



Projeto

# Medicina 2007

**Participe!**

O **Projeto Medicina 2007** do Etapa oferece forte apoio aos estudantes que prestarão os concorridos vestibulares de Medicina, além de bolsas integrais e parciais.

Os bolsistas do projeto terão aulas no **Extensivo Manhã 2007**, incluindo as aulas de aprofundamento **RPM (Reforço para Medicina)** e acompanhamento **individualizado**.

A seleção dos participantes será realizada em janeiro por meio de exame composto por 60 questões de Conhecimentos Gerais.

- Inscrições para o Projeto em São Paulo em: **[www.etapa.com.br](http://www.etapa.com.br)**
- Inscrições para o Projeto na Região Metropolitana de Campinas em: **[www.etapavalinhos.com.br](http://www.etapavalinhos.com.br)**
- As inscrições são gratuitas e podem ser feitas até **11 de janeiro**.
- O estudante poderá participar somente de um dos exames.

# ETAPA

Outras informações:

(11) 2187-1000 (São Paulo) e (19) 3881-8181 (Valinhos)

# UNIFESP 2007

## GABARITO OFICIAL

### • Matemática

01. D 02. B 03. C 04. E 05. C 06. A 07. D 08. D 09. A 10. E  
11. B 12. E 13. B 14. A 15. C

### • Biologia

16. E 17. C 18. C 19. B 20. C 21. E 22. D 23. B 24. D 25. E  
26. A 27. A 28. D 29. A 30. C

### • Geografia

31. D 32. C 33. E 34. A 35. D 36. B\* 37. D 38. A 39. E 40. C  
41. B 42. E 43. C 44. A 45. B

### • Física

46. B 47. D 48. B 49. E 50. C 51. B 52. D 53. A 54. C 55. A  
56. E 57. C 58. E 59. C 60. A

### • História

61. B 62. C 63. D 64. A 65. E 66. C 67. E 68. D 69. A 70. B  
71. D 72. C 73. A 74. B 75. E

### • Química

76. B 77. C 78. E 79. B 80. C 81. D 82. E 83. A 84. B 85. D  
86. E 87. C 88. D 89. C 90. A

(\*) ver comentário

## Questão 1

Entre os primeiros mil números inteiros positivos, quantos são divisíveis pelos números 2, 3, 4 e 5?

- a) 60.    b) 30.    c) 20.    d) 16.    e) 15.

### alternativa D

Os números divisíveis por 2, 3, 4 e 5 são divisíveis por mmc (2, 3, 4, 5) = 60.

Como  $1\ 000 = 60 \cdot 16 + 40$ , há 16 números múltiplos de 60, ou seja, há 16 números divisíveis por 2, 3, 4 e 5.

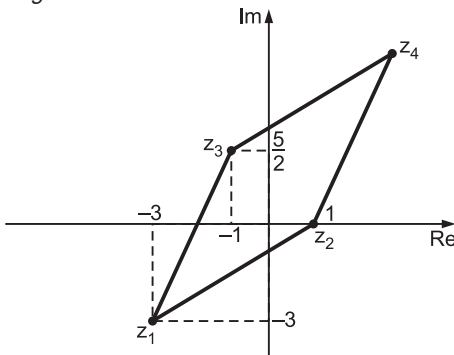
## Questão 2

Quatro números complexos representam, no plano complexo, vértices de um paralelogramo. Três dos números são  $z_1 = -3 - 3i$ ,  $z_2 = 1$  e  $z_3 = -1 + (5/2)i$ . O quarto número tem as partes real e imaginária positivas. Esse número é

- a)  $2 + 3i$ .                                      b)  $3 + (11/2)i$ .  
 c)  $3 + 5i$ .                                      d)  $2 + (11/2)i$ .  
 e)  $4 + 5i$ .

### alternativa B

A representação dos números  $z_1$ ,  $z_2$  e  $z_3$  no plano Argand-Gauss é:



O quarto número,  $z_4 = a + bi$ ,  $a > 0$  e  $b > 0$ , é tal que  $z_3 - z_1 = z_4 - z_2$ . Então:

$$-1 + \frac{5i}{2} - (-3 - 3i) = a + bi - 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow a - 1 + bi = 2 + \frac{11i}{2} \Leftrightarrow \begin{cases} a - 1 = 2 \\ b = \frac{11}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 3 \\ b = \frac{11}{2} \end{cases}$$

Portanto  $z_4 = 3 + \frac{11}{2}i$ .

## Questão 3

Um comerciante comprou um produto com 25% de desconto sobre o preço do catálogo. Ele deseja marcar o preço de venda de modo que, dando um desconto de 25% sobre esse preço, ainda consiga um lucro de 30% sobre o custo. A porcentagem sobre o preço do catálogo que ele deve usar para marcar o preço de venda é

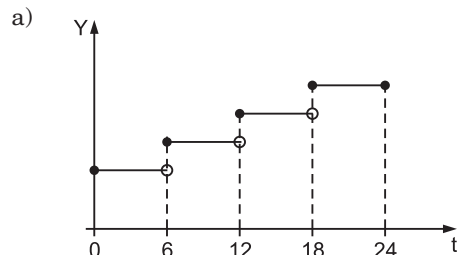
- a) 110%.    b) 120%.    c) 130%.  
 d) 135%.    e) 140%.

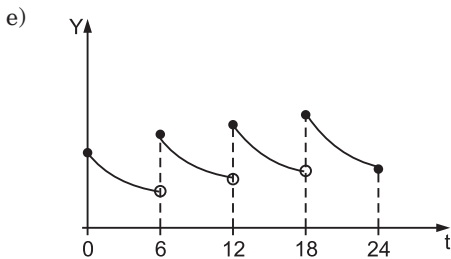
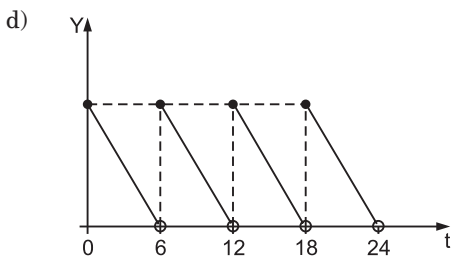
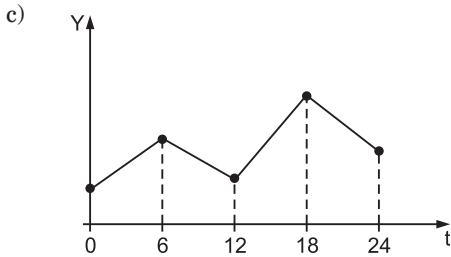
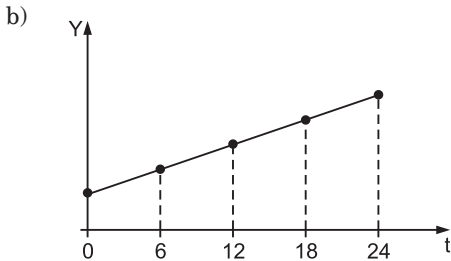
### alternativa C

Se  $c$  o preço de catálogo, o preço de custo é  $(1 - 0,25)c = 0,75c$ . Além disso, sendo  $v$  o preço de venda, o comerciante quer vender o produto por  $(1 - 0,25) \cdot v = 0,75v$  e obter lucro de 30% sobre o preço de custo. Assim,  $0,75v = (1 + 0,3) \cdot 0,75c \Leftrightarrow v = 1,3c$ , ou seja, a porcentagem sobre o preço de catálogo que ele deve usar para marcar o preço de venda é 130%.

## Questão 4

Uma forma experimental de insulina está sendo injetada a cada 6 horas em um paciente com diabetes. O organismo usa ou elimina a cada 6 horas 50% da droga presente no corpo. O gráfico que melhor representa a quantidade  $Y$  da droga no organismo como função do tempo  $t$ , em um período de 24 horas, é





### alternativa E

No instante  $t = 0$ , o paciente recebe a quantidade  $Y$  da droga e 50% dela será usada ou eliminada até o instante  $t = 6$  h. Nesse intervalo, a quantidade da droga no corpo é decrescente.

Quando  $t = 6$  h, o paciente recebe mais uma dose  $Y$ , ficando então com  $\frac{Y}{2} + Y = \frac{3Y}{2}$  de insulina no

corpo, da qual 50% será usada ou eliminada, e assim sucessivamente. Note que em momento algum a quantidade de droga no organismo chega ao fim.

O gráfico que melhor representa a situação descrita é o da alternativa E.

### Questão 5

Se  $\frac{x}{x^2 - 3x + 2} = \frac{a}{x - 1} + \frac{b}{x - 2}$  é verdadeira para todo  $x$  real,  $x \neq 1$ ,  $x \neq 2$ , então o valor de  $a \cdot b$  é

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

### alternativa C

Para  $x \neq 1$  e  $x \neq 2$ , temos:

$$\frac{x}{x^2 - 3x + 2} = \frac{a}{x - 1} + \frac{b}{x - 2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{x}{x^2 - 3x + 2} = \frac{a(x - 2) + b(x - 1)}{(x - 1)(x - 2)} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{x}{x^2 - 3x + 2} = \frac{ax - 2a + bx - b}{x^2 - 3x + 2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{x}{x^2 - 3x + 2} = \frac{(a + b)x - (2a + b)}{x^2 - 3x + 2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a + b = 1 \\ 2a + b = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = 2 \end{cases}$$

Logo  $a \cdot b = -2$ .

### Questão 6

A relação  $P(t) = P_0(1 + r)^t$ , onde  $r > 0$  é constante, representa uma quantidade  $P$  que cresce exponencialmente em função do tempo  $t > 0$ .  $P_0$  é a quantidade inicial e  $r$  é a taxa de crescimento num dado período de tempo. Neste caso, o *tempo de dobra* da quantidade é o período de tempo necessário para ela dobrar. O tempo de dobra  $T$  pode ser calculado pela fórmula

a)  $T = \log_{(1+r)} 2$ .

b)  $T = \log_r 2$ .

c)  $T = \log_2 r$ .

d)  $T = \log_2 (1 + r)$ .

e)  $T = \log_{(1+r)} (2r)$ .

