



# EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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

## SIMULADO enem2019 2º DIA

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

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



# CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## Questões de 01 a 45

01|

Com a crise hídrica, os lava-rápidos de carros em São Paulo passaram a usar caminhão-pipa, água de reúso e lavagem a seco. [...]

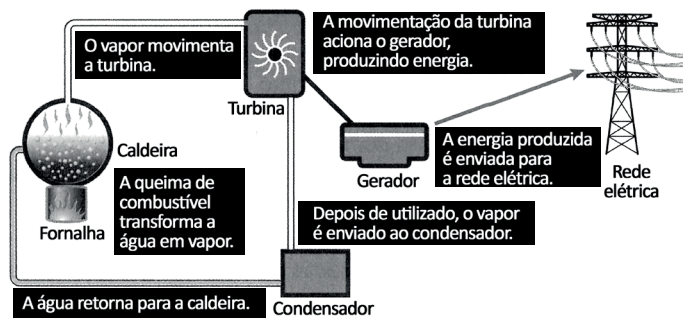
“Eu costumo comprar água de reúso, caminhões pipa, coletei bastante água de chuva. Os clientes perguntam se é água de poço, como a gente está fazendo, se é água da rua, tem gente que vai até embora. Pensa que a gente usa água da rua, mas a gente não usa”, diz[...] proprietário de Lava-Rápido. [...]

Disponível em: <<http://gl.globo.com/sao-paulo/noticia/2015/02/lava-rapidos-passam-usar-agua-de-reuso-e-lavagem-seco.html>>. Acesso em: 21 fev. 2015.

Essa proposta de reúso tem como vantagem e limitação, respectivamente,

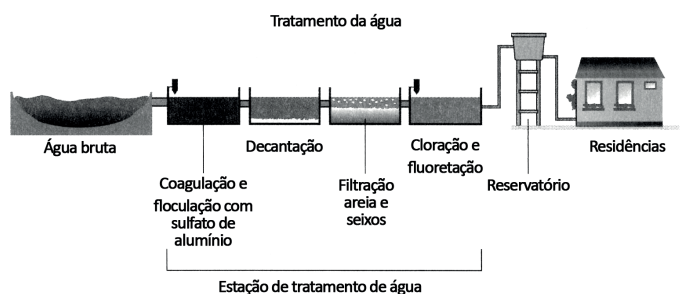
- A) reciclagem de recursos naturais e descarte de água suja na natureza.
- B) redução de gastos com tratamentos químicos e intensificação da produção de esgoto.
- C) aumento de disponibilidade hídrica e diminuição do volume de água das represas.
- D) purificação de águas contaminadas com óleo e diminuição de sua taxa de evaporação.
- E) diminuição do consumo de água tratada e utilização desta somente para algumas atividades.

02| O esquema abaixo representa uma usina termoeletrica. Uma crítica dos ambientalistas a essas usinas está relacionada à



- A) reutilização de água na caldeira.
- B) evaporação da água no circuito.
- C) combustão que ocorre na fornalha.
- D) conversão de calor em energia mecânica.
- E) transformação de energia mecânica em elétrica.

03| A seguir é apresentado um esquema resumido de uma estação de tratamento de água:



Nesse processo, uma etapa que envolve uma reação química capaz de ajudar na separação de sólidos em suspensão é

- A) filtração
- B) cloração
- C) coagulação
- D) fluoretação
- E) decantação

04|

Nasce uma estrela

[...] No início as estrelas produzem o hélio a partir do hidrogênio (H), depois o hélio (He) é queimado produzindo lítio, e assim por diante. Dessa forma elas vão criando elementos novos.

[...]

À medida que as estrelas vão queimando o seu combustível, a temperatura (no seu centro) vai aumentando, isso faz com que elas se expandam virando o que chamamos de Gigantes Vermelhas. [...]

Disponível em: <<http://www.cbpf.br/~martin/CAMS/Estrelas/vidaes-trelas.html>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

Essa evolução a uma Gigante Vermelha ocorre devido ao fenômeno chamado

- A) interação intermolecular.
- B) decaimento eletrônico.
- C) mudança de estado.
- D) ligação química.
- E) fusão nuclear.

05| A seguir é representada a família II da tabela periódica:

2A
4
Be
Berílio
12
Mg
Magnésio
20
Ca
Cálcio
38
Sr
Estrôncio
56
Ba
Bário
88
Ra
Rádio

Com relação às propriedades periódicas, o bário apresenta

- A) menor massa atômica que o cálcio.
- B) maior raio atômico que o magnésio.
- C) menor energia de ionização que o rádio.
- D) menor número de elétrons que o berílio.
- E) maior eletronegatividade que o estrôncio.

06|

O *sarin*, uma das armas químicas provavelmente utilizadas pelo governo de Bashar ai Assad contra os rebeldes na Síria, segundo a Casa Branca, é um poderoso gás neurotóxico descoberto na Alemanha na véspera da Segunda Guerra Mundial e utilizado no atentado contra o metrô de Tóquio em 1995. Esse gás tem massa molar de aproximadamente 140 g e afeta o sistema nervoso provocando a morte por parada cardiorrespiratória. A dose letal para um adulto é de meio miligrama. [...]

Disponível em: <<http://info.abril.com.br/noticias/ciencia/2013/06/sarin-um-poderoso-gas-neurologico.shtml>>. Acesso em: 24 mar. 2015 (adaptado).

O número aproximado de moléculas em uma dose letal do gás é de:

- A  $2,14 \cdot 10^{18}$
- B  $4,30 \cdot 10^{18}$
- C  $3,50 \cdot 10^{21}$
- D  $6,30 \cdot 10^{21}$
- E  $1,68 \cdot 10^{29}$

07|

O gás natural é uma fonte de energia limpa que pode ser usada nas indústrias, substituindo outros combustíveis mais poluentes como óleos combustíveis, lenha e carvão. A quantidade de calor produzida por um equipamento industrial movido a gás natural foi estudada, sendo esse equipamento constituído por um tanque de combustível de  $20 \text{ m}^3$ , cheio de gás natural.

Considerando-se que o gás natural é formado exclusivamente de gás metano e que sua entalpia de combustão é igual a  $-213 \text{ kJ/mol}$ , a quantidade de calor produzida na combustão de 80% do gás existente no tanque é de aproximadamente

**Dados:** massas atômicas C = 12u, H = 1u. Densidade (metano) =  $0,66 \text{ kg/m}^3$

- A  $0,7 \cdot 10^5 \text{ kJ}$
- B  $1,4 \cdot 10^5 \text{ kJ}$
- C  $2,0 \cdot 10^5 \text{ kJ}$
- D  $2,8 \cdot 10^5 \text{ kJ}$
- E  $5,0 \cdot 10^5 \text{ kJ}$

08|

[...] Um corpo hídrico é considerado eutrófico em decorrência do aumento excessivo de nutrientes na água, em consequência, por exemplo, da drenagem de fertilizantes agrícolas e de dejetos humanos. Pesquisas consideram que um corpo hídrico com concentração média de clorofila A superior a  $10 \mu\text{g/L}$  é eutrófico. Indicadores de eutrofização são de extrema importância por oferecerem subsídios para a formulação de planos de manejo e gestão de ecossistemas aquáticos, por meio de estratégias que visem a sustentabilidade dos recursos hídricos. [...]

BARRETO, L. et al. Eutrofização em rios brasileiros. UESB. Itapetinga. 2013 (adaptado).

A concentração média molar (mol/L) de clorofila A a partir da qual um corpo hídrico é considerado eutrófico é da ordem de grandeza de:

**Dado:** massa molar (Clorofila A) =  $892,3 \text{ g/mol}$ .

- A  $10^{-3}$
- B  $10^{-4}$
- C  $10^{-5}$
- D  $10^{-6}$
- E  $10^{-8}$

09|

As plantas, por possuírem a capacidade de sintetizar seu próprio alimento, são a base de inúmeras cadeias alimentares. Além de servirem como alimento, as plantas, através da fotossíntese, também contribuem para reduzir os níveis de  $\text{CO}_2$  da atmosfera, um dos principais gases responsáveis pelo efeito estufa, e ainda liberam oxigênio para o ambiente. A equação a seguir é uma representação da fotossíntese:



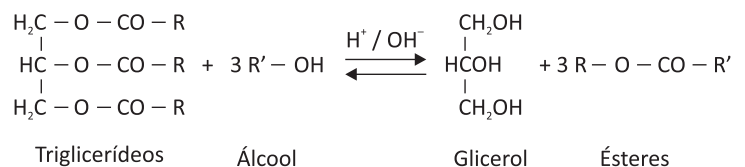
Disponível em: <<http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/software/objetos/T3-08/T3-08-sw-al/guiaDidatico.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2015. (adaptado).

Para que o mecanismo de redução dos níveis de  $\text{CO}_2$ , pelas plantas, seja acelerado, é necessária:

- A a menor absorção de água pelas plantas.
- B a exposição das plantas à luz solar direta.
- C a presença de  $\text{O}_2$  para ativar a fotossíntese.
- D a criação e o cultivo de plantas na ausência de  $\text{CO}_2$ .
- E a inibição do processo de respiração das plantas.

10|

[...] O biodiesel é um biocombustível obtido através da transesterificação de triglicerídeos. A principal matéria-prima utilizada na fabricação do biodiesel são óleos de origem vegetal. [...]



O biodiesel representa uma diminuição na poluição de duas formas. Durante sua reação de combustão a quantidade de dióxido de carbono liberada pela queima é menor em relação aos combustíveis fósseis. Além de ser uma fonte de energia renovável.

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/quimica/biodiesel/>>. Acesso em: 8 abr. 2015.

A síntese do biodiesel apresentará maior rendimento quando

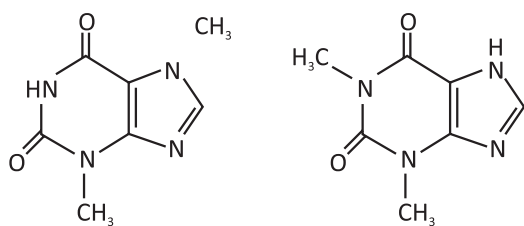
- A a quantidade de monoéster na reação aumentar.
- B a água possibilitar a reação de transesterificação.

- C** a concentração de álcool na reação for aumentada.
- D** o glicerol reagir com o éster formando álcool e triacilglicerídeos.
- E** os triacilglicerídeos forem convertidos em sais de ácido carboxílico.

11|

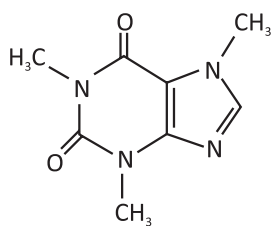
A teobromina é um alcaloide da classe das metilxantinas. O nome teobromina (theobromine, em inglês) é derivado do nome científico da cacaueiro (*Theobroma cacao* L.). Ela foi descoberta em 1841 pelo químico russo Alexander Woskre-sensky em grãos de cacau, e sintetizada, pela primeira vez, a partir da xantina por Hermann Fischer em 1882.

As metilxantinas são metabólitos secundários derivados da purina, que ocorrem naturalmente em muitas espécies de plantas. Os produtos mais famosos onde essas substâncias podem ser encontradas são o café, o chocolate, os chás e o guaraná. A cafeína (1,3,7-trimetilxantina) é a mais abundante na natureza, encontrada principalmente no café. A teobromina (3,7-dimetilxantina) é a segunda mais abundante, sendo encontrada, principalmente, no cacau. Já a teofilina (1,3-di-metilxantina) é encontrada em pequenas quantidades em muitas plantas, podendo ser uma intermediária da biossíntese e/ou da degradação da cafeína. [...]



Teobromina

Teofilina



Cafeína

Disponível em: <[http://qnint.sbg.org.br/qni/popup\\_visualizarMotec ula.php?i d=F-ynEEYDzH1bOYmcPyV9vi8nLPEXjvx9w7agERrWOes wTNlzmy-cFfyoXSmQ4g21W4KDVITOPkjpWZDF\\_Jky](http://qnint.sbg.org.br/qni/popup_visualizarMotec ula.php?i d=F-ynEEYDzH1bOYmcPyV9vi8nLPEXjvx9w7agERrWOes wTNlzmy-cFfyoXSmQ4g21W4KDVITOPkjpWZDF_Jky)>. Acesso em: 1º maio 2015.

Em relação às estruturas acima citadas, quanto à solubilidade:

- A** as três metilxantinas apresentadas são solúveis em solventes polares.
- B** a teofilina é a única metilxantina solúvel em solventes polares.
- C** as três substâncias são insolúveis em água.
- D** a teobromina e a teofilina são lipossolúveis.
- E** a teobromina é a única substância solúvel em solventes polares.

12|

[ ... ] O querosene é uma fração intermediária entre a gasolina e o óleo diesel. Esse derivado é obtido da destilação fracionada do petróleo *in natura*, com ponto de ebulição variando de 150 °C a 300 °C. O querosene é constituído por hidrocarbonetos e é largamente utilizado como combustível de turbinas de avião a jato, tendo ainda aplicações como solvente e removedor. Tem como característica produzir queima isenta de odor e fumaça. [...]

SANTA-MARIAL. et al. Petróleo: um tema para o ensino de química. *Química Nova na Escola*. n. 15, maio, 2002 (adaptado).

