 e R\$ 20,00.

### QUESTÃO 160

Em geometria, as cônicas são curvas geradas pela intersecção de um plano que atravessa um cone, sendo elas: a elipse, a parábola, a hipérbole e a circunferência.

Todas elas têm importantes aplicações na engenharia, na economia, nas artes e em muitas outras áreas. Por exemplo, a parábola é uma curva utilizada na fabricação dos faróis de carros, nas antenas parabólicas etc.; a elipse aparece na órbita de Marte, nos refletores odontológicos, que utilizam espelhos elípticos etc.; a hipérbole é utilizada na mecânica celeste, na mecânica dos fluidos, na arquitetura etc.; a circunferência é lembrada quando visualizamos o contorno de uma roda, o formato das alianças, as placas de trânsito e em experimentos científicos, como na construção do maior acelerador de partículas do mundo.

Um tecnólogo está assessorando um arquiteto em um projeto e necessita desenhar uma circunferência.

Para isso, utiliza um programa que solicita o centro e o raio da circunferência. Contudo o arquiteto informou apenas a equação da circunferência:

$$x^2 + y^2 - x = 0.$$

De acordo com seus conhecimentos de matemática, esse tecnólogo encontrou, corretamente, o centro  $C(a,b)$  e o raio  $r$  dessa circunferência e obteve que a expressão  $(a + b + r)$  vale

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

### QUESTÃO 161

Uma tela de computador pode ser representada por uma matriz de cores, de forma que cada elemento da matriz corresponda a um *pixel*\* na tela. Numa tela em escala de cinza, por exemplo, podemos atribuir 256 cores diferentes para cada *pixel*, do preto absoluto (código da cor: 0) passando pelo cinza intermediário (código da cor: 127) ao branco absoluto (código da cor: 255).

\*menor elemento em uma tela ao qual é possível atribuir-se uma cor

Suponha que na figura estejam representados 25 *pixels* de uma tela.



A matriz numérica correspondente às cores da figura apresentada é dada por

$$\begin{bmatrix} 255 & 0 & 127 & 0 & 255 \\ 0 & 127 & 0 & 255 & 0 \\ 127 & 0 & 255 & 0 & 127 \\ 0 & 255 & 0 & 127 & 0 \\ 255 & 0 & 127 & 0 & 255 \end{bmatrix}$$

Uma matriz  $M = (a_{ij})$ , quadrada de ordem 5, em que  $i$  representa o número da linha e  $j$  representa o número da coluna, é definida da seguinte forma:

$$a_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{se } i = j \\ 127, & \text{se } i > j \\ 255, & \text{se } i < j \end{cases}$$

A matriz  $M$  corresponde a uma matriz de cores em escala de cinza, descrita pelo texto, em uma tela.

Sobre essa matriz de cores, pode-se afirmar que ela

- A terá o mesmo número de *pixels* brancos e cinzas.
- B terá o mesmo número de *pixels* brancos e pretos.
- C terá o mesmo número de *pixels* pretos e cinzas.
- D terá uma diagonal com cinco *pixels* brancos.
- E terá uma diagonal com cinco *pixels* cinzas.



**QUESTÃO 162**

A população inicial de uma cidade é de 20.000 habitantes. Sabe-se que seu crescimento populacional é de 5% ao ano.

Considerando que a taxa de crescimento seja constante, em quantos anos aproximadamente a cidade terá dez vezes mais habitantes? Considere:  $\log 1,05 = 0,021$ .

- A 30 anos
- B 36,7 anos
- C 40,5 anos
- D 43,8 anos
- E 47,6 anos

**QUESTÃO 163**

As placas de automóveis no Brasil são formadas por 3 letras do alfabeto completo (26 letras), seguidas por 4 algarismos do sistema decimal de numeração. É possível, por exemplo, formar placas em que as letras e os algarismos são consecutivos: ABC 0123 e MNP 4567, para citar algumas.

Qual a quantidade de placas formadas por letras e algarismos consecutivos<sup>2</sup>

- A 168
- B 216
- C 184
- D 156
- E 244

**QUESTÃO 164**

Um cavalo está preso por uma corda do lado de fora de um galpão retangular fechado de 4m de comprimento por 2m de largura. A corda tem 6m de comprimento e está fixada na metade do lado da largura.