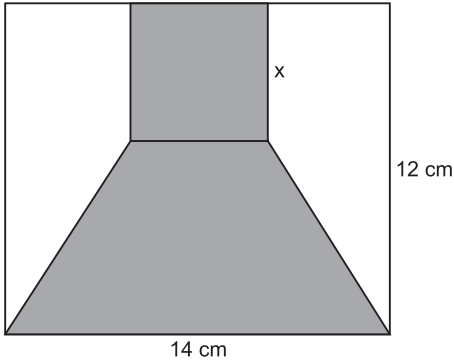
### alternativa A

Temos  $P(t) = 2P_0 \Leftrightarrow P_0(1 + r)^t = 2P_0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow (1 + r)^t = 2 \Leftrightarrow t = \log_{1+r} 2.$$

**Questão 7**

De um cartão retangular de base 14 cm e altura 12 cm, deseja-se recortar um quadrado de lado  $x$  e um trapézio isósceles, conforme a figura, onde a parte hachurada será retirada.



O valor de  $x$  em centímetros, para que a área total removida seja mínima, é

a) 3.    b) 2.    c) 1,5.    d) 1.    e) 0,5.

**alternativa D**

A área total removida é  $\frac{(14+x) \cdot (12-x)}{2} + x^2 = \frac{1}{2}x^2 - x + 84$  e o valor de  $x$  para que a área total removida seja mínima é  $-\frac{-1}{2 \cdot \frac{1}{2}} = 1$ .

**Questão 8**

Sabe-se que, se  $b > 1$ , o valor máximo da expressão  $y - y^b$ , para  $y$  no conjunto  $\mathbb{R}$  dos números reais, ocorre quando  $y = \left(\frac{1}{b}\right)^{\frac{1}{b-1}}$ .

O valor máximo que a função  $f(x) = \sin(x)\sin(2x)$  assume, para  $x$  variando em  $\mathbb{R}$ , é

a)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ .    b)  $2\frac{\sqrt{3}}{3}$ .    c)  $\frac{3}{4}$ .    d)  $\frac{4\sqrt{3}}{9}$ .    e) 1.

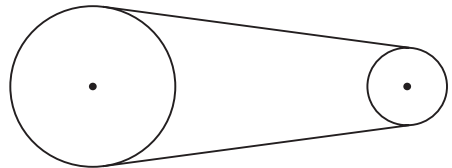
**alternativa D**

Para  $x$  real, temos que  $f(x) = \sin x \sin(2x) = 2 \sin^2 x \cos x = 2(1 - \cos^2 x)\cos x = 2(\cos x - \cos^3 x)$ . Assim, a expressão  $\cos x - \cos^3 x$  é da forma  $y - y^b$ , com  $y = \cos x$

e  $b = 3$ , e assume valor máximo quando  $\cos x = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{3-1}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ . Portanto o valor máximo de  $f(x) = \sin x \sin(2x) = 2(\cos x - \cos^3 x)$  é  $2 \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{3} - \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^3\right) = \frac{4\sqrt{3}}{9}$ .

**Questão 9**

A figura mostra duas roldanas circulares ligadas por uma correia. A roldana maior, com raio 12 cm, gira fazendo 100 rotações por minuto, e a função da correia é fazer a roldana menor girar. Admita que a correia não escorregue.



Para que a roldana menor faça 150 rotações por minuto, o seu raio, em centímetros, deve ser

a) 8.    b) 7.    c) 6.    d) 5.    e) 4.

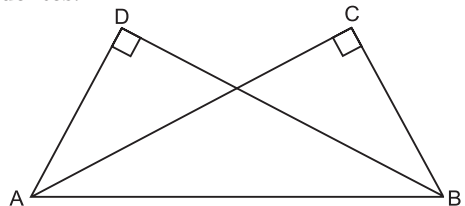
**alternativa A**

Como as roldanas estão ligadas por uma correia e esta não escorrega, o comprimento descrito por um ponto da circunferência maior é igual ao comprimento descrito por um ponto da circunferência menor.

Como, em um minuto, a maior executa 100 rotações e a menor 150 rotações, sendo  $r$  o raio da circunferência menor, temos  $100 \cdot 2\pi \cdot 12 = 150 \cdot 2\pi \cdot r \Leftrightarrow r = 8$  cm.

**Questão 10**

Dois triângulos congruentes ABC e ABD, de ângulos  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  e  $90^\circ$ , estão colocados como mostra a figura, com as hipotenusas AB coincidentes.

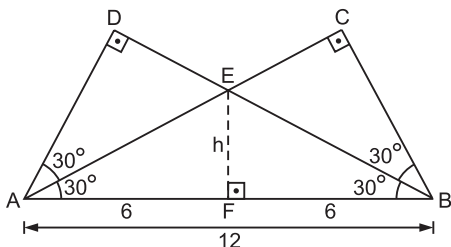


Se  $AB = 12$  cm, a área comum aos dois triângulos, em centímetros quadrados, é igual a

- a) 6.
- b)  $4\sqrt{3}$ .
- c)  $6\sqrt{3}$ .
- d) 12.
- e)  $12\sqrt{3}$ .

**alternativa E**

Considere a figura a seguir:



Por simetria, o  $\triangle ABE$  é isósceles de base  $\overline{AB}$ . Seja  $h = EF$  a altura relativa a  $\overline{AB}$ . Como  $AF = BF = 6$  cm, no triângulo retângulo  $EFA$ ,  $tg 30^\circ = \frac{h}{6} \Leftrightarrow h = 2\sqrt{3}$  cm.

Portanto a área comum aos dois triângulos, que é a área do triângulo  $AEB$ , é  $\frac{12 \cdot 2\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3}$  cm<sup>2</sup>.

**Questão 11**

Em uma lanchonete, o custo de 3 sanduíches, 7 refrigerantes e uma torta de maçã é R\$ 22,50. Com 4 sanduíches, 10 refrigerantes e uma torta de maçã, o custo vai para R\$ 30,50. O custo de um sanduíche, um refrigerante e uma torta de maçã, em reais, é

- a) 7,00.
- b) 6,50.
- c) 6,00.
- d) 5,50.
- e) 5,00.

**alternativa B**

Sejam  $x$ ,  $y$  e  $z$  os custos unitários, respectivamente, do sanduíche, do refrigerante e da torta de maçã. Assim:

$$\begin{cases} 3x + 7y + z = 22,5 \\ 4x + 10y + z = 30,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 7y + z = 22,5 \text{ (I)} \\ x + 3y = 8 \text{ (II)} \end{cases}$$

De (I) -  $2 \cdot$  (II) temos  $x + y + z = 6,5$ .

Logo o custo de um sanduíche, um refrigerante e uma torta de maçã é R\$ 6,50.

**Questão 12**

Se  $m$ ,  $p$ ,  $mp$  são as três raízes reais não nulas da equação  $x^3 + mx^2 + mpx + p = 0$ , a soma das raízes dessa equação será

- a) 3.
- b) 2.
- c) 1.
- d) 0.
- e) -1.

**alternativa E**

Pelas relações entre coeficientes e raízes, temos:

$$\begin{aligned} m + p + mp &= -m \\ m \cdot p + m \cdot mp + p \cdot mp &= mp \\ \Leftrightarrow \begin{cases} 2m + p + mp = 0 \\ m^2p + mp^2 = 0 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} 2m + p + mp = 0 \\ mp \cdot (m + p) = 0 \end{cases} \\ \Leftrightarrow \begin{cases} m^2 - m = 0 \\ p = -m \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} m \cdot (m - 1) = 0 \\ p = -m \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = 1 \\ p = -1 \end{cases} \end{aligned}$$

Logo a soma das raízes dessa equação será  $-m = -1$ .

**Questão 13**

Se um arco de  $60^\circ$  num círculo I tem o mesmo comprimento de um arco de  $40^\circ$  num círculo II, então, a razão da área do círculo I pela área do círculo II é

- a)  $\frac{2}{9}$ .
- b)  $\frac{4}{9}$ .
- c)  $\frac{2}{3}$ .
- d)  $\frac{3}{2}$ .
- e)  $\frac{9}{4}$ .

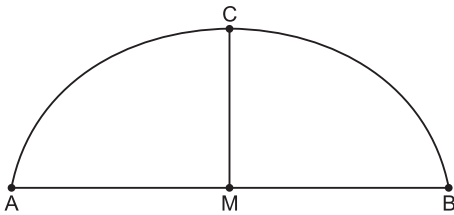
**alternativa B**

Sejam  $R_I$  e  $R_{II}$  os raios dos círculos I e II, respectivamente. Como um arco de  $60^\circ$  no círculo I tem o mesmo comprimento que um arco de  $40^\circ$  no círculo II, temos:

$$\begin{aligned} \frac{60^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi R_I &= \frac{40^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi R_{II} \Leftrightarrow \frac{R_I}{6} = \frac{R_{II}}{9} \\ \Leftrightarrow \frac{R_I}{R_{II}} &= \frac{2}{3} \Leftrightarrow \left(\frac{R_I}{R_{II}}\right)^2 = \frac{4}{9}, \text{ ou seja, a razão entre a área do círculo I e a área do círculo II é } \frac{4}{9}. \end{aligned}$$

**Questão 14**

A figura mostra um arco parabólico ACB de altura  $CM = 16$  cm, sobre uma base  $AB$  de 40 cm. M é o ponto médio de  $AB$ .

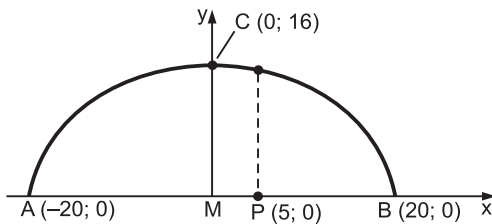


A altura do arco em centímetros, em um ponto da base que dista 5 cm de M, é

- a) 15. b) 14. c) 13. d) 12. e) 10.

### alternativa A

Utilizando um sistema cartesiano ortogonal com origem  $(0; 0) = M$ , temos:



Uma equação da parábola que contém os pontos A, B e C é:

$$y = a(x - 20)(x + 20)$$

Como C pertence à parábola,

$$16 = a(0 - 20)(0 + 20) \Leftrightarrow a = -\frac{1}{25}.$$

Assim,  $y = -\frac{1}{25}(x - 20)(x + 20)$ . Seja P o ponto

da base AB que dista 5 cm de M, ou seja,  $P = (5; 0)$ . A altura do arco para esse ponto é

$$y = -\frac{1}{25}(5 - 20)(5 + 20) \Leftrightarrow y = 15 \text{ cm}.$$

### Questão 15

Em um triângulo com lados de comprimentos  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , tem-se  $(a + b + c)(a + b - c) = 3ab$ . A medida do ângulo oposto ao lado de comprimento  $c$  é

- a)  $30^\circ$ . b)  $45^\circ$ . c)  $60^\circ$ . d)  $90^\circ$ . e)  $120^\circ$ .

