

1  B

O exame de um epitélio e do tecido nervoso de um mesmo animal revelou que suas células apresentam diferentes características.

Isso ocorre porque

- a) as moléculas de DNA das duas células carregam informações diferentes.
- b) os genes que estão se expressando nas duas células são diferentes.
- c) o mecanismo de tradução do RNA difere nas duas células.
- d) o mecanismo de transcrição do DNA nas duas células é diferente.
- e) os RNA transportadores das duas células são diferentes.

**Resolução**

*As diferentes características e funções desempenhadas pelas células dos tecidos epitelial e nervoso são resultantes da expressão diferencial de seus genes.*

Na tabela, estão assinaladas a presença (+) ou ausência (-) de alguns componentes encontrados em três diferentes tipos celulares (A, B e C).

Componentes	Tipos Celulares		
	A	B	C
Envoltório nuclear	+	-	+
Ribossomos	+	+	+
Mitocôndrias	+	-	+
Clorofila	-	+	+
Reticulo endoplasmático	+	-	+

A, B e C pertenceriam, respectivamente, a organismos

- eucariotos heterótrofos, procariotos heterótrofos e procariotos autótrofos.
- eucariotos autótrofos, procariotos autótrofos e eucariotos autótrofos.
- procariotos heterótrofos, eucariotos heterótrofos e eucariotos autótrofos.
- procariotos autótrofos, eucariotos autótrofos e eucariotos heterótrofos.
- eucariotos heterótrofos, procariotos autótrofos e eucariotos autótrofos.

#### Resolução

*O organismo A apresenta carioteca e **não** apresenta clorofila, portanto é um eucarioto heterótrofo.*

*O organismo B **não** apresenta carioteca e possui clorofila, portanto é um procarioto autótrofo.*

*O organismo C apresenta carioteca e clorofila, portanto é um eucarioto autótrofo.*

Há quatro anos o Brasil dava sinais de que tinha conseguido conter a malária.... No ano passado, o número de infecções voltou à casa dos 600.000... A ocupação de igarapés por favelas levou ao represamento da água nesses braços do rio, transformando-a em criadouro de mosquitos...

(Veja, maio de 2006. Adaptado.)

Uma das principais medidas para prevenir a malária consiste na eliminação de criadouros de mosquitos pois, conseqüentemente, evita-se

- a) a reprodução do agente viral.
- b) a transmissão do agente bacteriano.
- c) a transmissão do protozoário causador da doença.
- d) a transmissão do vírus causador da doença.
- e) a reprodução do agente bacteriano.

#### Resolução

A eliminação de criadouros de mosquitos, entre outras medidas profiláticas, diminui a transmissão do **Plasmodium sp**, protozoário causador da malária.

Um biólogo encontra uma nova espécie animal de aspecto vermiforme. A princípio, fica em dúvida se este é um representante do Filo Annelida ou Nematoda. Para decidir entre as duas opções, você recomendaria que ele examinasse a presença de

- a) simetria bilateral.
- b) segmentação corporal.
- c) sistema circulatório aberto.
- d) sistema digestivo completo.
- e) sistema nervoso difuso.

#### Resolução

A segmentação corpórea ou metameria ocorre nos anelídeos e está ausente nos Nematoda.

As temperaturas corporais de um felino e de uma serpente foram registradas em diferentes condições de temperatura ambiental. Os resultados estão apresentados na tabela.

Temperatura (°C)		
ambiente	felino	serpente
10	37	11
20	38	21
30	38	30

Com base nesses resultados, pode-se considerar que

- a serpente é ectotérmica, pois sua temperatura corporal é variável e independe da temperatura ambiente.
- o felino é ectotérmico, pois a variação da temperatura ambiente não interfere na sua temperatura corporal.
- a serpente e o felino podem ser considerados ectotérmicos, pois na temperatura ambiente de 10°C apresentam as menores temperaturas corporais.
- o felino é endotérmico, pois sua temperatura corporal é pouco variável e independe da temperatura ambiente.
- a serpente é endotérmica, pois a variação de sua temperatura corporal acompanha a variação da temperatura ambiente.

#### Resolução

Os dados da tabela revelam que o felino é um animal **endotérmico**, pois sua temperatura corporal é estável e independe da temperatura ambiental.

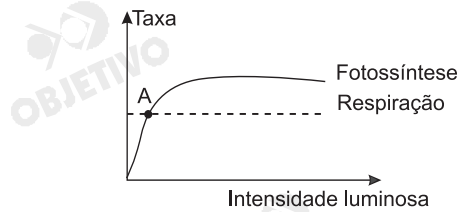
Nas angiospermas, a condução da seiva bruta (água e sais minerais) ocorre das raízes até as folhas, as quais podem estar situadas dezenas de metros acima do nível do solo. Nesse transporte estão envolvidos

- a) elementos do xilema, no interior dos quais as moléculas de água se mantêm unidas por forças de coesão.
- b) elementos do floema, no interior dos quais as moléculas de água se mantêm unidas por pressão osmótica.
- c) elementos do parênquima, dentro dos quais as moléculas de água se mantêm unidas por pressão osmótica e forças de coesão.
- d) elementos do parênquima e floema, dentro dos quais as moléculas de água se mantêm unidas por forças de coesão.
- e) elementos do xilema e do floema, dentro dos quais as moléculas de água se mantêm unidas por pressão osmótica.

### **Resolução**

*O transporte da seiva bruta nas angiospermas ocorre através do xilema, segundo a teoria da sucção das folhas de Dixon. A transpiração aumenta a sucção das folhas, gerando a pressão que aspira a seiva do xilema a qual sobe, da raiz até às folhas, numa coluna contínua e em estado de tensão. A coluna líquida mantém-se contínua graças à coesão das moléculas de água.*

No gráfico, estão representadas as taxas de fotossíntese e respiração de uma determinada planta, quando submetida a diferentes intensidades luminosas.



A partir do ponto A, com o aumento da intensidade luminosa pode-se dizer que a planta está

- produzindo e consumindo o mesmo volume de  $\text{CO}_2$ .
- produzindo e consumindo matéria orgânica em iguais quantidades.
- aumentando a taxa de respiração e produção de  $\text{CO}_2$ .
- diminuindo a taxa de fotossíntese e reduzindo a produção de  $\text{CO}_2$ .
- produzindo mais matéria orgânica do que consumindo.

### Resolução

O ponto **A** representa o ponto de compensação fótico onde a fotossíntese e a respiração têm mesma intensidade.

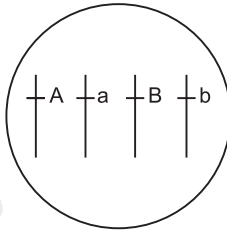
Em intensidades luminosas superiores a **A**, a produção de alimento por fotossíntese supera o seu consumo por respiração. Nessa situação a planta absorve  $\text{CO}_2$  do meio e elimina  $\text{O}_2$ .

Suponha um organismo diplóide,  $2n = 4$ , e a existência de um gene A em um dos pares de cromossomos homólogos e de um gene B no outro par de homólogos. Um indivíduo heterozigótico para os dois genes formará

- a) 2 tipos de gametas na proporção 1:1.
- b) 2 tipos de gametas na proporção 3:1.
- c) 4 tipos de gametas nas proporções 9:3:3:1.
- d) 4 tipos de gametas nas proporções 1:1:1:1.
- e) 4 tipos de gametas na proporção 1:2:1.

### Resolução

*Trata-se de segregação independente, portanto, cada gene está localizado em um cromossomo diferente.*



*Um indivíduo heterozigótico (AaBb) vai formar quatro tipos de gametas, nas seguintes proporções*



No exemplo de cadeia alimentar da ilustração, supondo que o peixe abocanhado pelo jaburu se alimente de plantas aquáticas,



(Turma da Mônica)

podemos considerar que

- a maior quantidade de energia disponível está no nível trófico do peixe.
- o nível trófico do jaburu apresenta menor quantidade de energia disponível que o do jacaré.
- a menor quantidade de energia disponível está no nível trófico do jaburu.
- a quantidade de energia disponível nos níveis tróficos do peixe e do jacaré são equivalentes.
- a quantidade de energia disponível no nível trófico do peixe é maior que no nível trófico do jaburu.

### Resolução

A ilustração representa a seguinte cadeia alimentar:

*Plantas aquáticas* → *peixe* → *jaburu* → *jacaré*

Considerando-se o fluxo energético tem-se:

- A maior quantidade de energia está nos produtores.
- À medida que se afasta dos produtores a quantidade de energia diminui. Assim, os herbívoros (peixes) apresentam maior quantidade de energia do que os carnívoros (jaburu).



Em várias regiões do mundo, a dieta das populações humanas é predominantemente vegetariana. O aumento da quantidade e qualidade das proteínas vegetais é um dos objetivos das pesquisas agrícolas e muitas se dedicam, por exemplo, ao estudo de microorganismos que vivem associados às raízes de plantas leguminosas. O interesse nesses microorganismos justifica-se porque eles

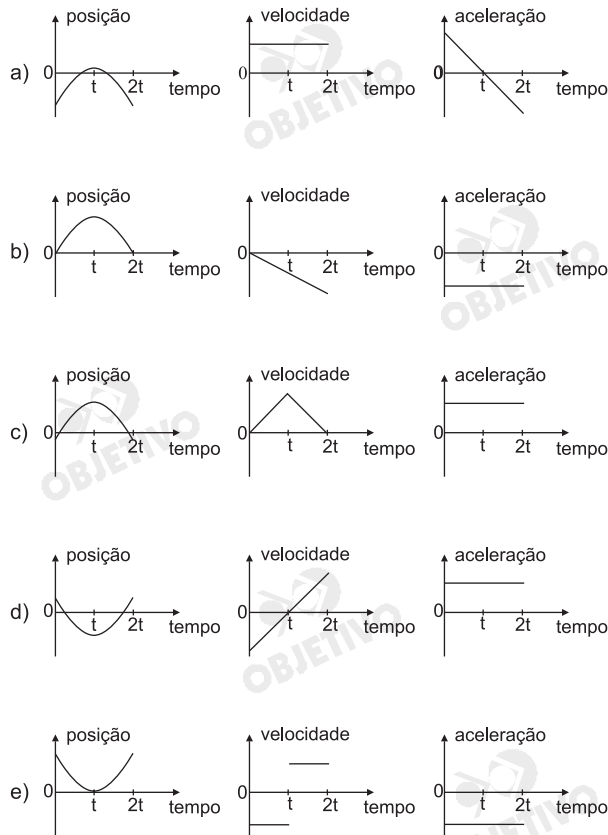
- a) sintetizam proteínas a partir do  $N_2$  atmosférico, disponibilizando-as para as plantas.
- b) fixam  $NO_2$  na forma de nitratos, que podem ser utilizados no metabolismo de proteínas.
- c) fixam o  $N_2$  atmosférico na forma de cátions amônio, que podem ser utilizados pelas plantas para a síntese de proteínas.
- d) sintetizam  $N_2$  na forma de nitritos, que podem ser utilizados para a síntese de proteínas.
- e) fixam  $NO_2$  e  $NO_3$  na forma de cátions amônio, que podem ser utilizados no metabolismo das proteínas.