O querosene pode ser utilizado como:

- A** solvente de substâncias polares.
- B** comburente quando oxidado na presença de O<sub>2</sub>.
- C** reagente na reação de síntese da gasolina e do óleo diesel.
- D** removedor que elimina óleos e outros compostos apolares.
- E** diluente de substâncias polares para acerto da viscosidade.

13| O ciclopropano, à temperatura ambiente e pressão atmosférica, é um gás com propriedades anestésicas, podendo ser utilizado na área médica em hospitais.

A seguir é apresentada parte da sua ficha de segurança contendo algumas informações.

Ficha de informação de produto químico		
Identificação		Help
Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1027	CICLOPROPANO	
Número de risco	Classe/Subclasse	
23	2.1	
Aparência		
GÁS LIQUEFEITO; SEM COLORAÇÃO; ODOR DOCE SUAVE; FLUTUA E FERVE NA ÁGUA; PRODUZ NUVEM DE VAPOR VISÍVEL E INFLAMÁVEL		
Fórmula molecular	Família química	
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	HIDROCARONETO	

Disponível em: <[http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/produtos/ficha\\_completa.asp?consulta=CICLOPROPANO](http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/produtos/ficha_completa.asp?consulta=CICLOPROPANO)>. Acesso em: 15 maio 2015 (adaptado).

Para a utilização do ciclopropano à temperatura ambiente nos hospitais, devem ser tomados os devidos cuidados a fim de se evitar:

- A** a vaporização desse composto.
- B** a combustão dessa substância cíclica.
- C** a condensação desse hidrocarboneto.
- D** a propagação do forte odor desse gás.
- E** a disseminação desse vapor invisível.

14|

[...] Os fenóis e seus derivados aparecem nas águas naturais através das descargas de efluentes industriais. Indústrias de processamento da borracha, colas e adesivos, resinas impregnantes, componentes elétricos (plásticos) e as siderúrgicas, entre outras, são responsáveis pela presença de fenóis nas águas naturais.

Os fenóis são tóxicos ao homem, aos organismos aquáticos e aos microrganismos que tomam parte dos sistemas de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes industriais. No estado de São Paulo, existem muitas indústrias contendo efluentes fenólicos ligados à rede pública de coleta de esgotos. Para isso, devem sofrer tratamento na própria unidade industrial de modo a reduzir o índice de fenóis para abaixo de 5,0 mg/L.

Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis\\_quimicas/fenolis.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis_quimicas/fenolis.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2015.

Um dos fatores responsáveis pela periculosidade ambiental dos compostos fenólicos é a:

- A** grande emissão desses enóis.
- B** alta toxicidade desses álcoois.
- C** solubilidade em água desses hidrocarbonetos.
- D** elevada estabilidade desses compostos aromáticos.
- E** baixa biodegradabilidade desses compostos de cadeia alifática.

15|

Sabemos que o pH da água pura é 7,0, mas quando o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) presente na atmosfera se dissolve na água, ocorre a formação do ácido carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), e portanto o pH da água em equilíbrio com o  $\text{CO}_2$  atmosférico é de 5,6. [...]

Apesar da chuva em equilíbrio com o gás carbônico já ser ácida, só dizemos que a chuva tem um excesso de acidez quando seu pH for menor que 5,6.

O aumento da acidez na chuva ocorre principalmente quando há um aumento na concentração de óxidos de enxofre e nitrogênio na atmosfera. Estes óxidos e o óxido de carbono são chamados de óxidos ácidos, porque em contato com a água (neste caso água de chuva) formam ácidos. [...]

Disponível em: <[http://www.usp.br/qambiental/chuva\\_acidafont.html](http://www.usp.br/qambiental/chuva_acidafont.html)>. Acesso em: 22 mar. 2015.

Um aluno coletou água da chuva e, ao determinar seu pH, obteve 4,8. Para elevar o pH até o parâmetro de acidez determinado para a água da chuva sem poluição, o aluno deverá

- A** adicionar uma quantidade limitada de base para neutralizar parte do ácido presente na água da chuva.
- B** adicionar a quantidade de base necessária para neutralizar todo o ácido presente na água da chuva.
- C** adicionar um sal de caráter ácido para diminuir o valor do pH da água da chuva.

**D** adicionar um sal de caráter básico para diminuir o valor do pH da água da chuva.

**E** borbulhar óxidos ácidos na água da chuva para elevar seu valor de pH.

16|

Nota-se que, embora as plantas e animais sejam as formas mais familiares de vida para nós, elas perfazem somente dois dos vinte ramos da árvore da vida. Além desses dois, somente os fungos têm membros visíveis sem a ajuda de um microscópio. A maior parte da vida é invisível a olho nu. Todos os organismos conhecidos pertencem a um dos três domínios: *bacteria* (ou eubactérias), *archea* (ou arqueobactérias) e *eucarya* (ou eucariotos). Todos os ramos se unem a um ramo único numa região entre *bacteria* e *archea*. Esse ramo teria sido o do último ancestral comum (denominado progenota).

Adaptado de: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a21v2159.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2015.

A ideia de toda a diversidade da vida estar ligada ao progenota remete à teoria

- A** fixista de que as espécies foram criadas tal como são.
- B** evolucionista de que a vida surgiu em um evento único na Terra.
- C** panspermia de que a vida se originou de vida preexistente no espaço.
- D** abiogênese de que a vida surge espontaneamente de matéria inanimada.
- E** criacionista de que a vida foi criada com toda a sua diversidade por um Criador.

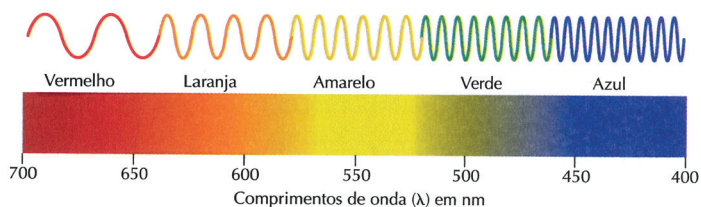
17| Alimentos derivados da mandioca, como a farinha, são ricos em energia, mas pobres em componentes plásticos, importantes na alimentação. O componente energético é obtido da reserva energética nas plantas e os componentes plásticos são aqueles que participam da construção do nosso organismo. Tais componentes, energéticos e plásticos, são, respectivamente

- A** glicogênio e proteína.
- B** aminoácido e amido
- C** amido e glicose.
- D** aminoácido e glicogênio.
- E** amido e proteína.

18|

Um objeto torna-se visível ao microscópio como resultado de sua interação com as ondas de luz usadas para iluminá-lo. Essa interação ocasiona um desvio das ondas quando estas passam pelo objeto. Objetos muito pequenos não ocasionarão quaisquer desvios detectáveis nas ondas e, portanto, permanecerão invisíveis (ou não resolvidos). Quanto menor o comprimento de onda da luz, menor será o objeto que poderá ocasionar desvios das ondas e, portanto, melhor será o poder resolvente do microscópio.

Adaptado de: <[http://pointer.esalq.usp.br/departamentos/leb/aulas/lcel302/Microscopio\\_Eletronico.pdf](http://pointer.esalq.usp.br/departamentos/leb/aulas/lcel302/Microscopio_Eletronico.pdf)>. Acesso em: 1º fev. 2015.

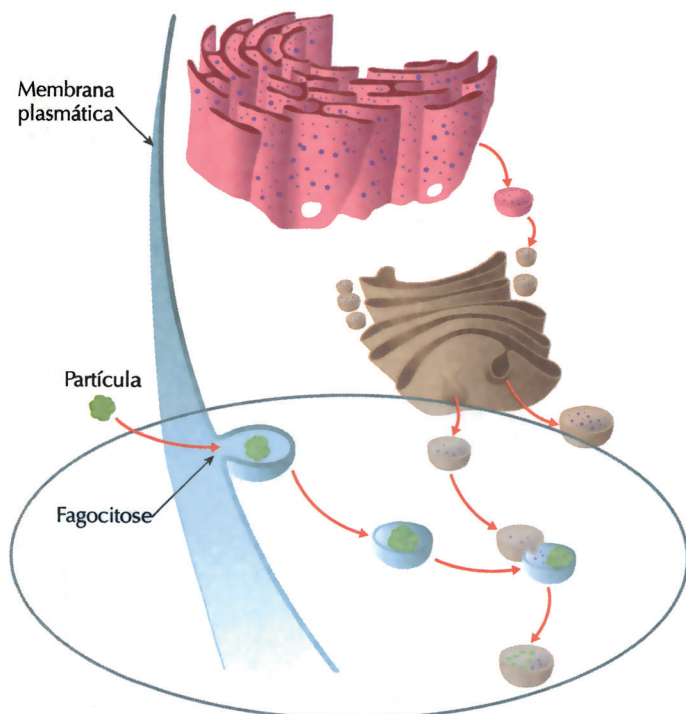


Adaptado de: <http://meioambiente.cultiramix.com/natureza/por-que-o-ceu-parece-ser-azul>. Acesso em 1º fev. 2015.

Um microscópio desse tipo com a melhor resolução possível deve utilizar ondas de luz da cor

- A vermelha.
- B laranja.
- C amarela.
- D verde.
- E azul.

19|



Adaptado de: <http://www.medicinageriatrica.com.br/tag/vacuolo-digestivo/>. Acesso em: 8 fev. 2015.

A parte destacada do esquema acima ilustra o processo de

- A transporte passivo.
- B digestão intracelular.
- C síntese de proteínas.
- D produção de energia.
- E armazenamento de substâncias.

20|

Além do mestre cervejeiro, a produção de uma cerveja requer os trabalhos de um outro ser vivo: a levedura. Esse tipo de fungo microscópico é responsável por transformar o mosto\* em cerveja. Mas, como a levedura faz isso?

Bom, para começar, a levedura é um fungo cujo alimento favorito é o açúcar. É a partir dessa “comilança”

que ela produz álcool e dióxido de carbono na mistura que resulta a cerveja. É possível encontrar aproximadamente 150 espécies de leveduras diferentes, embora nem todas sirvam para a produção cervejeira.

Adaptado de: <http://www.sociedadedacerveja.com.br/conheca-o-papel-das-leveduras-na-fabricacao-da-cerveja/>. Acesso em: 2 fev. 2015.

\***Mosto**: Caldo resultante da mistura fervida de malte e água, rico em açúcares.

O caráter alcoólico dessa bebida é decorrente do processo de

- A fermentação.
- B fotossíntese.
- C quimiossíntese.
- D respiração aeróbica.
- E respiração anaeróbica.

21| Uma pessoa que apresenta mal estar, febre e diarreia procura um médico. O primeiro exame que o médico solicita um hemograma completo (exame que verifica a quantidade das células sanguíneas) do paciente. Como esse exame pode auxiliar o médico no diagnóstico do paciente?

- A Se a concentração de monócitos for superior aos valores de referência, o paciente pode estar com vermes parasitas em seu intestino.
- B Se a concentração de neutrófilos for superior aos valores de referência, o paciente pode estar com uma infecção causada por bactérias.
- C Se a concentração de eosinófilos for inferior aos valores de referência, o paciente pode estar com uma infecção causada por vírus.
- D Se a concentração de eosinófilos for inferior aos valores de referência, o paciente pode estar sofrendo de gastrite.
- E Se todos os componentes do sangue estiverem normais, o paciente pode estar com uma verminose, que não é detectada no hemograma.

22|

Os últimos 100 golfinhos de Maui, os menores desse animal marinho, correm risco de extinção pela atividade pesqueira na Ilha do Norte da Nova Zelândia, seu único habitat na Terra. O *Cephalorhynchus hectori maui* está incluído na lista vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em inglês) das espécies em risco crítico de extinção, e calcula-se que podem desaparecer em poucas décadas caso não sejam adotadas medidas urgentes. [...]

O habitat desta subespécie fica próximo ao litoral oriental da Ilha do Norte neozelandesa, onde podem ser vistos exemplares na desembocadura dos rios e em baías com uma profundidade de 20 m e a uma distância de 10 km do litoral.

Embora seu predador natural seja o tubarão, o maior inimigo do golfinho de Maui é o homem, que quase acabou com sua população pela pesca, a mineração, o desenvolvimento litorâneo, a poluição e a mudança climática, entre outros fatores. [...]

Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/ciencia/pesca-pode-matar-ultimos-100-golfinhos-de-subespecie,48a8da38d43da310VgnCLD200000bbcecb0aRCRD.html>. Acesso em: 25 abr. 2015.

Se o *Cephalorhynchus hectori maui* for extinto

- A ocorrerá o desaparecimento de toda uma espécie.
- B o gênero *Cephalorhynchus* desaparecerá.
- C a subespécie *Cephalorhynchus hectori* poderá sobreviver em outro habitat.
- D outras espécies do gênero *hectori* não serão afetadas.
- E a espécie *Cephalorhynchus hectori* terá sua população diminuída.

23|

[...] Atualmente, ainda há a distinção entre grupo de risco e grupo de não risco?

Essa distinção não existe mais. No começo da epidemia, pelo fato da aids atingir, principalmente, os homens homossexuais, os usuários de drogas injetáveis e os hemofílicos, eles eram, à época, considerados grupos de risco. Atualmente, fala-se em comportamento de risco e não mais... [...]

Fonte: <<http://www.aids.gov.br/tags/tags-do-portal/grupoderis-cox> Acesso em: 10 abr. 2015.