### alternativa C

Seja  $\alpha$  a medida do ângulo oposto ao lado de comprimento  $c$ , pela lei dos co-senos, temos

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \alpha.$$

Assim:

$$\begin{cases} (a + b + c)(a + b - c) = 3ab \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (a + b)^2 - c^2 = 3ab \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a^2 - ab + b^2 = c^2 \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha = a^2 - ab + b^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2ab \cos \alpha = ab \Leftrightarrow \cos \alpha = \frac{1}{2}$$

Logo  $\alpha = 60^\circ$ .

## Matemática – excesso de Geometria

Este ano a prova de Conhecimentos Gerais da UNIFESP apresentou Geometria em excesso. Além disso, sente-se a falta de alguns assuntos importantes, como Análise Combinatória, Probabilidades, Seqüências e Progressões.

Mesmo assim, tivemos uma prova com questões de complexidade moderada, adequada ao processo de seleção de seus candidatos.

## Questão 16

Certos fármacos, como a colchicina, ligam-se às moléculas de tubulina e impedem que elas se associem para formar microtúbulos. Quando células em divisão são tratadas com essas substâncias, a mitose é interrompida na metáfase. Células contendo dois pares de cromossomos homólogos foram tratadas com colchicina, durante um ciclo celular. Após o tratamento, essas células ficaram com:

- a) quatro cromossomos.
- b) dois cromossomos.
- c) seis cromossomos.
- d) dez cromossomos.
- e) oito cromossomos.

### alternativa E

*Na ausência de fibras do fuso, não haverá migração dos filamentos cromossômicos para os pólos opostos, conseqüentemente não haverá divisão celular. Porém, os centrômeros se dividem normalmente.*

*Assim, forma-se uma célula com o dobro de cromossomos, ou seja, 8 cromossomos.*

## Questão 17

A figura mostra uma espiga de milho em que cada grão é um ovário desenvolvido e contém grande quantidade de amido, um polímero que é formado a partir de precursores produzidos pela planta.



Considerando a origem da espiga e do amido, é correto afirmar que cada grão de milho:

- a) é um fruto e o amido ali presente teve sua origem em precursores formados a partir da fecundação da oosfera e dos estames.

b) é uma semente e o amido ali presente teve sua origem em precursores formados a partir da dupla fecundação e do ovário.

c) é um fruto e o amido ali presente teve sua origem em precursores que procedem do ovário e de qualquer outro órgão da planta.

d) é uma semente e o amido ali presente teve sua origem em precursores que procedem do fruto e das folhas.

e) é uma semente e o amido ali presente teve sua origem em precursores que procedem do único cotilédone que o embrião possui.

### alternativa C

*O grão de milho é um fruto seco do tipo cariopse, e o amido é um polissacarídeo que pode ser polimerizado em qualquer órgão da planta.*

## Questão 18

Um professor deseja fazer a demonstração da abertura dos estômatos de uma planta mantida em condições controladas de luz, concentração de gás carbônico e suprimento hídrico. Para que os estômatos se abram, o professor deve:

a) fornecer luz, aumentar a concentração de  $\text{CO}_2$  circundante e manter o solo ligeiramente seco.

b) fornecer luz, aumentar a concentração de  $\text{CO}_2$  circundante e baixar a umidade do ar ao redor.

c) fornecer luz, diminuir a concentração de  $\text{CO}_2$  circundante e adicionar água ao solo.

d) apagar a luz, diminuir a concentração de  $\text{CO}_2$  circundante e adicionar água ao solo.

e) apagar a luz, certificar-se de que a concentração de  $\text{CO}_2$  circundante esteja normal e aumentar a umidade do ar ao redor.

### alternativa C

*Para a abertura dos estômatos prevalecem os fatores hidroativos (adição de água) e fotoativos (fornecimento de luz), como também a diminuição da concentração de  $\text{CO}_2$ .*



## Questão 19

Esta é a turma do Bob Esponja:



Bob Esponja Patric Lula Molusco Sr. Siriguejo

Lula Molusco é supostamente uma lula; Patric, uma estrela-do-mar; o Sr. Siriguejo, um caranguejo; e Bob é supostamente uma esponja-do-mar. Cada um, portanto, pertence a um grupo animal diferente. Se eles forem colocados segundo a ordem evolutiva de surgimento dos grupos animais a que pertencem, teremos respectivamente:

- esponja-do-mar, estrela-do-mar, lula e caranguejo.
- esponja-do-mar, lula, caranguejo e estrela-do-mar.
- estrela-do-mar, esponja-do-mar, caranguejo e lula.
- estrela-do-mar, lula, caranguejo e esponja-do-mar.
- lula, esponja-do-mar, estrela-do-mar e caranguejo.

### alternativa B

A ordem evolutiva de surgimento dos grupos animais é: poríferos (esponja-do-mar), moluscos (lula), artrópodes (caranguejo) e equinodermos (estrela-do-mar).

## Questão 20

A presença de ovos com envoltório rígido é mencionada como uma das principais características que propiciaram a conquista do ambiente terrestre aos vertebrados. Contudo, essa característica só resultou em sucesso adaptativo porque veio acompanhada de outra novidade evolutiva para o grupo no qual surgiu. Tal novidade foi:

- a total impermeabilidade da casca.
- o cuidado à prole.
- a fecundação interna.

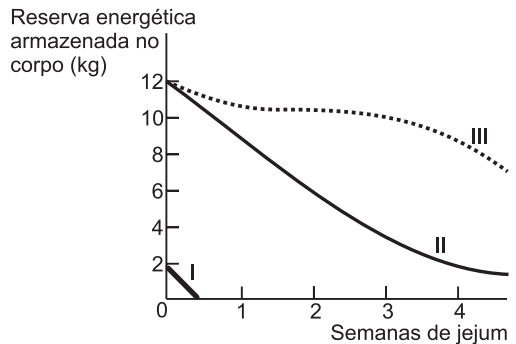
- o controle interno da temperatura.
- a eliminação de excretas pela casca.

### alternativa C

A fecundação interna permitiu a independência do animal em relação ao ambiente aquático, uma vez que a fecundação externa só pode ocorrer dentro da água.

## Questão 21

No gráfico, as curvas I, II e III representam o consumo das principais reservas de energia no corpo de uma pessoa em privação alimentar.



A curva que se relaciona corretamente ao tipo de reserva que representa é

- I-gordura; II-proteína; III-carboidrato.
- I-proteína; II-gordura; III-carboidrato.
- I-proteína; II-carboidrato; III-gordura.
- I-carboidrato; II-proteína; III-gordura.
- I-carboidrato; II-gordura; III-proteína.

### alternativa E

A seqüência de consumo das reservas energéticas no corpo de uma pessoa em jejum inicia-se pelo consumo de glicogênio, que é um carboidrato armazenado em pequena quantidade (curva I), a seguir são utilizadas a gordura (curva II) e, por último, as proteínas (curva III).

## Questão 22

No artigo “Retrato molecular do Brasil” (*Ciência Hoje*, 2001), Sérgio Penna, pesquisador da Universidade Federal de Minas Gerais, revelou que a contribuição dos europeus

na composição genética do povo brasileiro fez-se basicamente por meio de indivíduos do sexo masculino, enquanto a contribuição genética de povos indígenas e africanos deu-se por meio das mulheres. Tais conclusões são possíveis com base em estudos moleculares, respectivamente, do DNA do cromossomo

- X e de autossomos.
- Y e de autossomos.
- Y e do cromossomo X.
- Y e mitocondrial.
- X e mitocondrial.

#### alternativa D

*A conclusão sobre a contribuição masculina baseou-se nos estudos do DNA do cromossomo Y e sobre a contribuição feminina nos estudos do DNA mitocondrial.*

### Questão 23

Um homem dosou a concentração de testosterona em seu sangue e descobriu que esse hormônio encontrava-se num nível muito abaixo do normal esperado. Imediatamente buscou ajuda médica, pedindo a reversão da vasectomia a que se submetera havia dois anos. A vasectomia consiste no seccionamento dos ductos deferentes presentes nos testículos. Diante disso, o pedido do homem

- não tem fundamento, pois a testosterona é produzida por glândulas situadas acima dos ductos, próximo à próstata.
- não tem fundamento, pois o seccionamento impede unicamente o transporte dos espermatozóides dos testículos para o pênis.
- tem fundamento, pois a secção dos ductos deferentes impede o transporte da testosterona dos testículos para o restante do corpo.
- tem fundamento, pois a produção da testosterona ocorre nos ductos deferentes e, com seu seccionamento, essa produção cessa.
- tem fundamento, pois a testosterona é produzida no epidídimo e dali é transportada pelos ductos deferentes para o restante do corpo.

#### alternativa B

*A testosterona é produzida pelas células intersticiais dos testículos (células de Leydig) e é lançada*

*da diretamente na corrente sanguínea dos vasos testiculares (secreção endócrina).*

*A vasectomia somente impede o transporte de espermatozóides dos testículos para o pênis.*

### Questão 24

O mapeamento de toda a seqüência de nucleotídeos existente nos 23 pares de cromossomos humanos

- é o que ainda falta fazer após a conclusão do projeto Genoma Humano em 2003.
- é a condição necessária para se saber o número de moléculas de RNA existentes em nosso organismo.
- é o que nos permitiria conhecer qual a real proporção de proteínas em relação às moléculas de DNA que possuímos.
- é o que foi conseguido pelos pesquisadores há alguns anos, sendo apenas um passo no conhecimento de nosso genoma.
- significa decifrar o código genético, que só foi descoberto depois da conclusão do projeto Genoma Humano em 2003.

#### alternativa D

*O Projeto Genoma Humano, concluído em 2003, identificou a seqüência de nucleotídeos existente nos 23 pares de cromossomos humanos.*

### Questão 25

Os códons AGA, CUG e ACU do RNA mensageiro codificam, respectivamente, os aminoácidos arginina, leucina e treonina. A seqüência desses aminoácidos na proteína correspondente ao segmento do DNA que apresenta a seqüência de nucleotídeos GAC TGA TCT será, respectivamente,

- treonina, arginina, leucina.
- arginina, leucina, treonina.
- leucina, arginina, treonina.
- treonina, leucina, arginina.
- leucina, treonina, arginina.