### Resolução

*Os microorganismos que vivem mutualisticamente no interior das células das raízes de plantas leguminosas são capazes de converter o  $N_2$  atmosférico em íons amônio ( $NH_4^+$ ). Conseqüentemente, o vegetal pode utilizar esse recurso para a síntese de seus aminoácidos, proteínas e ácidos nucléicos.*

## 11            D

Um pequeno objeto, quando lançado verticalmente para cima, retorna ao local de partida após ter decorrido o tempo  $2t$ . Dos conjuntos de gráficos apresentados, aquele que se pode adequar perfeitamente à situação descrita, supondo desprezível a ação resistiva do ar, é



### Resolução

Orientando-se a trajetória para baixo e sendo o movimento do objeto uniformemente variado, temos:

$$1) \quad s = s_0 + V_0 t + \frac{\gamma}{2} t^2$$

$$s = s_0 + V_0 t + \frac{g}{2} t^2, \text{ com } V_0 < 0$$

O gráfico  $s = f(t)$  é um arco de parábola com concavidade para cima ( $\gamma > 0$ ).

$$2) \quad V = V_0 + \gamma t$$

$$V = V_0 + g t, \text{ com } V_0 < 0$$

O gráfico  $V = f(t)$  é uma semi-reta crescente ( $\gamma > 0$ ) com coeficiente linear ( $V_0$ ) negativo.

$$3) \quad \gamma = +g = \text{constante}$$

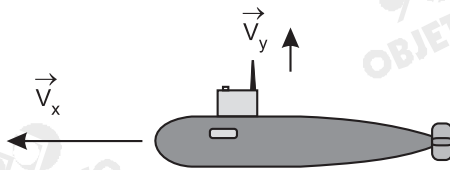
A aceleração escalar é constante e positiva e o gráfico  $\gamma = f(t)$  é uma semi-reta paralela ao eixo dos tempos.

4) No instante indicado por  $t$ , o objeto atinge o ponto mais alto de sua trajetória: o espaço é mínimo (vértice da parábola) e a velocidade é nula.

A única seqüência de gráficos que corresponde a essas especificações é a da opção D.

## 12 B

O submarino navegava com velocidade constante, nivelado a 150 m de profundidade, quando seu capitão decidiu levar lentamente a embarcação à tona, sem contudo abandonar o movimento à frente. Comunica a intenção ao timoneiro, que procede ao esvaziamento dos tanques de lastro, controlando-os de tal modo que a velocidade de subida da nave fosse constante.



Se a velocidade horizontal antes da manobra era de 18,0 km/h e foi mantida, supondo que a subida tenha se dado com velocidade constante de 0,9 km/h, o deslocamento horizontal que a nave realizou, do momento em que o timoneiro iniciou a operação até o instante em que a nau chegou à superfície foi, em m, de

- a) 4 800.      b) 3 000.      c) 2 500.  
d) 1 600.      e) 1 200.

### Resolução

Na direção vertical, temos:

$$\Delta y = V_y \cdot \Delta t \text{ (MU) (1)}$$

Na direção horizontal, temos:

$$\Delta x = V_x \cdot \Delta t \text{ (MU) (2)}$$

$$\frac{(2)}{(1)} : \frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{V_x}{V_y}$$

$$\frac{\Delta x}{150} = \frac{18,0}{0,9}$$

$$\Delta x = 3000\text{m}$$

Para possibilitar o traslado da fábrica até a construção, o concreto precisa ser mantido em constante agitação. É por esse motivo que as betoneiras, quando carregadas, mantêm seu tambor misturador sob rotação constante de 4 r.p.m. Esse movimento só é possível devido ao engate por correntes de duas engrenagens, uma grande, presa ao tambor e de diâmetro 1,2 m, e outra pequena, de diâmetro 0,4 m, conectada solidariamente a um motor.



Na obra, para que a betoneira descarregue seu conteúdo, o tambor é posto em rotação inversa, com velocidade angular 5 vezes maior que a aplicada durante o transporte. Nesse momento, a frequência de rotação do eixo da engrenagem menor, em r.p.m., é

a) 40.   b) 45.   c) 50.   d) 55.   e) 60.

### Resolução

Para engrenagens ligadas por uma corrente, a frequência de rotação é inversamente proporcional ao respectivo raio:

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$f_1 = 5 \cdot 4\text{rpm} = 20\text{rpm}$$

$$R_1 = 0,6\text{m}$$

$$R_2 = 0,2\text{m}$$

$$\frac{f_2}{20} = \frac{0,6}{0,2} \Rightarrow \boxed{f_2 = 60\text{rpm}}$$

Ao desferir a primeira machadada, a personagem da tirinha movimenta vigorosamente seu machado, que atinge a árvore com energia cinética de  $4\pi^2$  J.



Como a lâmina de aço tem massa 2 kg, desconsiderando-se a inércia do cabo, o impulso transferido para a árvore na primeira machadada, em N.s, foi de

- a)  $\pi$ .    b) 3,6.    c)  $4\pi$ .    d) 12,4.    e)  $6\pi$ .

### Resolução

O impulso transferido, de acordo com o teorema do impulso, é dado por

$$\vec{I} = \Delta \vec{Q} \Rightarrow \vec{I} = \vec{Q} - \vec{Q}_0$$

$$|\vec{I}| = |\vec{Q}_0|$$

Como  $E_c = \frac{Q^2}{2m}$ , vem:

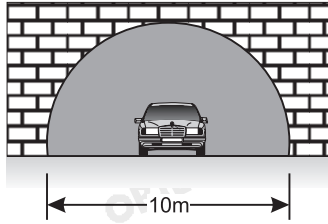
$$Q_0 = \sqrt{2m E_0}$$

$$|\vec{I}| = \sqrt{2m E_0}$$

$$|\vec{I}| = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 4\pi^2} \quad (\text{SI})$$

$$|\vec{I}| = 4\pi \quad \text{N.s}$$

No passado, quando os motoristas adentravam em um túnel, começavam a buzinar em tom de brincadeira, pelo simples prazer de ouvir ecoar o grande ruído produzido. Mais recentemente, engenheiros constataram que tais sons produzem ondas estacionárias que podem afetar a estrutura dessas construções.



O carro esquematizado está com sua buzina localizada exatamente no centro do arco que delimita o túnel, cujo diâmetro é 10 m. Se a buzina emite o som da nota Lá (440 Hz), e se a velocidade de propagação do som no ar é 340 m/s, o número de comprimentos de onda que o som percorrerá até atingir o teto do túnel é, aproximadamente,

- a) 2,5.   b) 3,5.   c) 4,5.   d) 5,5.   e) 6,5.

#### Resolução

I) Cálculo do comprimento de onda do som da buzina:

$$V = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{340}{440} \text{ (m)}$$

$$\lambda = \frac{17}{22} \text{ m}$$

II) Cálculo do número  $n$  de comprimentos de onda entre a buzina e o teto do túnel:

$$n = \frac{R}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{\frac{10}{2}}{\frac{17}{22}} = \frac{220}{34}$$

$$n \cong 6,5 \text{ comprimentos de onda}$$

Sabemos que, em relação ao som, quando se fala em altura, o som pode ser agudo ou grave, conforme a sua frequência. Portanto, é certo afirmar que:

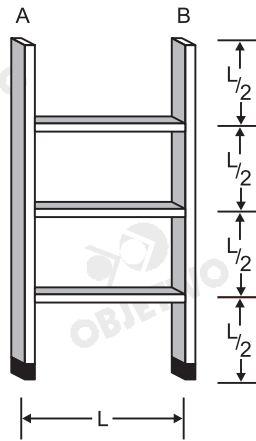
- a) o que determina a altura e a frequência do som é a sua amplitude.
- b) quanto maior a frequência da fonte geradora, mais agudo é o som.
- c) o som é mais grave de acordo com a intensidade ou nível sonoros emitidos.
- d) sons mais agudos possuem menor velocidade de propagação que sons mais graves.
- e) sons graves ou agudos propagam-se com mesma velocidade no ar e no vácuo.

### **Resolução**

*A altura de um som está relacionada com sua frequência. Sons altos (agudos) têm frequência alta, enquanto sons baixos (graves) têm frequência baixa. A frequência de um som é sempre igual à frequência de vibração da fonte geradora.*

*É importante observar que a altura de um som nada tem que ver com a intensidade da onda sonora correspondente. Esta está ligada ao nível desse som (expresso em decibéis); som forte: grande intensidade; som fraco: pequena intensidade.*

Uma pequena escada de três degraus é feita a partir do mesmo tubo de alumínio com perfil retangular.



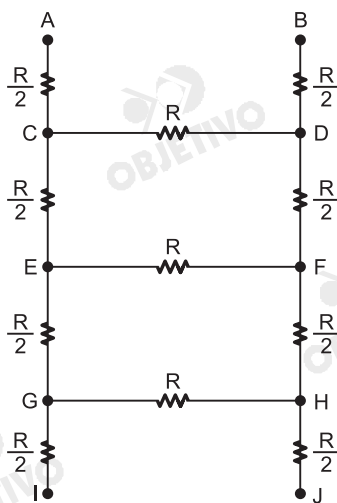
Os degraus de comprimento  $L$  são dispostos nas duas laterais de forma que a altura entre eles seja  $L/2$ . Para evitar escorregamentos, o apoio dos pés da escada é feito sobre duas sapatas de borracha. Se para um segmento  $L$  de tubo de alumínio, a resistência é  $R$ , considerando desprezível a resistência elétrica nas junções dos degraus com as laterais, a resistência elétrica que a escada oferece entre os pontos A e B é dada pela expressão

- a)  $\frac{R}{3}$  .      b)  $\frac{5R}{8}$  .      c)  $\frac{13R}{8}$  .  
 d)  $\frac{8R}{3}$  .      e)  $\frac{15R}{8}$  .