A transmissão da Aids pode ocorrer

- A apenas por meio de relações homossexuais, sendo os heterossexuais isentos de risco.
- B principalmente por meio de relações sexuais e transfusões sanguíneas, entre outras.
- C apenas por meio de relações heterossexuais, sendo os homossexuais isentos de risco.
- D por meio da picada de mosquitos hematófagos, pois podem transportar o vírus HIV.
- E por meio do contato social, sendo importante o isolamento de pessoas soropositivas.

24| A dengue é endêmica em algumas regiões brasileiras, como no Centro-Oeste, e provoca grandes problemas econômicos e sociais. O microrganismo e o vetor dessa moléstia são, respectivamente, um

- A protozoário e um inseto do gênero *Anopheles*.
- B vírus de RNA e o mosquito do gênero *Phlebotomus*.
- C vírus e o um artrópode do gênero *Triatoma*.
- D protozoário e um inseto do gênero *Aedes*.
- E vírus e um inseto do gênero *Aedes*.

25| Na tira a seguir o personagem Armandinho faz uma crítica ao desmatamento e fica feliz com uma “resposta” da planta.

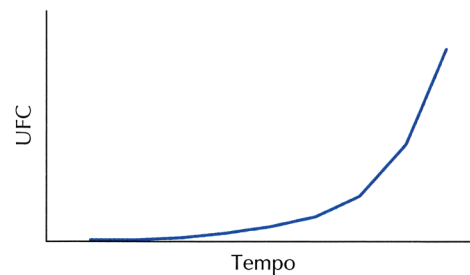


A “resposta” da planta ocorreu porque a retirada da gema apical

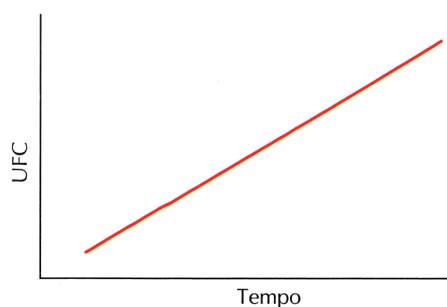
- A do caule diminui a quantidade de auxinas no caule e estimula as divisões celulares na região das gemas laterais.
- B dos ramos aumenta a quantidade de auxinas no caule e estimula as divisões celulares na região das gemas laterais.
- C do caule diminui a quantidade de giberelinas no caule e estimula as divisões celulares na região das gemas laterais.
- D dos ramos diminui a quantidade de giberelinas no caule e estimula as divisões celulares na região das gemas apicais.
- E do caule aumenta a quantidade de giberelinas e auxinas no caule e estimula as divisões celulares na região das gemas apicais.

26| O crescimento bacteriano possui características particulares e pode ser extremamente rápido, o que ajuda as bactérias a colonizarem rapidamente os ambientes. O gráfico a seguir que melhor descreve o crescimento bacteriano, em unidades formadoras de colônia (UFC), em um curto intervalo de tempo e em condições ideais é

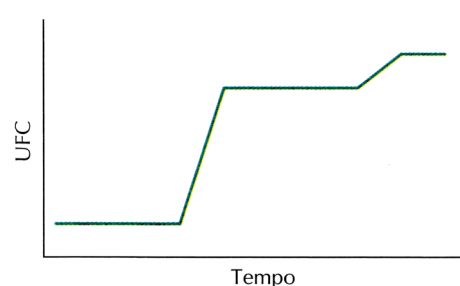
A



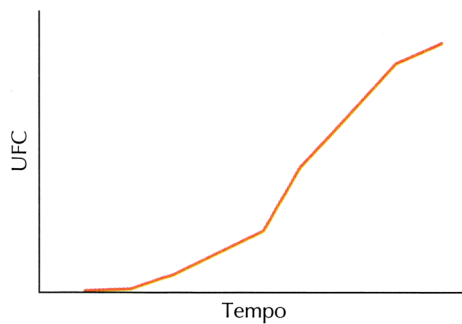
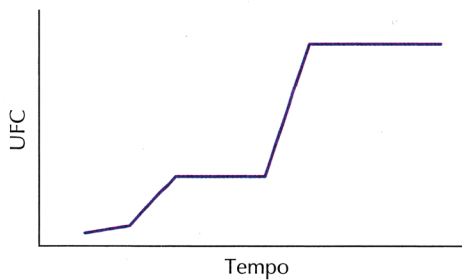
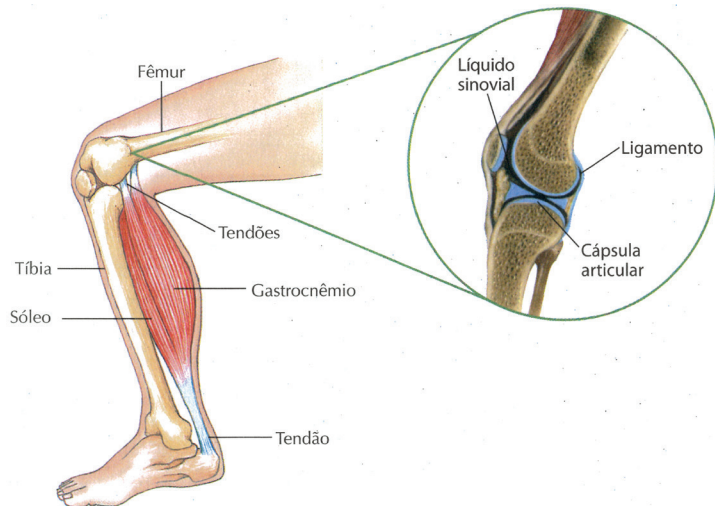
B



C

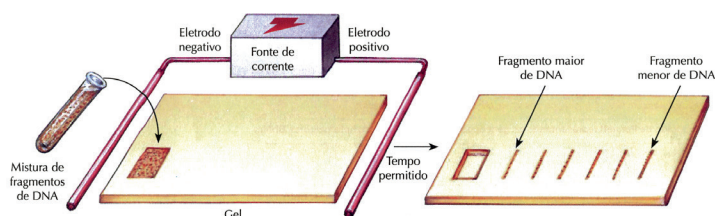




**D****E****27|**

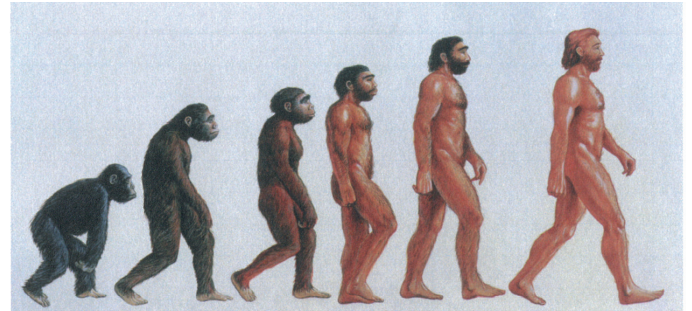
Analisando o esquema de um joelho humano, podemos concluir que

- A** o rompimento dos tendões fará com que os ossos se soltem.
- B** a destruição da cartilagem causará atrito entre os ossos da articulação.
- C** os ligamentos mantêm os ossos unidos aos músculos.
- D** a cartilagem não é necessária para o funcionamento adequado da articulação.
- E** a tíbia e o fêmur são os únicos ossos relacionados ao movimento da perna.

**28|**

O esquema mostra uma técnica para separar fragmentos de DNA em um gel. Nela, os fragmentos são separados devido

- A** à proporção de bases nitrogenadas púricas.
- B** à proporção de bases nitrogenadas pirimídicas.
- C** à carga elétrica e ao tamanho dos pedaços de DNA.
- D** ao grau de enrolamento dos pedaços de DNA.
- E** ao tipo de enzima de restrição utilizada para fragmentar o DNA.

**29|**

A imagem acima é comumente utilizada para ilustrar a evolução humana. Sobre ela, podemos afirmar que

- A** representa todos os ancestrais humanos conhecidos.
- B** seu único erro é não representar todos os grupos aparentados com os seres humanos.
- C** ela apresenta a ideia, comprovada cientificamente, de que o ser humano é descendente do macaco.
- D** pode passar a ideia, incorreta, de que cada grupo originou diretamente outro grupo, caracterizando a evolução como um processo linear.
- E** seu único erro está na representação do humano moderno, que deve ser atualizada para indicar os novos avanços tecnológicos.

**30|** O uso de biocombustíveis vegetais tem sido incentivado pelos governos por tais fontes serem menos poluentes que os combustíveis fósseis. Biocombustíveis produzidos a partir de biomassa vegetal podem ser considerados "limpos" pelo fato de

- A** não emitirem gases do efeito estufa ao ser utilizados em motores de automóveis.
- B** possuírem menor custo e demandarem menos energia em sua produção.
- C** não apresentarem risco de contaminação do ambiente como eventualmente ocorre com petróleo.
- D** realizarem a fixação do carbono atmosférico durante seu desenvolvimento.
- E** não emitirem gases que possam afetar a integridade da camada de ozônio.

**31|**

Vem de Seul, na Coreia do Sul, uma das experiências bem-sucedidas nesse sentido. A cidade, que tem quase a mesma população da capital paulista, implantou há cinco anos um sistema de monitoramento do trânsito que

melhorou em 11% a velocidade das vias. Seul conta com 7 41 câmeras e 1 .141 sensores de velocidade instalados nas suas principais avenidas. [...] Sua função é transmiti-las aos motoristas para que escolham o melhor caminho e tomar providências à visão de qualquer situação que ameace emperrar o fluxo de carros.

Disponível em: <[http://www.sinduscon-rio.com.br/sindusletter/sindusletter\\_090414/n27.htm](http://www.sinduscon-rio.com.br/sindusletter/sindusletter_090414/n27.htm)>. Acesso em: 16 fev. 2015.

No início da experiência, em Seul, um motorista levava 10 minutos para percorrer a distância de 10 km. Após a implantação do sistema de monitoramento, um percurso de 5 km é percorrido em aproximadamente

- A 1,25 min
- B 2,7 min
- C 4,45 min
- D 4,5 min
- E 5 min

32|

O vocábulo “nó”, na náutica, designa uma unidade de velocidade constante equivalente a 1 milha marítima por hora, ou seja, 1.852 m/h. No livro *Para além de Capricórnio*, de Peter Trickett, que fala da chegada dos portugueses às costas da Austrália e da Nova Zelândia, 250 anos antes do Capitão Cook, é apresentada a seguinte explicação:

“No seu ponto mais primitivo, a velocidade de um navio era avaliada deixando cair um pequeno pedaço de madeira da proa do navio e vendo quanto tempo demorava a chegar à popa. Este método foi refinado no século XVI, atando o pedaço de madeira a uma corda com nós, e contando quantos nós passavam pelos dedos do marinheiro num determinado espaço de tempo: esta ação dava a velocidade do navio em ‘nós’.”

Disponível em: <<http://dizedores.blogspot.com.br/2008/12/curiosidade-linguistica-origem-do-termo.html>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

Apesar de os equipamentos de medição de velocidade dos navios terem evoluído muito nos últimos séculos, esse método rudimentar foi largamente utilizado na navegação em todo o mundo. Dos aparelhos abaixo, qual deles apresenta o funcionamento baseado no mesmo princípio físico?

- A Termômetro.
- B Barômetro.
- C Radar.
- D Anemômetro.
- E Pluviômetro.

33|

Mesmo sendo crime no Brasil atirar para o alto, a prática ainda é costume em algumas comemorações ou para afugentar multidões. Embora poucas vezes se possa ouvir o projétil voltar e bater no chão, devido aos ventos ou inclinação da arma, é inegável que a bala retorne

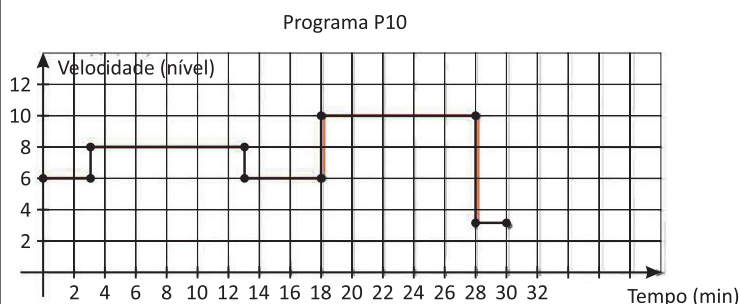
e possa causar até mesmo danos letais. Quando uma munição é disparada verticalmente, ela imediatamente começa a perder velocidade por causa dos efeitos da gravidade e da resistência do ar no projétil. A desaceleração do projétil continua até que em algum ponto a bala para momentaneamente e só então começa a cair em direção ao solo. A velocidade da bala vai aumentar até que atinja a velocidade terminal. O projétil atinge essa velocidade quando a resistência do ar se iguala à força da gravidade ou, dizendo de outra forma, até o peso da bala e a resistência do ar ficarem equilibrados. Quando essa velocidade é atingida, a velocidade de queda para de aumentar.

Disponível em: <<https://www.defesa.org/atirando-no-ceu-um-pouco-sobre-afisica-do-tiro-para-o-alto/>>. Acesso em: 16 fev. 2015. (Adaptado.)

Hipoteticamente, em um local em que pudesse ser desprezada a resistência do ar, um projétil disparado para o alto por arma de fogo retomaria ao solo

- A com a mesma velocidade que saiu do cano da arma.
- B com velocidade maior do que a que saiu do cano da arma.
- C com velocidade menor do que a que saiu do cano da arma.
- D com velocidade nula.
- E com aceleração nula.