#### alternativa E

*A seqüência de nucleotídeos do segmento de DNA fornecido pelo enunciado da questão*

(GAC-TGA-TCT) formará um RNA mensageiro com os códons CUG-ACU-AGA, que corresponderão aos aminoácidos leucina-treonina-arginina, respectivamente:

DNA:	GAC	TGA	TCT
RNA <sub>m</sub> :	CUG	ACU	AGA
aminoácidos:	leucina	treonina	arginina

## Questão 26

De acordo com a teoria da evolução biológica, os seres vivos vêm se modificando gradualmente ao longo das gerações, desde o seu surgimento na Terra, em um processo de adaptação evolutiva. Segundo essa teoria,

- os indivíduos mais bem adaptados transmitem as características aos descendentes.
- ocorre a seleção de características morfológicas adquiridas pelo uso freqüente.
- a seleção natural apenas elimina aqueles indivíduos que sofreram mutação.
- as mutações são dirigidas para genes específicos que proporcionam maior vantagem aos seus portadores.
- as mutações dirigidas são seguidas da seleção aleatória das mais adaptativas.

### alternativa A

Segundo a teoria da seleção natural, o ambiente exerce uma pressão de seleção, permitindo somente a sobrevivência dos mais bem adaptados, e as características relacionadas à adaptação são transmitidas aos descendentes.

## Questão 27

Para uma dieta rica em nitrogênio, é recomendado o consumo de certos alimentos, como o feijão e a soja. Isso, porque organismos ..... vivem em uma relação de ..... com essas plantas e promovem a ..... , fenômeno que consiste na ..... no solo.

Nesse texto, as lacunas devem ser completadas, respectivamente, por:

- quimiossintetizantes ... mutualismo ... nitrificação ... formação de nitratos
- fotossintetizantes ... mutualismo ... nitrificação ... degradação de nitratos

- heterotróficos ... mutualismo ... desnitrificação ... formação de nitratos
- autotróficos ... inquilinismo ... desnitrificação ... degradação de amônia
- quimiossintetizantes ... parasitismo ... nitrificação ... formação de nitritos

### alternativa A

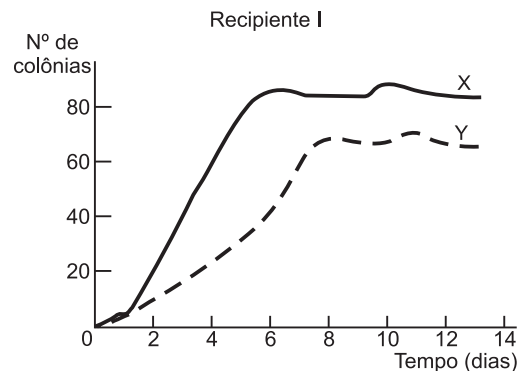
O texto refere-se a bactérias quimiossintetizantes que vivem em uma relação de mutualismo com as leguminosas (feijão e soja) e promovem a nitrificação, fenômeno que consiste na formação de nitratos no solo.

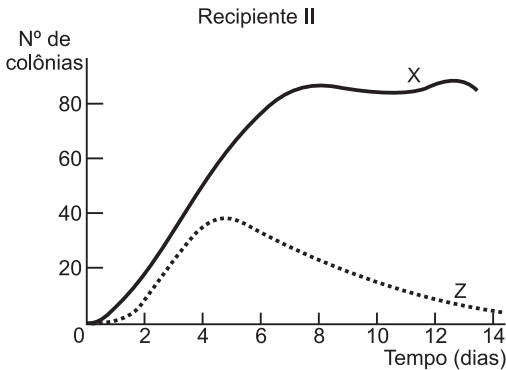
## Questão 28

X, Y, e Z são diferentes espécies de bactérias aeróbicas heterotróficas. X e Z conseguem viver somente em presença de alta luminosidade, próximas à superfície do meio de cultura, e Y só vive em baixa luminosidade, imersa no meio de cultura. Um pesquisador realizou o seguinte experimento:

No recipiente I, implantou uma colônia de bactéria X na superfície e uma colônia de bactéria Y no interior do meio de cultura. No recipiente II, realizou o mesmo procedimento, desta vez com colônias de bactérias X e Z, ambas implantadas na superfície do meio de cultura. Todas as colônias possuíam número semelhante de indivíduos e suprimento alimentar distribuído homogeneamente nos recipientes.

Os resultados da multiplicação das colônias ao longo do tempo encontram-se expressos nos dois gráficos a seguir.





Usando exclusivamente as informações fornecidas, pode-se dizer corretamente que

- X e Y competem pelo alimento, porém, ambas são igualmente bem adaptadas na obtenção do mesmo. A bactéria Z, por sua vez, não é capaz de competir com X nem com Y, pois apresenta baixa capacidade adaptativa.
- X e Y possuem o mesmo nicho ecológico e possuem habitats diferentes, não ocorrendo competição por alimento. X e Z, por sua vez, possuem nichos muito distintos, mas mesmo habitat, o que promove a competição e a eliminação do menos apto.
- X e Y apresentam uma relação mutualística, em que cada uma se beneficia da convivência com a outra e, por isso, ambas se desenvolvem. X e Z apresentam comportamento de predação de Z por X, o que leva à eliminação da colônia.
- X e Y ocupam nichos ecológicos muito distintos e, embora o alimento seja o mesmo, há baixa competição por ele. X e Z, em contrapartida, ocupam nichos semelhantes, havendo competição e eliminação de Z, que demonstra ser menos apta que X para obter alimento.
- X e Y apresentam uma relação de comensalismo, em que Y se beneficia dos restos de alimento deixados por X. Por sua vez, Z é predada por X até a completa eliminação da colônia.

#### alternativa D

Pela análise do primeiro gráfico (referente ao recipiente I), percebemos que as espécies X e Y se desenvolvem bem quando numa mesma cultura. Isso mostra a ocupação de nichos ecológicos distintos.

Já no segundo gráfico (relativo ao recipiente II), as curvas sugerem a eliminação da espécie Z por competição com a espécie X, indicando que a primeira é menos apta para a obtenção de alimento. Há sobreposição de nichos.

#### Questão 29

Sobre a relação existente entre o buraco na camada de ozônio e o efeito estufa, é correto dizer:

- quando aumenta o buraco na camada de ozônio, aumenta também a tendência de aquecimento global por causa do efeito estufa, pois os gases que comprometem a camada de ozônio também contribuem, ainda que em menor escala, com o aumento do efeito estufa.
- se o efeito estufa aumenta, o buraco na camada de ozônio tende a diminuir, pois o  $\text{CO}_2$  que promove o efeito estufa também combina com os gases que destroem a camada de ozônio, combinação que resulta na chuva ácida.
- quanto maior o buraco na camada de ozônio, menor será o índice de aquecimento global, pois, se por um lado o buraco permite a entrada de raios UV, por outro lado permite também a saída da radiação refletida da superfície do planeta e que contém calor.
- o aumento do aquecimento global provoca o aumento do buraco na camada de ozônio, pois o  $\text{CO}_2$  concentrado na atmosfera também pode reagir com o ozônio, ainda que em menor escala, e resultar na impossibilidade de que mais moléculas sejam agregadas à camada de ozônio.
- quanto menor o buraco na camada de ozônio, maior a capacidade de retenção de raios do Sol e, portanto, menor será a quantidade de radiação atingindo a superfície do planeta, o que diminui, portanto, a tendência de aquecimento global por causa do efeito estufa.

#### alternativa A

Os gases que comprometem a camada de ozônio (como os CFCs, por exemplo) também contribuem, em menor escala, com o efeito estufa.

**Questão 30**

O jornal *Folha de S.Paulo* noticiou em 29.07.2006 que moradores de Santarém, no Pará, foram contaminados por mal de Chagas após terem ingerido um suco de frutas que continha fezes de barbeiro ou o próprio animal triturado. Uma das pessoas faleceu. Fato semelhante ocorreu em Santa Catarina em março do ano passado. A partir dessa notícia, um dos leitores elaborou as afirmações seguintes.

I. Essa doença, endêmica de algumas regiões do Brasil, pode vir a se tornar uma epidemia, principalmente por meio do mecanismo de transmissão relatado pelo jornal.

II. Na transmissão por ingestão do protozoário, a infestação é direta, tirando do ciclo um dos vetores da doença.

III. A pessoa que morreu já era portadora do protozoário, pois a doença leva à morte nos casos em que existe reinfestação do hospedeiro definitivo.

IV. Certamente existem outras pessoas infectadas com o mal de Chagas em Santarém, caso contrário, a doença não teria aparecido.

Estão corretas somente as afirmações:

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

**alternativa C**

*Estão corretas as afirmações:*

*I. É possível que a doença se transforme em epidêmica, devido ao mecanismo de transmissão citado pelo jornal.*

*IV. É possível também que haja outras pessoas contaminadas na região, porém, não é obrigatório, pois existem outros animais que funcionam como reservatórios naturais do protozoário, como o tatu, o gambá, o preguiça, etc.*

**Biologia – prova equilibrada**

A prova mesclou questões de resposta direta com outras que exigiram concentração e raciocínio. Foi bem distribuída quanto aos itens da matéria, além de bem elaborada, com gráficos, figuras e assuntos atuais.

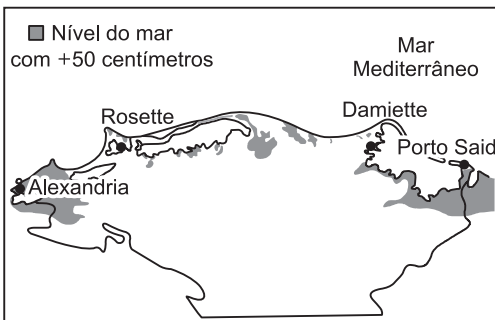
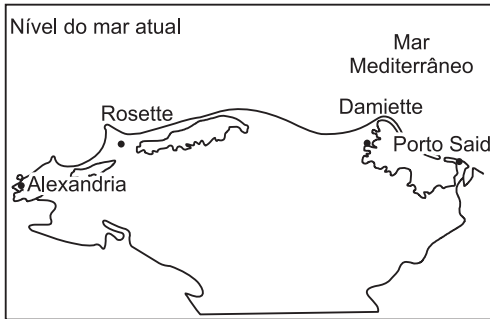
Cobrou conceitos básicos, porém foi menos exigente que a do ano passado.

Duas questões (27 e 30) trouxeram alternativas imprecisas, que podem ter confundido os candidatos.

## Questão 31

Relacione as figuras e o aquecimento global.

DELTA DO NILO



(Manière de Voir n.º 81, Le Monde Diplomatique, 2005. Adaptado.)

