

**OBJETIVO**  
**SIMULADO ABERTO**  
**EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO**

**2º DIA**

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

**enem**2024

**CADERNO**  
**5**  
**AMARELO**

2 4 0 0 0 0 0 3 4 2

“Estudar é a chave que abre portas.”



S23. 11 3. A

**LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:**

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180 e uma FOLHA DE RASCUNHO, 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 tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES e na FOLHA DE RASCUNHO não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue o CARTÃO-RESPOSTA e a FOLHA DE RASCUNHO.
8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES.



## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### QUESTÕES DE 91 A 135

#### QUESTÃO 91

Um paciente de 80kg está sobre uma maca sendo transportado para o centro cirúrgico. Uma equipe médica empurra a maca, a partir do repouso, com uma força horizontal constante de intensidade 40N por 4,0 segundos quando precisam fazer uma curva. Nesse momento a equipe deixa de aplicar a força e apenas direciona a maca de modo que ela percorre uma trajetória circular com 2,0 metros de raio com velocidade escalar constante. Desprezando-se a massa da maca e resistência do ar, qual o coeficiente de atrito estático mínimo entre as rodas da maca e o piso do hospital para que a maca não derrape? O movimento ocorre em um plano horizontal.

- A** 0,10      **B** 0,20      **C** 0,40  
**D** 0,80      **E** 1,60

Dado:  $g = 10\text{m/s}^2$

#### QUESTÃO 92

A notícia a seguir foi extraída do portal de notícias CNN Brasil:

#### Cientistas encontram possível fóssil de criança neandertal com síndrome de Down

A descoberta reforça teorias anteriores de que os neandertais eram compassivos e cuidavam uns dos outros



Pesquisadores encontraram fóssil que pode ter sido de criança neandertal com síndrome de Down

All the rights for presented photos are my own/Gettyimages

Um estudo publicado no dia 26 de junho na revista científica *Science Advances* mostrou que uma criança neandertal pode ter vivido até os seis anos de idade com síndrome de Down. A descoberta foi feita por uma equipe de pesquisadores espanhóis, após examinar um fóssil humano descoberto no sítio arqueológico de Cova Negra, na província espanhola de Valência.

Segundo os pesquisadores, a anatomia do ouvido interno continha traços que indicavam síndrome de Down, caracterizando a evidência mais antiga conhecida da doença. O fóssil foi escavado em 1989, mas só agora os cientistas conseguiram reconhecê-lo. Trata-se de um fragmento do osso temporal direito, que ajuda a formar a lateral e a base do crânio, protegendo o cérebro e circundando o canal auditivo.

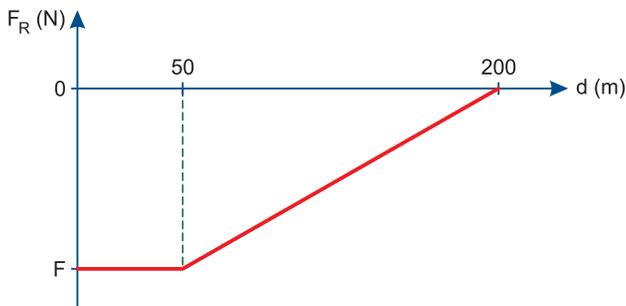
Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/cientistas-encontram-possivel-fossil-de-crianca-neandertal-com-sindrome-de-down/> (Acesso: 03/07/2024)

Em relação às informações contidas no texto, é possível afirmar corretamente que:

- A** Na síndrome de Down, ocorre uma trissomia dos cromossomos sexuais, o que causa os mesmos efeitos em indivíduos do sexo biológico masculino e feminino.  
**B** No ouvido interno, tanto do crânio humano como do neandertal, é possível encontrar os três menores ossos do organismo: martelo, bigorna e fêmur.  
**C** A análise do esqueleto do neandertal mostrou que somente essa espécie de hominídeo possui ouvido interno.  
**D** O problema genético da criança é decorrente de uma não disjunção cromossômica, levando a uma trissomia de cromossomos autossômicos.  
**E** A presença do crânio nos neandertais evidencia o surgimento dessa estrutura a partir dos primatas, estando ausente nos demais ramos amniotas.

**QUESTÃO 93**

Um motorista trafegava com seu veículo por um trecho retilíneo e horizontal de uma rodovia com velocidade escalar constante de 30m/s quando, 200m antes de um posto policial, decidiu reduzir sua velocidade escalar para 20m/s. O gráfico representa como variou a força resultante ( $F_R$ ) que atuou sobre o veículo em função da distância percorrida por ele desde o instante em que iniciou a frenagem até a passagem pelo posto policial.



Sabendo-se que a massa total do veículo é de 1000kg, o módulo da força F indicada no gráfico é

- A** 1000N
- B** 2000N
- C** 3000N
- D** 4000N
- E** 5000N

**QUESTÃO 94**

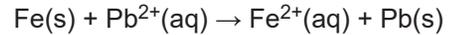
Várias propriedades físicas dependem do tipo e da intensidade das forças intermoleculares.

Comparando-se as estruturas moleculares do etanol e do etilenoglicol (etanodiol), podemos concluir que

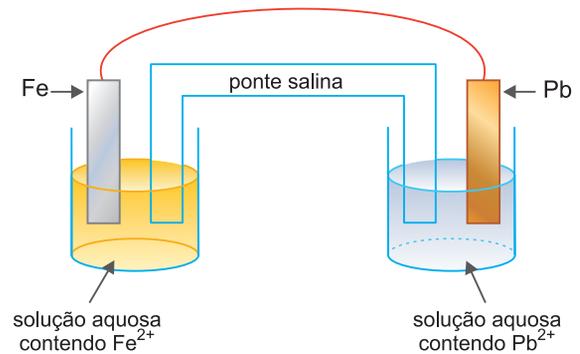
- A** ambos são solúveis em água.
- B** o etanol é mais viscoso do que o etilenoglicol.
- C** a pressão de vapor do etilenoglicol é maior que a do etanol.
- D** o ponto de ebulição do etanol é maior que o do etilenoglicol.
- E** o etanol pode ser queimado, enquanto o etilenoglicol não.

**QUESTÃO 95**

Ferro metálico reage espontaneamente com íons  $Pb^{2+}$ , em solução aquosa. Esta reação é representada por:



Na pilha representada pela figura

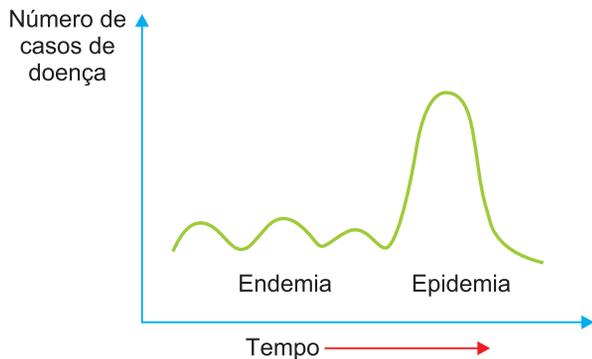


em que ocorre aquela reação global,

- A** os cátions devem migrar para o eletrodo de ferro.
- B** ocorre deposição de chumbo metálico sobre o eletrodo de ferro.
- C** ocorre diminuição da massa do eletrodo de ferro.
- D** os elétrons migram através da ponte salina do ferro para o chumbo.
- E** o eletrodo de chumbo atua como anodo.

QUESTÃO 96

O gráfico a seguir representa o padrão de uma doença endêmica e uma doença epidêmica:



A análise dos padrões representados no gráfico permite afirmar corretamente que:

- A** Epidemia caracteriza-se por uma elevação progressiva, inesperada e descontrolada do número de casos de doenças durante um período numa população, ultrapassando os valores endêmicos ou esperados.
- B** Epidemias são endemias que ocorrem ao mesmo tempo em vários países. A peste bubônica, na Idade Média, e a Covid-19, no ano de 2020, são exemplos de epidemias que ocorreram ao longo da história.
- C** Epidemia é definida como a presença de uma doença em uma população de determinada área geográfica, ou refere-se à prevalência usual de uma doença em um grupo populacional ou em uma área geográfica.
- D** As doenças epidêmicas têm maior probabilidade de serem previstas e monitoradas e por este motivo são mais fáceis de serem controladas por medidas profiláticas de saúde pública.
- E** As endemias são menos letais, porque elas podem ser tratadas e curadas com a aplicação de medidas terapêuticas. Já as epidemias são mais letais pelo fato de não existirem tratamentos eficazes contra elas, explicando o elevado número de casos em pouco tempo.

QUESTÃO 97

Na Europa, os trens elétricos movidos a bateria já são uma realidade em alguns países. Mas, além da propulsão a bateria, similar aos automóveis elétricos, estão sendo desenvolvidos trens movidos a hidrogênio.

Tanto os trens a bateria como os a hidrogênio demonstram ótimo desempenho e chegam a 160km/h (aproximadamente 45m/s) de velocidade máxima, com potência de tração de  $1,7 \cdot 10^6\text{W}$ .

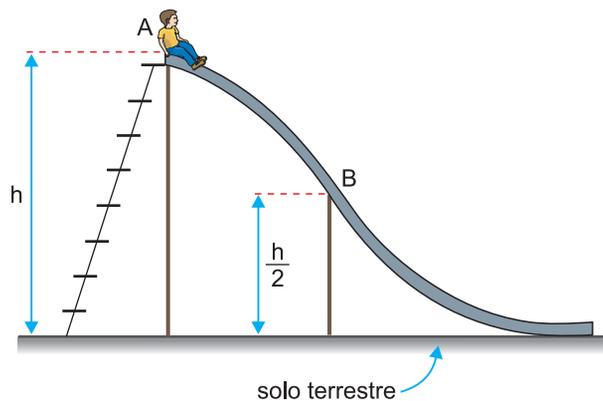
(<https://mobilidade.estadao.com.br>. Adaptado.)

Desprezando-se as forças de resistência, a força motora desses trens movidos a bateria e a hidrogênio, quando trafegam a 160km/h, é, aproximadamente,

- A** 11kN
- B** 38kN
- C**  $2,6 \cdot 10^2\text{kN}$
- D**  $4,8 \cdot 10^3\text{kN}$
- E**  $1,2 \cdot 10^3\text{kN}$

QUESTÃO 98

Em um parque de diversões, uma criança parte do repouso de um ponto A de um escorregador, a uma altura  $h$  em relação ao solo. Quando essa criança passa por um ponto B, a uma altura  $\frac{h}{2}$ , tem velocidade escalar de  $2\sqrt{5}$  m/s, tendo perdido 10% da energia mecânica que tinha no ponto A, medida em relação ao solo terrestre.



Adotando-se  $g = 10\text{m/s}^2$ , a altura  $h$  é

- A** 2,0m
- B** 2,2m
- C** 2,5m
- D** 2,8m
- E** 3,0m

QUESTÃO 99

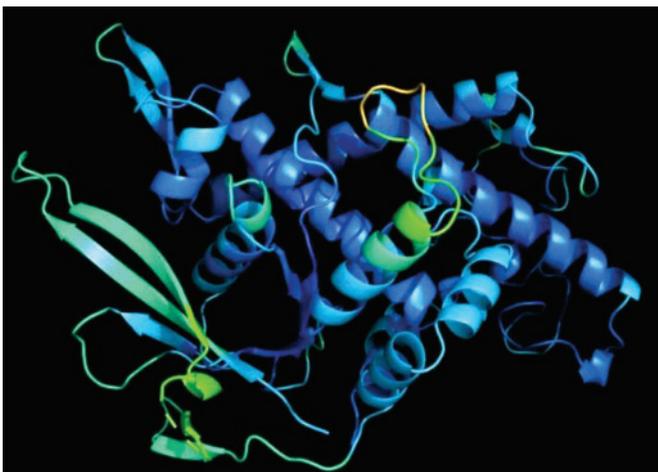
**Inteligência artificial:** um perigo ou uma aliada à biologia?

Indubitavelmente a inteligência artificial (IA) é um dos assuntos mais comentados da atualidade, devido a seu potencial de aplicação em diversos ramos da ciência. A biologia não fica de fora, e nela há aplicações úteis da IA e outras que se mostram mais desastrosas. A imagem pitoresca a seguir foi gerada por IA (criada por IA Midjourney):



Porém outras aplicações da IA podem ser mais benéficas à biologia, como a descrita na seguinte reportagem:

**Como um dos grandes mistérios da biologia foi solucionado com inteligência artificial**



DeepMind foi capaz de prever a formação de estruturas de proteínas como essa em um nível sem precedentes.