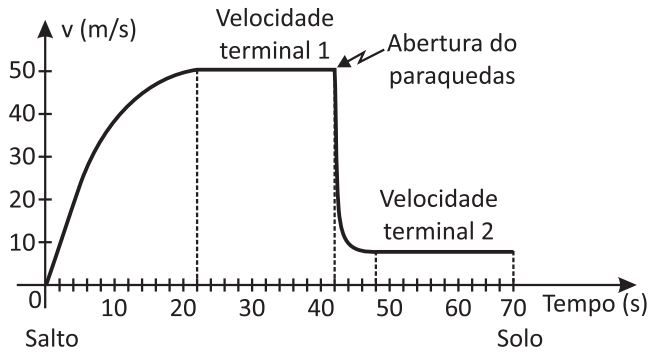
34| Preocupada com sua saúde, uma pessoa compra uma esteira ergométrica e estabelece uma agenda de atividades físicas. Animada com as funções da esteira, resolve correr o programa P10, preestabelecido pelo fabricante. Consciente da sua condição física, a pessoa conhece seus limites e sabe que esse é o ritmo máximo com que consegue praticar a corrida. O programa P10 pode ser ilustrado pelo gráfico seguinte, no qual o eixo horizontal corresponde ao tempo de corrida (em minuto) e o eixo vertical corresponde à velocidade da esteira, tendo como limite máximo o nível 12.



Durante o treino, a pessoa passou a maior parte do

- A tempo em velocidades baixas.
- B percurso em velocidades baixas.
- C tempo na velocidade 6.
- D percurso na velocidade 8.
- E tempo nas maiores velocidades.

**35|** O paraquedas é utilizado para reduzir a velocidade do usuário durante sua queda, criando, assim, um dispositivo de arrasto no ar. O material utilizado no paraquedas é feito de um tecido leve e forte de náilon.



Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/23221>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

Observe o gráfico anterior: ele representa a velocidade de um paraquedista ao longo do tempo de salto. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Entre os instantes 42 s e 48 s, a aceleração média do paraquedista

- A** vale  $\frac{2}{3}$  da aceleração da gravidade e tem o mesmo sentido da velocidade.
- B** vale  $\frac{2}{3}$  da aceleração da gravidade e tem sentido oposto ao da velocidade.
- C** tem o mesmo valor da aceleração da gravidade e sentido oposto ao da velocidade.
- D** tem o dobro da aceleração da gravidade e mesmo sentido da velocidade.
- E** é nula.

**36|**

Normalmente os gramados são molhados antes dos jogos de futebol para dar mais velocidade à bola. Na Arena Corinthians, porém, o campo deve passar por esse procedimento [...]. Segundo os responsáveis pelo grama da Arena, os jogadores da seleção brasileira, que na véspera treinaram no estádio, elogiaram muito as condições do campo.

Disponível em: <<http://globoesporte.globo.com/futebol/selecao-brasileira/noticia/2014/06/grama-da-arena-corinthians-nao-deve-ser-molhadaantes-do-jogo-de-estrea.html>>. Acesso em: 18 fev. 2015.

Do ponto de vista científico, a grama molhada propicia maior velocidade de deslizamento à bola devido

- A** à força que a água exerce na grama, fazendo-a ficar mais baixa.
- B** à diminuição do coeficiente de atrito estático entre a bola e a grama.
- C** ao aumento do coeficiente de restituição entre a bola e a grama.
- D** à diminuição do coeficiente de atrito cinético entre a bola e a grama.
- E** ao peso adicional que a bola apresenta quando molhada.

**37|** Um estudante fez uma experiência prática para testar a conservação da energia na queda de dois tipos diferentes de bola. Primeiro, ele abandonou uma bola de basquete de uma altura  $h$  em relação ao solo diversas vezes e notou que a bola sempre atingia uma altura um pouco menor após bater no solo. Logo em seguida, repetiu o mesmo procedimento com uma bola de tênis, obtendo os mesmos resultados.



Por último, abandonou as duas bolas, como indicado na fotografia ao lado, aproximadamente da mesma altura  $h$  e observou que, nesse caso, a bola de tênis subiu a uma altura cerca de nove vezes maior em relação à altura que atingia quando era abandonada sozinha – fato que, para o senso comum, viola o princípio de conservação da energia.

O resultado da experiência, de acordo com o modelo científico,

- A** realmente viola o princípio da conservação da energia, pois a bola de tênis atingiu uma altura muito maior.
- B** não viola o princípio da conservação da energia, pois se trata de uma experiência feita fora de um laboratório específico para o estudo da queda livre.
- C** realmente viola o princípio da conservação da energia, pois a altura da bola de tênis na última queda deveria ser, no máximo, a soma das alturas da bola de basquete e de tênis nas quedas anteriores.
- D** não viola o princípio da conservação da energia, pois no momento em que o conjunto toca o solo, a bola de basquete, com massa maior, transfere parte da energia cinética para a bola de tênis, de massa menor.
- E** realmente viola o princípio da conservação da energia, pois há dissipação de energia durante a queda pela resistência do ar e no solo pela colisão, produzindo calor e som.

**38|**

### Receita de nhoque fácil

#### INGREDIENTES

- 2 tabletes de caldo de galinha
- 3 xícaras de leite
- 6 colheres de sopa de maionese
- sal a gosto
- 3 xícaras de farinha de trigo

#### MODO DE PREPARO

Dissolva os 2 tabletes no leite e leve ao fogo com a maionese e o sal. Quando levantar fervura e a maionese derreter, retire do fogo e coloque a farinha de trigo, misturando bem rápido para não empelotar. Volte a massa para a panela, mas agora em fogo baixo, mexendo por 1 ou 2 min. Sobre a mesa enfarinhada, coloque a massa e faça rolinhas, cortando no formato de nhoque. Numa outra panela com água e sal, cozinhe os nhoques. A dica é que o nhoque seja retirado da água assim que ele subir, pois estará no ponto; bastando escorrer e servir com seu molho preferido.

Disponível em: <<http://www.tudogostoso.com.br/receita/431-nhoque-facil.html>>. Acesso em: 11 mar. 2015. (Adaptado.)

Os princípios da Física se aplicam às mais diversas situações, inclusive a uma receita da culinária italiana bastante apreciada no Brasil. Em relação ao tempo de cozimento, a receita informa que, quando o nhoque subir à superfície, estará cozido. Isso ocorre porque

- A** o aquecimento da água diminui sua massa específica, o que aumenta o empuxo, fazendo o nhoque boiar.
- B** o sal penetra na massa de nhoque, aumentando sua densidade média e, conseqüentemente, o empuxo aplicado sobre ele.
- C** quando o nhoque é cozido, há uma expansão de seu volume, fazendo com que o empuxo sobre ele fique maior.
- D** o cozimento produz aumento na densidade média da massa de nhoque, aumentando o empuxo sobre ele.
- E** quando água se aquece, sua massa específica aumenta, produzindo um empuxo maior sobre o nhoque, fazendo-o vir à tona.

39|

### Uso de telhado verde pode ser reduzir impactos de ilhas de calor

Por Camila Maciel  
Criado em 25/12/13

São Paulo – o uso do telhado verde pode ser um instrumento importante para reduzir os impactos das ilhas de calor formadas especialmente em grandes centros urbanos, indica Estudo da Universidade de São Paulo (USP). Ao comparar dois prédios da capital paulista, um com área verde e outro com laje de concreto, o geógrafo Humberto Catuzzo verificou que a temperatura no topo do edifício com jardim ficou até 5,3 graus Celsius (°C) mais baixa. Também houve ganho de 15,7% em relação à umidade relativa do ar.

“Se imaginarmos que está fazendo 25 °C no prédio com telhado verde e, no de concreto, 30 °C, isso faz uma grande diferença dentro daquele microclima”, disse o pesquisador e autor da tese de doutorado com esse tema. Catuzzo destacou que não é possível definir exatamente o impacto que a iniciativa teria, se fosse expandida, mas observou que as diferenças de temperatura e umidade constatadas na experiência foram muito significativas. “Poderia melhorar a questão climática ou ambiental daquela região central”, ressaltou.

Disponível em: <<http://www.ebc.eom.br/noticias/brasil/2013/12/uso-de-telhado-verde-pode-ser-reduzir-impactos-de-ilhas-de-calor>>. Acesso em: 31 mar. 2015.

As áreas verdes no telhado podem diminuir um fenômeno bastante comum nos centros verticalizados das grandes cidades, as ilhas de calor, causadas pelo grande número de edifícios, concreto, asfalto e falta de arborização. A solução discutida pelos pesquisadores pode ser promissora, principalmente porque, em relação ao concreto, um telhado com área verde apresenta

- A** maior poder reflexivo da radiação solar.
- B** menor poder reflexivo da radiação solar.

- C** maior efeito de impermeabilização.
- D** maior poder de emissão de ondas infravermelhas.
- E** menor capacidade térmica.

40| Observe uma notícia publicada em uma revista de circulação nacional no final dos anos 90.

Na próxima quarta-feira [...] uma sombra se estenderá do nordeste dos EUA à Baía de Bengala, na Índia. É o último eclipse solar do milênio. O dia vai virar noite na Inglaterra, França, Alemanha, Áustria, Luxemburgo, em toda a Europa Central, Turquia, Iraque, Irã e Paquistão. O fenômeno –que não será visível no Brasil – acontece dois dias antes de uma sexta-feira 13 e a 142 dias do ano 2000. [...] fanáticos acreditam que o eclipse é o indício do “fim dos tempos” pregado na Bíblia. Seguidores de Nostradamus vislumbram o sinal que deverá marcar a vinda do Grande Rei do Terror, anunciada nas famosas Centúrias. Dizem que os extraterrestres já estariam preparando os terráqueos para uma “alteração vibracional do planeta”. Astrólogos e esotéricos falam em sérias transformações na Terra e no surgimento de uma nova consciência no homem. Tudo isso viria com o eclipse, também citado nas escrituras dos povos celtas e no Vishnu Purana, um dos textos sagrados do hinduísmo. [...]

Disponível em: <[http://www.istoe.eom.br/reportagens/32891\\_O+-FIM+DO+MUNDO](http://www.istoe.eom.br/reportagens/32891_O+-FIM+DO+MUNDO)>. Acesso em: 27 abr. 2015.

Os eclipses sempre despertaram a curiosidade e o medo no ser humano, porém, do ponto de vista científico, um eclipse solar é retratado como

- A** uma ilusão de óptica causada pela atmosfera terrestre.
- B** o alinhamento do sistema Sol-Terra-Lua, com a Terra no meio.
- C** o alinhamento do sistema Sol-Terra-Lua, com o Sol no meio.
- D** o alinhamento do sistema Sol-Terra-Lua, com a Lua no meio.
- E** a passagem da Terra pelo afélio, ponto mais distante do Sol.

41| Um fisioterapeuta recomendou a um paciente com o ombro lesionado a aquisição de um kit de elásticos extensores para a realização de exercícios para o fortalecimento da musculatura. Os elásticos possuem a mesma constante elástica  $k$  e podem ser acoplados nos suportes em paralelo ou em série.



Como o paciente precisa de um exercício que exija grande força e pouca amplitude de movimento, o fisioterapeuta pode indicar ao paciente que instale no suporte dois elásticos associados em

- A** paralelo, o que resulta em uma constante elástica equivalente de  $2k$ .
- B** paralelo, o que resulta em uma constante elástica equivalente de  $\frac{k}{2}$ .
- C** série, o que resulta em uma constante elástica equivalente de  $2k$ .
- D** série, o que resulta em uma constante elástica equivalente de  $\frac{k}{2}$ .
- E** paralelo, o que resulta em uma constante elástica equivalente de  $k$ .

**42** | Uma lanterna para pesca utiliza quatro pilhas associadas em série, como mostra a figura I. As pilhas são idênticas e possuem resistência interna de  $0,20 \Omega$  cada uma, totalizando, desse modo, uma força eletromotriz de  $6,0 \text{ V}$ , como requer o equipamento. Entretanto, ao colocar as pilhas na lanterna, um pescador se equivocou e colocou a terceira pilha com os terminais invertidos, como mostra a figura II.

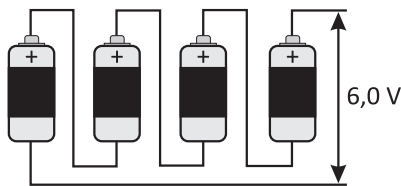


Figura 1

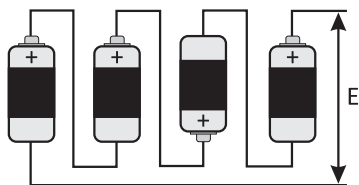


Figura 2

Tentando ligar o aparelho, o pescador verificou que não funcionava. De acordo com seus conhecimentos de Física, nesse caso, o valor da força eletromotriz  $E$  resultante e a resistência total da associação de geradores são, respectivamente, iguais a

- A**  $3,0 \text{ V}$  e  $0,80 \Omega$
- B**  $4,5 \text{ V}$  e  $0,60 \Omega$
- C**  $3,0 \text{ V}$  e  $0,05 \Omega$
- D**  $1,5 \text{ V}$  e  $0,05 \Omega$
- E**  $4,5 \text{ V}$  e  $0,80 \Omega$

**43** |



A usina hidrelétrica Binacional Itaipu é líder mundial em produção de energia limpa e renovável [ ... ]. Com 20 unidades geradoras e  $14.000 \text{ MW}$  de potência [útil] instalada, fornece cerca de 17% da energia elétrica consumida no Brasil e 75% no Paraguai.

Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/energia/geracao>>. Acesso em: 23 maio 2015.

Com a finalidade de converter a energia potencial gravitacional da água em energia elétrica, um gerador como o de Itaipu tem números grandiosos e suscita impressionantes comparações:

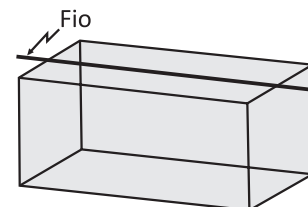
- A vazão média do vertedouro de Itaipu (25 mil metros cúbicos por segundo) corresponde a 20 vezes a vazão média das Cataratas do Iguaçu.
- A queda bruta média que abastece as turbinas é de 76 metros, equivalente à altura de um prédio de 30 andares.

De acordo com os dados apresentados no site da usina Binacional de Itaipu, a eficiência energética total da unidade geradora de energia hidrelétrica, ou seja, a razão entre a potência hidráulica total e a potência elétrica útil instalada, está no intervalo de

(Utilize: aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e densidade da água  $d = 103 \text{ kg/m}^3$ )

- A** 50% a 60%
- B** 60% a 70%
- C** 70% a 80%
- D** 80% a 90%
- E** 90% a 100%

**44** | Um grupo de pesquisadores desenvolve uma investigação científica sobre a interação entre campos magnéticos gerados por fios condutores de eletricidade quando percorridos por correntes elétricas e organismos vivos. Para verificação de algum possível efeito, foi montado um experimento peculiar: na parte interna do teto de uma gaiola retangular de acrílico de  $20 \text{ cm}$  de altura foi instalado um fio retilíneo e condutor, com capa isolante, paralelo ao plano do teto percorrido por corrente elétrica contínua, como se observa na figura.



No entanto, um dos pesquisadores sugeriu que algum outro efeito da corrente elétrica também pudesse causar a mesma interação. Para dirimir essa dúvida, foi feito um experimento de contraprova similar ao primeiro, mas dessa vez com dois fios retilíneos conduzindo corrente elétrica contínua, reduzindo, assim, a zero o campo magnético resultante em qualquer ponto do interior da gaiola. Considerando desprezíveis as dimensões do fio, para que o experimento de contraprova possa ser realizado, o segundo fio deve ser instalado

- A** paralelo e no piso da gaiola, exatamente abaixo do primeiro fio, com corrente de mesma intensidade e de mesmo sentido.
- B** paralelo e na mesma posição do primeiro fio, com corrente de mesma intensidade e sentido oposto.
- C** paralelo, no mesmo plano e à distância de 20 cm do primeiro fio, com corrente de mesma intensidade e sentido oposto.
- D** paralelo e na mesma posição do primeiro fio, com corrente de mesma intensidade e mesmo sentido.
- E** perpendicular e no mesmo plano do primeiro fio, com corrente de mesma intensidade, devendo se cruzar no centro do teto.

45|

O exame médico denominado Ressonância Magnética de Alto Campo é um método não invasivo que utiliza um ímã gigante com 1,5 tesla de campo magnético para desestabilizar os elétrons do íon hidrogênio, elemento presente em abundância no nosso corpo, o que facilita o processo de formação de imagens reais. Sua utilização é ampla, sendo o exame mais indicado para o estudo da coluna vertebral, articulações (joelho, cotovelo, ombro etc.), partes moles (coxa, perna, braço etc.), crânio, vasos sanguíneos do corpo todo ou somente do coração, mamas etc.

Disponível em: <<http://cedimagem.eom.br/exames/ressonancia-magnetica-3-tesla/>>. Acesso em: 4 jun. 2015. (Adaptado.)

O anúncio em um site médico transcrito acima utiliza a linguagem científica ao se referir à unidade tesla para explicar a magnitude do campo magnético empregado no exame. Como modelo comparativo, considerando a constante de permeabilidade magnética do vácuo igual a  $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$ , poderemos obter um campo magnético com esse mesmo valor no centro de uma espira circular de raio 3,14 m, se essa espira for percorrida por corrente elétrica de

- A** 1.500 kA
- B** 3.750 kA
- C** 7.500 kA
- D** 11.800 kA
- E** 23.500 kA

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 46 a 90

46| O Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA) é a agência de desenvolvimento internacional da Organização das Nações Unidas (ONU) que trata de questões populacionais. Segundo o órgão:

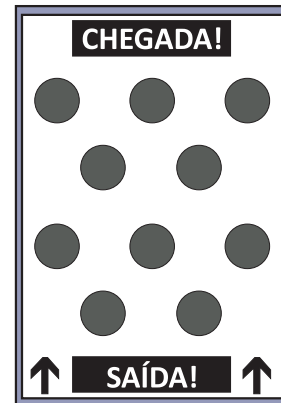
“Nos últimos 50 anos, o número de habitantes do mundo mais que duplicou, passando de 2 bilhões e 500 mil em 1950 e atingindo 7 bilhões em 2011. Ainda que, na maioria dos países, as taxas de natalidade estejam decrescendo, a população mundial segue aumentando e, segundo se prevê, chegará a 8 bilhões e 900 mil pessoas até 2050.”

Disponível em: <[www.unfpa.org.br/novo/index.php/populacao](http://www.unfpa.org.br/novo/index.php/populacao)>. Acesso em: 06 abr. 2015.

Até 2050, a população chegará, em notação científica, ao número de

- A**  $8,9 \times 10^6$ .
- B**  $8,09 \times 10^8$ .
- C**  $8,0009 \times 10^9$ .
- D**  $8,9 \times 10^9$ .
- E**  $0,89 \times 10^{11}$ .

47| Na compra de determinado produto, um cliente recebe uma cartela de raspadinha como a representada abaixo.



O cliente deve seguir algumas regras para traçar um caminho entre o ponto de SAÍDA e o de CHEGADA:

- escolher uma única bolinha por linha horizontal, a partir da SAÍDA, para raspar e verificar o conteúdo;
- raspar uma única bolinha em cada uma das quatro linhas horizontais.

Em cada linha, uma única bolinha tem como conteúdo a letra X; as outras estão vazias. Assim, contando as linhas a partir do ponto de SAÍDA, as linhas 1 e 3 têm uma bolinha com a letra X e uma bolinha vazia, e as linhas 2 e 4 têm uma bolinha com a letra X e duas bolinhas vazias.

O cliente ganha o prêmio se escolher um caminho que vá do ponto de SAÍDA até o ponto de CHEGADA formado por quatro letras X.

Somente um entre todos os caminhos possíveis nessa cartela é premiado.

A quantidade de caminhos diferentes da cartela que não contêm a letra X é

- A** 36
- B** 35
- C** 12
- D** 4
- E** 1

48| Um comerciante produz três tipos diferentes de iogurte: com mel, com mamão e com laranja. Cada receita de iogurte com mel, de iogurte com mamão e de iogurte com laranja rende, respectivamente, 120, 150 e 180 porções. Para fazer a distribuição dos iogurtes, o comerciante organiza-os em caixas de papelão. Cada caixa deve ter 45 porções de iogurte, sendo 15 de cada tipo.

Sabendo que o comerciante sempre prepara um número inteiro de receitas, qual é o número mínimo de receitas de iogurte – considerando os três tipos – que ele deve preparar para que todas as porções feitas sejam distribuídas e todas as caixas fiquem cheias, ou seja, de modo que não sobre nenhuma porção de iogurte fora da caixa e nenhuma caixa tenha menos que 45 porções?

- A** 27
- B** 30
- C** 35
- D** 37
- E** 40

**49|** A tabela a seguir mostra o consumo diário de três medicamentos em um grande hospital e a situação do estoque desses medicamentos na farmácia do hospital no dia 24 de março, segunda-feira.

	Consumo diário	Estoque em 24 de março
Medicamento A	120 caixas	1.680 caixas
Medicamento B	60 caixas	780 caixas
Medicamento C	150 caixas	1.800 caixas

Para repor os estoques, o farmacêutico deverá obedecer às seguintes normas administrativas:

- O pedido dos três medicamentos deve ser feito ao mesmo tempo, pois eles serão entregues pelo mesmo fornecedor.
- O pedido deve ser feito em dia útil.
- A entrega é sempre feita 5 dias úteis após o pedido, podendo-se dispor do medicamento apenas no dia seguinte.
- Consideram-se dias úteis o período de segunda-feira a sexta-feira e não há feriados nas próximas semanas.
- O estoque indicado na tabela inclui os medicamentos que serão usados em 24 de março.

O setor de compras do hospital informou que faria um pedido para reposição do estoque no dia 2 de abril. O responsável pelo estoque, entretanto, argumentou que, para que não faltassem os medicamentos no hospital, o pedido de reposição deveria ser feito no dia

- A** 26 de março.
- B** 27 de março.
- C** 28 de março.
- D** 31 de março.
- E** 1º de abril.

**50|** A Agência Nacional de Petróleo (ANP) divulgou em seu boletim do mês de março de 2013 a distribuição da produção de petróleo por estados, em bbl/d (barris por dia), conforme indicado na tabela a seguir.

### Distribuição da Produção de Petróleo por Estado – Brasil

Estado	Produção (bbl/d)
Rio de Janeiro	1.333.459
Espírito Santo	297.957
Bahia	45.143
Amazonas	32.665
São Paulo	31.451
Rio Grande do Norte	60.832
Sergipe	38.135
Alagoas	3.870
Ceará	9.133
<b>Total geral</b>	<b>1.852.645</b>

Dados obtidos em: <www.anp.gov.br/?dw=65746>.  
Acesso em: 28 nov. 2014.

Em relação à produção total de petróleo, a produção do estado do Espírito Santo corresponde a aproximadamente

- A** 15,54%.
- B** 16,08%.
- C** 18,52%.
- D** 22,36%.
- E** 29,80%

**51|** Para determinar a distância em linha reta entre as cidades A e B, Luís utilizou um mapa com escala de 1 : 600.000 e os seguintes procedimentos:

- localizou e assinalou no mapa a cidade A com um ponto A;
- localizou e assinalou no mapa a cidade B com um ponto B;
- com uma régua graduada, traçou o segmento  $\overline{AB}$  e mediu seu comprimento, obtendo 15 cm;
- calculou, com base na escala do mapa, a distância entre as cidades A e B.

Qual é a distância entre as cidades A e B, em quilômetro?

- A** 4
- B** 9
- C** 40
- D** 90
- E** 900

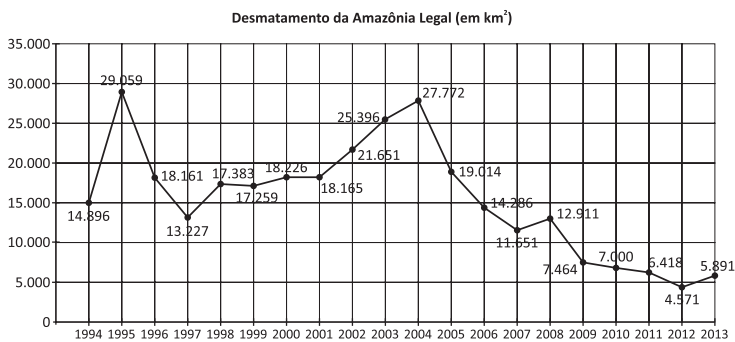
**52|** De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), cada pessoa necessita de cerca de 110 litros de água por dia para atender as suas necessidades de consumo e higiene. No entanto, no Brasil, o consumo por pessoa pode chegar a mais de 200 litros por dia, segundo informações divulgadas em 2014 pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp).

Visando o uso racional da água, podemos tomar algumas medidas para economizar esse recurso, sem prejudicar nossa saúde e nossa higiene. Dentre essas medidas, podemos, por exemplo, diminuir o tempo de banho. Nesse caso, se a vazão

de água em um chuveiro for de 180 litros/hora, o que aconteceria com o consumo semanal de água do banho de uma residência com 2 pessoas, considerando que cada uma toma um banho de 15 min por dia, se elas diminuíssem o tempo de cada banho em 3 min?

- A** Passaria a 72 L, o que significa uma redução de 24%.
- B** Passaria a 90 L, o que significa uma redução de 30%.
- C** Passaria a 504 L, o que significa uma redução de 2%.
- D** Passaria a 504 L, o que significa uma redução de 20%.
- E** Passaria a 630 L, o que significa uma redução de 3%.

**53|** A região chamada Amazônia Legal é uma área correspondente a 59% do território brasileiro, que engloba os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, além de parte do estado do Maranhão, totalizando uma área de 5 milhões de quilômetros quadrados. Embora o desmatamento da Amazônia Legal venha diminuindo nos últimos anos, a situação ainda é preocupante. O gráfico a seguir traz os dados do desmatamento da Amazônia Legal de 1994 a 2013.

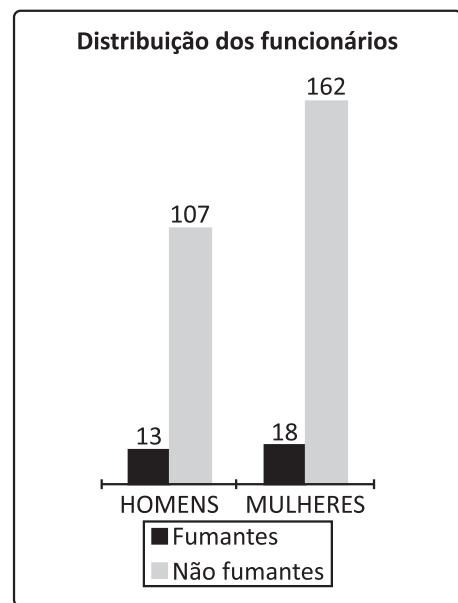


Dados obtidos em: <[http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes\\_1988\\_2014.htm](http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2014.htm)>. Acesso em: 11 tev. 2015.