A principal consequência do avanço do mar sobre o delta do Nilo deverá

- a) ocorrer sobre uma das áreas mais produtivas da África, o que acarretará prejuízos à agricultura e à pecuária.
- b) afetar a qualidade da água do curso do rio e impedir o cultivo em suas margens, que depende das cheias para ter água.
- c) atingir a costa mediterrânea, o que gerará enormes perdas aos investidores internacionais do setor turístico.
- d) ocupar uma área densamente povoada, o que poderá levar cerca de 4 milhões de pessoas à migração forçada.
- e) diminuir a biodiversidade em uma das áreas de maior ocorrência de florestas tropicais do mundo.

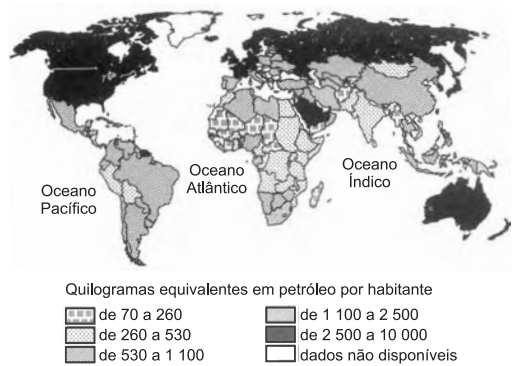
## alternativa D

A área do delta do rio Nilo apresenta densas concentrações populacionais que serão afetadas pelo avanço das águas do mar Mediterrâneo.

## Questão 32

Observe o mapa e a legenda.

CONSUMO DE ENERGIA EM 2003.



(Manière de Voir n.º 81, Le Monde Diplomatique, 2005. Adaptado.)

O mapa indica

- a) uma concentração de países que consomem mais energia, resultado da globalização dos investimentos econômicos.
- b) um desequilíbrio no acesso à energia entre países do antigo bloco socialista, devido ao controle imposto pelo FMI.
- c) um desequilíbrio no consumo energético gerado pelas diferenças tecnológicas e de renda entre países do mundo.
- d) uma concentração de países com baixo consumo energético na África, graças à migração populacional das áreas rurais.
- e) um desequilíbrio no consumo energético entre países europeus, em razão de investimentos realizados em países periféricos.

## alternativa C

A situação exposta no mapa mostra marcantes diferenças no consumo energético mundial, indicativo dos desequilíbrios econômicos e sociais entre países.

**Questão 33**

A charge, publicada em 07.07.2006, faz alusão à



(*Courier Internacional* n.º 66, 2006.)

- ocupação, por militares dos Estados Unidos, do Iraque, acusado de manter armas nucleares.
- contra-ofensiva de Israel ao Líbano, em resposta a agressões promovidas pelo Hizbollah.
- presença militar do Ocidente no Oriente Médio, para garantir o acesso a recursos energéticos.
- rejeição às forças de paz da ONU, que não evitaram a eclosão de novos conflitos árabe-israelenses.
- ação militar de Israel em reação às lideranças do Hamas, que exercem o poder na Palestina.

**alternativa E**

*A ação militar de Israel em reação a atividades do grupo Hamas foi intensa no meio do ano de 2006, com localizados ataques e bombardeios aéreos e terrestres.*

**Questão 34**

Muitos analistas consideram a China uma das principais potências do mundo contemporâneo, porque o país

- possui armas nucleares e integra o Conselho de Segurança da ONU.
- impõe seu estilo de vida sem antagonismos aos demais países asiáticos.
- enfrenta os Estados Unidos em órgãos como a Organização Mundial do Comércio.

d) fez acordos militares com países do Leste Europeu e passou a liderar a região.

e) negocia com as principais potências econômicas do mundo sem restrições.

**alternativa A**

*A China destaca-se como uma das cinco potências político-militares com cadeira permanente no Conselho de Segurança da ONU.*

**Questão 35**

*Os termos “conhecimento local”, “conhecimento indígena”, “conhecimento tradicional” ou mesmo “etnociência” têm surgido com frequência na última década, com o objetivo de chamar a atenção para a pluralidade de sistemas de produção de saber no mundo e para sua importância nos processos de desenvolvimento.*

(Boaventura de Souza Santos, 2005.)

De acordo com o texto,

- os povos indígenas atravancam o desenvolvimento e a exploração econômica de áreas naturais protegidas.
- a população de uma área protegida deve ser retirada para que ocorra o seu desenvolvimento.
- os cientistas que estudam áreas naturais devem programar as ações para o seu desenvolvimento.
- a população que vive em áreas naturais é relevante para o desenvolvimento de novas tecnologias.
- a população tradicional sofre as consequências do desenvolvimento econômico nas áreas protegidas.

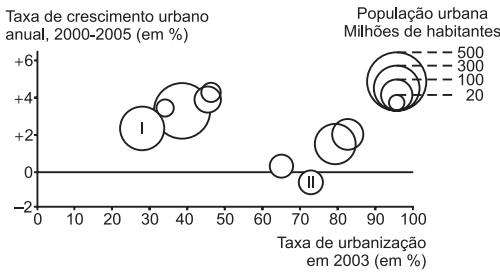
**alternativa D**

*Na concepção de alguns analistas, a exploração racional dos recursos florestais deve unir o conhecimento científico com o conhecimento local ou tradicional.*

**Questão 36**

O processo de urbanização ocorre de maneira desigual no mundo.

## URBANIZAÇÃO EM PAÍSES SELECIONADOS



(L'Atlas du Monde Diplomatique, Le Monde Diplomatique, 2006. Adaptado.)

Identifique, de acordo com o gráfico, os seguintes países:

I. Apresentou o menor crescimento urbano no período e cerca de 72% de taxa de urbanização.

II. Apresentou mais de 2% de crescimento urbano no período e cerca de 30% de taxa de urbanização.

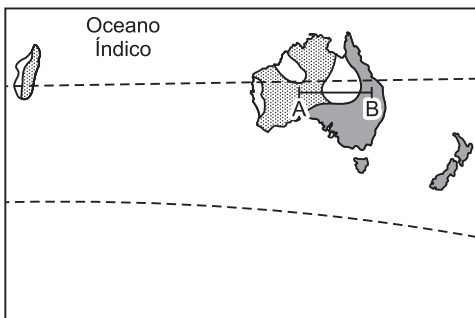
- I – China e II – Brasil.
- I – Índia e II – Rússia.
- I – China e II – Rússia.
- I – Índia e II – Brasil.
- I – Nigéria e II – Estados Unidos.

**ver comentário**

*Não há resposta correta, pois os países I e II e as afirmações I e II estão invertidos em relação aos dados do gráfico, impossibilitando aos alunos chegarem à alternativa considerada correta pela banca examinadora.*

**Questão 37**

A estrutura geológica do perfil AB do mapa pode ser caracterizada como



(Ab'Saber, 1975.)

- bacias sedimentares intracratônicas, depósitos aluviais e escudos.
- escudos, dobramentos e bacias sedimentares intracratônicas.
- áreas de soerguimento recente, crátons e escudos.
- crátons, áreas de sedimentação recente e dobramentos.
- áreas de soerguimento recente, depósitos aluviais e bacias sedimentares intracratônicas.

**alternativa D**

No perfil AB, temos, respectivamente, o planalto ocidental (escudo, ou cráton, ou embasamento), a grande bacia central (área de sedimentação recente) e a cordilheira Australiana (dobramentos).

**Questão 38**

No Brasil, anomalias climáticas, como o aumento exagerado da incidência pluviométrica combinado à ausência de precipitação nos meses de setembro e outubro, ocorrem, respectivamente, nas regiões

- Sul e Norte do país, devido ao aquecimento do oceano Pacífico.
- Sul e Sudeste do país, devido ao resfriamento do oceano Atlântico.
- Centro-Oeste e Sudeste do país, devido à penetração da Massa Polar.
- Norte e Nordeste do país, devido às emissões de gases de efeito estufa.
- Nordeste e Centro-Oeste do país, devido ao recuo da Massa Tropical Atlântica.

**alternativa A**

*As anomalias climáticas descritas no enunciado são conseqüência do aquecimento das águas superficiais do oceano Pacífico, fenômeno esporádico denominado de "El Niño".*

**Questão 39**

Nas últimas décadas, as Forças Armadas brasileiras alteraram a distribuição do efetivo militar no país. Isso decorre da

- crise do Mercosul e do retorno das tensões entre vizinhos da bacia do Prata, como a Argentina e o Uruguai.



b) legalização dos partidos de esquerda na década de 1980, que eliminou as guerrilhas revolucionárias que agiam nos centros urbanos do país.

c) identificação de pontos do narcotráfico na faixa litorânea do país, para atender o intenso fluxo de turistas estrangeiros.

d) maior tolerância ao capital internacional desde o início da ditadura militar, agravada pela globalização da economia.

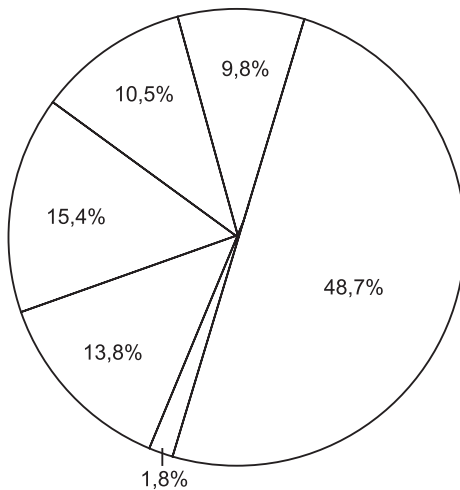
e) escolha da Amazônia para instalar uma estrutura de vigilância e defesa frente a ameaça de ocupação externa.

### alternativa E

A região amazônica tem atraído a atenção do governo brasileiro, entre outros aspectos, em função de uma mais efetiva defesa de suas fronteiras.

## Questão 40

PRINCIPAIS PORTÕES DE ENTRADA DE TURISTAS ESTRANGEIROS NO BRASIL, EM 2003.



(Anuário Estatístico da Embratur, 2004.)

De acordo com o gráfico, o principal portão de ingresso de turistas estrangeiros no Brasil é o estado

a) da Bahia, devido à sua localização geográfica.

b) do Rio de Janeiro, por apresentar a maior oferta de aeroportos do Brasil.

c) de São Paulo, graças à quantidade de eventos e congressos que abriga.

d) de Minas Gerais, por ter a maior densidade populacional do país.

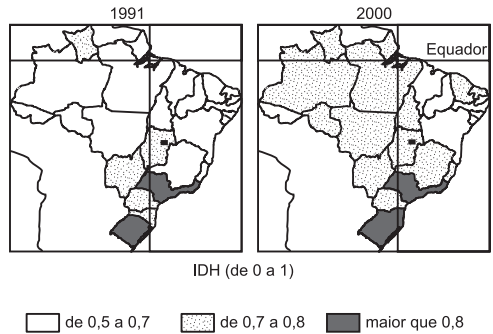
e) do Paraná, por estar junto à fronteira com a Argentina.