### Resolução

1) Da 2ª Lei de Ohm  $\left( R = \frac{\rho L}{A} \right)$ , podemos concluir

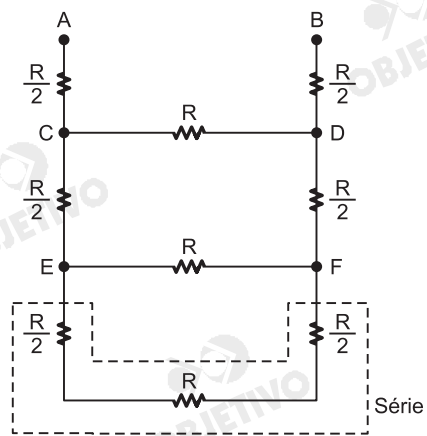
que a resistência  $R$  é diretamente proporcional ao comprimento  $L$  e, portanto, as resistências entre os degraus correspondem a  $R/2$ . Assim, esquematicamente, temos:



Observe que, como as extremidades I e J estão apoiadas em sapatas isolantes (borracha), as resistências dos trechos GI e HJ estão num circuito "em aberto" e serão desconsideradas.



Isto posto, temos:



2) Entre E e F:

$$\text{série} \quad R + \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = 2R$$

$$\text{paralelo} \quad R' = \frac{2R \cdot R}{2R + R} = \frac{2}{3}R$$

3) Entre C e D:

$$\text{série} \quad R' + \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = \frac{2}{3}R + R = \frac{5}{3}R$$

$$\text{paralelo} \quad R'' = \frac{\frac{5}{3}R \cdot R}{\frac{5}{3}R + R} = \frac{5}{8}R$$

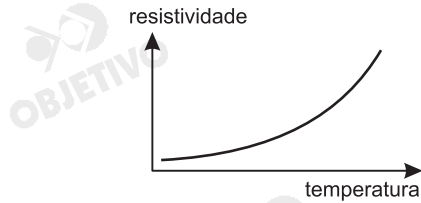
4) Entre A e B:

$$\text{série} \quad R_{AB} = R'' + \frac{R}{2} + \frac{R}{2}$$

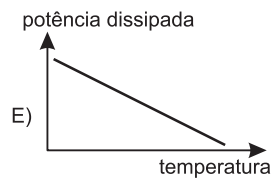
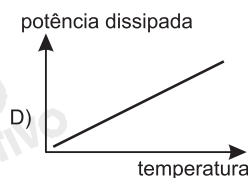
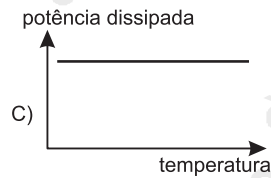
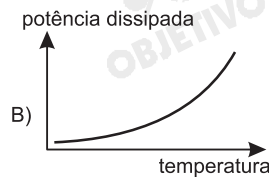
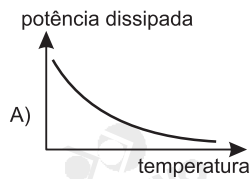
$$R_{AB} = \frac{5}{8}R + R$$

$$R_{AB} = \frac{13}{8}R$$

O gráfico mostra como a resistividade de determinado material varia, conforme a temperatura de um resistor é aumentada.



Considere desprezíveis as alterações nas dimensões do fio, dadas pela variação de temperatura, e responda. Dos gráficos seguintes, aquele que pode representar a variação da potência elétrica dissipada por um fio resistivo cilíndrico, feito desse material e mantido sob uma diferença de potencial constante, é



### Resolução

A resistência  $R$  é dada pela 2ª Lei de Ohm:

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

$\rho$  = resistividade do material

$L$  = comprimento do resistor

$A$  = área da secção transversal

A potência, para  $U$  constante, é dada por:

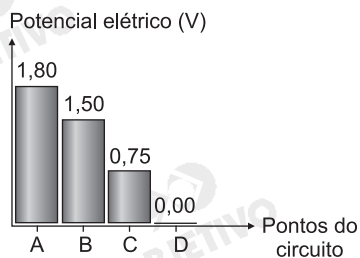
$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2 A}{L \rho}$$

Sendo  $\frac{U^2 A}{L} = k$  (constante), vem:

$$P = \frac{k}{\rho}$$

A potência varia inversamente com a resistividade.

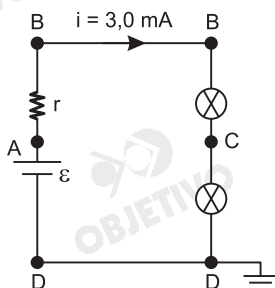
O gráfico mostra valores dos potenciais elétricos em um circuito constituído por uma pilha real e duas lâmpadas idênticas de  $0,75\text{ V} - 3\text{ mA}$ , conectadas por fios ideais.



O valor da resistência interna da pilha, em  $\Omega$ , é  
 a) 100.    b) 120.    c) 150.    d) 180.    e) 300.

### Resolução

Como as lâmpadas devem estar submetidas a uma tensão elétrica de  $0,75\text{ V}$ , percebe-se pelo gráfico fornecido que estas lâmpadas devem estar associadas em série. Uma delas, ligada entre os pontos B e C e a outra entre os pontos C e D, assim:



Do esquema, vem:

$$U_{AD} = 1,80\text{ V} = E$$

Aplicando-se a equação do gerador, temos:

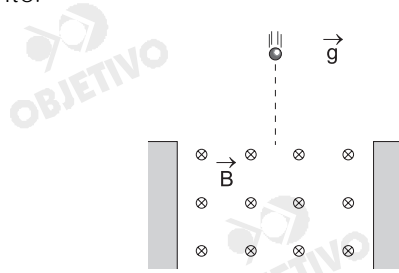
$$U_{BD} = E - r i$$

$$1,50 = 1,80 - r (3,0 \cdot 10^{-3})$$

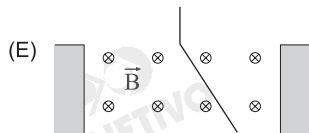
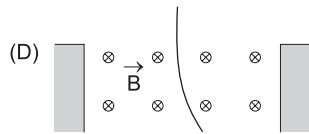
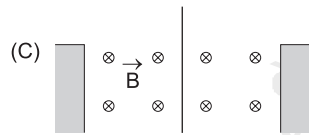
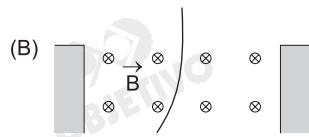
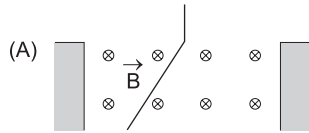
$$r = 100\ \Omega$$

**Nota:** Se associássemos as lâmpadas em paralelo, ambas ficariam submetidas à mesma ddp dos terminais do gerador, isto é,  $U_{BD} = 1,50\text{ V}$ , contrariando os dados fornecidos ( $U = 0,75\text{ V}$ ).

Uma pequena esfera carregada eletricamente com carga positiva e em queda livre penetra em uma região onde um campo magnético horizontal atua uniformemente.



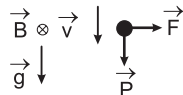
O esboço que melhor representa a trajetória da esfera no interior dessa região é



### Resolução

Quando a partícula penetra no campo magnético, ela fica submetida à ação de duas forças: o peso  $\vec{P}$  e a força magnética  $\vec{F}$ .

O sentido da força magnética  $\vec{F}$  é dado pela regra da mão esquerda:



Logo, concluímos que a partícula será desviada para a "direita". Sua trajetória não será retilínea, mas sim um arco, como se apresenta na alternativa D, pois a força magnética se mantém sempre perpendicular à velocidade.

A alternativa (E) contraria o princípio da inércia, na entrada do campo magnético. A trajetória não poderia ser retilínea no interior do campo magnético, a menos que a velocidade fosse paralela ao campo.

## 21 ■■■ E

Em 2005, a População Economicamente Ativa (PEA) do Brasil era de 96 milhões de pessoas, representando 62,9% da população do país com 10 anos ou mais. Sobre o comportamento da PEA, é correto afirmar que:

- a) a maior parte da população economicamente ativa insere-se no setor secundário, executando atividades tipicamente urbanas.
- b) há predomínio da mulher na composição da população economicamente ativa, pois aumentou o número de mulheres chefes de família na última década.
- c) tem havido sucessivos decréscimos frente ao total da população não-ativa, devido ao crescimento substancial do desemprego.
- d) há predomínio das atividades primárias nas grandes regiões onde prevalece a população rural frente à urbana.
- e) há participação significativa do setor informal da economia, em função do subemprego nos setores de comércio e serviços.

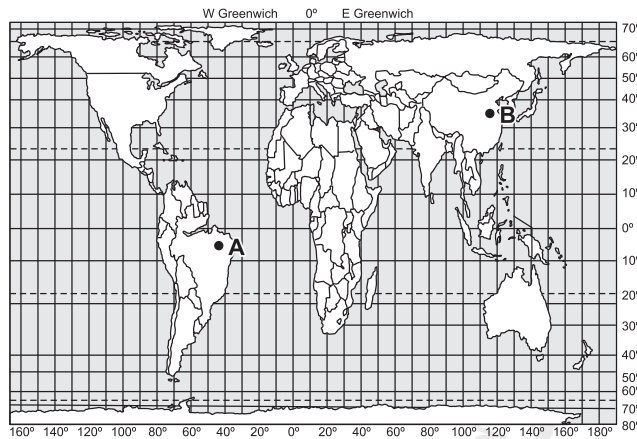
### **Resolução**

*A População Economicamente Ativa (PEA) engloba os indivíduos com 10 anos ou mais que exercem atividade remunerada.*

*No Brasil, aproximadamente 60% dessa população pertence ao setor terciário (comércio e serviços), no qual encontramos muitos trabalhadores praticando atividades informais, como a venda de objetos em calçadas e semáforos, "guardando" veículos, etc.*

*Aproximadamente 60% da PEA é masculina, contrariando o argumento da alternativa B.*

A partir da observação do mapa, assinale a opção correta.