A área total, em  $m^2$ , da região em que o animal pode se deslocar é de:

- A  $21\pi$
- B  $25\pi$
- C  $31\pi$
- D  $33\pi$
- E  $41\pi$

**QUESTÃO 165**

A deficiência de fósforo nos solos brasileiros se manifesta na baixa produtividade. Para reverter esse problema, uma equipe de agrônomos acompanhou a lavoura de um grupo de pequenos produtores, de modo a obter uma relação entre a produção  $S(n)$  de soja, em quilogramas por hectare (kg/há), e a quantidade  $n$  de  $P_2O_5$  aplicada no solo, em kg/ha, e obteve a seguinte lei:

$$S(n) = 900 + 24 \cdot n - 0,05n^2,$$

com  $0 \leq n \leq 300$ . Uma das áreas de testes utilizadas na pesquisa era circular, com raio igual a 100 metros.

Dado que 1 hectare (há) equivale a 10 000  $m^2$  e que a quantidade de  $P_2O_5$  aplicada foi proporcional a 50 kg por hectare, a produção de soja obtida na área em questão, segundo a fórmula apresentada, foi de, aproximadamente,

- A 3 100 kg.
- B 31 000 kg.
- C 620 kg.
- D 6 200 kg.
- E 62 000 kg.

**QUESTÃO 166**

O planeta Terra já foi um planeta encandeceste segundo estudos e está se resfriando com o passar dos anos, mas seu núcleo ainda está encandeceste. Em certa região da terra onde se encontra uma mina de carvão mineral, foi constatado que, a cada 80 metros da superfície, a temperatura no interior da Terra aumenta 2 graus Celsius.

Se a temperatura ambiente na região da mina é de 23° Celsius, qual a temperatura no interior da mina num ponto a 1200 metros da superfície?

- A 15° C
- B 38° C
- C 53° C
- D 30° C
- E 61° C

### QUESTÃO 167

Para se obter uma boa imagem no filme radiológico, além de um bom posicionamento do paciente ou estrutura a ser radiografada, é necessário saber utilizar corretamente os “Fatores radiológicos ou elementos formadores da técnica” utilizados para determinado caso, de forma equilibrada e que esteja dentro dos padrões de segurança e tolerância do organismo. Tais elementos são: a tensão; a corrente; o tempo de exposição (em segundos); o fator radiológico, que caracteriza a constante do aparelho; o fator radiológico D, que caracteriza a distância do foco até o filme (em centímetros), ou seja, relaciona a quantidade de raios-X que, saindo do foco, chega até o objeto. Essa quantidade é inversamente proporcional ao quadrado da distância.

Dessa forma, ao dobrarmos a distância foco-filme, para que possamos obter uma radiografia de padrão semelhante à imagem original, a intensidade da radiação deverá ser

- A) reduzida à metade.
- B) reduzida à quarta parte.
- C) duplicada.
- D) quadruplicada.
- E) mantida.

### QUESTÃO 168

Uma empresa contratou, em um mesmo mês, 6 estagiários e a tabela registra as idades, em anos, de cinco deles.

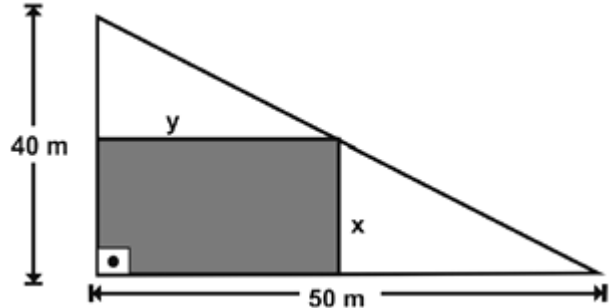
Estagiários	A	B	C	D	E	F
Idades	25	20	22	22	20	?

Sabendo que a média das idades desses seis estagiários é 21,5 anos, a moda e a mediana dessas idades são, respectivamente,

- A) 22 e 22.
- B) 22 e 20.
- C) 21 e 22.
- D) 20 e 21.
- E) 20 e 20.