Prever como uma proteína adquire uma forma tridimensional única intrigou os cientistas por meio século. Agora, o laboratório de inteligência artificial DeepMind, que pertence ao Google e tem sede em Londres, resolveu o problema, dizem os organizadores de um desafio científico. Uma melhor compreensão das formas das proteínas pode desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento de novos medicamentos para o tratamento de doenças.

Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-55143163>.

Acesso em 03/07/2024.

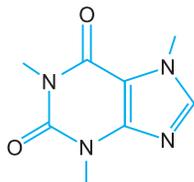
Em relação ao assunto abordado e utilizando seus conhecimentos, assinale a alternativa correta.

- A** O uso de IA pode ser benéfico na elaboração de mecanismos que busquem elevar as concentrações de proteínas tóxicas nos medicamentos.
- B** O uso de IA, atualmente, é fidedigno aos padrões anatômicos dos animais e vegetais existentes.
- C** As tecnologias emergentes de IA não têm potencial de substituir tecnologias tradicionais de análises microbiológicas e moleculares.
- D** A aplicação de IA ainda não está disponível à população geral, sendo restrita apenas aos usos científico e militar.
- E** O uso da IA pode ser benéfico nos estudos acadêmicos, ao possibilitar projeções de estruturas moleculares e processos celulares não acessíveis com as tecnologias atuais.

**QUESTÃO 100**

A cafeína – um estimulante do sistema nervoso central cuja estrutura é representada na figura – é um alcaloide encontrado nos grãos de café, em folhas de alguns tipos de chá e em refrigerantes à base de cola.

A tabela apresenta o conteúdo de cafeína em 200 mL de algumas bebidas:



cafeína

Bebida	Cafeína (mg/200mL)
café (comum)	135
café (solúvel)	97
café (descafeinado)	5
chá	80
refrigerante à base de cola	50

A quantidade de moléculas de cafeína – fórmula molecular  $C_8H_{10}N_4O_2$ , presentes em uma xícara de 200mL de café solúvel, está indicada corretamente na alternativa:

- A  $3,0 \cdot 10^{20}$
- B  $6,0 \cdot 10^{20}$
- C  $3,0 \cdot 10^{23}$
- D  $6,0 \cdot 10^{23}$
- E  $1,2 \cdot 10^{23}$

**Dados:** massa molar da cafeína = 194g/mol  
Constante de Avogadro =  $6,0 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$

**QUESTÃO 101**

As Leis de Mendel são princípios fundamentais da genética que explicam como os traços hereditários são transmitidos de uma geração para outra. A Primeira Lei de Mendel (Lei da Segregação) e a Segunda Lei de Mendel (Lei da Segregação Independente) diferem em seus focos e implicações.

Qual das alternativas abaixo descreve corretamente a diferença entre a Primeira e a Segunda Lei de Mendel?

- A A Primeira Lei de Mendel afirma que cada gameta recebe alelos de diferentes genes, enquanto a Segunda Lei de Mendel afirma que esses genes são sempre herdados em conjunto.
- B A Primeira Lei de Mendel trata da segregação dos alelos de um mesmo gene, enquanto a Segunda Lei de Mendel trata da segregação independente dos alelos de genes diferentes.
- C A Primeira Lei de Mendel explica como dois alelos de um mesmo gene se recombinam, enquanto a Segunda Lei de Mendel diz que a combinação dos genes depende da dominância.
- D A Primeira Lei de Mendel aplica-se apenas a genes ligados, enquanto a Segunda Lei de Mendel aplica-se a todos os genes.
- E A Primeira Lei de Mendel trata da dominância dos alelos, enquanto a Segunda Lei de Mendel aplica-se exclusivamente à codominância.

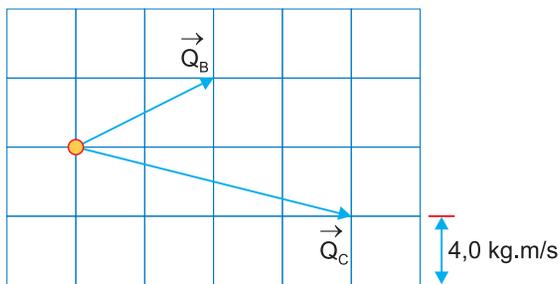
**QUESTÃO 102**

Quando há picada de formigas em alguma pessoa, é colocado álcool etílico, porque:

- A as formigas não suportam álcool.
- B não há ácido fórmico nas formigas, pois o que causa a dor é uma mistura de aminoácidos desconhecidos.
- C o álcool etílico dissolve o enxofre existente no ácido que a formiga libera.
- D o álcool etílico contém sódio metálico que o torna anestésico.
- E o ácido fórmico, existente nas formigas, reage com o álcool originando o éster – formiato de etila, que evapora mais rápido e não é tão agressivo quanto o ácido existente nas formigas (reação de esterificação).

**QUESTÃO 103**

Um rapaz desfere um golpe em um bloco de gelo que estava em repouso sobre uma superfície lisa e horizontal. O golpe não transfere quantidade de movimento ao bloco de gelo, mas o quebra em três pedaços, A, B e C, que assumem movimentos próprios e restritos ao plano da superfície. Na figura, sobre uma malha quadriculada em que o lado de uma quadrícula equivale a  $4,0 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ , são indicados os sentidos e as direções dos vetores quantidade de movimento dos pedaços B e C.



Sabendo-se que o pedaço A tem massa igual a  $8,0 \text{ kg}$ , o módulo da velocidade adquirida por esse pedaço, após a fragmentação do bloco de gelo, é igual a

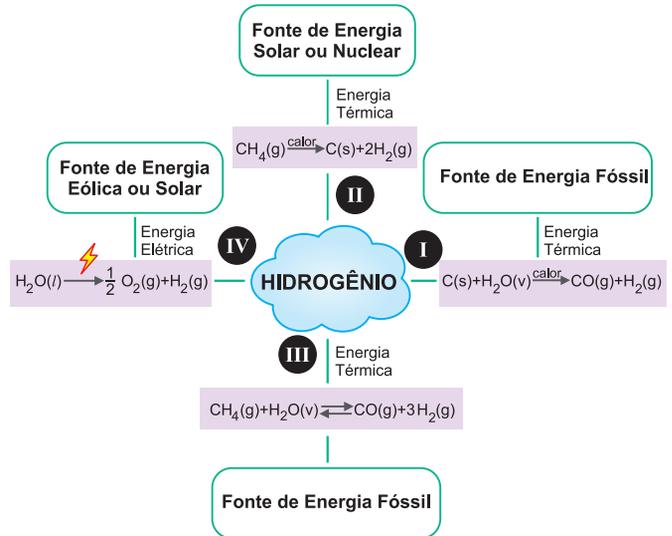
- A**  $2,0 \text{ m/s}$ .      **B**  $3,0 \text{ m/s}$ .      **C**  $4,0 \text{ m/s}$ .  
**D**  $5,0 \text{ m/s}$ .      **E**  $6,0 \text{ m/s}$ .

**QUESTÃO 104**

A produção de hidrogênio requer grande quantidade de energia. Dependendo da fonte de energia utilizada no processo de produção dessa substância, o hidrogênio é classificado por cores:

<b>Verde</b>	é produzido pela eletrólise da água. Esse processo usa energia proveniente de fontes renováveis cuja emissão de gases estufa é baixa.
<b>Turquesa</b>	é produzido a partir da pirólise do principal componente do gás natural (gás metano), que produz gás hidrogênio e carbono sólido.
<b>Marrom</b>	é produto da gaseificação do carvão, ou seja, da reação do carvão com vapor de água em altas temperaturas, processo que usa energia derivada de fontes de energia não renováveis.
<b>Cinza</b>	é obtido da reforma a vapor do gás natural, que consiste na reação do gás metano com vapor de água.

A figura mostra as fontes de energia e o modo como estão relacionadas à produção de hidrogênio.



Assinale a alternativa correta.

- A** O processo de formação do hidrogênio verde é espontâneo.  
**B** A reação de formação do hidrogênio turquesa não é de oxidorredução.  
**C** Na reação reforma a vapor do gás natural, o aumento da pressão diminui o rendimento do hidrogênio cinza.  
**D** Na reação de formação do hidrogênio marrom, temos a presença de somente um óxido.  
**E** Na eletrólise da água, o hidrogênio verde é obtido no anodo da célula eletrolítica.

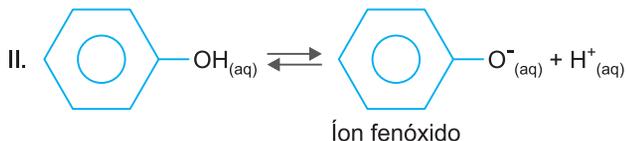
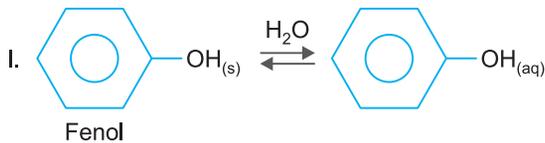
**QUESTÃO 105**

Um bartender precisa de água a  $0^\circ\text{C}$  para preparar os sucos de um restaurante, que possui apenas água a  $20^\circ\text{C}$  e  $4,0 \text{ kg}$  de gelo a  $-15^\circ\text{C}$  disponíveis. A fim de maximizar a produção de suco, ele coloca todo esse gelo em um recipiente termicamente isolado e adiciona água. Considere que o gelo possua calores específico sensível e latente específico de, respectivamente,  $0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$  e  $80 \text{ cal/g}$ , e a água possua calor específico sensível de  $1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ . Para que se atinja o equilíbrio térmico a  $0^\circ\text{C}$ , com toda a massa de gelo sendo derretida, a quantidade de água que o bartender deve adicionar ao recipiente térmico é de

- A**  $17,5 \text{ kg}$       **B**  $20,5 \text{ kg}$       **C**  $23,0 \text{ kg}$   
**D**  $25,5 \text{ kg}$       **E**  $28,0 \text{ kg}$

**QUESTÃO 106**

A solubilidade do fenol em água depende do pH do meio:



O fenol dissolve-se mais em meio:

- A** ácido, de pH = 8 ou maior.
- B** básico, de pH = 6 ou menor.
- C** neutro, de pH = 7.
- D** ácido, de pH = 6 ou menor.
- E** básico, de pH = 8 ou maior.

**QUESTÃO 107**

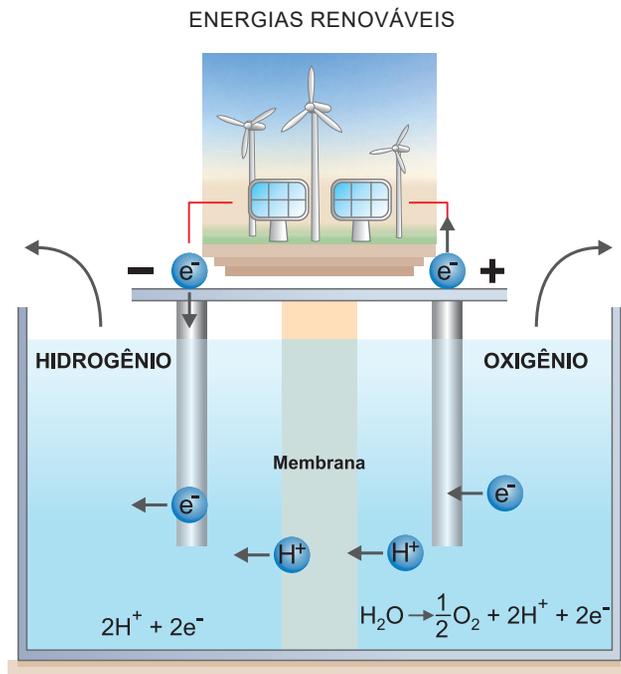
O Acordo de Paris tem por objetivo alcançar a descarbonização do planeta e estabelece como meta limitar o aumento da temperatura global a 1,5°C. Nesse contexto, o hidrogênio verde mostra-se como uma alternativa promissora por tratar-se de um vetor energético obtido a partir da tecnologia limpa.

O processo de obtenção do hidrogênio verde consiste na decomposição de moléculas de água em oxigênio e hidrogênio por meio da eletrólise, usando energias renováveis, conforme mostra a figura a seguir.

**QUESTÃO 108**

Sob o ponto de vista da óptica geométrica, o olho humano tem a função de projetar imagens dos objetos, que cercam as pessoas, sobre uma minúscula camada chamada retina, localizada no 'fundo' do olho, ou seja, na parte posterior dele. Para que as imagens sejam nítidas, tanto para objetos próximos quanto para os distantes, uma lente natural chamada cristalino, localizado logo atrás da pupila, altera sua vergência, uma vez que a distância entre o cristalino e a retina não se altera depois que as pessoas atingem a idade adulta. A distância em questão é de cerca de 2,5 cm, em média. Considera-se, normalmente, que as pessoas enxerguem com nitidez objetos localizados de 25 cm do olho até o infinito. Nessas condições, a vergência do olho humano deve variar, em dioptrias, entre

- A** 36 e 44.
- B** 36 e 40.
- C** 44 e 50.
- D** 48 e 50.
- E** 40 e 44.