- A projeção cartográfica utilizada para elaboração do planisfério é a cilíndrica e nela buscou-se preservar a forma das superfícies, em detrimento das distâncias e das áreas.
- Para representação de extensas áreas como a da figura, utiliza-se escala pequena, que permite melhor nível de detalhamento.
- O ponto B encontra-se em média latitude, zona em que há maior variação do fotoperíodo ao longo das estações do ano, que a área onde se encontra o ponto A.
- Há uma diferença de 15 horas entre o ponto A e o B, sendo que as horas em A estão atrasadas em relação a B.
- O ponto A encontra-se nos hemisférios boreal e ocidental e o ponto B nos setentrional e oriental. Ambos situam-se sobre países de grande população relativa.

### Resolução

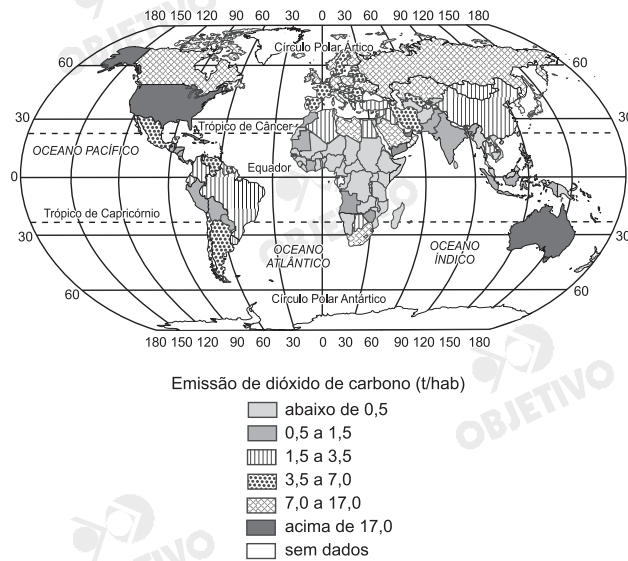
O ponto B, na latitude  $30^{\circ}\text{N}$ , caracteriza-se pela localização na zona temperada norte, pois está entre o Trópico de Câncer e o Círculo Polar Ártico, onde a variação do tempo de duração da iluminação solar é maior do que em baixas latitudes, nas proximidades do Equador.

A projeção apresentada é a cilíndrica equivalente de Peters, que mantém a proporção e a distância equivalentes entre as superfícies, em detrimento da forma. Escalas pequenas permitem a representação de grandes áreas, porém diminuem o nível de detalhamento de precisão.

O ponto A está próximo da longitude  $45^{\circ}\text{W}$ . Cada fuso horário corresponde a uma faixa de  $15^{\circ}$ ; portanto, dividindo-se 45 por 15, chega-se à conclusão de que o fuso de A é o GMT-3. Para o ponto B, divide-se  $120^{\circ}$  por 15, o que resulta para o ponto o fuso GMT+8. Dessa forma, a diferença entre os pontos é de 11 horas, e não 15.

O ponto A encontra-se nos hemisférios austral (sul) e ocidental (oeste); já o ponto B está nos hemisférios boreal ou setentrional (norte) e oriental (leste). O ponto A está sobre o Brasil, que possui uma densidade demográfica de cerca de  $20 \text{ hab}/\text{km}^2$ , aproximadamente a metade da média mundial.

No mapa, está representada a quantidade de dióxido de carbono emitida na atmosfera, por países, segundo o Relatório de Desenvolvimento Humano editado pela ONU em 2003.



(ONU. Relatório do Desenvolvimento Humano, 2003.

[www.mapas.ibge.gov.br/](http://www.mapas.ibge.gov.br/). Adaptado.)

Considerando essas informações e a problemática ambiental, é correto afirmar que:

- O principal efeito do problema representado no mapa é a redução da camada de ozônio, pois o dióxido de carbono permite o aumento da absorção da radiação ultravioleta.
- Os países que contribuem com emissões superiores a 3,5 ton/hab de dióxido de carbono fazem parte do grupo dos países desenvolvidos altamente industrializados, nos quais a queima de combustíveis fósseis é crescente.
- Os países com acelerada industrialização que apresentam emissões inferiores a 3,5 ton/hab devem, pelo Protocolo de Kyoto, reduzir as emissões em índices mais elevados que os países não industrializados com emissão superior a 7,0 ton/hab.
- A participação crescente da frota de veículos movidos por derivados do petróleo é uma das causas do aumento na emissão de dióxido de carbono, assim, o desenvolvimento de combustíveis alternativos pode ajudar na redução dos níveis de emissão de CO<sub>2</sub>.
- A pequena participação dos países pobres africanos e asiáticos na emissão de CO<sub>2</sub> resulta da aquisição dos "créditos de carbono", que são aplicados na preservação de florestas e no desenvolvimento de formas de energia alternativas.

## Resolução

*Sobre o problema ambiental relativo à quantidade de dióxido de carbono emitida na atmosfera, o informe do Relatório do Desenvolvimento Humano de 2003 da ONU permite inferir, juntamente com a leitura do mapa e os conhecimentos acerca do tema, que a ampliação da frota de veículos automotores e o uso do petróleo contribuíram para o aumento proporcional da emissão de poluentes em toneladas por habitante, a qual se pretende minimizar com a busca de combustíveis alternativos.*

## 24 ■■■ A

O Oriente Médio é, historicamente, zona de tensões entre povos, nações e países. Em 2006, ocorreram conflitos armados nas fronteiras de Israel, Palestina e Líbano, envolvendo exército e grupos armados. Sobre os conflitos, analise as afirmações seguintes.

- I. O grupo Hamas, acusado por Israel pela morte e seqüestro de soldados na região da Faixa de Gaza, é um movimento que luta pela formação do Estado Independente da Palestina e se opõe à existência do Estado de Israel.
- II. O grupo Hezbollah luta pela desocupação israelense nos territórios de Gaza e Golã e pela demarcação de Jerusalém como território independente, devido à sua importância religiosa para católicos, judeus e muçulmanos.
- III. Além dos conflitos de ordem histórica, religiosa e política, a região apresenta tensões decorrentes da escassez de recursos hídricos, como o interesse no controle das nascentes do rio Jordão.
- IV. Uma das zonas de tensão é a fronteira do Líbano, onde se encontram as nascentes do rio Jordão, área estratégica para o acesso e controle da água doce disponível na região.

Estão corretas as afirmações:

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| a) I e III, apenas.  | b) I e IV, apenas.   |
| c) II e III, apenas. | d) III e IV, apenas. |
| e) II e IV, apenas.  |                      |

### Resolução

*Reivindicações autonomistas sobre os territórios da Cisjordânia e Faixa de Gaza opõem os palestinos à ocupação israelense. Nesse embate, destacam-se grupos como a Jihad Islâmica, os Mártires de Al Aqsa e o Hamas. Este último saiu-se vitorioso nas eleições parlamentares palestinas em 2006.*

*O Hezbollah luta pela desocupação israelense do sul do Líbano. Recentemente, Israel invadiu o território libanês para combater milícias do Hezbollah que promoviam atentados contra seu território.*

*O rio Jordão nasce nas Colinas de Golã, na Síria; a parte oriental de Jerusalém é pretendida como capital pelos palestinos, contrariando interesses israelenses que não abrem mão dessa porção territorial.*



*Estamos voando a sete mil metros de altitude [...]. É de manhã cedo. Lá embaixo a sombra do 747 desliza na névoa outonal. Pelo visor, parece circundada por um arco-íris, como um pássaro etéreo em alça de mira celestial. A névoa se dissipa e revela o escudo arqueano gasto e carcomido de Minas Gerais e uma confusão de cumes que se entrecruzam distribuídos pela Serra do Espinhaço. A oeste, córregos marrons serpenteiam preguiçosos rumo ao seu encontro com o rio São Francisco. A leste, corredeiras se precipitam para o Rio Doce e o Oceano Atlântico. É uma paisagem cicatrizada pelo trabalho humano. No horizonte azul-escuro distinguem-se vagamente os grandes reservatórios das barragens de Furnas e Três Marias. No primeiro plano, estendem-se as voçorocas alaranjadas e gredosas, incisões talhadas por séculos de mineração, agricultura e pecuária imprevidentes. Em terrenos planos de aluvião aqui e acolá, o cultivo persiste. Em campos recém-arados pode-se distinguir o tom vermelho tijolo dos solos férteis e ricos em ferro. Os pastos das montanhas ainda estão verdes por causa das chuvas de verão [...]. Cidades se amontoam nos vales, cintilando ao sol claro da manhã como jóias desgastadas à beira do caminho.*

(Warren Dean. *A ferro e a fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. Apud Boligian & Alves. *Geografia – espaço e vivência*. São Paulo: Atual, 2004. p. 22.)

O autor descreve a paisagem de parte do Estado de Minas Gerais. Assinale a alternativa correta.

- a) O escudo arqueano decorre de falhamentos e dobramentos ocorridos no Cenozóico terciário, reflexo do processo de ruptura do continente da Gondwana e abertura do oceano Atlântico.
- b) Na área, há ocorrência de importantes depósitos metalíferos, com destaque para as produções de ferro e bauxita obtidas no Quadrilátero Ferrífero e no Maciço de Urucum, cuja produção destina-se ao abastecimento do mercado interno.
- c) As barragens de Furnas e de Três Marias são localizadas, respectivamente, no rio Grande e no rio São Francisco, responsáveis por parte da geração de energia elétrica da região.
- d) Os solos férteis, porém ácidos pela presença de metais, têm sido utilizados para a expansão da produção de soja, o que coloca o Estado de Minas Gerais como segundo maior produtor nacional do grão, atrás do Mato Grosso.
- e) Os pastos da área em destaque são ocupados pela criação bovina de corte, em sistema extensivo, sendo que importantes frigoríficos localizados em Uberlândia são responsáveis pela exportação de carne de alta qualidade com o selo "boi verde".