### QUESTÃO 169

O proprietário de um terreno, que tem a forma de um triângulo retângulo com catetos medindo 40 m e 50 m, deseja construir um galpão de base retangular de dimensões  $x$  e  $y$ , como indicado na figura abaixo.



Nessas condições, para que a área ocupada pelo galpão seja a maior possível, os valores de  $x$  e  $y$ , em metros, são respectivamente:

- A) 10 e 20.
- B) 15 e 20.
- C) 15 e 25.
- D) 20 e 25.
- E) 25 e 30.

### QUESTÃO 170

O transporte aéreo de pessoas entre duas cidades A e B é feito por uma única companhia em um único voo diário. O avião utilizado tem 180 lugares, e o preço da passagem  $p$  relaciona-se com o número  $x$  de passageiros por dia pela relação

$$p = 300 - 0,75x.$$

A receita máxima possível por viagem é:

- A) R\$ 30 000,00
- B) R\$ 29 900,00
- C) R\$ 29 800,00
- D) R\$ 29 700,00
- E) R\$ 29 600,00

### QUESTÃO 171

Para concorrer a eleição a diretor e a vice-diretor de uma escola, há 8 candidatos. O mais votado assumirá o cargo de diretor e o segundo mais votado, o de vice-diretor.

Quantas são as possibilidades de ocupação dos cargos de diretor e vice-diretor dessa escola?

- A** 15
- B** 27
- C** 34
- D** 56
- E** 65

### QUESTÃO 172

Observe abaixo as alturas dos dez maiores atletas da delegação brasileira que participaram das olimpíadas no Rio de Janeiro.

Atleta	Esporte	Altura (m)
Anderson Varejão	Basquete	2,11
Augusto Lima	Basquete	2,08
Éder	Vôlei	2,05
Evandro	Vôlei de Praia	2,10
Evandro	Vôlei	2,07
Lucão	Vôlei	2,10
Marquinho	Basquete	2,07
Maurício Souza	Vôlei	2,06
Nenê	Basquete	2,11
Rafael	Basquete	2,08

Dados disponíveis em: <<http://migre.me/uYvbm>>. Acesso em: 13 set. 2016.

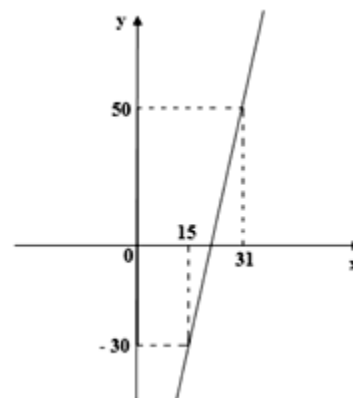
A mediana das alturas desses atletas, em metros, é:

- A** 2,05
- B** 2,07
- C** 2,08
- D** 2,10
- E** 2,11

### QUESTÃO 173

Balança comercial é um termo econômico que representa as importações e exportações de bens entre os países. Dizemos que a balança comercial de um determinado país está favorável, quando este exporta (vende para outros países) mais do que importa (compra de outros países).

No período de 15 a 31 de maio de 2016, o saldo  $y$ , em milhões de dólares, da balança comercial de um país da América do Sul, em função do tempo  $x$ , em dias, foi representado pelo gráfico a seguir.



Diante dos dados apresentados, o saldo da balança comercial desse país foi nulo no dia

- A** 21 de março de 2016.
- B** 20 de março de 2016.
- C** 22 de março de 2016.
- D** 19 de março de 2016.
- E** 18 de março de 2016

### QUESTÃO 174

Um líquido volátil, em repouso, com pressão e temperatura constantes, evapora a uma taxa de  $1/5$  da quantidade existente a cada três quartos de hora.

Nessas condições, pode-se afirmar que em duas horas e quinze minutos o volume inicial do líquido terá uma redução de

- A** 35,0%
- B** 38,6%
- C** 45,4%
- D** 48,8%
- E** 55,0%

### QUESTÃO 175

Um estudo com 3 707 alunos de especialização em Administração da Fundação Getúlio Vargas (FGV) mediu o nível de resiliência desses alunos utilizando a escala que relaciona nove fatores: autoeficácia, solução de problemas, temperança, empatia, proatividade, competência social, tenacidade, otimismo e flexibilidade mental. Cada um desses fatores ajuda de maneira diferente no enfrentamento de problemas e na tomada de decisões.