Com base no processo eletrolítico apresentado na figura, assinale a alternativa correta.

- A** No catodo ocorre reação de oxidação e no anodo ocorre reação de redução.
- B** O hidrogênio é liberado no catodo e o oxigênio é liberado no anodo.
- C** O processo eletrolítico baseia-se em reações espontâneas.
- D** O catodo é o polo positivo e o anodo é o polo negativo.
- E** A eletrólise é um processo espontâneo.

**QUESTÃO 109**

As ondas cerebrais medidas em exames de eletroencefalograma são causadas por atividades sinápticas que ocorrem no sistema nervoso e podem ser classificadas em cinco tipos: alfa, beta, gamma, theta e delta. A tabela mostra o intervalo de frequência dessas ondas, medido em hertz.

Gamma	Compreensão repentina	Acima de 40,0
Beta	Raciocínio	14,0 até 40,0
Alfa	Relaxamento	7,5 até 14,0
Theta	Criação de memórias	4,0 até 7,5
Delta	Sono profundo	0,5 até 4,0

Suponha que o eletroencefalograma de um paciente tenha medido uma onda cerebral com um comprimento de onda de 40 metros. Considerando-se que essa onda cerebral tenha velocidade de propagação com módulo igual a 120m/s, a atividade cerebral desse paciente corresponde

- A** ao sono profundo.
- B** ao raciocínio.
- C** ao relaxamento.
- D** à compreensão repentina.
- E** à criação de memórias.

**QUESTÃO 110**

Recentemente, o Pantanal brasileiro tem enfrentado severos incêndios que causam grandes áreas de queimadas. Além dos impactos ambientais, como a perda de biodiversidade e a destruição de habitats, esses incêndios podem ter repercussões na saúde humana, especialmente relacionadas aos problemas respiratórios. Isso ocorre porque:

- A** A fumaça das queimadas é composta principalmente por vapor de água, um dos principais gases que afetam a saúde respiratória.
- B** As partículas liberadas na fumaça das queimadas são grandes demais para alcançar as vias aéreas inferiores, restringindo sua ação apenas na porção externa do organismo humano.

- C** A queima da vegetação libera substâncias como material particulado fino e gases tóxicos, que podem irritar os pulmões e agravar condições respiratórias pré-existentes.
- D** O Pantanal não possui população humana significativa próxima o suficiente das áreas afetadas pelos incêndios para sofrer impactos na saúde.
- E** Os incêndios no Pantanal são controlados rapidamente pelas equipes de bombeiros e voluntários, minimizando assim os efeitos na qualidade do ar.

**QUESTÃO 111**

O músculo esquelético é responsável pelos movimentos voluntários do corpo humano e apresenta uma organização específica que permite contrações rápidas e precisas. Durante a atividade física intensa, essas células musculares utilizam grandes quantidades de ATP para manter a contração muscular. A eficiência desse processo depende da estrutura interna das fibras musculares, que são compostas por unidades contráteis organizadas de forma altamente ordenada. Essa organização é fundamental para o bom funcionamento do tecido muscular.

Com base nessas informações, é correto afirmar que a característica estrutural das células do tecido muscular esquelético que permite a contração coordenada das fibras musculares é:

- A** Grandes quantidades de mitocôndrias para garantir a produção de energia por respiração anaeróbica.
- B** Núcleos centralizados e numerosos para suportar a rápida regeneração do tecido.
- C** Sarcômeros organizados que permitem a contração coordenada das fibras musculares.
- D** Retículo endoplasmático liso abundante para a síntese de proteínas contráteis.
- E** Alta quantidade de lisossomos para a degradação de proteínas durante a contração muscular.

QUESTÃO 112

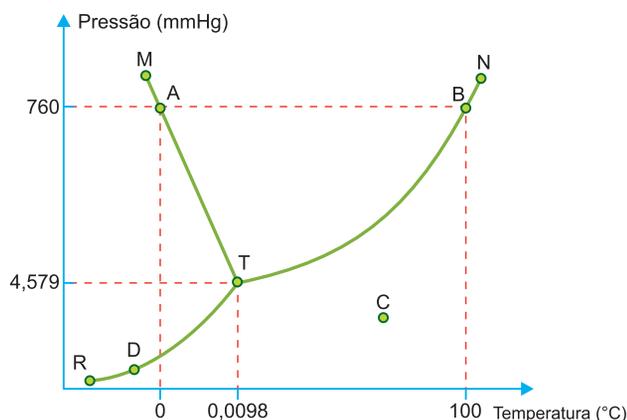
O *bluetooth* é uma tecnologia de comunicação sem fio, de curto alcance, presente em diferentes dispositivos eletrônicos de consumo. Ela permite que aparelhos eletrônicos diferentes se conectem e troquem dados entre si. No padrão *bluetooth*, denominado de Classe 2, as antenas transmitem sinais de potência igual a 2,4mW e possibilitam conectar dois dispositivos distanciados até 10m. Considere que essas antenas se comportam como fontes puntiformes que emitem ondas eletromagnéticas esféricas e que a intensidade do sinal é calculada pela potência por unidade de área. Considere 3 como valor aproximado para  $\pi$ .

Para que o sinal de *bluetooth* seja detectado pelas antenas, o valor mínimo de sua intensidade, em  $\frac{W}{m^2}$ , é mais próximo de

- A  $2,0 \times 10^{-6}$ .
- B  $2,0 \times 10^{-5}$ .
- C  $2,4 \times 10^{-5}$ .
- D  $2,4 \times 10^{-3}$ .
- E  $2,4 \times 10^{-1}$ .

QUESTÃO 113

Relativamente ao diagrama de fases da água pura, identifique a alternativa **correta**.

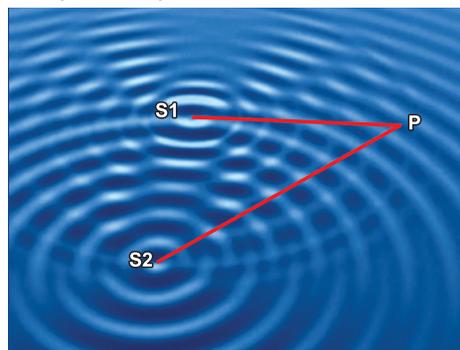


No ponto

- A A, tem-se o equilíbrio entre água sólida e água vapor.
- B B, tem-se o equilíbrio entre água líquida e água sólida.
- C C, tem-se, somente, água na fase sólida.
- D T, as três fases coexistem em equilíbrio.
- E D, coexistem as fases vapor e líquida.

QUESTÃO 114

Ondas são formadas num lago por meio de duas fontes S1 e S2, que produzem pulsos simultâneos, com a mesma frequência e estão em fase, como na figura abaixo. Pelo ponto P passa uma linha nodal.



(Disponível em: <https://vestibulandoonline.blogspot.com/2011/09/ondas.html>. Adaptado.)

A distância entre S1 e P é de 60cm e de S2 a P, 62cm. O comprimento de onda das ondas produzidas pode ser igual a

- A 2,0cm
- B 4,0cm
- C 6,0cm
- D 8,0cm
- E 10,0cm

QUESTÃO 115

A figura representa uma série triboelétrica



É correto afirmar que

- A ao se atritar lã com a pele humana seca, a pele ficará com carga positiva e a lã com carga negativa.
- B ao se atritar lã com isopor, a lã ficará com carga negativa e o isopor com carga positiva.
- C ao se atritar o PVC com vidro, ambos ficarão com o mesmo tipo de carga elétrica.
- D ao se atritar a lã com o PVC, eles não serão eletrizados por serem isolantes.
- E ao se aproximar o cabelo humano do teflon, eles serão repelidos.

**QUESTÃO 116**

O valor da carga elétrica do elétron foi determinado a partir de experimento realizado pelo físico Robert Millikan. Seu experimento consistia em uma câmara de bolhas, onde ele incorporou duas placas de metal, estabelecendo um campo elétrico variável no interior do dispositivo. Gotículas de óleo foram pulverizadas no aparato, de forma que ficavam sujeitas à ação do campo elétrico e da força peso. Considere o sistema a seguir semelhante ao aparato utilizado por Millikan, em que uma partícula com carga de módulo  $q$  cai em movimento uniforme com velocidade  $\vec{v}$ , sob ação da força peso e da força elétrica, em uma região entre duas placas carregadas com cargas de sinal oposto:



O módulo do campo elétrico entre as placas, em função da massa  $m$  da partícula, do módulo de sua carga ( $q$ ) e do módulo de aceleração da gravidade ( $g$ ), é escrito como

- A**  $m \cdot g \cdot q$       **B**  $\frac{(m \cdot g)}{q}$       **C**  $\frac{q}{(m \cdot g)}$   
**D**  $\frac{m}{(q \cdot g)}$       **E**  $\frac{m \cdot q}{g}$

**QUESTÃO 117**

A introdução de espécies exóticas em um ecossistema pode ter consequências ecológicas significativas. Espécies exóticas, quando introduzidas em um novo ambiente, podem competir com as espécies nativas por recursos como alimento, espaço e luz. Isso pode causar uma série de desequilíbrios ecológicos, afetando a biodiversidade e o funcionamento do ecossistema.

Considerando o impacto de espécies exóticas em ecossistemas naturais, qual das seguintes alternativas representa uma consequência negativa comum da introdução de uma espécie exótica?

- A** Aumento na biodiversidade local.  
**B** Reestabelecimento do equilíbrio ecológico perdido.  
**C** Redução na competição entre espécies nativas.  
**D** Extinção de espécies nativas devido à competição por recursos.  
**E** Melhoria na qualidade dos recursos hídricos.

**QUESTÃO 118**

O DNA é a molécula responsável por armazenar as informações genéticas nos seres vivos. Sua estrutura em dupla-hélice é mantida por ligações entre bases nitrogenadas complementares. Durante a replicação do DNA, essa molécula precisa ser copiada com precisão para garantir que as células-filhas recebam a informação genética correta. No entanto, mutações podem ocorrer durante esse processo, alterando a sequência de nucleotídeos.

Considerando o processo de replicação do DNA, é correto afirmar que:

- A** A replicação do DNA é semiconservativa, o que significa que cada molécula-filha contém uma fita nova e uma fita original.  
**B** As mutações sempre resultam em alterações fenotípicas significativas.  
**C** As bases adenina e guanina emparelham-se durante a replicação do DNA.  
**D** A replicação do DNA ocorre exclusivamente no citoplasma das células eucarióticas.  
**E** A transcrição e a tradução ocorrem simultaneamente no núcleo das células eucarióticas.

**QUESTÃO 119**

A energia elétrica é um recurso essencial no mundo moderno, utilizada para alimentar diversos dispositivos que facilitam e ajudam nossas vidas diariamente, como smartphones, computadores e eletrodomésticos. O estudo da energia elétrica e seu consumo é fundamental para garantir o uso eficiente e sustentável desse recurso. Em um carregador de bateria de um smartphone, a energia elétrica é transferida para a bateria ao mover cargas elétricas através de uma diferença de potencial. Suponha que este carregador precise mover uma carga de  $3,6 \cdot 10^4 C$  através de uma diferença de potencial de  $5,0V$  para carregar completamente a bateria do smartphone e, assim, completar sua capacidade de armazenamento de energia.

Quanta energia, em watt-hora, é gasta nesse processo?

- A** 18Wh
- B** 36Wh
- C** 50Wh
- D** 72Wh
- E** 100Wh

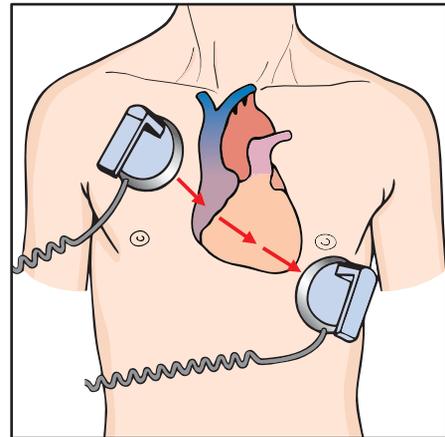
**Dado:**  $1Wh = 3,6 \cdot 10^3 J$

**QUESTÃO 120**

Durante um ataque cardíaco, partes superiores e partes inferiores do coração podem começar contrações a taxas diferentes. Essa vibração não sincronizada do batimento, chamado fibrilação, bombeia pouco ou nenhum sangue e pode danificar o coração. Um desfibrilador usa o choque elétrico para parar momentaneamente o coração para que ele possa voltar a um batimento normal.