De acordo com o gráfico, os anos em que ocorreram o maior e o menor desmatamento, em km², foram, respectivamente,

- A** 1995 e 1997.
- B** 2004 e 2012.
- C** 2004 e 1997.
- D** 1995 e 2007.
- E** 1995 e 2012.

**54|** Uma empresa tem um programa com o objetivo de auxiliar os fumantes que desejam parar de fumar. Anualmente, essa empresa faz uma pesquisa com todos os seus funcionários para identificar o percentual de tabagistas. Sempre que esse percentual ultrapassa 10% entre os funcionários homens, a empresa intensifica a divulgação do programa somente para esse grupo de funcionários. O mesmo ocorre com o grupo de funcionárias mulheres. Caso o total de fumantes ultrapasse 10% do número total de funcionários, a empresa intensifica a divulgação desse programa para todos. Na última pesquisa realizada, essa empresa tinha 300 funcionários, e o gráfico abaixo apresenta seu resultado.

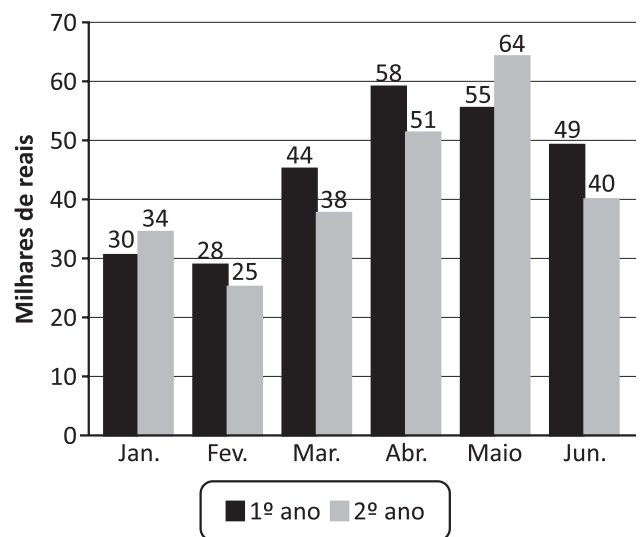


Com base nas informações do gráfico, é correto afirmar que

- A** a empresa deve intensificar a divulgação do programa apenas para os homens.
- B** a empresa deve intensificar a divulgação do programa apenas para as mulheres.
- C** a empresa deve intensificar a divulgação do programa para os homens e para as mulheres, pois ambos os grupos ultrapassaram os 10% de fumantes.
- D** a empresa deve intensificar a divulgação do programa para todos os funcionários, mas apenas um dos grupos ultrapassou os 10% de fumantes.
- E** a empresa não precisa intensificar a divulgação do programa.

**55|** O gráfico 1 a seguir apresenta o valor das vendas dos produtos fabricados por uma indústria em dois anos consecutivos.

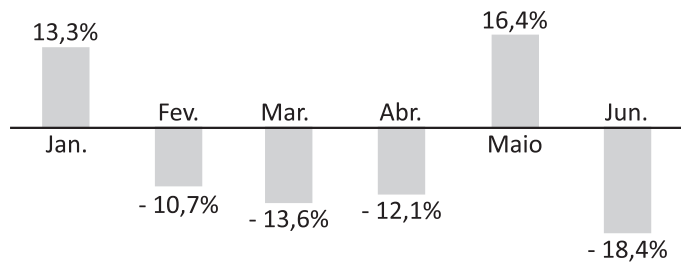
**Gráfico 1 - Valor das vendas dos produtos fabricados**



Chamando de  $V_A$  o valor das vendas em cada mês do 1º ano e  $V_B$  o valor das vendas em cada mês do 2º ano, foi efetuado um cálculo para comparar esses valores e poder concluir o percentual de aumento ou de diminuição das vendas mensais do 2º ano em relação ao 1º. Com os resultados desses cálculos, foi elaborado o gráfico 2.



**Gráfico 2 - Variação aproximada das vendas do 2º ano em relação ao 1º ano**

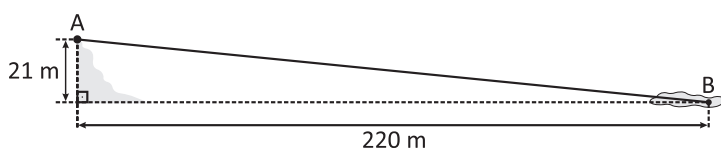


Para obter a porcentagem de cada mês expressa no gráfico 2, foram efetuados os seguintes cálculos:

- A  $\frac{(V_A - V_B) \cdot 100\%}{V_A}$
- B  $\frac{(V_B - V_A) \cdot 100\%}{V_B}$
- C  $\frac{(V_B - V_A) \cdot 100\%}{V_A}$
- D  $\frac{(V_B + V_A) \cdot 100\%}{V_B}$
- E  $\frac{(V_B + V_A) \cdot 100\%}{V_A}$

56| Os proprietários de um parque ecológico decidiram investir em novas atrações, a fim de aumentar o número de visitantes. Entre as novidades estão dois circuitos de arvorismo, um infantil e outro adulto. O circuito adulto se encerra com uma tirolesa, que consiste em um cabo de aço aéreo fixado em dois pontos, por onde a pessoa se desloca usando equipamentos específicos: cadeira de alpinismo, mosquetões e roldanas.

Qual deve ser o comprimento do cabo de aço da tirolesa para que seus pontos de fixação correspondam aos pontos A e B indicados no esquema abaixo?



- A 200 m
- B 221 m
- C 240 m
- D 241 m
- E 261 m

57| Alguns amigos passavam a tarde em um parque quando resolveram fazer uma experiência com o que tinham aprendido nas aulas daquela semana: um deles, com 1,80 m de altura, posicionou-se ao lado de um coqueiro, enquanto os outros mediram, ao mesmo tempo, o comprimento das sombras dele e do coqueiro, obtendo 60 cm e 2 m, respectivamente.

O que aconteceria com a medida da sombra do rapaz se, um tempo depois, ao medirem a sombra do coqueiro, seus amigos percebessem que ela diminuiu 50 cm?

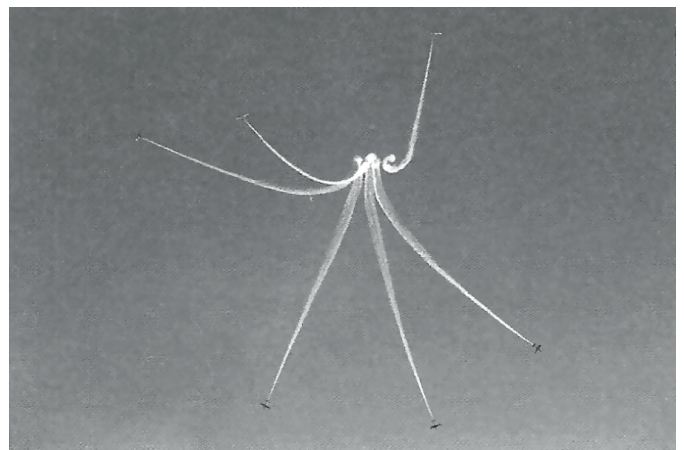
- A A sua sombra diminuiria para 10 cm, pois ambas as sombras diminuem na mesma razão.
- B A sua sombra diminuiria para 30 cm, pois ela estaria a uma razão de  $\frac{3}{10}$  da sombra do coqueiro.
- C A sua sombra diminuiria para 45 cm, pois ela estaria a uma razão de  $\frac{3}{10}$  da sombra do coqueiro.
- D A sua sombra aumentaria para 75 cm, pois a sombra do coqueiro estaria a uma razão de  $\frac{3}{10}$  dela.
- E A sua sombra aumentaria para 80 cm, pois ela estaria a uma razão de  $\frac{10}{3}$  da sombra do coqueiro.

58| O Esquadrão de Demonstração Aérea (EDA), conhecido como Esquadrilha da Fumaça, foi criado em 1952 com o objetivo de divulgar a Força Aérea Brasileira (FAB) nos territórios nacional e internacional. O esquadrão, composto por 13 pilotos altamente treinados para executar as manobras com as aeronaves, faz em média 100 demonstrações por ano, cada uma delas com aproximadamente 55 acrobacias.

Na acrobacia “desfolhado”, o esquadrão faz uma homenagem à Catedral de Brasília, projetada pelo arquiteto Oscar Niemeyer.



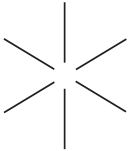
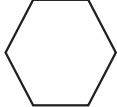


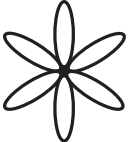
Catedral de Brasília



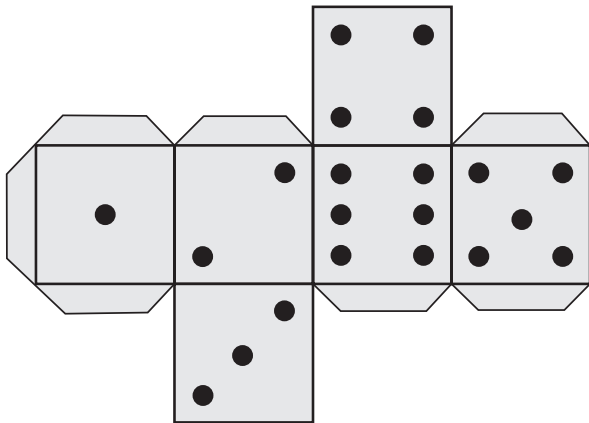
Desfolhado

Para realizar essa acrobacia, seis pilotos sobem fazendo um *looping* até que as aeronaves estejam todas apontadas para o chão. Então, ao comando do piloto líder, todos acionam o dispositivo de fumaça e começam a descida, saindo cada um para um lado, à distância angular de 60° um do outro, conforme mostra a foto acima, até que o líder indique o momento de parar a fumaça e arremeter novamente.

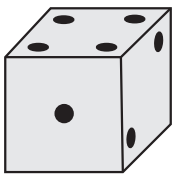
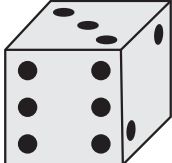
Ao fim da acrobacia, a projeção ortogonal da fumaça no plano do chão é melhor representada pela figura:

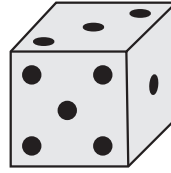
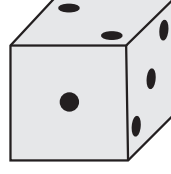
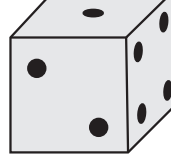
- A** 
- B** 
- C** 
- D** 
- E** 

59| Daniel fez o molde abaixo para montar um dado de papel.

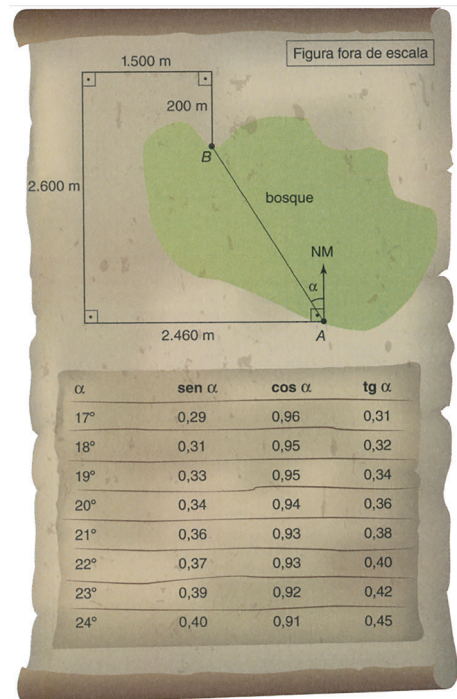


Qual dos dados não pode ser construído com esse molde?

- A** 
- B** 

- C** 
- D** 
- E** 

60| Um grupo de escoteiros organizou uma competição de orientação com bússola. Os competidores devem partir do ponto A e atravessar um bosque em direção ao ponto B, como indicado no mapa. Vencerá a competição aquele que atingir a borda do bosque mais próxima do ponto B. Para a competição, os participantes receberão uma bússola, um mapa do bosque com algumas distâncias e a indicação do norte magnético (NM), além de uma tabela de razões trigonométricas, conforme figura abaixo.



A agulha da bússola sempre aponta para o norte magnético e, para utilizá-la, deve-se descobrir o ângulo que a direção a ser seguida faz com o norte magnético.

Assim, para atingir o ponto B, um escoteiro saindo do ponto A deverá seguir na direção a

- A** 20° no sentido anti-horário em relação ao NM.
- B** 22° no sentido horário em relação ao NM.
- C** 22° no sentido anti-horário em relação ao NM.
- D** 24° no sentido horário em relação ao NM.
- E** 24° no sentido anti-horário em relação ao NM.

61|

“O tijolo modular de solo-cimento, também conhecido como tijolo ecológico, é um produto de alta qualidade, resultado da mistura do solo e de uma porcentagem de cimento, e depois moldado sob alta pressão e deixado à cura por 28 dias. É usado na construção de casas, edifícios e muros, em que se procura aliar o excelente efeito estético da alvenaria aparente com as qualidades inerentes do solo, como baixa transmissão térmica (a temperatura no interior da casa fica mais agradável) e isolamento acústico. [...]