### alternativa C

O turismo de negócios (feiras, eventos, exposições empresariais) atrai para o Estado de São Paulo um imenso contingente de pessoas, tornando o Estado o maior receptor de turistas no Brasil.

## Questão 41

Os mapas indicam o IDH no Brasil, por estado, em dois momentos.



(PNUD/IPEA, 2003. Adaptado.)

Está correto afirmar que, nesse período, o IDH

a) melhorou em todo o país e elevou a posição do Brasil na classificação mundial.

b) permaneceu baixo em estados do Nordeste, apesar da implementação de programas sociais.

c) estagnou nas áreas mais ricas do país, resultado de uma política de distribuição de renda.

d) cresceu nas áreas de maior concentração urbana do Brasil, depois da diminuição do fluxo migratório.

e) continuou baixo na Amazônia, mesmo com a expansão da fronteira agrícola, baseada no cultivo da soja.

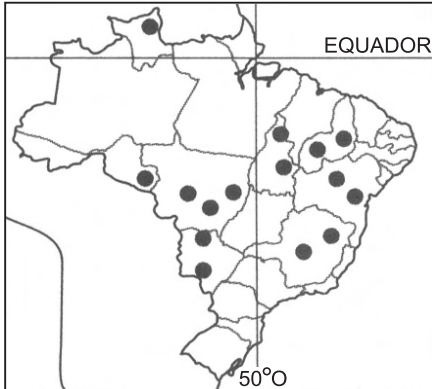
### alternativa B

O IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), que leva em conta a renda per capita, a escolaridade e a expectativa de vida, manteve-se baixo na grande maioria dos estados nordestinos, no período analisado (1991-2000).

**Questão 42**

Apesar do desenvolvimento industrial, o Brasil permanece como um grande exportador de minerais. Assinale o mapa que indica a ocorrência do principal minério exportado pelo país.

a)



b)



c)



d)



e)



(Graça Ferreira, 1999. Adaptado.)

**alternativa E**

*O principal minério exportado pelo Brasil é o ferro, sendo esse país o maior exportador mundial. As maiores reservas localizam-se na serra dos Carajás (PA), Quadrilátero Ferrífero (MG) e maciço do Urucum (MS).*

**Questão 43**

A escolha do Brasil como sede da Oitava Conferência das Partes da Convenção sobre Biodiversidade, que ocorreu em Curitiba, está associada

- ao modelo de desenvolvimento urbano de Curitiba, considerado um exemplo mundial.
- ao reconhecimento dos serviços prestados pelo país, como o envio de tropas brasileiras ao Haiti.

- c) à condição de país megadiverso que influencia decisões na ordem ambiental internacional.  
 d) à aspiração do país a se tornar membro permanente do Conselho de Segurança da ONU.  
 e) às pressões internacionais sobre a gestão dos recursos naturais no Brasil, em especial na Amazônia.

### alternativa C

*O Brasil é um dos países que apresenta uma megadiversidade em seu território, o que desperta interesse comercial e ambiental internacional.*

### Questão 44

Nos últimos anos, o Comitê Olímpico Brasileiro aspira sediar os Jogos Olímpicos no Brasil. Para tal, inscreveu o Rio de Janeiro como candidato aos Jogos de 2012, que concorreu com outras cidades, mas acabou desclassificado. Aponte a principal característica que dificultou a escolha do Rio de Janeiro.

- a) Má infra-estrutura de transporte.  
 b) Sítio urbano inadequado.  
 c) Desigualdade social elevada.  
 d) Desemprego da população.  
 e) Elevadas temperaturas.

### alternativa A

*A cidade do Rio de Janeiro, como outras metrópoles brasileiras, apresenta uma infra-estrutura deficiente (transporte, saneamento, segurança pública, etc.) para receber um grande evento esportivo internacional.*

### Questão 45

*Na zona costeira e litorânea cearense, a dinâmica atual é caracterizada pela ocorrência de precipitações elevadas, em torno de 800 e 1500 mm anuais na faixa litorânea, e entre 750 e 1000 mm na área costeira mais interiorizada. (...) A penetração de massas de ar úmidas no estado (...) concentra-se largamente no primeiro semestre do ano. Tal fato confere a muitos setores costeiros e litorâneos um comportamento tendendo a aridez durante o segundo semestre do ano.*

(Sales, 2006.)

A oscilação pluvial a que se refere o texto está relacionada à Zona de Convergência Intertropical que, no segundo semestre,

- a) permanece estacionada no Ceará.  
 b) migra para o Hemisfério Norte.  
 c) penetra no Ceará.  
 d) migra para o sul do país.  
 e) desvia para o litoral de Pernambuco.

### alternativa B

*A zona de convergência intertropical é definida como sendo a área de encontro dos ventos alísios do Nordeste com os do Sudeste. Tal área, que não apresenta limites precisos, migra nas regiões de baixa latitude, tanto do hemisfério Norte quanto do Sul. Isto está intimamente ligado à dinâmica atmosférica que rege o comportamento meteorológico do litoral setentrional do Nordeste brasileiro.*

## Geografia – prova simples, mas com falhas

A UNIFESP manteve o predomínio de questões de baixa complexidade, com algumas questões de conhecimento mais específico (45), presa a detalhes (33) e sem resposta (36).

## Questão 46

Uma das grandezas que representa o fluxo de elétrons que atravessa um condutor é a intensidade da corrente elétrica, representada pela letra  $i$ . Trata-se de uma grandeza

- vetorial, porque a ela sempre se associa um módulo, uma direção e um sentido.
- escalar, porque é definida pela razão entre grandezas escalares: carga elétrica e tempo.
- vetorial, porque a corrente elétrica se origina da ação do vetor campo elétrico que atua no interior do condutor.
- escalar, porque o eletromagnetismo só pode ser descrito por grandezas escalares.
- vetorial, porque as intensidades das correntes que convergem em um nó sempre se somam vetorialmente.

### alternativa B

A corrente elétrica é uma grandeza escalar definida pela razão entre carga elétrica e tempo.

## Questão 47

A trajetória de uma partícula, representada na figura, é um arco de circunferência de raio  $r = 2,0$  m, percorrido com velocidade de módulo constante,  $v = 3,0$  m/s.



O módulo da aceleração vetorial dessa partícula nesse trecho, em  $\text{m/s}^2$ , é

- zero.
- 1,5.
- 3,0.
- 4,5.
- impossível de ser calculado.

### alternativa D

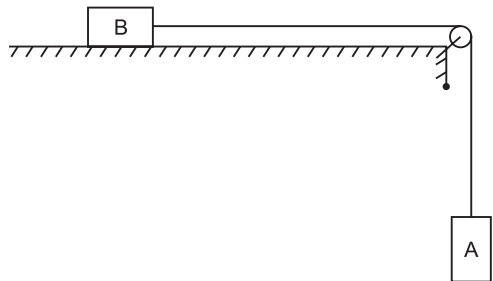
Como o movimento é circular e uniforme, a aceleração é exclusivamente centrípeta.

Assim, temos:

$$\vec{\gamma} = \vec{a}_{cp} \Rightarrow |\vec{\gamma}| = \frac{v^2}{R} = \frac{3^2}{2} \Rightarrow |\vec{\gamma}| = 4,5 \text{ m/s}^2$$

## Questão 48

Na representação da figura, o bloco A desce verticalmente e traciona o bloco B, que se movimenta em um plano horizontal por meio de um fio inextensível. Considere desprezíveis as massas do fio e da roldana e todas as forças de resistência ao movimento.

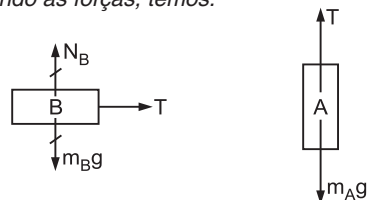


Suponha que, no instante representado na figura, o fio se quebre. Pode-se afirmar que, a partir desse instante,

- o bloco A adquire aceleração igual à da gravidade; o bloco B pára.
- o bloco A adquire aceleração igual à da gravidade; o bloco B passa a se mover com velocidade constante.
- o bloco A adquire aceleração igual à da gravidade; o bloco B reduz sua velocidade e tende a parar.
- os dois blocos passam a se mover com velocidade constante.
- os dois blocos passam a se mover com a mesma aceleração.

### alternativa B

Marcando as forças, temos:



A partir do instante em que ocorre a quebra do fio, temos que  $T = 0$ . Dessa forma, o bloco A adquire aceleração igual à da gravidade e o bloco B passa a se mover com velocidade constante.

### Questão 49

Conforme noticiou um *site* da Internet em 30.8.2006, cientistas da Universidade de Berkeley, Estados Unidos, “criaram uma malha de microfibras sintéticas que utilizam um efeito de altíssima fricção para sustentar cargas em superfícies lisas”, à semelhança dos “incríveis pêlos das patas das lagartixas”. (www.inovacaotecnologica.com.br). Segundo esse *site*, os pesquisadores demonstraram que a malha criada “consegue suportar uma moeda sobre uma superfície de vidro inclinada a até  $80^\circ$ ” (veja a foto).

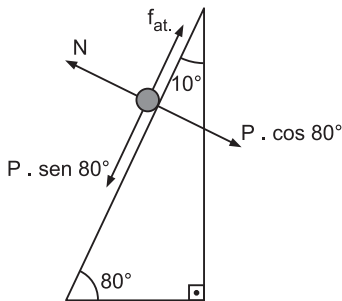


Dados  $\sin 80^\circ = 0,98$ ;  $\cos 80^\circ = 0,17$  e  $\text{tg } 80^\circ = 5,7$ , pode-se afirmar que, nessa situação, o módulo da força de atrito estático máxima entre essa malha, que reveste a face de apoio da moeda, e o vidro, em relação ao módulo do peso da moeda, equivale a, aproximadamente,

a) 5,7%.      b) 11%.      c) 17%.  
d) 57%.      e) 98%.