Um desfibrilador consiste em duas placas carregadas paralelas conectadas a uma fonte de alimentação que as carrega. A descarga da energia é feita por um pulso elétrico que aplica uma corrente elétrica através de um par de eletrodos nas paredes torácicas do paciente num intervalo de tempo muito curto, como mostra a figura a seguir.

Um desfibrilador típico armazena cerca de  $0,40kJ$  em energia elétrica criando uma diferença de potencial, aproximadamente, de  $2,0kV$  entre as placas. Qual é a capacitância, em mF, do capacitor que foi projetado esse desfibrilador?



- A** 100
- B** 20,0
- C** 1,0
- D** 0,20
- E** 0,10

**QUESTÃO 121**

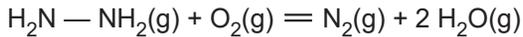
As enzimas são proteínas que atuam como catalisadores biológicos, acelerando as reações químicas no organismo sem serem consumidas no processo. A atividade enzimática pode ser influenciada por fatores como pH, temperatura e presença de inibidores. Um aumento significativo da temperatura pode desnaturar a enzima, alterando sua estrutura tridimensional e, conseqüentemente, sua função.

Sobre a função das enzimas no organismo, é correto afirmar que:

- A** A enzima mantém sua atividade catalítica independentemente da temperatura e do pH do ambiente.
- B** Inibidores irreversíveis ligam-se temporariamente ao sítio ativo da enzima, bloqueando sua função.
- C** A desnaturação enzimática é um processo reversível, que sempre ocorre com o aumento da temperatura.
- D** Enzimas são específicas para seus substratos, devido à complementaridade entre o sítio ativo e o substrato.
- E** A enzima não altera a velocidade da reação química, mas aumenta o rendimento do produto final.

QUESTÃO 122

A hidrazina ( $\text{H}_2\text{N} - \text{NH}_2$ ) tem sido utilizada como combustível em alguns motores de foguete. A reação de combustão que ocorre pode ser representada, simplificada, pela seguinte equação:



A variação de entalpia dessa reação pode ser estimada a partir dos dados de entalpia das ligações químicas envolvidas. Para isso, considera-se uma absorção de energia quando a ligação é rompida, e uma liberação de energia quando uma ligação é formada. A tabela a seguir apresenta dados de entalpia por mol de ligações rompidas.

Ligação	Entalpia/ $\text{kJ mol}^{-1}$
H — H	436
H — O	464
N — N	163
N = N	514
N ≡ N	946
C — H	413
N — H	389
O = O	498
O — O	134
C = O	799

A variação de entalpia, em kJ por mol, para a reação de combustão de um mol de hidrazina é

- A +585
- B -585
- C +1050
- D -1050
- E -818

QUESTÃO 123

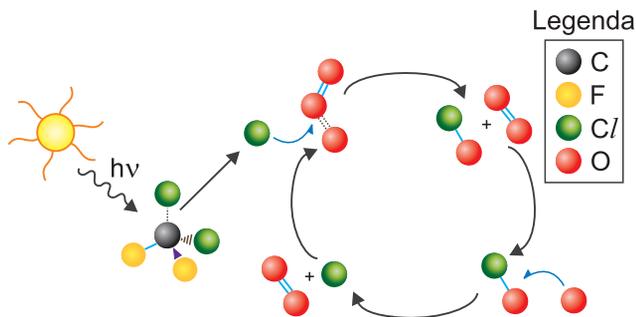
Os vírus são agentes infecciosos que dependem das células hospedeiras para se replicar, pois não possuem a maquinaria necessária para realizar processos metabólicos por conta própria. A estrutura de um vírus é composta principalmente por uma cápsula proteica que envolve seu material genético, que pode ser DNA ou RNA. Durante a infecção, o vírus insere seu material genético na célula hospedeira, utilizando-a para produzir novos vírus.

Com base nas características dos vírus, é correto afirmar que:

- A Os vírus possuem ribossomos, o que lhes permite sintetizar suas próprias proteínas independentemente da célula hospedeira.
- B Todos os vírus possuem um envelope lipídico que facilita sua entrada na célula hospedeira.
- C A reprodução viral ocorre exclusivamente no citoplasma da célula hospedeira, onde o DNA viral é transcrito.
- D A replicação de vírus de RNA (retrovírus), como o HIV, envolve a transcrição reversa, na qual o RNA viral é convertido em DNA dentro da célula hospedeira.
- E Os vírus são considerados seres vivos completos, pois realizam todas as funções vitais de forma autônoma.

**QUESTÃO 124**

A liberação dos gases clorofluorcarbonos (CFCs) na atmosfera pode provocar depleção de ozônio ( $O_3$ ) na estratosfera. O ozônio estratosférico é responsável por absorver parte da radiação ultravioleta emitida pelo Sol, a qual é nociva aos seres vivos. Esse processo, na camada de ozônio, é ilustrado simplificadamente na figura.



Quimicamente, a destruição do ozônio na atmosfera por gases CFCs é decorrência da

- A** clivagem da molécula de ozônio pelos CFCs para produzir espécies radicalares.
- B** produção de oxigênio molecular a partir de ozônio, catalisada por átomos de cloro.
- C** oxidação do monóxido de cloro por átomos de oxigênio para produzir átomos de cloro.
- D** reação direta entre os CFCs e o ozônio para produzir oxigênio molecular e monóxido de cloro.
- E** reação de substituição de um dos átomos de oxigênio na molécula de ozônio por átomos de cloro.

**QUESTÃO 125**

A doença de Chagas é uma enfermidade tropical negligenciada causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*. Essa doença é endêmica em várias regiões do Brasil e é transmitida principalmente por insetos triatomíneos, conhecidos popularmente como "barbeiros", que se infectam ao sugar o sangue de um hospedeiro contaminado. A doença pode manifestar-se de forma aguda ou crônica, afetando principalmente o coração e o sistema digestivo, e pode levar a complicações graves se não for tratada.

Com base nas características da doença de Chagas, é correto afirmar que:

- A** A transmissão da doença de Chagas ocorre exclusivamente pela picada do barbeiro, que inocula o *Trypanosoma cruzi* diretamente na corrente sanguínea.
- B** A doença de Chagas pode ser transmitida por transfusões de sangue e pela ingestão de alimentos contaminados por fezes do barbeiro infectado.
- C** O ciclo de vida do *Trypanosoma cruzi* ocorre inteiramente dentro do hospedeiro humano, sem a necessidade de um vetor.
- D** A fase crônica da doença de Chagas é caracterizada por sintomas leves e não apresenta riscos à saúde do paciente.
- E** A prevenção da doença de Chagas é baseada exclusivamente no uso de medicamentos antiparasitários para pessoas infectadas.

**QUESTÃO 126**

O decaimento do tecnécio-99, um isótopo radioativo empregado em diagnóstico médico, está representado no gráfico fornecido a seguir.



Uma amostra típica de tecnécio-99 usada em exames apresenta uma atividade radioativa inicial de  $2 \times 10^7$  desintegrações por segundo. Usando as informações do gráfico, pode-se prever que essa amostra apresentará uma atividade de  $2,5 \times 10^6$  desintegrações por segundo após, aproximadamente:

- A** 3,5 horas.
- B** 7 horas.
- C** 10 horas.
- D** 18 horas.
- E** 24 horas.

**QUESTÃO 127**

O gráfico a seguir (fig. 1) apresenta os pontos de ebulição em função da massa molar para as moléculas do tipo  $H_2X$ , onde X é um elemento do grupo 16 da tabela periódica.

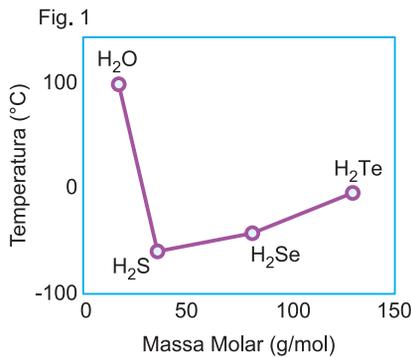
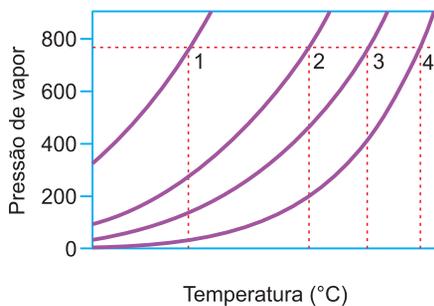


Fig. 2



Na figura 2, é apresentado o perfil da pressão de vapor em função da temperatura. Os hidretos  $H_2O$ ,  $H_2S$ ,  $H_2Se$  e  $H_2Te$  correspondem, respectivamente, às curvas

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

**QUESTÃO 128**

A nutrição mineral das plantas é um fator importante na produção agrícola. Solos ácidos e com poucos minerais têm de receber adubação frequentemente.

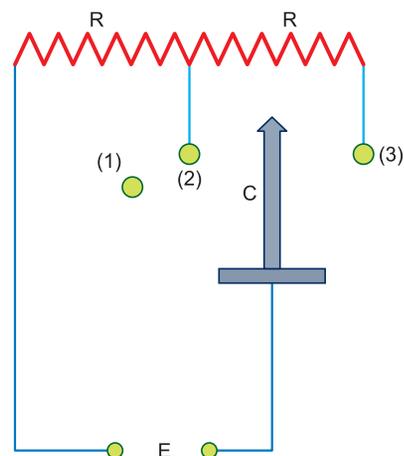
Em relação aos nutrientes minerais, pode-se afirmar corretamente que

- A** o ferro é um micronutriente, uma vez que entra na composição química das moléculas de clorofila.

- B** o magnésio ( $Mg^{+2}$ ) atua nos movimentos estomáticos, e a abertura dos estômatos requer um aumento deste nutriente nas células-guarda.
- C** o nitrogênio é considerado um macronutriente, uma vez que participa na síntese de clorofilas, DNA, RNA e aminoácidos.
- D** o fenômeno de absorção de macro e micronutrientes não depende da absorção de água, uma vez que ocorre por difusão facilitada.
- E** diversos íons essenciais participam de reações de oxidorreduções, como ocorre com o íon  $Na^+$  presente nas enzimas.

**QUESTÃO 129**

O esquema a seguir representa um circuito elétrico simplificado de um chuveiro, projetado para funcionar nas posições frio (desligado), morno (verão) ou quente (inverno), conforme seleção feita através do posicionamento do cursor C em cada um dos três pontos indicados.



Suponha que esse chuveiro seja utilizado durante banhos diários de 10 minutos no verão e de 15 minutos no inverno. Assinale a opção que apresenta, aproximadamente, o percentual da economia de energia elétrica que se obtém quando se utiliza esse chuveiro nos banhos na posição verão em relação aos banhos na posição inverno.

- A** 16%
- B** 33%
- C** 48%
- D** 56%
- E** 67%

**QUESTÃO 130**

(...) Não me faltam razões para tal idiossincrasia: quase morri por causa de um *Haemagogus* covarde que me transmitiu febre amarela sem deixar vestígios no corpo. É o animal mais perigoso. Se somarmos todos os ataques contra seres humanos já realizados por onças, leões e cobras, obteremos um número insignificante perto dos que caem de cama numa única epidemia de malária e dengue. (...)

Folha de S. Paulo.

Sobre as doenças mencionadas no texto, pode-se afirmar corretamente que

- A** o saneamento básico, a educação e a higiene pessoal são medidas suficientes para diminuir a propagação dessas doenças infecciosas.
- B** são causadas por diferentes vírus e transmitidas por fêmeas hematófagas de mosquitos de espécies variadas.
- C** a dengue é causada por 4 sorotipos de vírus, assim como a febre amarela, e a vacinação é um processo de combate às infecções.
- D** a malária é uma infecção transmitida por fêmeas do barbeiro.
- E** todas são provocadas por diferentes protozoários transmitidos pela saliva de fêmeas do mosquito *Haemagogus*.

**QUESTÃO 131**

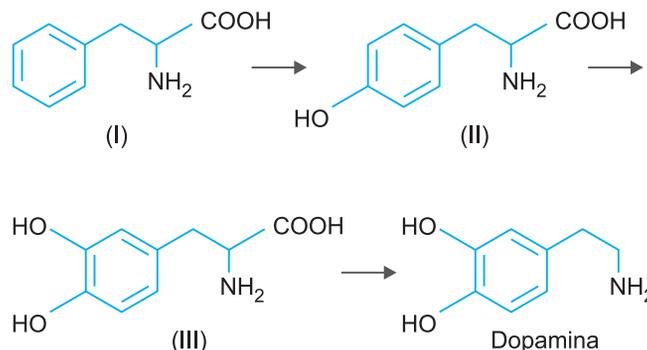
O gás etileno ( $H_2C = CH_2$ ) é um hormônio vegetal produzido pelas células parenquimáticas de folhas, frutos, caules e circula de uma célula para outra, provavelmente, por difusão.