O tamanho do tijolo varia de acordo com a tradição de alvenaria de cada país/região.

No Brasil, o formato mais popular é o tijolo 25 x 12,5 x 6,5 cm, com 2 furos de diâmetro 6,5 cm. Esses furos são usados como forma para pilaretes embutidos ou para a passagem de tubulação elétrica e hidráulica.”



Disponível em: <<http://tijolomodular.com>>. Acesso em: 19 fev. 2015.

Quantos tijolos de formato 25 x 12,5 x 6,5 cm devem ser comprados, no mínimo, para construir uma parede de 4 m de comprimento por 3,25 m de altura e 12,5 cm de espessura? (Considere o tijolo um paralelepípedo e não leve em conta os espaços que serão deixados entre eles nem eventuais desperdícios.)

- A 200 tijolos
- B 400 tijolos
- C 800 tijolos
- D 1.600 tijolos
- E 3.200 tijolos

62| Uma pessoa está reformando sua casa e encontra dois tamanhos de janela de alumínio com dois preços diferentes:

- **janela do tipo A:** 120 cm x 150 cm por R\$ 210,00
- **janela do tipo B:** 100 cm x 120 cm por R\$ 163,00 Analise as afirmações abaixo.

- I — A janela maior tem 50% mais área que a janela menor.
- II — O preço da janela menor é aproximadamente 78% do preço da janela maior.
- III — A relação entre área e preço é maior na janela do tipo B.

Pode-se afirmar que

- A todas as afirmações estão corretas.
- B somente I e III estão corretas.
- C somente III está correta.
- D somente I está correta.
- E somente I e II estão corretas.

63| Ana inscreveu-se para participar de um simulado de concurso público com a seguinte regra de correção: para cada questão respondida corretamente, o candidato ganha 5 pontos; as questões deixadas em branco não acrescentam nem tiram pontos do candidato; para cada questão respondida de forma errada, o candidato perde 3 pontos. Seja  $c$  o número de questões corretas,  $b$  o número de questões deixadas em branco e  $e$  o número de questões erradas. Se Ana respondeu a todas as 60 questões da prova e sua nota final foi 130 pontos, o seu desempenho no simulado pode ser descrita algebricamente por qual dos seguintes sistemas de equações?

- A  $\begin{cases} c + e = 130 \\ 5c + 3e = 60 \end{cases}$
- B  $\begin{cases} 5c - 3e = 130 \\ c - e = 60 \end{cases}$
- C  $\begin{cases} c + e + b = 60 \\ 5c + 3e + b = 130 \end{cases}$
- D  $\begin{cases} 5c - 3e = 60 \\ c + e = 130 \end{cases}$
- E  $\begin{cases} 5c - 3e = 130 \\ c + e = 60 \end{cases}$

64| Os funcionários de uma empresa devem fazer a limpeza de um reservatório de água no qual a quantidade ( $Q$ ) de água varia de acordo com o tempo ( $t$ ), em hora, segundo a expressão  $Q = -6t^2 + 25t + 9$ .

Quanto tempo os funcionários devem aguardar até que o reservatório se esvazie por completo e eles possam iniciar a limpeza?

- A 20 horas
- B 20 minutos
- C 4,5 horas
- D 4 horas e 50 minutos
- E 4 horas e 20 minutos

65| O Índice de Massa Corporal (IMC) é um parâmetro bastante utilizado para classificar um indivíduo de acordo com sua massa e altura. Seu uso é disseminado principalmente entre profissionais como médicos, fisioterapeutas e nutricionistas.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) utiliza esse índice como indicador do nível de obesidade em diferentes países.

O IMC é diretamente proporcional à massa corporal do indivíduo, em quilograma, e inversamente proporcional ao quadrado da altura, em metro, com constante de proporcionalidade igual a 1.

Obtido o valor do IMC, utilizamos a tabela seguinte para a classificação:

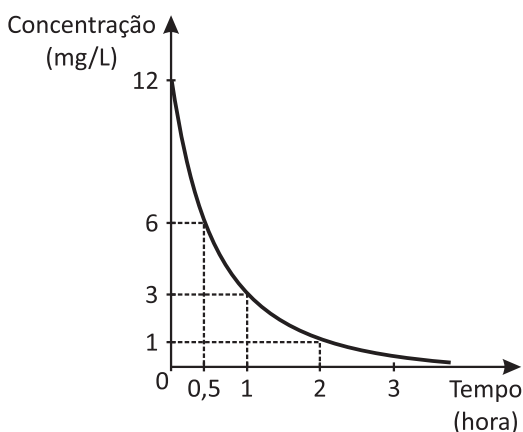
Menor que 18,5	Abaixo do peso
Entre 18,5 e 24,9	Peso normal
Entre 25 e 29,9	Sobrepeso
Entre 30 e 34,9	Obesidade de grau I
Entre 35 e 39,9	Obesidade de grau II
Acima de 40	Obesidade de grau III

Como qualquer índice, esse também apresenta problemas. Por exemplo, um indivíduo que está na faixa normal de peso definida pela tabela não é, necessariamente, saudável. Assim como nem todo indivíduo acima do peso normal apresenta problemas de saúde. Esse índice serve apenas como alerta: caso você esteja acima do peso normal, é importante que tome mais cuidado com a sua saúde, pois os riscos de doenças cardiovasculares e de diabetes, por exemplo, são maiores em pessoas localizadas na faixa de sobrepeso e nas seguintes.

O IMC de uma pessoa com 80 kg e 1,80 m será classificado como

- A** peso normal.
- B** sobrepeso.
- C** obesidade de grau I.
- D** obesidade de grau II.
- E** obesidade de grau III.

**66** | Após a administração de certo medicamento em um paciente, a concentração da substância A, em miligrama por litro de sangue, varia conforme o gráfico abaixo, em que o tempo igual a zero corresponde ao instante da administração do medicamento.



Esse paciente deverá realizar um exame. Para que o resultado seja confiável, a concentração da substância A não pode ultrapassar 6 miligramas por litro de sangue.

De acordo com o gráfico, pode-se afirmar que o resultado será confiável se o exame for realizado a partir de

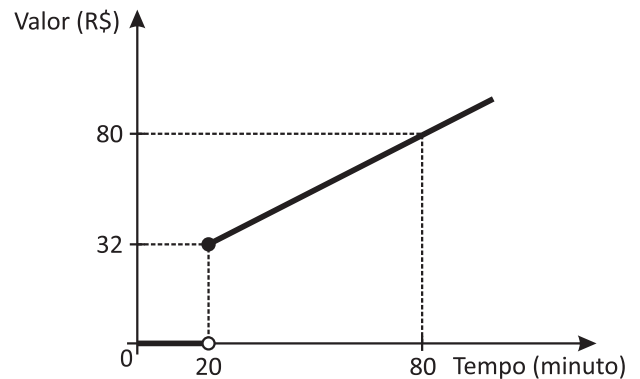
- A** 5 minutos após a administração do medicamento.
- B** 10 minutos após a administração do medicamento.
- C** 20 minutos após a administração do medicamento.
- D** 30 minutos após a administração do medicamento.
- E** 45 minutos após a administração do medicamento.

**67** | Os biólogos utilizam diversos tipos de função para modelar o crescimento e o decréscimo da população de diferentes espécies de animais. Durante uma observação da população das espécies de aves de uma floresta, um biólogo percebeu que a população de araras crescia 10 unidades anualmente, enquanto a população de periquitos caía pela metade no mesmo período.

Para modelar a população de araras e a de periquitos, o biólogo deverá utilizar, respectivamente, funções do tipo

- A** exponencial e afim.
- B** afim e logarítmica.
- C** logarítmica e exponencial.
- D** logarítmica e afim.
- E** afim e exponencial.

**68** | Uma operadora de telefonia calcula o valor mensal das ligações locais que cobrará de seus clientes usando a função cujo gráfico está representado abaixo, que relaciona o número de minutos falados com o valor a ser pago.



Um funcionário de uma empresa cliente dessa operadora utilizou 35 minutos em ligações de trabalho em agosto de 2015. Ele estimou que no mês seguinte precisaria dobrar a quantidade de minutos. Assim, para custear as ligações de setembro, a empresa destinou o dobro do valor pago em agosto. Após fazer os cálculos, o funcionário argumentou que o valor destinado

- A** cobriria exatamente o valor da despesa.
- B** seria excessivo, pois sobrariam R\$ 16,00.
- C** seria excessivo, pois sobrariam R\$ 8,00.
- D** seria insuficiente, pois faltariam R\$ 8,00.
- E** seria insuficiente, pois faltariam R\$ 16,00.

**69** | No desenvolvimento de um novo tipo de material em laboratório, um pesquisador testou a sua resistência à deformação; para isso, submeteu uma barra desse material a diversos valores de força, anotando a medida da deformação sofrida e obtendo o gráfico 1, em que, no eixo x, está o valor da força aplicada, e no eixo y, o valor da deformação provocada por essa força.

Por um procedimento matemático, o pesquisador determinou a curva (gráfico 2) que melhor representa esse conjunto de pontos, verificando que ela corresponde ao gráfico de uma função do tipo:  $y = L \cdot \log_b \frac{x}{F}$

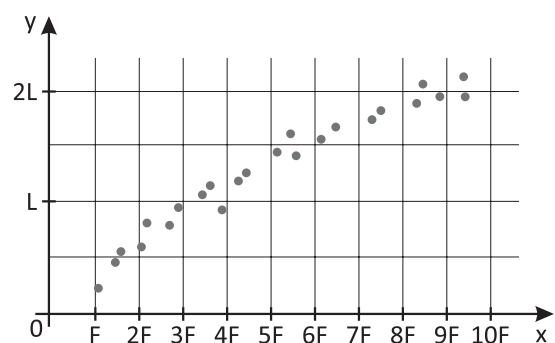


Gráfico 1

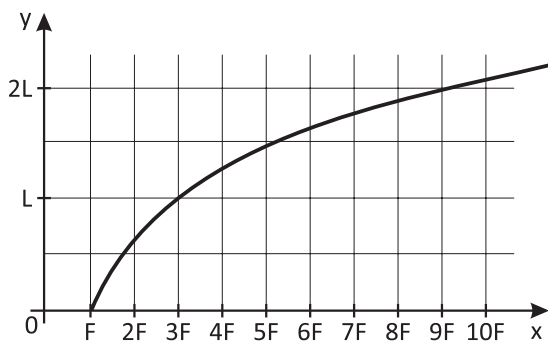


Gráfico 2

A função representada no gráfico 2 sugere que, para que se obtenha uma deformação de  $K \cdot L$  no material, em que  $K$  é um número positivo, a força aplicada ao material deva ter o valor de:

- A  $10 \cdot F$
- B  $3 \cdot F$
- C  $10^k \cdot F$
- D  $3^k \cdot F$
- E  $K^3 \cdot F$

**70|** De acordo com o Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), microempreendedor individual (MEI) é a pessoa que trabalha por conta própria e se legaliza como pequeno empresário, com as vantagens de poder se registrar no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ) e obter financiamentos para o seu negócio, emitir nota fiscal e ter funcionários. Nesse caso, os tributos que incidem na regularização do funcionário são: 8% sobre o salário do funcionário para FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço) e 3% do salário para INSS (Instituto Nacional do Seguro Social).

Se um MEI tiver um funcionário que recebe R\$ 950,00 de salário, ele deve recolher em tributos

- A R\$ 94,50.
- B R\$ 99,00.
- C R\$ 104,50.
- D R\$ 109,00.
- E R\$ 194,50.

**71|** Em uma audição está sendo selecionada uma bailarina para o papel principal de um musical. Nessa seleção as candidatas são avaliadas em relação a: canto, técnica de dança, interpretação e criatividade. Em cada uma dessas categorias elas recebem uma nota de 0 a 10.

Será selecionada a bailarina que tiver a maior média das notas. Se duas ou mais candidatas empatarem com maior média, a diretoria do musical usará como critério de desempate a regularidade das notas.

Usando esse critério, caso haja empate deve ser escolhida a bailarina cujas notas tiverem

- A maior desvio padrão.
- B menor desvio padrão.
- C maior moda.
- D maior mediana.
- E menor mediana.

**72|** A tabela a seguir apresenta os dados percentuais de uma pesquisa realizada com 1.000 adolescentes, com idade entre 15 e 17 anos, todos estudantes de ensino médio das redes pública e particular. Aos entrevistados foi perguntado como avaliavam o ensino que receberam, quanto às aplicações práticas dos conteúdos ensinados. A pesquisa oferecia apenas quatro possibilidades de resposta aos entrevistados.

Avaliação do ensino	Percentuais
Excelente	15
Ótima	27
Boa	28
Ruim	20

Sabendo que 10% dos entrevistados declararam não saber opinar a respeito, qual é a probabilidade de se escolher, ao acaso, dentre os que opinaram, um adolescente que tenha respondido "Excelente" na pesquisa de avaliação?