#### alternativa E

Isolando a moeda e marcando as forças, temos:

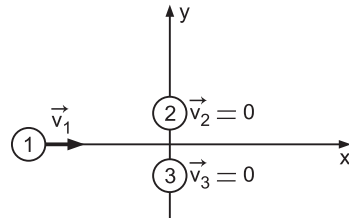


Do equilíbrio, temos:

$$P \cdot \sin 80^\circ = f_{\text{at.}} \Rightarrow \frac{f_{\text{at.}}}{P} = 0,98 \Rightarrow \boxed{\frac{f_{\text{at.}}}{P} = 98\%}$$

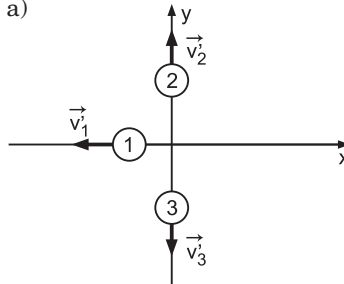
### Questão 50

A figura mostra a situação anterior a um choque elástico de três bolas idênticas. A bola 1 tem velocidade  $\vec{v}_1$ ; as bolas 2 e 3 estão em repouso. Depois do choque, as bolas passam a ter velocidades  $\vec{v}_1'$ ,  $\vec{v}_2'$  e  $\vec{v}_3'$ .

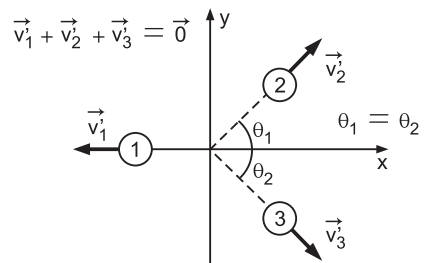


A alternativa que representa uma situação possível para o movimento dessas bolas depois do choque é:

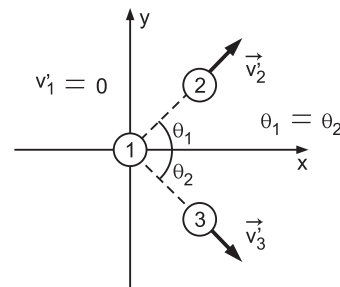
a)



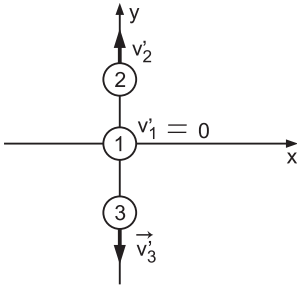
b)



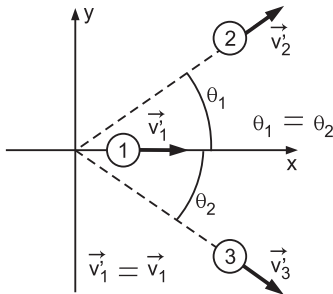
c)



d)



e)

**alternativa C**

Na situação anterior ao choque, a quantidade de movimento do sistema é  $m \cdot \vec{v}_1$ . Sendo o sistema isolado, a quantidade de movimento após o choque deve se conservar, ou seja, deve ser igual a  $m \cdot \vec{v}_1$ , o que só é possível no esquema apresentado na alternativa C.

**Questão 51**

A figura ilustra uma nova tecnologia de movimentação de cargas em terra: em vez de rodas, a plataforma se movimenta sobre uma espécie de colchão de ar aprisionado entre a base da plataforma (onde a carga se apóia) e o piso. Segundo uma das empresas que a comercializa, essa tecnologia “se baseia na eliminação do atrito entre a carga a ser manuseada e o piso, reduzindo quase que totalmente a força necessária [para manter o seu deslocamento]” ([http://www.dandorikae.com.br/m\\_tecnologia.htm](http://www.dandorikae.com.br/m_tecnologia.htm)). Essa “eliminação do atrito” se deve à força devida à pressão do ar aprisionado que atua para cima na face inferior da base da plataforma.



Suponha que você dispõe dos seguintes dados:

- as faces superiores da plataforma e da carga (sobre as quais atua a pressão atmosférica) são horizontais e têm área total  $A_S = 0,50 \text{ m}^2$ ;
- a face inferior (na qual atua a pressão do ar aprisionado) é horizontal e tem área  $A_I = 0,25 \text{ m}^2$ ;
- a massa total da carga e da plataforma é  $M = 1000 \text{ kg}$ ;
- a pressão atmosférica local é  $p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ;
- a aceleração da gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Quando a plataforma está em movimento, pode-se afirmar que a pressão do ar aprisionado, em pascal, é de:

- a)  $1,2 \cdot 10^5$ .                      b)  $2,4 \cdot 10^5$ .  
 c)  $3,2 \cdot 10^5$ .                      d)  $4,4 \cdot 10^5$ .  
 e)  $5,2 \cdot 10^5$ .

**alternativa B**

Para que o atrito seja eliminado é necessário que a força de contato entre a plataforma e o solo seja nula. Sendo  $F$  a força exercida pelo ar aprisionado e  $f$  a força exercida pela pressão atmosférica, no equilíbrio, temos:

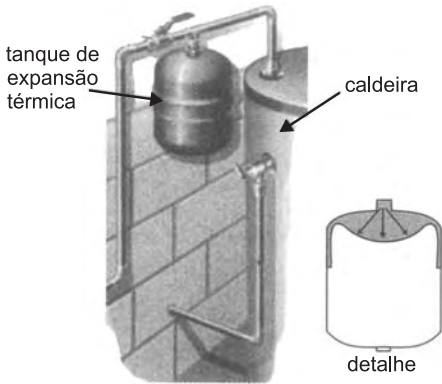
$$P + f = F \Rightarrow mg + p_{atm} \cdot A_S = p \cdot A_I \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1000 \cdot 10 + 1,0 \cdot 10^5 \cdot 0,50 = p \cdot 0,25 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{p = 2,4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2}$$

**Questão 52**

O tanque de expansão térmica é uma tecnologia recente que tem por objetivo proteger caldeiras de aquecimento de água. Quando a temperatura da caldeira se eleva, a água se expande e pode romper a caldeira. Para que isso não ocorra, a água passa para o tanque de expansão térmica através de uma válvula; o tanque dispõe de um diafragma elástico que permite a volta da água para a caldeira.



Suponha que você queira proteger uma caldeira de volume 500 L, destinada a aquecer a água de 20 °C a 80 °C; que, entre essas temperaturas, pode-se adotar para o coeficiente de dilatação volumétrica da água o valor médio de  $4,4 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  e considere desprezíveis a dilatação da caldeira e do tanque. Sabendo que o preço de um tanque de expansão térmica para essa finalidade é diretamente proporcional ao seu volume, assinale, das opções fornecidas, qual deve ser o volume do tanque que pode proporcionar a melhor relação custo-benefício.

- a) 4,0 L.      b) 8,0 L.      c) 12 L.  
d) 16 L.      e) 20 L.

### alternativa D

A variação do volume da água é dada por:

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

$$\Rightarrow \Delta V = 500 \cdot 4,4 \cdot 10^{-4} \cdot (80 - 20) \Rightarrow \Delta V = 13,2 \text{ L}$$

Portanto, o tanque que proporciona a melhor relação custo-benefício é o tanque de 16 L.

## Questão 53

Um estudante contou ao seu professor de Física que colocou uma garrafa PET vazia, fechada, no freezer de sua casa. Depois de algum tempo, abriu o freezer e verificou que a garrafa estava amassada. Na primeira versão do estudante, o volume teria se reduzido de apenas 10% do volume inicial; em uma segunda versão, a redução do volume teria sido bem maior, de 50%. Para avaliar a veracidade dessa história, o professor aplicou à situação descrita a Lei Geral dos Gases Perfeitos, fazendo as seguintes hipóteses, que admitiu verdadeiras:

- a garrafa foi bem fechada, à temperatura ambiente de 27 °C, e não houve vazamento de ar;
- a temperatura do freezer era de –18 °C;
- houve tempo suficiente para o equilíbrio térmico;
- a pressão interna do freezer tem de ser menor do que a pressão ambiente (pressão atmosférica).

Assim, o professor pôde concluir que o estudante:

- a) falou a verdade na primeira versão, pois só essa redução do volume é compatível com a condição de que a pressão interna do freezer seja menor do que a pressão ambiente.  
b) falou a verdade na segunda versão, pois só essa redução do volume é compatível com a condição de que a pressão interna do freezer seja menor do que a pressão ambiente.  
c) mentiu nas duas versões, pois ambas implicariam em uma pressão interna do freezer maior do que a pressão ambiente.  
d) mentiu nas duas versões, pois é impossível a diminuição do volume da garrafa, qualquer que seja a relação entre a pressão interna do freezer e a pressão ambiente.  
e) mentiu nas duas versões, pois nessas condições a garrafa teria estufado ou até mesmo explodido, tendo em vista que a pressão interna do freezer é muito menor do que a pressão ambiente.

### alternativa A

Da lei geral dos gases perfeitos para a primeira versão, temos:

$$\frac{p_A \cdot \mathcal{V}}{300} = \frac{p_F \cdot 0,9\mathcal{V}}{255} \Rightarrow p_A = 1,06 \cdot p_F$$

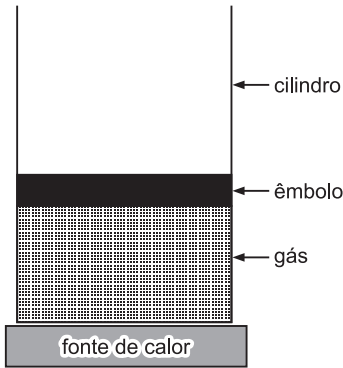
Para a segunda versão, temos:

$$\frac{p_A \cdot \mathcal{V}}{300} = \frac{p_F \cdot 0,5\mathcal{V}}{255} \Rightarrow p_A = 0,6 \cdot p_F$$

Como a pressão ambiente é sempre maior que a pressão interna do freezer, o estudante só pode ter dito a verdade na primeira versão.

## Questão 54

A figura representa uma amostra de um gás, suposto ideal, contida dentro de um cilindro. As paredes laterais e o êmbolo são adiabáticos; a base é diatérmica e está apoiada em uma fonte de calor.



Considere duas situações:

I. o êmbolo pode mover-se livremente, permitindo que o gás se expanda à pressão constante;

II. o êmbolo é fixo, mantendo o gás a volume constante.

Suponha que nas duas situações a mesma quantidade de calor é fornecida a esse gás, por meio dessa fonte. Pode-se afirmar que a temperatura desse gás vai aumentar

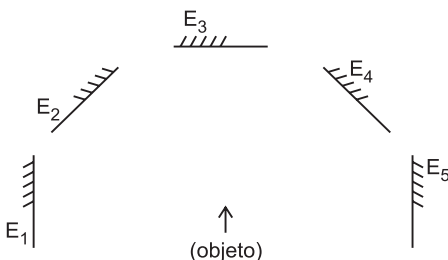
- igualmente em ambas as situações.
- mais em I do que em II.
- mais em II do que em I.
- em I, mas se mantém constante em II.
- em II, mas se mantém constante em I.