Seus principais efeitos são

- A** inibir o crescimento e promover a dormência de gemas, juntamente com ácido abscísico.
- B** estimular o alongamento celular e induzir o amadurecimento dos frutos, juntamente com a giberelina.
- C** induzir o amadurecimento dos frutos e participar da abscisão foliar.
- D** participar da abscisão foliar e promover a germinação de sementes, juntamente com a giberelina.
- E** promover a germinação de sementes e o desenvolvimento de brotos, juntamente com a citosina.

**QUESTÃO 132**

Na biossíntese da dopamina estão envolvidas as seguintes reações, catalisadas por enzimas específicas para cada etapa:

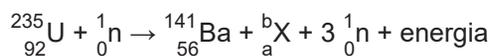


Com respeito aos compostos envolvidos nesta sequência de reações, pode-se afirmar que:

- A** todos os compostos são opticamente ativos.
- B** todos os compostos apresentam a função fenol.
- C** a dopamina apresenta a função amina.
- D** a dopamina não reage com solução de NaOH diluída, pois não apresenta grupo carboxílico.
- E** nas etapas I  $\rightarrow$  II e II  $\rightarrow$  III estão envolvidas reações de adição ao anel benzênico.

**QUESTÃO 133**

No dia 6 de agosto de 2005, foram lembrados os 60 anos de uma data triste na história da Humanidade. Nesse dia, em 1945, foi lançada uma bomba atômica sobre a cidade de Hiroshima, que causou a morte de milhares de pessoas. Nessa bomba, baseada no isótopo 235 de urânio, uma das reações que pode ocorrer é representada pela equação nuclear não balanceada:



Nessa equação, **X**, **a** e **b** representam, respectivamente:

- A** partícula alfa; 2; 4.
- B** pósitron; 1; 0.
- C** argônio; 18; 40.
- D** criptônio; 36; 92.
- E** bário; 56; 141.

**QUESTÃO 134**

Em 1884, o microbiologista holandês Hans Christian Gram descobriu que as bactérias podem ser divididas em dois grupos com base em sua capacidade de fixar o corante violeta cristal. Aquelas que fixam o corante passaram a ser denominadas *Gram-positivas* e as que não o fazem, *Gram-negativas*. A estrutura celular responsável pela fixação do corante na célula bacteriana é corretamente relacionada em qual das alternativas abaixo?

- A** Estrutura da parede celular composta de substâncias graxas como a cutina, além do polissacarídeo celulose.
- B** Citoplasma ácido pela presença de ácidos nucleicos, DNA circular e RNA filamentosos.
- C** Citoesqueleto com proteínas lineares de miosina e actina.
- D** Parede celular com proporções variadas de peptidoglicanos.
- E** Citoplasma rico em compostos orgânicos lipossolúveis.

**QUESTÃO 135**

Dentre os constituintes do petróleo, há aqueles conhecidos, que são usados como combustíveis, como gasolina, querosene e diesel, mas há muitos outros que são empregados como matéria-prima para produção industrial de diversos materiais, para as mais variadas aplicações. Após sua extração, o petróleo é transportado para refinarias, onde passa por diversos processos.

Assinale a alternativa correta relacionada com o processamento do petróleo.

- A** Boa parte do petróleo brasileiro vem de regiões de águas profundas, mas isso não eleva o custo da exploração.
- B** A primeira etapa consiste numa destilação simples, para separar o composto de menor ponto de ebulição, a gasolina.
- C** Uma etapa envolve a destilação fracionada do petróleo, na qual vários compostos presentes têm suas estruturas reduzidas, para serem posteriormente separados por ordem de ponto de fusão.
- D** Numa etapa chamada de craqueamento, frações sólidas de petróleo são trituradas para serem utilizadas como fertilizante.
- E** Uma fração constituída por hidrocarbonetos de cadeias longas sofre reação química catalisada, para gerar hidrocarbonetos de cadeias menores.

**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

**Questões de 136 a 180**

**QUESTÃO 136**

Marcos anota os números através de um código especial. Para representar 335222, ele escreve 231532, significando que o número, lido da esquerda para a direita, é composto, na ordem, por dois algarismos iguais a três (23), em seguida um algarismo igual a cinco (15) e, finalmente, por três algarismos iguais a dois (32), resultando (23) (15) (32), isto é 231532. O número 77711, de acordo com esse código, é representado por 3721.

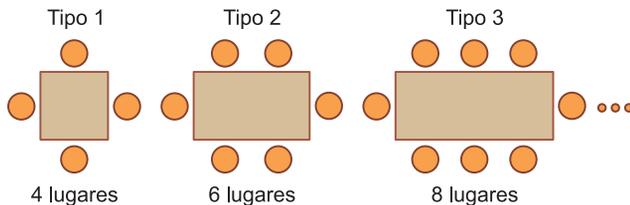
Ao codificar um número  $x$ , Marcos escreveu 1815283214.

A soma dos algarismos de  $x$  é:

- A** 43    **B** 39    **C** 41    **D** 42    **E** 35

**QUESTÃO 137**

Um restaurante tem mesas retangulares de diferentes tamanhos, para acomodar um número diferente de clientes. As figuras a seguir mostram os três menores tipos de mesa e o número de clientes que podem ser acomodados em cada um deles:



Seguindo o mesmo padrão apresentado na sequência de figuras, o número de clientes que podem ser acomodados em uma mesa do Tipo 6 é:

- A** 12    **B** 14    **C** 16    **D** 18    **E** 20

**QUESTÃO 138**

Uma caixa contém 100 bolas apenas. Dessas, 30 são brancas, 30 são verdes, 30 são azuis e entre as 10 restantes, algumas são pretas e outras vermelhas. O menor número de bolas que devemos tirar da caixa, sem lhes ver a cor, para termos certeza de que, pelo menos, 10 delas são da mesma cor, é:

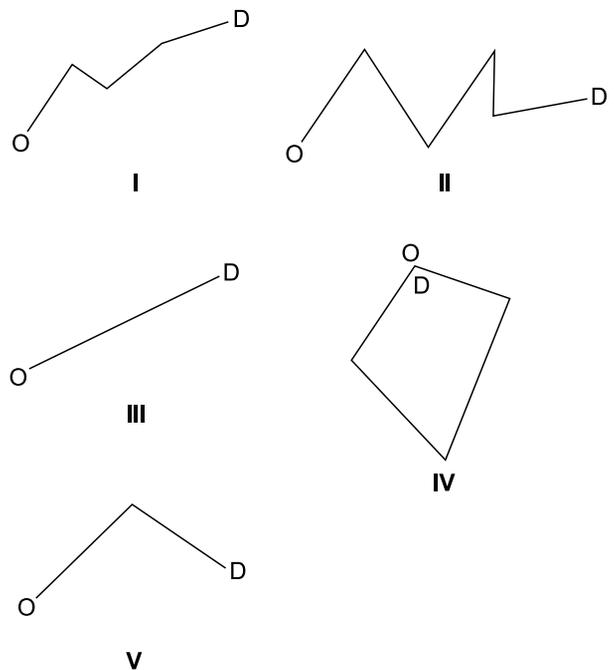
- A** 11    **B** 21    **C** 33    **D** 38    **E** 48

**QUESTÃO 139**

A trajetória de um avião durante um voo entre duas cidades ocorre dentro de áreas de controle de tráfego. Durante um voo, é exigido que o avião sobrevoe pontos de controle situados no solo e demarcados entre a origem (O) e o destino (D) da aeronave. Assim, embora a trajetória do avião ocorra num espaço tridimensional, para o controlador de voo, a visualização representativa dessa trajetória é dada por uma linha poligonal plana, em que três pontos de controle sucessivos, nas representações, devem ser não colineares.

Disponível em: [www.kaspersky.com.br](http://www.kaspersky.com.br). Acesso em: 21 out. 2019.

As figuras apresentam algumas possibilidades dessas representações, nas quais todos os pontos de controle estão representados.



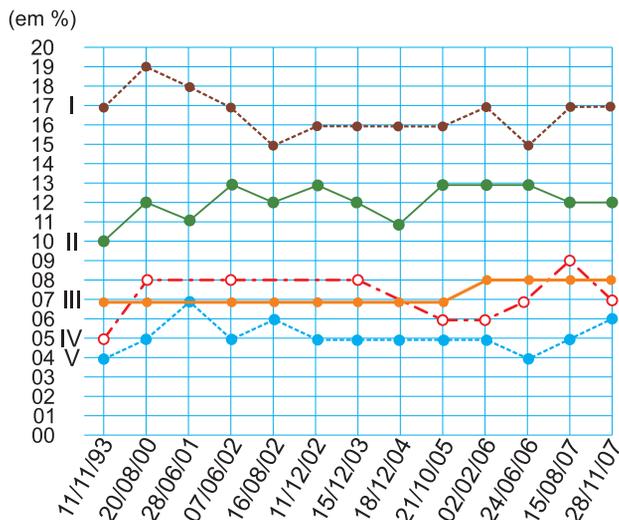
Suponha que um avião fez um voo com origem diferente do destino final e cuja representação apresente três pontos de controle.

Nesse voo, qual das figuras apresentadas é compatível com as restrições estabelecidas?

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

**QUESTÃO 140**

O torcidômetro é uma ferramenta para se entender a dinâmica do crescimento ou encolhimento das torcidas dos times de futebol no país. O gráfico mostra a variação percentual, entre 1993 e 2007, das torcidas de cinco times numerados em: I, II, III, IV e V.



Disponível em: [www.netvasco.com.br](http://www.netvasco.com.br). Acesso em: 25 fev. 2009

Os dados exibidos no gráfico indicam que a torcida que apenas cresceu, entre fevereiro de 2006 e agosto de 2007, foi a torcida do time

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

**QUESTÃO 141**

A proprietária de uma confecção pretende liquidar as camisas que possui em estoque, por meio de uma promoção na qual fará a venda de lotes com iguais quantidades de camisas. Para a 1.ª semana, pretende anunciar a venda de cada lote de camisas por R\$ 720,00. Na 2.ª semana, para acelerar as vendas, planeja anunciar a venda de lotes com 3 unidades a mais do que os lotes vendidos na primeira semana, ainda por R\$ 720,00 cada lote, e de forma que o preço unitário de cada peça seja

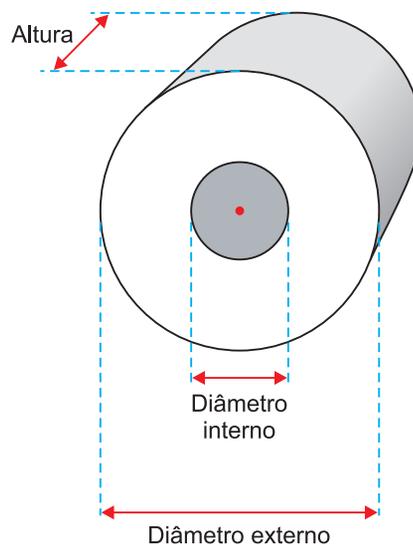
R\$ 20,00 mais baixo do que o valor que teria sido cobrado por peça na 1.ª semana de promoção.

Quantas camisas deverão conter os lotes que serão colocados à venda na 1.ª semana para que seja possível praticar essa promoção?

- A** 9      **B** 12      **C** 24      **D** 33      **E** 105

**QUESTÃO 142**

Um rolo de papel higiênico tradicional é representado por um cilindro circular reto retirando-se outro cilindro circular reto interior, de mesmo eixo de simetria, mesma altura e diâmetro menor, conforme a figura.



Considere um rolo de papel higiênico com 12 cm de diâmetro externo, 4 cm de diâmetro interno e 10 cm de altura.

O volume, em centímetro cúbico, desse rolo é

- A**  $80\pi$ .      **B**  $160\pi$ .      **C**  $320\pi$ .  
**D**  $640\pi$ .      **E**  $1\ 280\pi$ .

**QUESTÃO 143**

Para o tratamento de uma doença específica, existem disponíveis no mercado somente quatro medicamentos, que são comercializados em versões diferentes.

- Medicamento I: caixa com 25 comprimidos, com preço de R\$ 50,00.
- Medicamento II: caixa com 30 comprimidos, com preço de R\$ 48,00.
- Medicamento III: caixa com 40 comprimidos, com preço de R\$ 60,00.
- Medicamento IV: caixa com 60 comprimidos, com preço de R\$ 100,00.