## Resolução

O texto descreve um sobrevôo a 7 quilômetros de altitude sobre o estado de Minas Gerais, onde o autor descreve paisagens características. "No horizonte azul-escuro, distinguem-se vagamente os grandes reservatórios das barragens de Furnas e Três Marias", respectivamente nos rios Grande e São Francisco. Sua importância relaciona-se ao fornecimento energético à região.

## 26 B

A escalada da violência tem gerado debates sobre a redução da maioridade penal no Brasil. Tramitam no Congresso Nacional 12 projetos de lei e 27 emendas para alterar o conteúdo do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA). Parte considerável destas propostas defende a redução da maioridade penal para 16 anos ou menos. Sobre o assunto, analise os dados das tabelas

TABELA 1	
Posicionamento da população sobre questões penais	% dos entrevistados <sup>1</sup>
Apóiam a redução da maioridade penal.	84
Favoráveis à introdução da pena de morte.	51

<sup>1</sup>Entrevistas realizadas em 396 municípios do país.

(Datafolha, 13.08.2006.)

TABELA 2	
Participação de menores de 18 anos em crimes graves Estado de São Paulo – 2003	
CRIME	PARTICIPAÇÃO (em %)
Homicídio doloso	0,97
Latrocínio <sup>1</sup>	2,60
Roubo	1,50
Roubo de veículos	0,60
Tráfico de drogas	12,80
Porte ilegal de armas	14,80

<sup>1</sup>Roubo seguido de morte.

(Secretaria de Segurança Pública de São Paulo e Coordenadoria de Análise e Planejamento, 2003.)

**TABELA 3****Mortes violentas<sup>1</sup> de crianças e adolescentes no Brasil – 2002**

Faixa etária	Participação (em %)
De 1 a 4 anos	17
De 5 a 9 anos	38
De 10 a 17 anos	58

<sup>1</sup>São contabilizadas como mortes violentas as decorrentes de acidentes, afogamentos e homicídios.

(IBGE. 2002.)

A partir das informações contidas nas tabelas, é correto concluir que:

- apesar da maioria da população colocar-se a favor de aplicação de penas mais brandas, a redução da maioridade penal deverá reduzir a expressiva participação dos menores de 18 anos em crimes graves.
- apesar do posicionamento da sociedade civil pelo endurecimento das penalidades criminais, a análise das tabelas demonstra que as crianças e adolescentes são mais vítimas do que autores da violência.
- a participação de menores em crimes graves apresenta disparidades e é mais intensa nos casos que põem em risco a manutenção da vida; por isso, a aplicação da pena de morte para crimes violentos poderá coibir a ocorrência deste tipo de delito.
- a considerável participação de crianças e adolescentes nos crimes de tráfico de drogas e de porte ilegal de armas é a causa principal para as mortes violentas de crianças e adolescentes, o que justifica a redução da maioridade penal.
- ao apoiar a redução da maioridade penal, a sociedade civil busca sanar o elevado índice de morte violenta entre crianças e adolescentes, visto que os dados demonstram que tais crimes são executados, em sua maioria, por menores de 18 anos.

**Resolução**

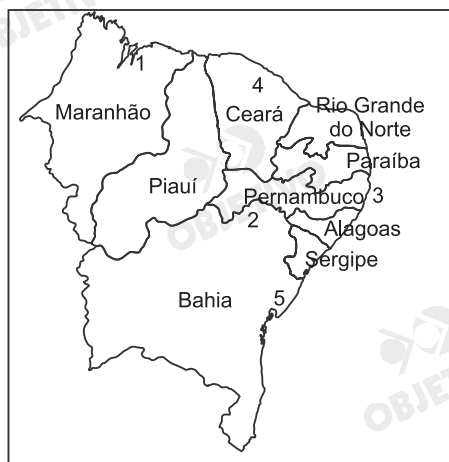
*A maioria da população coloca-se a favor da aplicação de penas mais rigorosas para delitos de maior potencial ofensivo, sobretudo para atos contra a vida.*

*Considerando não os delitos, mas outras formas de morte violenta (como acidentes, principalmente de trânsito, e afogamentos), crianças e adolescentes são mais vítimas do que autores, embora a alternativa escolhida ofereça dúvidas quanto à relação dos percentuais apresentados e o número total de mortes violentas, informações omitidas aos candidatos.*

*Observa-se também uma imprecisão na alternativa C quando alude à expressão "risco à manutenção da vida", em crimes como homicídio doloso e latrocínio, que extinguem a vida. O tráfico de drogas e o porte ilegal de armas é que são efetivas ameaças.*

*Além disso, o autor emprega estatísticas do estado de São Paulo e compara-as com dados relativos ao Brasil, oferecendo uma abordagem distorcida do problema da criminalidade no país.*

Na figura, localizam-se áreas de dinamismo econômico recente da região Nordeste. No quadro, essas áreas estão relacionadas às possíveis atividades nelas desenvolvidas.



ÁREA	ATIVIDADE
1: Porto de Itaqui	Complexo portuário de escoamento de minérios
2: Juazeiro – Petrolina	Pólo de agricultura irrigada
3: Porto de Suape	Complexo industrial portuário
4: Região Metropolitana de Fortaleza	Pólo têxtil e de confecções
5: Recôncavo Baiano	Pólo agroindustrial cacauero

A alternativa que contém somente relações corretas é:

- a) 1, 2, 3 e 4.      b) 1, 3 e 4.      c) 2, 3 e 5.  
d) 1, 4 e 5.      e) 1 e 2.

### Resolução

*O Porto de Itaqui em São Luís (MA) escoia a produção mineral, principalmente o minério de ferro, da Serra dos Carajás. Juazeiro, na Bahia, e Petrolina, em Pernambuco, são cidades vizinhas no vale médio do Rio São Francisco, produtoras de frutas e beneficiadas pelos sistemas de irrigação.*

*O moderno Porto de Suape, em Recife, escoia a produção do complexo industrial local, enquanto a região metropolitana de Fortaleza especializou-se no segmento têxtil e de confecções.*

**Obs.:** O Porto de Suape é considerado um complexo industrial portuário, vide site [suape.pe.gov.br](http://suape.pe.gov.br).

*O Recôncavo Baiano não produz cacau. O cacau é um produto do sul do estado, da região de Ilhéus e Itabuna. O Recôncavo destacou-se historicamente pela produção de cana e fumo. Na atualidade, destaca-se a presença do Pólo Petroquímico de Camaçari.*

*E a região metropolitana de Fortaleza apresenta concentração têxtil e de confecções. Assim consideramos errada apenas a proposição 5, e a alternativa A como a correta.*

*Durante quase trinta anos, desde o final da Segunda Guerra Mundial até 1973, a economia capitalista mundial se desenvolveu a taxas historicamente altas, inéditas para tão longo período.*

(Jacob Gorender. Estratégias dos Estados Nacionais diante do processo de Globalização. In: *Estudos Avançados*. São Paulo: IEA-USP, Série Internacional, n° 32, jun/2001. p. 2.)

Assinale a alternativa que apresenta característica do período assinalado no texto.

- a) Predomínio da ordem multipolar, com a ascensão do Japão e da Alemanha à condição de nações centrais do sistema.
- b) Forte desenvolvimento tecnológico, com ênfase para a indústria química, naval e exploração de fontes energéticas, como o carvão.
- c) Predomínio da produção e do trabalho baseados no sistema taylorista-fordista, com produção em massa e separação entre concepção e execução do trabalho.
- d) Adoção do liberalismo como doutrina econômica, com a introdução da política do bem-estar social nos países europeus e nos Estados Unidos.
- e) Divisão Internacional do Trabalho, segundo a qual países periféricos coloniais exportavam matérias-primas e os países centrais, produtos industriais.

#### **Resolução**

*De 1945 a 1973, a economia mundial sob sistema capitalista apresentou taxas de desenvolvimento elevadas, tendo em vista o aumento do padrão de consumo e a separação da concepção e execução do trabalho, mediante à atuação das empresas transnacionais em países periféricos. Durante esse processo, ainda era vigente o sistema taylorista-fordista, iniciado no final do século XIX, pois o sistema de produção flexível — ou toyotismo — só veio a tornar-se hegemônico a partir do final da década de 1980.*

No quadro, são listadas ameaças ambientais às águas marinhas brasileiras e exemplos de suas respectivas áreas de ocorrência.

Ameaças ambientais	Exemplos de área de ocorrência
I. Concentração urbana e industrial	Regiões metropolitanas de Salvador (BA) e Fortaleza (CE)
II. Aterro e desmatamento de manguezais	Litoral sul de São Paulo e Litoral de Santa Catarina
III. Assoreamento de áreas marinhas costeiras	Delta do Parnaíba (MA/PI) e Baía de Paranaguá (PR)
IV. Extinção de espécies pesqueiras oceânicas	Região metropolitana de Manaus (AM) e mangues de Recife (PE)
V. Lançamento de efluentes e resíduos sólidos de origem industrial	Baía da Guanabara (RJ) e Baía de Todos os Santos (BA)

Estão corretas as correlações entre ameaças ambientais e áreas de ocorrências:

- a) I, II, III, IV e V.                      b) I, III e V, apenas.  
 c) II, III e IV, apenas.                    d) I, II, III e V, apenas.  
 e) I e V, apenas.

#### Resolução

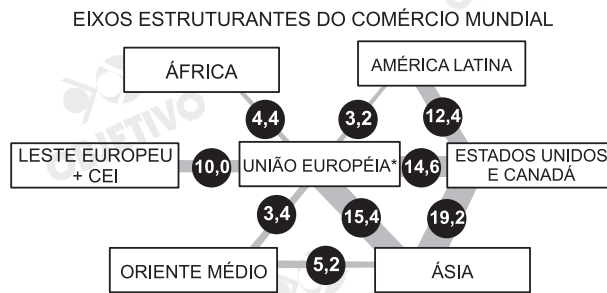
*A costa brasileira estende-se por mais de 7400 km e, em vários trechos, encontra-se fortemente ocupada por contingentes populacionais e atividades econômicas. Devido à extensão latitudinal da costa brasileira e ao processo de formação geológica, surgiram diferentes paisagens.*

*A proposição I é um exemplo de grandes centros urbanos e industriais com poluição das águas. Na proposição III, o assoreamento de deltas fluviais resulta do processo de uso e ocupação do solo de forma intensiva e crescente, aumentando o volume de sedimentos nas águas.*

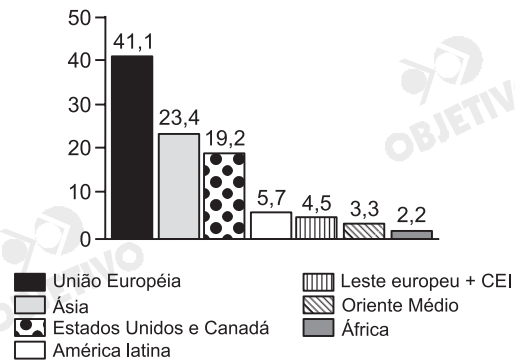
*Em V, o lançamento de efluentes em baías de acesso estreito, como Guanabara e Todos os Santos, é proporcional ao nível de ocupação dos grandes centros urbanos, onde há processos econômicos com baixo nível de investimento em infra-estrutura e fiscalização, com poluição das águas.*

*A proposição IV é falsa, pois Manaus, no médio curso do Rio Amazonas não sofre influência oceânica.*

Observe o esquema e o gráfico.