Nesse estudo, elaborou-se um questionário, que foi respondido por 1 500 alunos. No resultado final, 16% foram classificados com baixa resiliência, 44% foram considerados com moderada resiliência e 40% enquadraram-se em um grau elevado.

<https://tinyurl.com/ld8z5kf8>. Acesso em: 17.02.2018.

Considere que 60% dos questionários foram respondidos por mulheres e que, dessas, 50% são formadas em Psicologia.

Nessas condições, o número de mulheres que responderam ao questionário e que são formadas em Psicologia é

- A 450.
- B 750.
- C 900.
- D 1 112.
- E 2 224.

### QUESTÃO 176

Um parque tem 6 brinquedos individuais, mas somente  $\frac{2}{3}$  da sua capacidade total estão funcionando perfeitamente este mês (considerar o mês de 28 dias). Cada brinquedo individual funciona 5 horas por dia, durante 7 dias na semana, com 2 voltas por hora, e o ingresso é de R\$ 3,25 por volta. As despesas com esses brinquedos são de R\$ 1.745,00 por mês, contemplando salários dos funcionários, eletricidade, etc.

Qual é o lucro exato do proprietário do parque com esses brinquedos neste mês?

- A R\$ 1.895,00
- B R\$ 2.085,00
- C R\$ 2.350,00
- D R\$ 3.640,00
- E R\$ 6.295,00

### QUESTÃO 177

A nicotina é altamente tóxica e pode causar sérios danos à saúde, tanto de fumantes quanto de fumantes passivos. Após a nicotina ser absorvida pelo organismo, a cada duas horas, a quantidade dessa substância presente no organismo fica reduzida à metade.

Se, oito horas após absorver a nicotina de um cigarro, a quantidade dessa substância presente no organismo de um indivíduo é de 0,3125 mg, qual a quantidade de nicotina absorvida ao fumar o cigarro?

- A 5,00 mg
- B 5,25 mg
- C 5,50 mg
- D 5,75 mg
- E 6,00 mg

### QUESTÃO 178

Determinado cliente de uma fábrica de placas de aço sempre encomenda placas retangulares para as quais a razão entre o comprimento e a largura seja igual a  $\frac{3}{2}$ . Na última encomenda, o cliente solicitou que a proporção costumeira entre comprimento e largura fosse mantida, mas que a área das placas fosse reduzida em 19%.

Para atender a essa solicitação, o comprimento e a largura das placas deverão ser reduzidos, respectivamente, em

- A 8,5% e 8,5%.
- B 9% e 9%.
- C 10% e 10%.
- D 11,4% e 7,6%.
- E 15% e 10%.

### QUESTÃO 179

Um carro-tanque chega a um posto de venda de combustível com uma carga de 24.300 litros de gasolina que deverá ser descarregada no reservatório desse posto, na base de 900 litros por minuto.

Após 12 minutos do início dessa operação, quantos litros de gasolina ainda restavam no carro-tanque?

- A 10.800 litros.
- B 13.500 litros.
- C 12.150 litros.
- D 9.000 litros.
- E 9.900 litros.

**QUESTÃO 180**

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

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

- A** 15 garrafas.
- B** 18 garrafas.
- C** 20 garrafas.
- D** 21 garrafas.
- E** 23 garrafas.



**FOLHAS DE RASCUNHO**





---

## GABARITO

---

### 1º SIMULADO - MATEMÁTICA ONLINE

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115
D	A	A	A	B	D	A	E	B	D	A	E	D	E	A	D	A	E	B	C	B	C	D	D	C

116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
C	D	B	C	B	D	E	D	B	C	A	B	B	A	D	C	E	C	A	A	A	A	D	D	A

141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
D	D	E	D	D	B	E	E	C	A	C	D	B	D	D	B	C	B	A	C	A	E	A	C	D

166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
C	D	D	D	D	D	C	A	D	A	A	A	C	B	D