Um laboratório lançou um novo medicamento, chamado Z, para o tratamento dessa doença. Visando a tornar esse medicamento competitivo economicamente, o laboratório decidiu fixar um preço que apresente o menor valor por comprimido em relação aos medicamentos já existentes.

O preço máximo, por comprimido, do medicamento Z será

- A** R\$1,40.
- B** R\$ 1,49.
- C** R\$ 1,59.
- D** R\$ 1,60.
- E** R\$ 1,99.

**QUESTÃO 144**

Um reservatório que abastece uma região urbana está com uma quantidade  $V$  de água. Previsões meteorológicas indicam que a região passará por uma escassez de chuva e, por isso, as autoridades locais determinaram a realização de várias medições do volume de água nesse reservatório para efeito de monitoramento.

A primeira medição indicou que o volume de água reduziu-se à metade; a segunda indicou a retirada da terça parte do que restou; a terceira, a retirada da quarta parte do que restou; a quarta, a retirada da quinta parte do que restou e assim sucessivamente nas demais medições, mantendo o seguinte padrão de retirada: na  $n$ -ésima medição, a retirada da  $(n + 1)$ -ésima parte do que restou. Considere que não houve reabastecimento de água no reservatório no período em que foram feitas as medições. Mantendo esse padrão de retirada, as quantidades de água restantes no reservatório referentes às 7.<sup>a</sup>, 8.<sup>a</sup> e 9.<sup>a</sup> medições são iguais a, respectivamente,

- A**  $\frac{7}{8}V$ ,  $\frac{8}{9}V$  e  $\frac{9}{10}V$
- B**  $\frac{6}{7}V$ ,  $\frac{7}{8}V$  e  $\frac{8}{9}V$
- C**  $\frac{6}{8}V$ ,  $\frac{7}{9}V$  e  $\frac{8}{10}V$
- D**  $\frac{1}{7}V$ ,  $\frac{1}{8}V$  e  $\frac{1}{9}V$
- E**  $\frac{1}{8}V$ ,  $\frac{1}{9}V$  e  $\frac{1}{10}V$

**QUESTÃO 145**

Especialistas do Instituto Internacional de Águas de Estocolmo estimam que cada pessoa necessita de, no mínimo,  $1\ 000\text{m}^3$  de água por ano, para consumo, higiene e cultivo de alimentos. Sabe-se também que o Rio Amazonas despeja  $200\ 000\ \text{m}^3$  de água no mar por segundo.

*Scientific America Brasil, set. 2008.*

Por quanto tempo deveríamos coletar as águas que o Rio Amazonas despeja no mar para manter a população da cidade de São Paulo, estimada em 20 milhões de pessoas, por um ano?

- A** 16 minutos e 40 segundos.
- B** 2 horas, 46 minutos e 40 segundos.
- C** 1 dia, 3 horas, 46 minutos e 40 segundos.
- D** 11 dias, 13 horas, 46 minutos e 40 segundos.
- E** 3 meses, 25 dias, 17 horas, 46 minutos e 40 segundos.

**QUESTÃO 146**

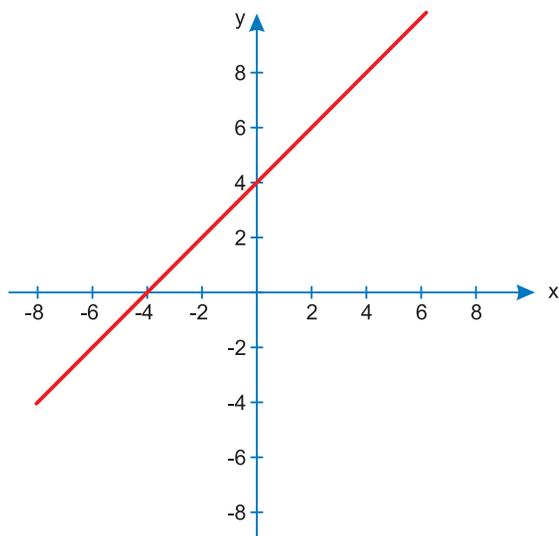
A loja Eletrochico aumentou inicialmente os preços de alguns eletrodomésticos em 20% com o objetivo de fazer, na semana seguinte, uma promoção em que dará como desconto 20% sobre o novo preço.

Na realidade essa promoção, em relação ao preço original, ofereceu:

- A** nenhum desconto
- B** 4% de desconto
- C** 4% de aumento
- D** 10% de desconto
- E** 12% de desconto

**QUESTÃO 147**

Um bairro de uma cidade foi planejado em uma região plana, com ruas paralelas e perpendiculares, delimitando quadras de mesmo tamanho. No plano de coordenadas cartesianas seguinte, esse bairro localiza-se no segundo quadrante, e as distâncias nos eixos são dadas em quilômetros.



A reta de equação  $y = x + 4$  representa o planejamento do percurso da linha do metrô subterrâneo que atravessará o bairro e outras regiões da cidade. No ponto  $P = (-5, 5)$ , localiza-se um hospital público. A comunidade solicitou ao comitê de planejamento que fosse prevista uma estação do metrô de modo que sua distância ao hospital, medida em linha reta, não fosse maior que 5 km.

Atendendo ao pedido da comunidade, o comitê argumentou corretamente que isso seria automaticamente satisfeito, pois já estava prevista a construção de uma estação no ponto.

- A**  $(-5, 0)$ .      **B**  $(-3, 1)$ .      **C**  $(-2, 1)$ .  
**D**  $(0, 4)$ .      **E**  $(2, 6)$ .

**QUESTÃO 148**

Um investidor aplicou R\$ 300.000,00 à taxa de juro composto de 2% ao mês, o que significa dizer que a cada mês são acrescidos 2% de juro sobre o montante do mês anterior. O tempo necessário para que o capital aplicado dobre é de, aproximadamente,

**Dados:**

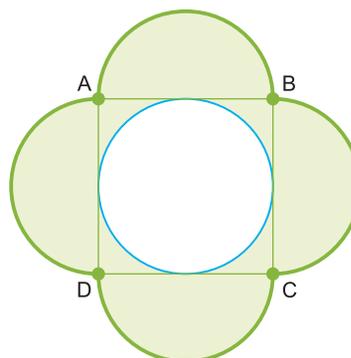
Para  $a^b \approx 2$ , temos:

a	b
0,02	- 0,18
0,51	- 1,03
1,02	35
1,2	3,8
1,96	1,03

- A** 3 anos e 8 meses.  
**B** 2 anos e 11 meses.  
**C** 2 anos e 9 meses.  
**D** 2 anos e 3 meses.  
**E** 1 ano e 6 meses.

**QUESTÃO 149**

ABCD é um quadrado de lados medindo 4 cm. A circunferência interna tangencia os lados do quadrado. As circunferências externas têm os lados do quadrado como diâmetro. Lembrando que  $\pi \approx 3,14$ , o valor mais próximo da área assinalada é:



- A**  $28,6 \text{ cm}^2$       **B**  $54,6 \text{ cm}^2$       **C**  $60,3 \text{ cm}^2$   
**D**  $66,2 \text{ cm}^2$       **E**  $68,2 \text{ cm}^2$

**QUESTÃO 150**

Uma piscina de um clube tem o formato de paralelepípedo reto retângulo com 50 m de comprimento, 25 m de largura e 3 m de profundidade. O proprietário do clube construirá duas novas piscinas, de formatos diferentes, e necessita de que cada uma tenha o mesmo volume da existente ou o mais próximo possível desse volume. A empresa de construção contratada disponibilizou, para a avaliação desse proprietário, uma proposta com cinco projetos de piscina: três com o formato de cilindro circular reto e duas com o formato de paralelepípedo reto retângulo:

- piscina cilíndrica I ( $C_1$ ): 50 m de diâmetro de base e 2 m de profundidade;
- piscina cilíndrica II ( $C_2$ ): 40 m de diâmetro de base e 3 m de profundidade;
- piscina cilíndrica III ( $C_3$ ): 46 m de diâmetro de base e 2,5 m de profundidade;
- piscina em formato de paralelepípedo I ( $P_1$ ): 62 m de comprimento, 24 m de largura e 2 m de profundidade;
- piscina em formato de paralelepípedo II ( $P_2$ ): 64 m de comprimento, 30 m de largura e 2 m de profundidade.

Considere 3 como valor aproximado de  $\pi$ .

Para atender às suas necessidades, entre os projetos propostos, o proprietário desse clube deverá escolher as piscinas

- A**  $C_1$  e  $P_2$ .
- B**  $C_1$  e  $C_3$ .
- C**  $C_2$  e  $P_1$ .
- D**  $C_3$  e  $P_2$ .
- E**  $P_1$  e  $P_2$ .

**QUESTÃO 151**

Um professor de matemática desenvolveu uma atividade educacional relacionada aos Jogos Olímpicos e confeccionou uma maquete que representa uma piscina nas dimensões olímpicas. Admitiu que a piscina olímpica deve ter capacidade mínima de 2 500 000 litros e construiu sua maquete, referente a esse valor mínimo, na forma de paralelepípedo reto retângulo com dimensões internas 2 cm, 25 cm e 50 cm, cujo volume é  $2\,500\text{ cm}^3$ . Considere que  $1\text{ L} = 10^3\text{ cm}^3$ .

A maquete confeccionada pelo professor foi elaborada na escala

- A** 1 : 100.
- B** 1 : 1000.
- C** 1 : 2000.
- D** 1 : 50000.
- E** 1 : 1000000.

**QUESTÃO 152**

Uma imobiliária pôs cinco apartamentos à venda em cinco prédios diferentes de uma cidade brasileira. O quadro apresenta o preço e a área de cada um desses imóveis.

Apartamento	Área ( $\text{m}^2$ )	Preço (milhas de reais)
I	80	350
II	90	450
III	120	480
IV	130	580
V	135	620

Um investidor decidiu comprar o apartamento com o menor preço por metro quadrado entre os cinco apresentados. Ele deverá comprar o apartamento

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

**QUESTÃO 153**

Os candidatos A, B e C participaram de um concurso composto por uma prova de Matemática, uma de Português e outra de Geografia, sendo os pesos dessas três provas diferentes. As notas obtidas por esses três candidatos e os pesos atribuídos a essas provas estão representados nas tabelas:

Tabela I (Notas)

Candidato	Matemática	Português	Geografia
A	9	6	7
B	8	7	8
C	9	5	6

Tabela II (Pesos)

Matérias	Pesos
Matemática	3
Português	2
Geografia	1

As notas finais são obtidas somando-se os produtos das notas pelos respectivos pesos. As notas finais dos três candidatos podem ser obtidas multiplicando-se a matriz das notas dos três candidatos nas três provas pela matriz dos pesos das três provas.

A matriz das notas finais dos três candidatos é

- A**  $\begin{pmatrix} 52 & 37 & 43 \end{pmatrix}$       **B**  $\begin{pmatrix} 46 \\ 46 \\ 43 \end{pmatrix}$   
**C**  $\begin{pmatrix} 66 \\ 46 \\ 20 \end{pmatrix}$       **D**  $\begin{pmatrix} 27 & 12 & 7 \\ 24 & 14 & 8 \\ 27 & 10 & 6 \end{pmatrix}$   
**E**  $\begin{pmatrix} 27 & 18 & 21 \\ 16 & 14 & 16 \\ 9 & 5 & 6 \end{pmatrix}$

**QUESTÃO 154**

Três carteiros conseguem entregar 1860 cartas no período de 4 dias. Quantas cartas apenas dois desses carteiros conseguiriam entregar em 6 dias, se todos os carteiros fossem igualmente eficientes?

- A** 1860      **B** 1240      **C** 2480  
**D** 2150      **E** 1540

**QUESTÃO 155**

Gastei a quinta parte do meu salário mensal com a prestação de meu carro, 20% do que sobrou com o aluguel de casa e a metade do que restou, após o pagamento do aluguel, com alimentação. Se fiquei com R\$ 512,00, para ter um salário mensal de R\$ 2000,00, preciso ter um aumento de:

- A** R\$ 50,00      **B** R\$ 100,00  
**C** R\$ 200,00      **D** R\$ 300,00  
**E** R\$ 400,00

**QUESTÃO 156**

Quando fez aniversário em 2007, Pedro estava com a quarta parte da idade de seu avô, que já havia aniversariado. A soma dos anos de nascimentos dos dois é de 3934 anos. Em 2014, quando fez aniversário, Pedro tinha:

- A** 20 anos      **B** 21 anos      **C** 22 anos  
**D** 23 anos      **E** 24 anos

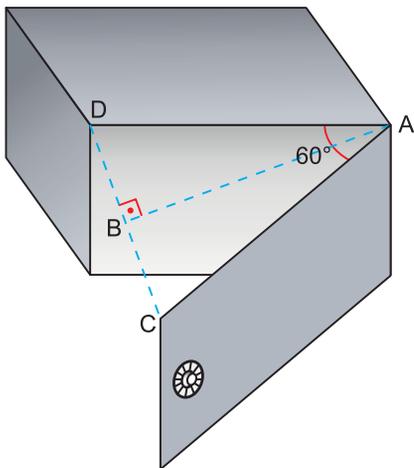
**QUESTÃO 157**

Diego alugou um carro por R\$ 270,00 para ir da cidade A à cidade B e retornar à cidade A. Exatamente na metade do caminho de ida encontrou o amigo Tiago a quem deu carona até a cidade B. Retornaram juntos e exatamente na metade do caminho de volta Tiago desceu. Tiago quis ajudar no aluguel do carro, pagando uma quantia proporcional à que andou. Diego não aceitou. Para ser justo, quanto Tiago deveria ter pago?