PARTICIPAÇÃO NO COMÉRCIO MUNDIAL (em %)



(Organização Mundial do Comércio, 2003.

In: BOLIGIAVAN & ALVES. *Geografia – espaço e vivência*.

São Paulo: Atual, 2004. p.283.)

A sua análise e os conhecimentos sobre comércio internacional permitem afirmar que:

- há um equilíbrio na participação dos blocos de países no comércio mundial, em decorrência do aumento do volume de negócios com o processo de globalização.
- O comércio entre América Latina e África caracteriza-se pelo predomínio de intercâmbio com países e blocos do centro do sistema, apesar dos esforços recentes em aumentar o comércio entre si e com a Ásia.
- apesar da posição de maior bloco comercial do mundo, o comércio intra-bloco é pouco expressivo na União Europeia, predominando o comércio com os EUA e Canadá.
- apesar da Ásia participar com 23,4% do comércio mundial, a produção chinesa não é contabilizada, pois se destina ao mercado interno de 1,2 bilhão de pessoas.
- Há maior participação no comércio mundial do bloco de países mais populosos e de ocupação mais antiga, denotando equilíbrio nas relações comerciais mundiais.

### Resolução

Observa-se no gráfico que a União Européia (UE), Ásia, Estados Unidos e Canadá, países centrais do capitalismo global, concentram o comércio mundial. A UE constitui o maior mercado consumidor do mundo em poder de compra e, apesar da intensa relação de comércio com a América do Norte, as relações comerciais entre os países do bloco é extremamente importante para a economia do bloco europeu.

A economia chinesa apresenta o maior crescimento do mundo, graças essencialmente à política econômica voltada à exportação.

A alternativa B é coerente, pois, de fato, América Latina e África são dependentes do mercado consumidor e dos produtos industrializados dos países centrais, apesar do estabelecimento recente de acordos bilaterais entre os países periféricos, aumentando as transações comerciais entre si.

Entretanto, há um problema de interpretação na alternativa B, pois o texto trata das relações da América Latina e da África com os países, mas começa apontando o comércio **entre** América Latina e África.

## 2ª Parte – Questões Discursivas

# BIOLOGIA

31

Assim como uma receita de bolo é composta de diversas instruções, o genoma também é composto de milhares de comandos, que chamamos genes. Aliás, cada ser vivo tem sua própria receita, seu próprio genoma.... Cada um de nossos genes, composto por uma seqüência específica de DNA, é uma instrução dessa receita. Entretanto, podem existir "versões" diferentes para cada gene, formas diferentes de uma mesma instrução...

(Lygia da Veiga Pereira, *Seqüenciaram o genoma humano...E agora?* 2001. Adaptado)

- Através de qual processo se originam as "versões" diferentes de cada gene a que se refere a autora?
- No texto, a palavra sublinhada genoma poderia ser substituída por código genético? Justifique.

### Resolução

- O processo que origina as versões diferentes de um gene, designadas por alelos, é a mutação gênica, uma alteração na seqüência de bases do DNA.
- Não. Genoma é o seqüenciamento completo do DNA de um organismo. Código genético é o conjunto de códons, isto é, seqüência de 3 bases que codificam os tipos de aminoácidos.



Os répteis possivelmente surgiram no final do período Carbonífero, a partir de um grupo de anfíbios, e tiveram grande diversificação na era Mesozóica. Com o surgimento da fecundação interna e do ovo adaptado ao ambiente terrestre, os répteis superaram a dependência da água para a reprodução.

- a) Por que a fecundação interna e o ovo adaptado ao ambiente terrestre tornaram a reprodução dos répteis independente da água?
- b) Quais adaptações ocorreram nos embriões dos répteis com relação à alimentação e excreção?

#### Resolução

- a) *Na fecundação interna, os espermatozoides são colocados diretamente no órgão genital da fêmea, fato que elimina a necessidade de água.*

*O ovo contendo casca calcária, âmnion, córion e alantóide, permite a sobrevivência do embrião fora do ambiente aquático.*

- b) *Em relação à alimentação, estes animais apresentam ovo telolécito ou megalécito e em relação à excreção, o ovo apresenta o alantóide, estrutura relacionada a trocas gasosas, eliminação de excretas e retirada de cálcio da casca.*

Um funcionário trabalhou vários anos em uma indústria química. Durante esse período, teve dois filhos: um menino que apresenta uma grave doença causada por um gene situado no cromossomo X e uma menina que não apresenta a doença. O funcionário quis processar a indústria por responsabilidades na doença de seu filho, mas o médico da empresa afirmou que a acusação não era pertinente.

- a) Por que o médico afirmou que a acusação não era pertinente?
- b) O alelo causador da doença é dominante ou recessivo? Justifique.

#### Resolução

- a) *Porque a doença é causada por um gene ligado ao sexo, ou seja, situado no cromossomo sexual X.*
- b) *O alelo é recessivo e originado da mãe que é heterozigota.*

Em termos populacionais, as doenças causadas por agentes patogênicos podem existir no estado endêmico ou epidêmico. Uma das doenças endêmicas do Brasil é a esquistossomose, popularmente conhecida como barriga d'água, e que afeta mais de 10 milhões de brasileiros. É causada pelo *Schistosoma mansoni*, um endoparasita platelminto da classe dos trematódeos, que utiliza o homem (hospedeiro definitivo) e um caramujo planorbídeo (hospedeiro intermediário) para completar seu ciclo de vida.

- a) O que define um hospedeiro como definitivo ou como intermediário?
- b) O que caracteriza uma doença como endêmica ou epidêmica?

#### Resolução

- a) *O hospedeiro definitivo é definido como aquele que abriga as formas sexuadas de um parasita digenético (heteroxeno). O hospedeiro intermediário é o local utilizado pelo agente para a reprodução assexuada.*
- b) *A doença epidêmica é aquela que apresenta aumento da prevalência (nº de casos novos) em determinado intervalo de tempo. Endêmica é a etiologia cujo número de casos novos permanece estável no mesmo intervalo de tempo.*

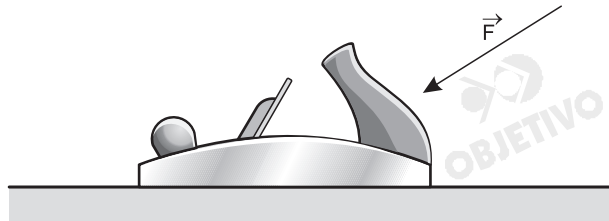
O lançamento de dejetos humanos e de animais domésticos nos rios, lagos e mares leva a um fenômeno conhecido como eutroficação, uma das formas mais comuns de poluição das águas.

- a) Em que consiste esse fenômeno?
- b) O que ocorre com os níveis de oxigênio dissolvido na água em ambientes eutróficos? Justifique.

#### Resolução

- a) *Eutroficação é o enriquecimento das águas por nutrientes minerais, especialmente fosfatos e nitratos, decorrentes da decomposição da matéria orgânica.*
- b) *Ambientes eutróficos são pobres em  $O_2$  dissolvido na água, como consequência da decomposição aeróbia promovida por bactérias.*

A plaina é uma ferramenta essencial do marceneiro, utilizada desde o preparo inicial da madeira até retoques finais de um trabalho. Uma plaina consta basicamente de um corpo de aço sobre o qual estão montados três apoios: um, em forma de bola, opcionalmente utilizado pelo marceneiro para guiar a ferramenta durante o corte; outro, para o posicionamento e fixação da lâmina de corte; o terceiro, suavemente inclinado, para que o marceneiro, ao empurrar a ferramenta para frente, exerça automaticamente uma força transversal.



- a) Para que uma plaina funcione adequadamente, é preciso que sua lâmina de aço seja freqüentemente afiada. Justifique essa necessidade de manutenção do fio de corte, em termos da definição física de pressão.
- b) Desejando desbastar as laterais de uma prancha retangular de 3,4 m de comprimento, o marceneiro a afixa à sua bancada horizontal e, a partir de uma de suas extremidades, inicia a passagem da plaina. Se o ângulo entre a direção de aplicação da força e a direção em que a plaina irá se deslocar é de  $35^\circ$ , e se devido à prática o marceneiro mantém uma força constante de intensidade 10 N, determine o módulo do trabalho total realizado pela mão do marceneiro em uma passada da plaina por toda a extensão da prancha.

Dados:  $\text{sen } 35^\circ = 0,6$ .

$\text{cos } 35^\circ = 0,8$ .