- A  $\frac{1}{4}$
- B  $\frac{1}{5}$
- C  $\frac{1}{6}$
- D  $\frac{3}{20}$
- E  $\frac{3}{200}$

**73|** Em 2009, foi inaugurada em Berlim, na Alemanha, uma roda-gigante que superou os 165 metros de altura da até então recordista *Singapore Flyer*. Com 180 metros de altura, a roda-gigante de Berlim tem capacidade para 1.440 passageiros, em cabines de 40 lugares, permitindo uma visão panorâmica de 55 quilômetros de raio no ponto mais alto. Se duas pessoas escolherem aleatoriamente duas cabines distintas dessa roda-gigante, a probabilidade de ocuparem cabines adjacentes é

- A  $\frac{1}{18}$
- B  $\frac{2}{35}$
- C  $\frac{2}{37}$
- D  $\frac{2}{39}$
- E  $\frac{2}{41}$

**74|** A partir da Copa do Mundo de 1970, realizada no México, começou-se a utilizar uma bola de futebol feita com 32 peças de couro. Dessas peças, 12 são pentágonos regulares, e as outras 20, hexágonos regulares.





Painel 1

Painel 2

Painel 3

Considerando essas três possibilidades, um cliente com a senha 7325, para acessar sua conta no caixa eletrônico, deverá digitar seqüências diferentes de teclas para cada caso. Por exemplo, no caso do painel 1, a seqüência deve ser: 1ª tecla, 5ª tecla, 5ª tecla e 2ª tecla; enquanto no painel 3, a seqüência deve ser: 5ª tecla, 3ª tecla, 1ª tecla e 2ª tecla.

Incluindo as duas seqüências exemplificadas acima, o número de seqüências de teclas distintas que o cliente com a senha 7325 poderá digitar é

- A 120.
- B 360.
- C 480.
- D 540.
- E 625.

**80|** Um grupo de amigos decidiu organizar um churrasco para comemorar o fim de mais um ano. Para isso, dividiram as tarefas de maneira que alguns ficaram responsáveis por reservar o local para o encontro, outros por calcular e receber o valor com que cada um deveria contribuir para a festa e outros por providenciar os suprimentos para o churrasco. Para que não faltasse ou sobrasse comida demais, o grupo que se responsabilizou pelas compras resolveu pesquisar a quantidade ideal de cada alimento antes de comprá-los e encontrou as seguintes dicas:

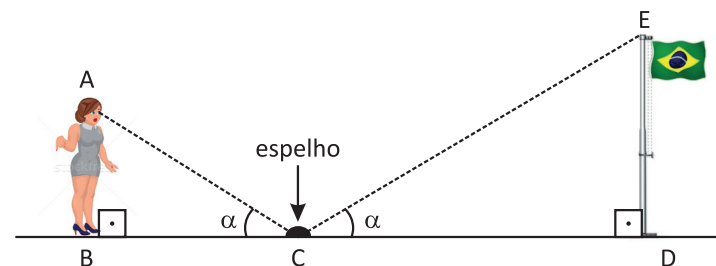
**A quantidade certa de comida para seu churrasco**

- 400 g de carne por adulto;
- 3 pães de alho para cada 2 adultos;
- 200 g de arroz para cada 4 adultos;
- 500 g de maionese com legumes para cada 6 adultos; e
- 500 g de farofa pronta para cada 12 adultos.

Considerando que haverá 60 adultos no churrasco e que os organizadores vão seguir as dicas anteriores, deverão ser comprados

- A 18 kg de carne, 60 pães de alho, 3 kg de arroz, 10 kg de maionese e 2,5 kg de farofa.
- B 24 kg de carne, 30 pães de alho, 2 kg de arroz, 5 kg de maionese e 5,2 kg de farofa.
- C 24 kg de carne, 90 pães de alho, 3 kg de arroz, 12 kg de maionese e 3 kg de farofa.
- D 24 kg de carne, 90 pães de alho, 3 kg de arroz, 5 kg de maionese e 2,5 kg de farofa.
- E 18 kg de carne, 30 pães de alho, 2 kg de arroz, 12 kg de maionese e 2,5 kg de farofa.

**81|** É possível determinar a altura de um mastro perpendicular ao solo usando um espelho plano e uma fita métrica. Observe o esquema a seguir, que representa essa situação.

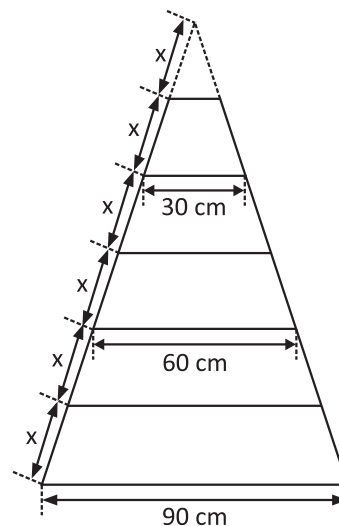


Para calcular a altura DE do mastro, a pessoa precisa apenas conhecer sua própria altura AB, a distância BC entre ela e o espelho e a distância CD entre o espelho e o mastro no momento em que ela vê o topo do mastro no espelho. Nessa situação, os ângulos  $\widehat{A\hat{C}B}$  e  $\widehat{E\hat{C}D}$  são sempre congruentes.

Uma pessoa de 1,69 m de altura, para calcular a altura de um mastro, encontrou as medidas  $BC = 2,6$  m e  $CD = 4,16$  m. Ela concluiu que a altura desse mastro é

- A 1,056 m.
- B 2,05 m.
- C 2,704 m.
- D 5,062 m.
- E 6,4 m.

**82|** Um marceneiro deseja construir uma escada trapezoidal com 6 degraus paralelos, respeitando as medidas indicadas na figura.



Os degraus serão obtidos cortando uma peça linear de madeira cujo comprimento mínimo, em centímetro, deve ser

- A 144
- B 155
- C 210
- D 315
- E 360

**83|** O **ano-luz** é uma unidade de medida de comprimento muito usada por astrônomos para indicar distâncias muito grandes, como a distância entre as estrelas de uma mesma galáxia ou entre galáxias distintas. Ela corresponde à distância percorrida por um raio de luz em 1 ano, que equivale a aproximadamente 9 trilhões e 500 bilhões de quilômetros.

O sistema Alpha Centauri está a cerca de 4 anos-luz da Terra. Pode-se afirmar que a distância entre esse sistema e a Terra, em metro, é de cerca de

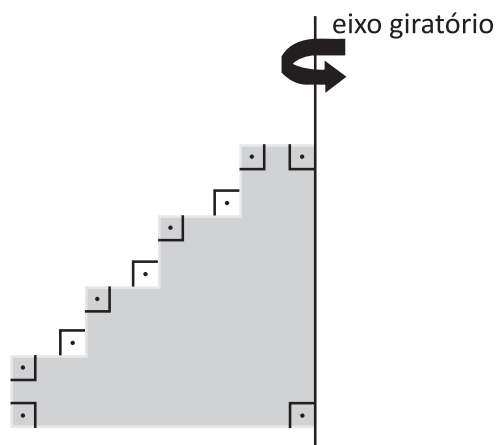
- A  $9,5 \cdot 10^{12}$
- B  $38 \cdot 10^{12}$
- C  $3,8 \cdot 10^{14}$
- D  $3,8 \cdot 10^{15}$
- E  $3,8 \cdot 10^{16}$

84| Isaac Newton (1642 – 1727) foi um cientista britânico que caminhou por diversas áreas, como Matemática, Física e Astronomia. Em um de seus estudos sobre a força gravitacional entre dois corpos, ele concluiu que todos os objetos no Universo atraem todos os outros objetos com uma força (F) proporcional ao produto das suas massas ( $m_1$  e  $m_2$ ) e inversamente proporcional ao quadrado da distância (d) entre os centros dos objetos. Ainda há a constante universal da gravitação (G).

Então, a força F pode ser expressa por:

- A  $F = G \cdot m_1 \cdot m_2 \cdot d$
- B  $F = G \cdot m_1 \cdot m_2 \cdot d^2$
- C  $F = G \cdot \frac{(m_1 \cdot m_2)^2}{d}$
- D  $F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$
- E  $F = G \cdot \frac{d^2}{m_1 \cdot m_2}$

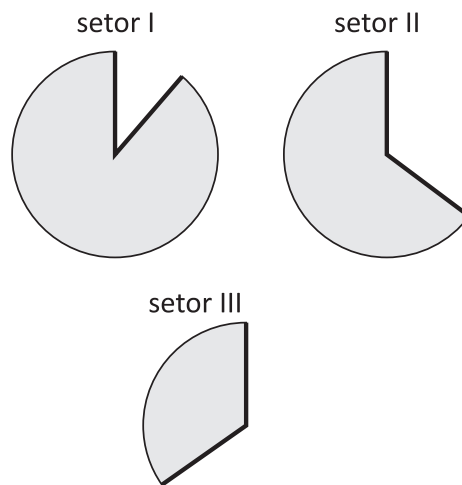
85| A figura abaixo representa uma peça de certa máquina industrial. Trata-se de uma lâmina compacta de cobre de 1 mm de espessura. A essa peça está acoplado um eixo giratório conectado a um motor que, quando acionado, faz a lâmina girar no sentido anti-horário.



O sólido de rotação formado é

- A um cone.
- B um tronco de cone.
- C composto de quatro cilindros.
- D uma pirâmide.
- E um prisma.

86| Uma empresa produz acessórios para festas de aniversário, como os tradicionais chapéus em forma de cone. As figuras abaixo ilustram três setores circulares de mesmo raio, mas com diferentes ângulos centrais, que serão usados na fabricação de três modelos de chapéu unindo-se, em cada um deles, os raios destacados.



Qual alternativa melhor representa os três modelos de chapéu, I, II e III, formados com os setores I, II e III, respectivamente?

- A
- B
- C
- D
- E

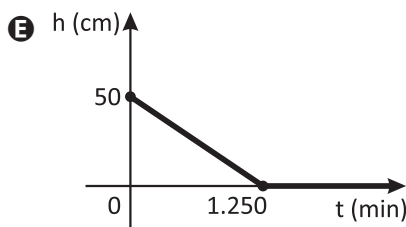
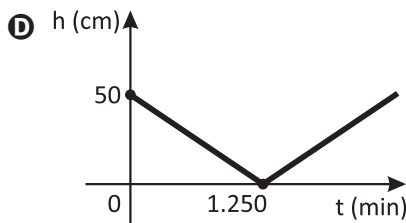
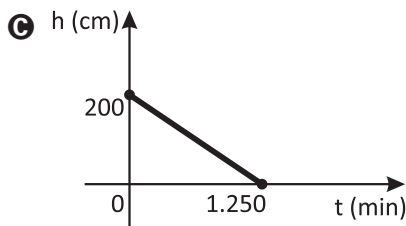
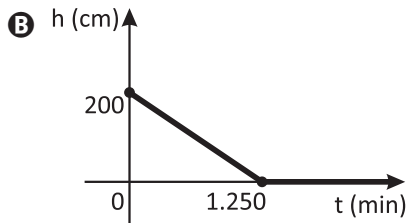
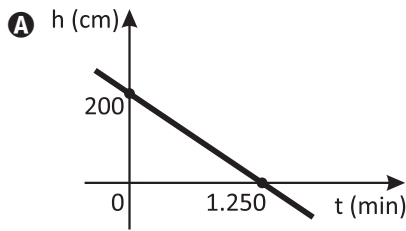
87| A transmissão do sinal da emissora de rádio de uma pequena cidade é feita por uma única antena. Associando um sistema cartesiano ortogonal ao mapa da cidade e desprezando a altura da antena, verifica-se que o maior alcance do sinal dessa rádio é dado pelos pontos que pertencem à região limitada pela curva de equação  $x^2 + y^2 - 6x + 10y - 66 = 0$ . Se um estabelecimento se encontra no ponto  $P(k, 3)$ , então o número de valores inteiros de k para os quais o sinal da antena consegue chegar ao estabelecimento é igual a



- A 13
- B 12
- C 11
- D 10
- E 9

88| Uma piscina em forma de paralelepípedo reto-retângulo está com 50.000 litros de água e será esvaziada à vazão constante de 40 litros por minuto.

Sabendo que a área do fundo da piscina é 25 m<sup>2</sup>, qual dos gráficos representa a função  $h$  que expressa a altura do nível de água da piscina, em centímetro, em função do tempo  $t$ , em minuto?



89| Observe a tirinha a seguir.



Se o rato da direita tivesse pensado em um número  $x$ , de um a dez, qual expressão poderia representar o problema proposto nessa tirinha?

- A  $\frac{x \cdot 3 + 5 + 4}{2}$
- B  $x \cdot 3 + 5 : 2 + 4$
- C  $\frac{x \cdot 3}{2} + 5 + 4$
- D  $\frac{x \cdot 3 + 5}{2} + 4$
- E  $\frac{x \cdot 3 + 4}{2} + 5$

90| Raquel trabalha na agência responsável pela campanha publicitária dos chocolates *Choco*. Uma de suas propostas para a divulgação do produto foi construir uma caixa de chocolate semelhante à original, mas com dimensões maiores, para ser exibida nas redes de supermercado. A caixa original tem a forma de um prisma hexagonal regular, com 12 cm de altura e 3 cm de aresta da base. Para construir a parte lateral da caixa maior será usado um tipo de cartão que é vendido em folhas retangulares de 75 cm x 108 cm. A tampa e o fundo da caixa serão feitos de outro material. Dessa forma, as dimensões máximas da altura e da aresta da base da caixa maior equivalem, respectivamente, a

- A 18 cm e 12 cm.
- B 60 cm e 90,5 cm.
- C 60 cm e 108 cm.
- D 72 cm e 18 cm.
- E 75 cm e 105 cm.