- A** R\$ 70,00      **B** R\$ 90,00      **C** R\$ 105,00  
**D** R\$ 135,00      **E** R\$ 150,00

**QUESTÃO 158**

A porta de um cofre foi aberta conforme a figura. Se a medida de  $\overline{AD}$  é 20cm, então, a medida de  $\overline{AB}$  será:



- A**  $20\sqrt{3}$  cm
- B**  $5\sqrt{3}$  cm
- C**  $30\sqrt{3}$  cm
- D**  $10\sqrt{3}$  cm
- E**  $10\sqrt{2}$  cm

**QUESTÃO 159**

O diretor de uma escola convidou os 280 alunos de terceiro ano a participarem de uma brincadeira. Suponha que existem 5 objetos e 6 personagens numa casa de 9 cômodos; um dos personagens esconde um dos objetos em um dos cômodos da casa. O objetivo da brincadeira é adivinhar qual objeto foi escondido por qual personagem e em qual cômodo da casa o objeto foi escondido.

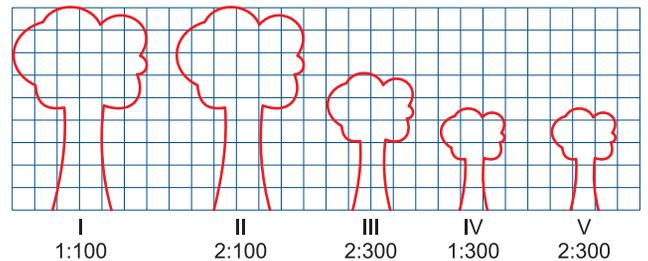
Todos os alunos decidiram participar. A cada vez um aluno é sorteado e dá a sua resposta. As respostas devem ser sempre distintas das anteriores, e um mesmo aluno não pode ser sorteado mais de uma vez. Se a resposta do aluno estiver correta, ele é declarado vencedor e a brincadeira é encerrada.

O diretor sabe que algum aluno acertará a resposta porque há

- A** 10 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.
- B** 20 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.
- C** 119 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.
- D** 260 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.
- E** 270 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.

**QUESTÃO 160**

Um biólogo mediu a altura de cinco árvores distintas e representou-as em uma mesma malha quadriculada, utilizando escalas diferentes, conforme indicações na figura a seguir.

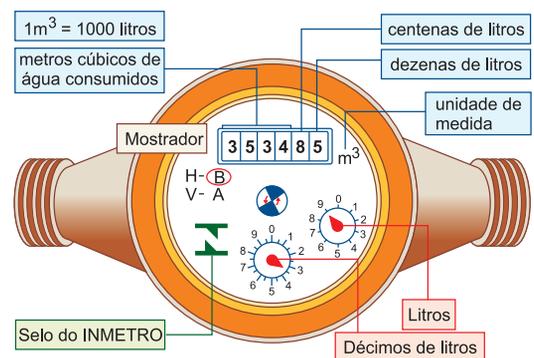


Qual é a árvore que apresenta a maior altura real?

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

**QUESTÃO 161**

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



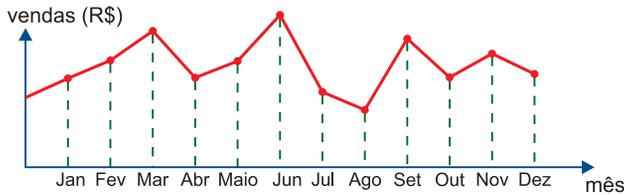
Disponível em: [www.aguasdearacoiba.com.br](http://www.aguasdearacoiba.com.br) (adaptado).

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

- A** 3 534,85.
- B** 3 544,20.
- C** 3 534 850,00.
- D** 3 534 859,35.
- E** 3 534 850,39.

**QUESTÃO 162**

O dono de uma farmácia resolveu colocar à vista do público o gráfico mostrado a seguir, que apresenta a evolução do total de vendas (em Reais) de certo medicamento ao longo do ano de 2011.

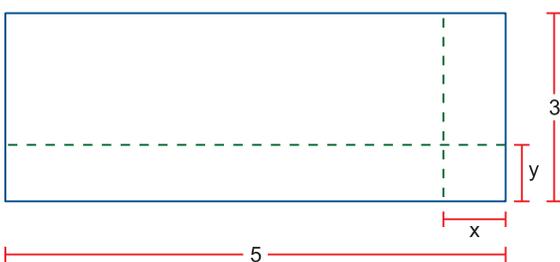


De acordo com o gráfico, os meses em que ocorreram, respectivamente, a maior e a menor venda absolutas em 2011 foram

- A** março e abril.
- B** março e agosto.
- C** agosto e setembro.
- D** junho e setembro.
- E** junho e agosto.

**QUESTÃO 163**

Um forro retangular de tecido traz em sua etiqueta a informação de que encolherá após a primeira lavagem mantendo, entretanto, seu formato. A figura a seguir mostra as medidas originais do forro e o tamanho do encolhimento ( $x$ ) no comprimento e ( $y$ ) na largura. A expressão algébrica que representa a área do forro após ser lavado é  $(5 - x)(3 - y)$ .



Nessas condições, a área perdida do forro, após a primeira lavagem, será expressa por:

- A**  $2xy$
- B**  $15 - 3x$
- C**  $15 - 5y$
- D**  $-5y - 3x$
- E**  $5y + 3x - xy$

**QUESTÃO 164**

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

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

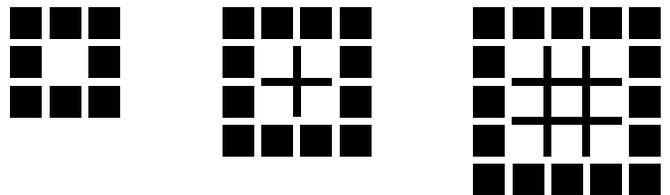
Será instalado um aparelho de ar-condicionado em uma sala sem exposição ao sol, de dimensões 4 m x 5 m, em que permaneçam quatro pessoas e possua um aparelho de televisão em funcionamento.

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

- A** 12 000.
- B** 12 600.
- C** 13 200.
- D** 13 800.
- E** 15 000.

**QUESTÃO 165**

Com azulejos quadrados brancos e pretos, todos do mesmo tamanho, construímos os seguintes mosaicos:



A regra para construir estes mosaicos é a seguinte: inicialmente, formamos um quadrado com 1 azulejo branco cercado por azulejos pretos; em seguida, outro quadrado, este com 4 azulejos brancos, também cercados por azulejos pretos; e assim sucessivamente. Com 80 azulejos pretos, a quantidade de azulejos brancos necessária para se fazer uma sequência de mosaicos como esta é representada por um número

- A** primo e ímpar ao mesmo tempo.
- B** par menor que 55.
- C** múltiplo de 10.
- D** múltiplo de 5 e de 13 ao mesmo tempo.
- E** divisível por 11.

**QUESTÃO 166**

Cláudia nasceu em 1950 e teve três filhos. Mário nasceu quando Cláudia tinha 17 anos; Gustavo, quando ela tinha 24 anos; e Leandro, quando ela completou 31 anos. No fim de 2004, resolveu contratar um plano de saúde, que apresentou a seguinte proposta:

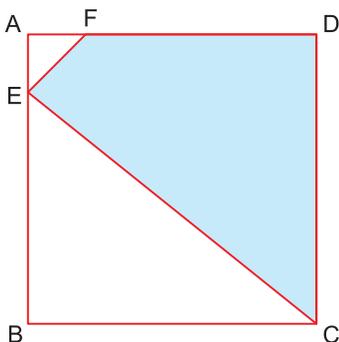
Faixa etária	Mensalidade (R\$)
Até 17	120
18 a 24	160
25 a 31	200
32 a 38	240
39 a 45	280
46 a 52	320
53 a 59	360
Acima de 60	400

A mensalidade foi de

- A R\$ 400,00 para Cláudia.
- B R\$ 260,00 para Mário.
- C R\$ 200,00 para Leandro.
- D R\$ 160,00 para Gustavo.
- E R\$ 960,00 por todo o grupo.

**QUESTÃO 167**

Na figura seguinte, o quadrado ABCD tem lado de medida 10 cm. Sabe-se que  $AE = AF$  e que as medidas de  $\overline{AE}$  e  $\overline{EB}$  estão na razão 1 para 4. A área da região escurecida é, em centímetros quadrados:



- A 58
- B 59
- C 63
- D 64
- E 70

**QUESTÃO 168**

A atleta brasileira Maurren Maggi ganhou a medalha de ouro no salto em distância, na Olimpíada de Pequim, saltando 7,04m. Se fossem enfileirados, lado a lado, vários fuscas, cuja largura do automóvel é de 1,54m, com uma distância de 30cm entre eles, aproximadamente quantos automóveis seriam necessários para igualar a distância saltada?

- A 2
- B 3
- C 4
- D 5
- E 6

**QUESTÃO 169**

Eduardo e Mônica estavam brincando de adivinhações com números inteiros positivos.

Row 1: Eduardo: "MÔNICA, PENSE EM UM NÚMERO." Mônica: "JÁ PENSEI." Eduardo: "MULTIPLIQUE ESSE NÚMERO POR 10." Mônica: "PRONTO."

Row 2: Eduardo: "AGORA SUBTRAIA O NÚMERO PENSADO DO RESULTADO OBTIDO." Mônica: "JÁ SUBTRAÍ." Eduardo: "SOME 180 AO NOVO RESULTADO." Mônica: "SOMEI."

Row 3: Eduardo: "FINALMENTE DIVIDA O ÚLTIMO RESULTADO OBTIDO POR 9." Mônica: "PRONTO." Eduardo: "QUANTO DEU?" Mônica: "DEU 68."

Ao ouvir a resposta de Mônica, Eduardo imediatamente revelou o número original que Mônica havia pensado. O número que Mônica havia pensado era um:

- A divisor de 12.
- B divisor de 15.
- C divisor de 24.
- D múltiplo de 5
- E múltiplo de 12.

**QUESTÃO 170**

Uma prova era composta de 3 testes. O primeiro valia 1 ponto, o segundo valia 2 pontos e o terceiro 4 pontos, não sendo considerados acertos parciais. A tabela abaixo mostra a quantidade de alunos que obtiveram cada uma das notas possíveis:

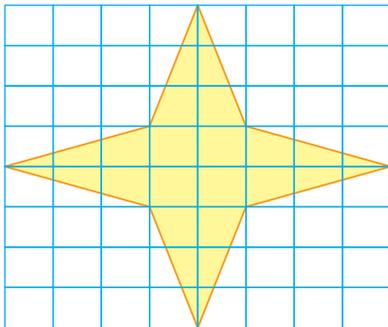
Nota obtida	0	1	2	3	4	5	6	7
N.º de alunos	2	3	1	5	7	2	3	1

O número de alunos que acertaram o segundo teste foi:

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

**QUESTÃO 171**

O quadrado grande da figura abaixo está dividido em quadradinhos iguais.