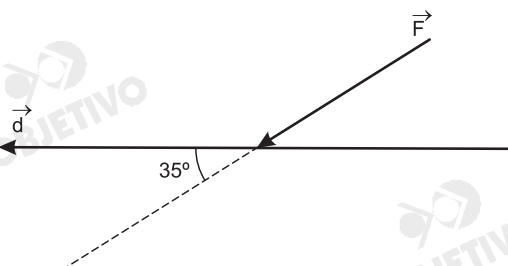
### Resolução

a) A pressão  $p$  é definida pela relação:

$$p = \frac{|\vec{F}_{\text{normal}}|}{\text{área}}$$

Para que a pressão seja grande, facilitando o corte, a área de contato  $A$  deve ser pequena, justificando a necessidade da lâmina ser freqüentemente afiada.

b)



$$\tau_F = |\vec{F}| |\vec{d}| \cos 35^\circ$$

$$\tau_F = 10 \cdot 3,4 \cdot 0,8 \text{ (J)}$$

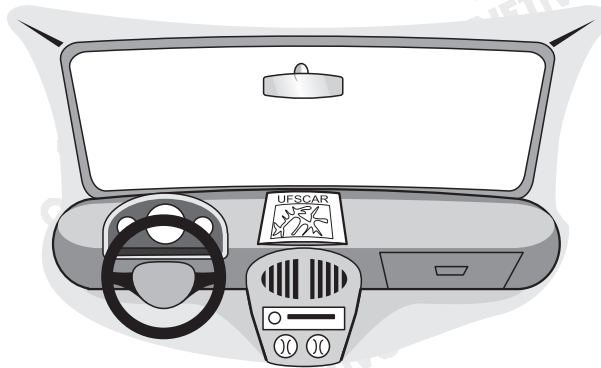
$$\tau_F = 27,2\text{J}$$

**Respostas:** a) Para aumentar a pressão reduzindo a área de contato.

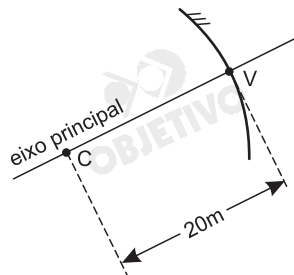
b) 27,2J

37 

Imagine que você e um colega tenham sido aprovados como alunos da Universidade Federal de São Carlos e que, pela primeira vez, dirijam-se a ela. Você, carona de seu amigo, mantém o mapa sobre o painel do carro, pronto para ser consultado no instante em que for necessário.



- a) Num certo momento da viagem, olhando em direção ao pára-brisa, você percebe que este produz uma imagem refletida do mapa. Supondo que o vidro do carro fosse plano e que o mapa estivesse sobre o painel tal qual aparece na ilustração, faça um esboço da letra "F" de UFSCAR, representando a imagem refletida.
- b) Olhando com mais atenção, você nota que não se trata de reflexão tal qual ocorre com os espelhos planos. De fato, o pára-brisa é ligeiramente encurvado e aproximase a um espelho esférico côncavo, refletindo parte da luz que nele incide.

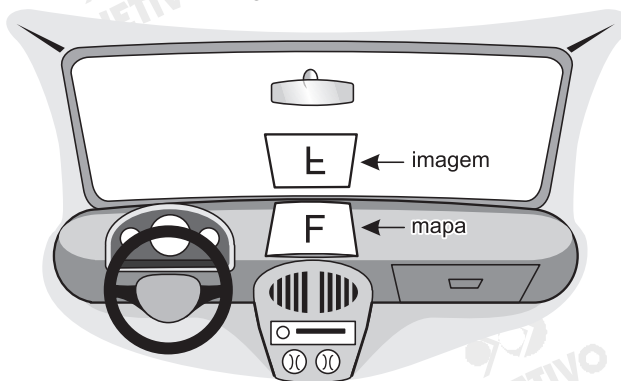


Supondo que o raio de curvatura do pára-brisa seja de 20 m e que o volante posicionado sobre o eixo principal está a 0,5 m do pára-brisa, determine a que distância do vidro se formará a imagem conjugada do volante.

### Resolução

a) O pára-brisa do veículo comporta-se como um espelho plano em que a imagem é simétrica do objeto em relação à superfície refletora.

Na figura abaixo, em que o tamanho da letra F está propositalmente exagerado em prol da clareza da resposta, estão representados o mapa sobre o painel do carro e sua imagem refletida pelo pára-brisa.



b) Aplicando-se a Equação de Gauss, com

$$f = \frac{R}{2} = \frac{20\text{m}}{2} = 10\text{m} \text{ e } p = 0,5\text{m}, \text{ calculemos } p',$$

que é a abscissa da imagem.

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{0,5} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{p'} = 0,1 - 2,0 \Rightarrow \frac{1}{p'} = -1,9 \text{ (m}^{-1}\text{)}$$

Da qual:  $p' \cong -0,53\text{m}$

O valor negativo de  $p'$  indica que a natureza da imagem é virtual.

Sendo  $d$  a distância pedida, tem-se:

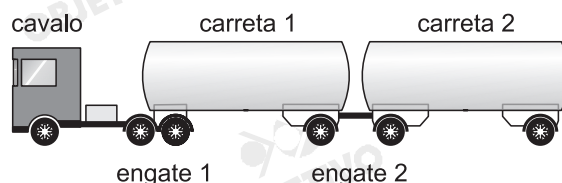
$$d = |p'| \Rightarrow d \cong 0,53\text{m}$$

**Respostas:** a) ver esquema;

b) 0,53 m

INSTRUÇÃO: Utilize a imagem e as informações que seguem para a resolução das questões de números 38 e 39.

Com motores mais potentes, caminhões com duas carretas têm se tornado muito comuns nas estradas brasileiras.



O caminhão esquematizado acelera uniformemente com aceleração de valor  $a$ . Nessas condições,

- o motor do cavalo aplica sobre o conjunto uma força constante de intensidade  $F$ ;
- a interação entre as partes unidas pelos engates 1 e 2 têm intensidades respectivamente iguais a  $f_1$  e  $f_2$ ;
- as massas do cavalo, da carreta número 1 e da carreta número 2 são, nessa ordem,  $m$ ,  $m_1$  e  $m_2$ .
- a resistência do ar ao movimento da carreta pode ser considerada desprezível.

38 

- a) Construa a expressão, em termos das forças indicadas, que determina a intensidade da força resultante no primeiro engate, enquanto a carreta é mantida sob aceleração constante.
- b) Alguns motoristas arriscam muito quando se trata de segurança. Uma ação perigosa é "andar na banguela", isto é, com as rodas livres, sem marcha engatada. Supondo desprezível o atrito nos mancais do caminhão durante uma "banguela", determine a velocidade que uma dessas carretas atingiria no ponto mais baixo de um vale, após ter iniciado a descida, a partir do repouso, de um ponto a 45 m de altura, relativamente ao fundo do vale.

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

### Resolução

- a) *Desprezando-se o atrito nas rodas não-motrizas, temos:*

$$\text{PFD (conjunto): } F = (m + m_1 + m_2) a \quad (1)$$

$$\text{PFD (carretas 1 e 2): } f_1 = (m_1 + m_2) a \quad (2)$$

$$\frac{(2)}{(1)} : \frac{f_1}{F} = \frac{m_1 + m_2}{m + m_1 + m_2}$$

$$f_1 = \left( \frac{m_1 + m_2}{m + m_1 + m_2} \right) F$$

### Observações:

- 1) Indicamos por  $f_1$  a intensidade da **força transmitida** pelo engate 1 para a carreta 1. O enunciado não foi preciso pois falou em "força resultante" no engate 1. Se considerarmos a massa do engate como desprezível, a respectiva força resultante seria nula.

2) Se considerarmos  $m_1$ ,  $m_2$  e  $a$  como dados, a resposta poderia ser simplesmente:

$$f_1 = (m_1 + m_2)a$$

b) Desprezando-se forças dissipativas, a energia mecânica do conjunto permanece constante.

$$E_{\text{final}} = E_{\text{inicial}}$$

(referência no fundo do vale)

$$\frac{mV^2}{2} = mgH$$

$$V = \sqrt{2gH} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 45} \text{ (m/s)}$$

$$V = 30 \text{ m/s}$$

**Respostas:** a) ver observações.  
b) 30m/s

Antes de iniciar o transporte de combustíveis, os dois tanques inicialmente vazios se encontravam à temperatura de  $15^{\circ}\text{C}$ , bem como os líquidos que neles seriam derramados.

No primeiro tanque, foram despejados 15 000 L de gasolina e, no segundo, 20 000 L de álcool. Durante o transporte, a forte insolação fez com que a temperatura no interior dos tanques chegasse a  $30^{\circ}\text{C}$ .

Dados:

<b>GASOLINA</b>	
coeficiente de dilatação volumétrica	$9,6 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
<b>ÁLCOOL</b>	
densidade	$0,8 \text{ g/cm}^3$
calor específico	$0,6 \text{ cal/(g}\cdot^{\circ}\text{C)}$

Considerando desde o momento do carregamento até o momento da chegada ao destino, determine

- a variação do volume de gasolina.
- a quantidade de calor capaz de elevar a temperatura do álcool até  $30^{\circ}\text{C}$ .

### Resolução

- a) A dilatação  $\Delta V$  da gasolina fica determinada pela expressão:

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta \theta$$

sendo  $V_0 = 15\,000\ell$ ,  $\gamma = 9,6 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  e

$\Delta \theta = 30^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C} = 15^{\circ}\text{C}$ , vem:

$$\Delta V = 15\,000 \cdot 9,6 \cdot 10^{-4} \cdot 15 (\ell) \Rightarrow \boxed{\Delta V = 216\ell}$$

- b) Sendo  $Q$  a quantidade de calor pedida, tem-se:

$$Q = mc \Delta \theta$$

sendo  $\mu = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \mu V$

Logo:

$$Q = \mu V c \Delta \theta$$

sendo dados  $\mu = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0,8 \cdot 10^3 \frac{\text{g}}{\ell}$ ,

$V = 20\,000\ell$ ,  $c = 0,6 \text{ cal/(g}\cdot^{\circ}\text{C)}$  e  $\Delta \theta = 15^{\circ}\text{C}$ , segue-se que:

$$Q = 0,8 \cdot 10^3 \cdot 20\,000 \cdot 0,6 \cdot 15 (\text{cal})$$

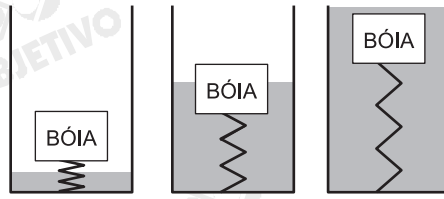
Da qual:  $\boxed{Q = 1,44 \cdot 10^8 \text{ cal}}$

**Respostas:** a)  $216\ell$

b)  $1,44 \cdot 10^8 \text{ cal}$



No interior do grande reservatório despeja-se água à razão constante. Enquanto o nível de água sobe, a mola sobre a qual a bóia está apoiada se ajusta, conforme a seqüência de figuras apresentadas.