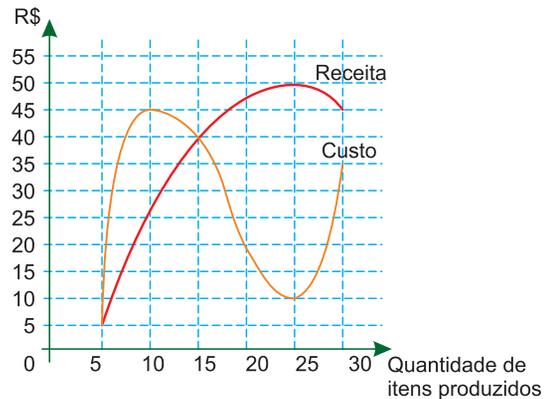


A fração que a área da figura sombreada representa da área do quadrado grande é:

- A**  $\frac{1}{4}$                       **B**  $\frac{3}{8}$   
**C**  $\frac{5}{16}$                       **D**  $\frac{9}{32}$   
**E**  $\frac{31}{64}$

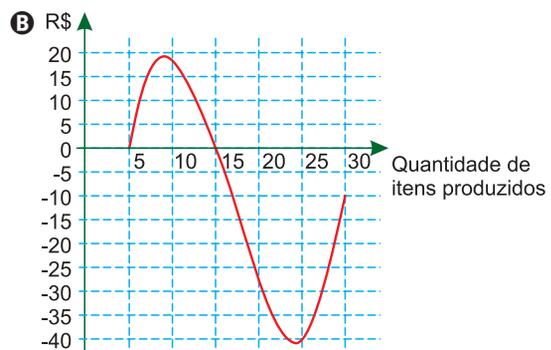
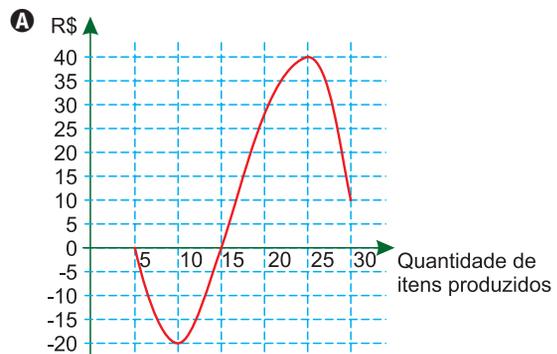
**QUESTÃO 172**

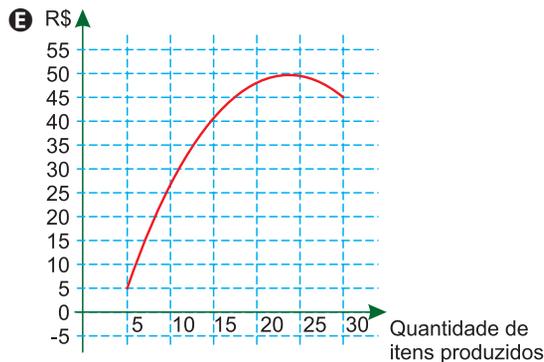
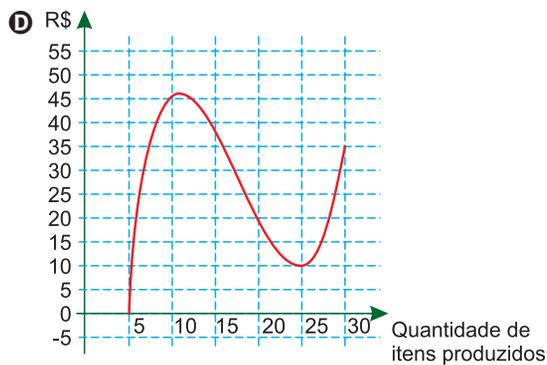
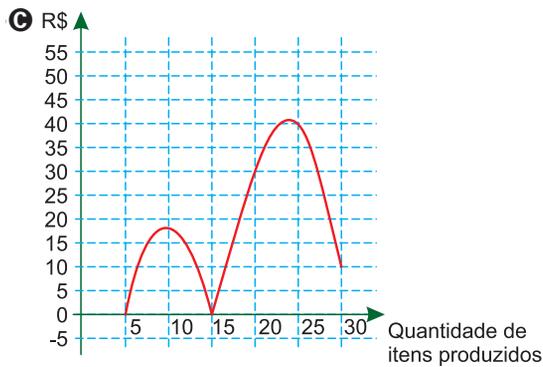
Um administrador resolve estudar o lucro de sua empresa e, para isso, traça o gráfico da receita e do custo de produção de seus itens, em real, em função da quantidade de itens produzidos.



O lucro é determinado pela diferença: Receita – Custo.

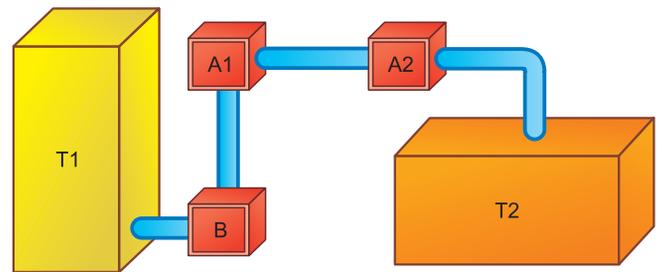
O gráfico que representa o lucro dessa empresa, em função da quantidade de itens produzidos, é





**QUESTÃO 173**

Um processo de aeração, que consiste na introdução de ar num líquido, acontece do seguinte modo: uma bomba B retira o líquido de um tanque T1 e o faz passar pelo aerador A1, que aumenta o volume do líquido em 15%, e em seguida pelo aerador A2, ganhando novo aumento de volume de 10%. Ao final, ele fica armazenado num tanque T2, de acordo com a figura.



Os tanques T1 e T2 são prismas retos de bases retangulares, sendo que a base de T1 tem comprimento  $c$  e largura  $L$ , e a base de T2 tem comprimento  $\frac{c}{2}$  e largura  $2L$ .

Para finalizar o processo de aeração sem derramamento do líquido em T2, o responsável deve saber a relação entre a altura da coluna de líquido que já saiu de T1, denotada por  $x$ , e a altura da coluna de líquido que chegou a T2, denotada por  $y$ .

Disponível em: [www.dec.ufcg.edu.br](http://www.dec.ufcg.edu.br).

Acesso em: 21 abr. 2015.

A equação que relaciona as medidas das alturas  $y$  e  $x$  é dada por

- A**  $y = 1,265x$       **B**  $y = 1,250x$       **C**  $y = 1,150x$   
**D**  $y = 1,125x$       **E**  $y = x$

**QUESTÃO 174**

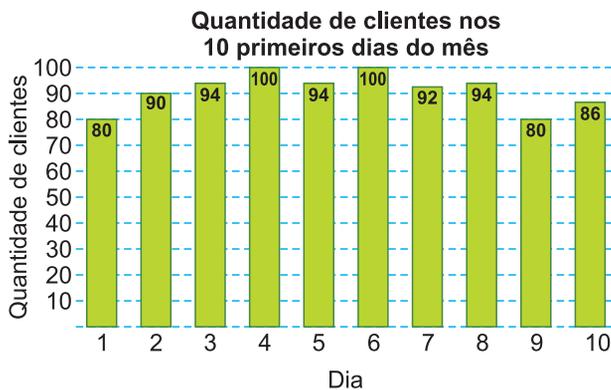
Uma loja de materiais de construção vende dois tipos de caixas d'água: tipo A e tipo B. Ambas têm formato cilíndrico e possuem o mesmo volume, e a altura da caixa d'água do tipo B é igual a 25% da altura da caixa d'água do tipo A.

Se R denota o raio da caixa d'água do tipo A, então o raio da caixa d'água do tipo B é

- A**  $\frac{R}{2}$     **B** 2 R    **C** 4 R    **D** 5 R    **E** 16 R

**QUESTÃO 175**

Restaurantes geralmente se deparam com o problema de definir a quantidade de alimentos a serem preparados para cada dia. Diante desse problema, o gerente de um restaurante anotou as quantidades de clientes que almoçaram em seu restaurante durante os 10 primeiros dias do mês e registrou esses dados, obtendo este gráfico:



Ele considerou a moda da distribuição das quantidades de clientes que almoçaram em seu restaurante nesses 10 primeiros dias do mês como uma boa medida para dimensionar a quantidade de alimentos a serem preparados diariamente.

O valor da moda dessa distribuição é

- A** 90.    **B** 91.    **C** 93.    **D** 94.    **E** 97.

**QUESTÃO 176**

Antônio, Joaquim e José são sócios de uma empresa cujo capital é dividido, entre os três, em partes proporcionais a: 4, 6 e 6, respectivamente. Com a intenção de igualar a participação dos três sócios no capital da empresa, Antônio pretende adquirir uma fração do capital de cada

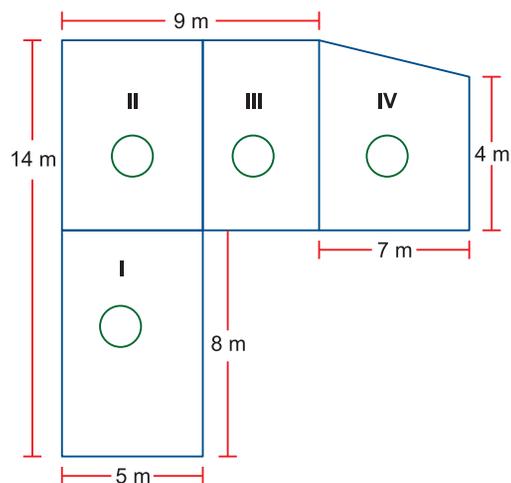
um dos outros dois sócios.

A fração do capital de cada sócio que Antônio deverá adquirir é

- A**  $\frac{1}{2}$     **B**  $\frac{1}{3}$     **C**  $\frac{1}{9}$     **D**  $\frac{2}{3}$     **E**  $\frac{4}{3}$

**QUESTÃO 177**

Jorge quer instalar aquecedores no seu salão de beleza para melhorar o conforto dos seus clientes no inverno. Ele estuda a compra de unidades de dois tipos de aquecedores: modelo A, que consome 600 g/h (gramas por hora) de gás propano e cobre 35 m<sup>2</sup> de área, ou modelo B, que consome 750 g/h de gás propano e cobre 45 m<sup>2</sup> de área. O fabricante indica que o aquecedor deve ser instalado em um ambiente com área menor do que a da sua cobertura. Jorge vai instalar uma unidade por ambiente e quer gastar o mínimo possível com gás. A área do salão que deve ser climatizada encontra-se na planta seguinte (ambientes representados por três retângulos e um trapézio).



Avaliando-se todas as informações, serão necessários

- A** quatro unidades do tipo A e nenhuma unidade do tipo B.  
**B** três unidades do tipo A e uma unidade do tipo B.  
**C** duas unidades do tipo A e duas unidades do tipo B.  
**D** uma unidade do tipo A e três unidades do tipo B.  
**E** nenhuma unidade do tipo A e quatro unidades do tipo B.

**QUESTÃO 178**

Uma torneira está gotejando água em um balde com capacidade de 18 litros. No instante atual, o balde se encontra com ocupação de 50% de sua capacidade. A cada segundo caem 5 gotas de água da torneira, e uma gota é formada, em média, por  $5 \times 10^{-2}$  mL de água. Quanto tempo, em hora, será necessário para encher completamente o balde, partindo do instante atual?

- A  $2 \times 10^1$
- B  $1 \times 10^1$
- C  $2 \times 10^{-2}$
- D  $1 \times 10^{-2}$
- E  $1 \times 10^{-3}$

**QUESTÃO 179**

Suponha que uma equipe de corrida de automóveis disponha de cinco tipos de pneu (I, II, III, IV, V), em que o fator de eficiência climática EC (índice que fornece o comportamento do pneu em uso, dependendo do clima) é apresentado:

- EC do pneu I: com chuva 6, sem chuva 3;
- EC do pneu II: com chuva 7, sem chuva -4;
- EC do pneu III: com chuva -2, sem chuva 10;
- EC do pneu IV: com chuva 2, sem chuva 8;
- EC do pneu V: com chuva -6, sem chuva 7.

O coeficiente de rendimento climático (CRC) de um pneu é calculado como a soma dos produtos dos fatores de EC, com ou sem chuva, pelas correspondentes probabilidades de se ter tais condições climáticas: ele é utilizado para determinar qual pneu deve ser selecionado para uma dada corrida, escolhendo-se o pneu que apresentar o maior CRC naquele dia. No dia de certa corrida, a probabilidade de chover era de 70% e o chefe da equipe calculou o CRC de cada um dos cinco tipos de pneu.

O pneu escolhido foi

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

**QUESTÃO 180**

Veja o gasto médio de calorias, por hora de atividade, quando são exercidas algumas atividades domésticas:

- varrer o chão: 200 calorias;
- passar aspirador de pó: 350 calorias;
- limpar janelas: 260 calorias.

Disponível em: [www.corpoacorpo.uol.com.br](http://www.corpoacorpo.uol.com.br).

Acesso em: 4 dez. 2017 (adaptado).

Uma pessoa varreu o chão da casa, depois passou o aspirador de pó e, por fim, limpou as janelas, gastando 30 minutos em cada atividade, sem parar para descansar. Considere que o gasto de calorias em uma atividade varie proporcionalmente em relação ao tempo.

O gráfico que melhor representa o gasto acumulado de calorias dessa pessoa durante as atividades desenvolvidas é