- a) Faça o esboço do gráfico que representa os valores da força exercida pela mola em função do tempo, desde o momento em que se inicia o preenchimento do tanque até o momento em que o tanque fica completamente cheio.
- b) Determine a intensidade da força máxima sobre a mola, quando a bóia ficar completamente submersa.

Dados: aceleração da gravidade .....  $10 \text{ m/s}^2$

densidade da água .....  $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

massa da bóia .....  $100 \text{ g}$

volume externo da bóia .....  $1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

### Resolução

- a)
- 
- $E = \text{intensidade do empuxo}$
- $F_{mola} = \text{intensidade da força da mola}$
- $P = \text{intensidade do peso da bóia}$

Na situação de equilíbrio da bóia, temos:

$$F_{mola} + E = P$$

- 1) Na situação inicial, a bóia está fora da água e temos:

$$E = 0 \Rightarrow F_{mola} = P \text{ (constante)}$$

- 2) Enquanto a bóia não está totalmente imersa, temos:

$$E = \mu_a V_i g = \mu_a A h g$$

$\mu_a = \text{densidade da água}$

$A = \text{área da secção transversal da bóia}$

$h = V t = \text{altura imersa}$

( $V = \text{velocidade escalar constante com que o nível da água sobe}$ )

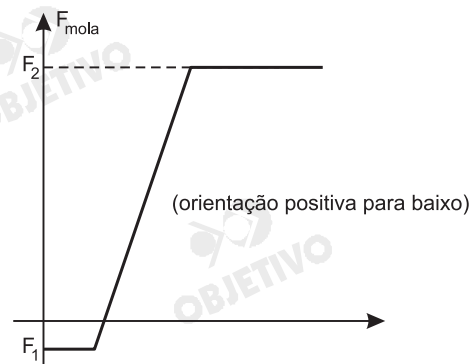
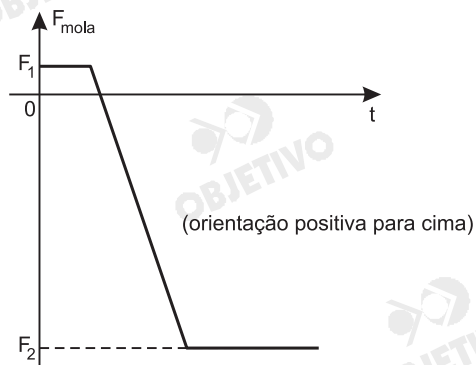
$$F_{mola} + \mu_a A V t g = P$$

$$F_{mola} = P - \mu_a A V t g$$

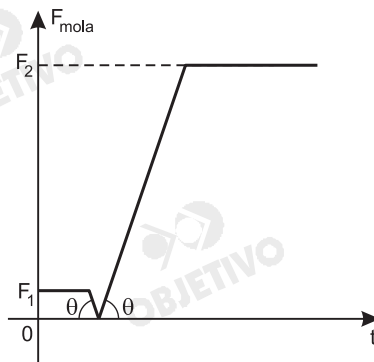
$F_{mola}$  é função decrescente do 1º grau em  $t$ .

3) Quando a bóia estiver totalmente imersa, o empuxo fica constante e o mesmo ocorre com a força da mola.

As figuras sugerem que a mola no final está esticada e, portanto, num dado instante  $t_1$ , a força da mola se anulou e inverteu o seu sentido (trocou de sinal em seu valor relativo).



**Observação:** Se quisermos representar o **módulo** da força da mola em função do tempo, o gráfico teria o aspecto a seguir:



b) Na situação final de equilíbrio, temos:

$$P = m g = 0,1 \cdot 10 \text{ (N)} = 1 \text{ N}$$

$$E = \mu_a V_{bóia} g$$

$$E = 1 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \text{ (N)} = 10 \text{ N}$$

$$E = |F_{mola}| + P$$

$$10 = |F_{mola}| + 1$$

$$|F_{mola}| = 9 \text{ N}$$

**Respostas:** a) ver gráficos

b) 9 N

No mapa, destaca-se a localização de uma das paisagens naturais da América do Sul.



- Que paisagem natural é esta?
- Caracterize as condições pluviométricas da região, explicando a ação do relevo e do oceano como fatores climáticos.

### Resolução

- Deserto de Atacama.*
- A corrente marítima fria de Humboldt, ou peruana, explica a baixa pluviosidade do litoral sul do Peru e norte do Chile, formando o Deserto de Atacama.*

**SOBRE QUATRO RODAS**

200 milhões	De litros de combustível são desperdiçados por ano devido aos congestionamentos.
33.707.640	Veículos circulam no país, dos quais mais de 23 milhões são carros e 427 mil são ônibus.
14%	Foi a porcentagem de passageiros que os ônibus perderam nos últimos cinco anos.
6%	Do PIB é o preço pago pelos desperdícios dos longos engarrafamentos nas metrópoles brasileiras.
240 milhões	É quanto tempo (em horas) todos os brasileiros juntos perdem presos em congestionamento.

(Vitale & Oliveira. Correio Brasiliense, 22.05.2002.

Apud Lucci, Branco & Mendonça. *Geografia*

*Geral e do Brasil*. São Paulo: Saraiva, 2003. p. 277.)

- Quais problemas no sistema de transporte, sobretudo das grandes metrópoles, explicam a ocorrência de tantos congestionamentos?
- Indique dois problemas ambientais agravados pela adoção do modelo de transporte evidenciado pelos dados da tabela.

**Resolução**

- A grande concentração populacional e o enorme número de veículos são os problemas mais evidentes. Os baixos investimentos em transportes de massa, além de sua precariedade justificam o grande uso de veículos particulares, o que agrava o problema. A falta de planejamento em muitas cidades proporcionou um dimensionamento das vias incompatível com a demanda de veículos.*
- Chuva ácida, intensificação da poluição durante as inversões térmicas, ilha de calor e efeito estufa, em escala global.*

Leia com atenção o trecho seguinte.

O Brasil pode dominar 50% do mercado mundial de açúcar. A produção mundial de açúcar em 2006/2007 poderá bater todos os recordes e o Brasil deve ocupar o espaço deixado pelo açúcar europeu no mercado internacional diante da redução de subsídios à exportação (...). Segundo as estimativas, o Brasil deve dominar metade do mercado mundial em cinco anos.

O Brasil conseguiu que a Organização Mundial do Comércio (OMC) condenasse os subsídios ilegais praticados pelos europeus no setor do açúcar (...). Para 2006/2007 a expectativa é de que cerca de 5 milhões de toneladas de açúcar da Europa deixariam de ser despejadas no mercado internacional diante da condenação.

([www.estadao.com.br/agronegocio/noticias](http://www.estadao.com.br/agronegocio/noticias).

Acessado em 25.10.2006.)

- a) A adoção de práticas protecionistas é comum nas relações comerciais internacionais, apesar das regulamentações da Organização Mundial do Comércio. Cite dois outros produtos do agronegócio brasileiro que apresentam alta competitividade no mercado internacional e que são prejudicados pela aplicação de barreiras comerciais.
- b) Quais os principais usos econômicos da cana-de-açúcar cultivada no Brasil e quais são os Estados maiores produtores?

#### **Resolução**

- a) *A soja, o algodão e o suco de laranja. A grande produção brasileira desses commodities sofre com barreiras protecionistas impostas por países como Estados Unidos e países da União Européia.*
- b) *A cana-de-açúcar tem múltiplas possibilidades. Podemos destacar a produção de açúcar, álcool combustível hidratado, álcool etílico, bagaço de cana (energético). Os principais estados produtores são: São Paulo, Paraná, Minas Gerais e Alagoas.*

**ESTADO DE SÃO PAULO****Participação do Valor da Transformação Industrial (em %)**

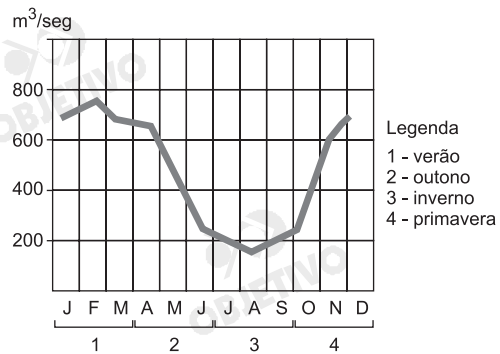
	1970	1980	1990
Região Metropolitana de São Paulo	77,52	68,42	58,92
Município de São Paulo	48,59	53,84	30,29
Interior de São Paulo	22,48	31,57	41,07

(FIESP-CIESP/IBGE. [www.mre.gov.br/CDBRASIL/ITAMARATY/WEB/port/consnac/ocupa/descind/index.htm](http://www.mre.gov.br/CDBRASIL/ITAMARATY/WEB/port/consnac/ocupa/descind/index.htm). Acessado em 23.10.2006.)

- Qual tipo de processo espacial fica evidenciado pelos dados da tabela? Justifique a sua ocorrência.
- Indique quais as atividades que comandam, na atualidade, a dinâmica socioeconômica e espacial da capital paulista.

**Resolução**

- Trata-se da descentralização industrial, resultado da saturação das vantagens locacionais dos grandes centros urbanos, como a insuficiência da infra-estrutura, salários mais altos, maior influência dos sindicatos e parques industriais defasados. A descentralização para o interior de São Paulo decorre da busca de mão-de-obra mais barata, infra-estrutura de transportes mais funcional e incentivos oferecidos às indústrias, como isenção de impostos e desenvolvimento de centros de qualificação da mão-de-obra.*
- As atividades que comandam a dinâmica econômica da capital paulista estão no setor terciário (comércio e serviços), caracterizadas pelo elevado consumo e pela concentração do capitalismo financeiro, definindo os fluxos de capital da economia brasileira.*



- Identifique o tipo climático que determina o regime expresso no gráfico e indique as possíveis áreas de sua ocorrência.
- Relacione os dados do gráfico com as características do respectivo tipo climático.

### Resolução

- Tropical, com chuvas concentradas no verão e estiagem no inverno. Clima e regimes encontrados principalmente no Brasil Central, Sudeste e parte do Nordeste.*
- O gráfico apresenta cheias no período de janeiro, fevereiro, março e dezembro, meses nos quais se concentram as chuvas de verão. A forte estiagem em julho, agosto e setembro indica o período de baixa pluviosidade durante o inverno tropical austral e, portanto, a vazante do rio.*