### alternativa C

Na situação I, parte do calor fornecido é convertido em trabalho; já na situação II, todo calor é armazenado, proporcionando um maior aumento de temperatura.

### Questão 55

A figura representa um objeto e cinco espelhos planos,  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ ,  $E_4$  e  $E_5$ .

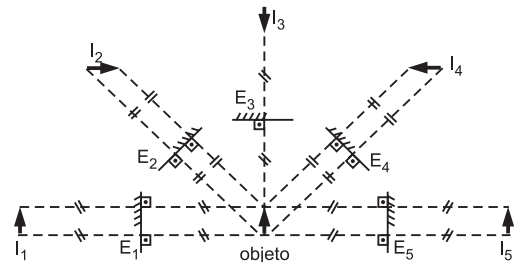


Assinale a seqüência que representa corretamente as imagens do objeto conjugadas nesses espelhos.

- $E_1: \uparrow$     $E_2: \rightarrow$     $E_3: \downarrow$     $E_4: \leftarrow$     $E_5: \uparrow$ .
- $E_1: \uparrow$     $E_2: \nearrow$     $E_3: \downarrow$     $E_4: \nwarrow$     $E_5: \uparrow$ .
- $E_1: \uparrow$     $E_2: \nearrow$     $E_3: \uparrow$     $E_4: \nwarrow$     $E_5: \uparrow$ .
- $E_1: \uparrow$     $E_2: \nwarrow$     $E_3: \downarrow$     $E_4: \nearrow$     $E_5: \uparrow$ .
- $E_1: \downarrow$     $E_2: \rightarrow$     $E_3: \uparrow$     $E_4: \rightarrow$     $E_5: \downarrow$ .

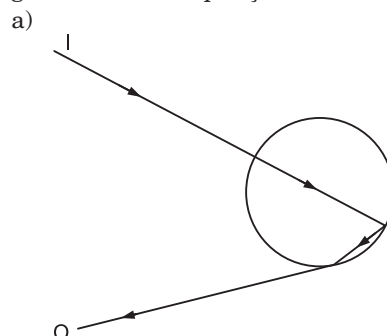
### alternativa A

As imagens diretas  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_4$  e  $I_5$  conjugadas pelos espelhos  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ ,  $E_4$  e  $E_5$  são mostradas na figura:

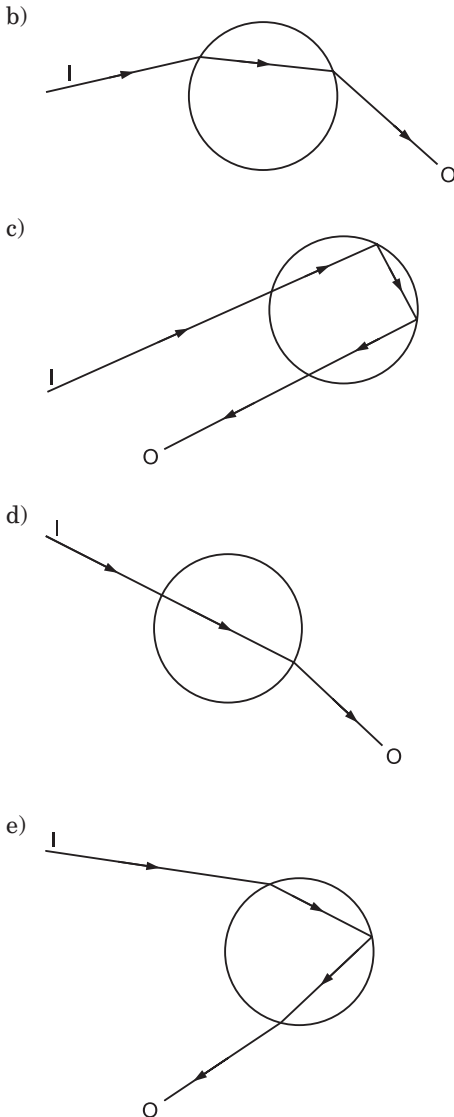


### Questão 56

O arco-íris resulta da dispersão da luz do Sol quando incide nas gotas praticamente esféricas da água da chuva. Assinale a alternativa que melhor representa a trajetória de um raio de luz em uma gota de água na condição em que ocorre o arco-íris (I indica o raio incidente, vindo do Sol, o círculo representa a gota e O indica a posição do observador).





**alternativa E**

De acordo com as leis da refração e reflexão, a figura que melhor representa a trajetória de um raio de luz está mostrada na alternativa E.

**Questão 57**

Uma das lentes dos óculos de uma pessoa tem convergência +2,0 di. Sabendo que a distância mínima de visão distinta de um olho normal é 0,25 m, pode-se supor que o defeito de visão de um dos olhos dessa pessoa é

- a) hipermetropia, e a distância mínima de visão distinta desse olho é 40 cm.  
 b) miopia, e a distância máxima de visão distinta desse olho é 20 cm.  
 c) hipermetropia, e a distância mínima de visão distinta desse olho é 50 cm.  
 d) miopia, e a distância máxima de visão distinta desse olho é 10 cm.  
 e) hipermetropia, e a distância mínima de visão distinta desse olho é 80 cm.

**alternativa C**

Como a convergência é positiva, a lente é convergente e o defeito de visão é hipermetropia. Assim, pela equação de correção da hipermetropia, considerando  $p_{pp}$  a distância mínima de visão distinta, temos:

$$C = \frac{1}{p} - \frac{1}{p_{pp}} \Rightarrow 2 = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{p_{pp}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p_{pp} = 50 \text{ cm}$$

**Questão 58**

Uma das especificações mais importantes de uma bateria de automóvel é o *ampere-hora* (Ah), uma unidade prática que permite ao consumidor fazer uma avaliação prévia da durabilidade da bateria. Em condições ideais, uma bateria de 50 Ah funciona durante 1 h quando percorrida por uma corrente elétrica de intensidade 50 A, ou durante 25 h, se a intensidade da corrente for 2 A. Na prática, o ampere-hora nominal de uma bateria só é válido para correntes de baixa intensidade – para correntes de alta intensidade, o valor efetivo do ampere-hora chega a ser um quarto do valor nominal. Tendo em vista essas considerações, pode-se afirmar que o ampere-hora mede a

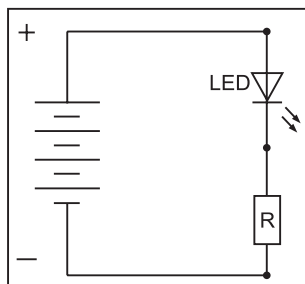
- a) potência útil fornecida pela bateria.  
 b) potência total consumida pela bateria.  
 c) força eletromotriz da bateria.  
 d) energia potencial elétrica fornecida pela bateria.  
 e) quantidade de carga elétrica fornecida pela bateria.

**alternativa E**

*Ampère-hora é unidade de carga elétrica.*

### Questão 59

Uma das mais promissoras novidades tecnológicas atuais em iluminação é um diodo emissor de luz (LED) de alto brilho, comercialmente conhecido como *luxeon*. Apesar de ter uma área de emissão de luz de  $1 \text{ mm}^2$  e consumir uma potência de apenas  $1,0 \text{ W}$ , aproximadamente, um desses diodos produz uma iluminação equivalente à de uma lâmpada incandescente comum de  $25 \text{ W}$ . Para que esse LED opere dentro de suas especificações, o circuito da figura é um dos sugeridos pelo fabricante: a bateria tem fem  $E = 6,0 \text{ V}$  (resistência interna desprezível) e a intensidade da corrente elétrica deve ser de  $330 \text{ mA}$ .



Nessas condições, pode-se concluir que a resistência do resistor  $R$  deve ser, em ohms, aproximadamente de:

- a) 2,0.    b) 4,5.    c) 9,0.    d) 12.    e) 20.

#### alternativa C

A tensão ( $U$ ) no diodo é dada por:

$$P = Ui \Rightarrow 1 = U \cdot 0,33 \Rightarrow U = \frac{1}{0,33} \text{ V}$$

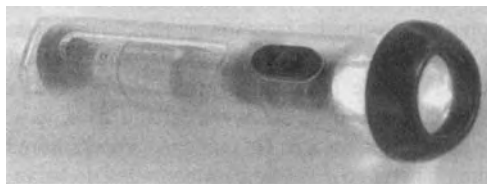
Da Lei de Ohm-Pouillet, vem:

$$U + Ri - E = 0 \Rightarrow \frac{1}{0,33} + R \cdot 0,33 - 6 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{R = 9,0 \Omega}$$

### Questão 60

A foto mostra uma lanterna sem pilhas, recentemente lançada no mercado. Ela funciona transformando em energia elétrica a energia cinética que lhe é fornecida pelo usuário – para isso ele deve agitá-la fortemente na direção do seu comprimento. Como o interior dessa lanterna é visível, pode-se ver como funciona: ao agitá-la, o usuário faz um ímã cilíndrico atravessar uma bobina para frente e para trás. O movimento do ímã através da bobina faz aparecer nela uma corrente induzida que percorre e acende a lâmpada.



O princípio físico em que se baseia essa lanterna e a corrente induzida na bobina são, respectivamente:

- a) indução eletromagnética; corrente alternada.  
 b) indução eletromagnética; corrente contínua.  
 c) lei de Coulomb; corrente contínua.  
 d) lei de Coulomb; corrente alternada.  
 e) lei de Ampère; correntes alternada ou contínua podem ser induzidas.

#### alternativa A

A lanterna baseia-se no princípio da indução eletromagnética que, nesse caso, produz corrente cujo sentido se inverte ao longo do tempo (corrente alternada).

## Física – uma ótima prova

A prova deste ano manteve as características gerais do ano anterior. Com distribuição equilibrada de assuntos, questões contextualizadas e bem elaboradas, o exame conservou sua boa qualidade.

## Questão 61

*Ao povo dei tantos privilégios quanto lhe bastam, à sua honra nada tirei nem acrescentei; mas os que tinham poder e eram admirados pelas riquezas, também neles pensei, que nada tivessem de infamante... entre uma e outra facção, a nenhuma permiti vencer injustamente. (Sólon, século VI a.C.)*

No governo de Atenas, o autor procurou

- a) restringir a participação política de ricos e pobres, para impedir que suas demandas pusessem em perigo a realeza.
- b) impedir que o equilíbrio político existente, que beneficiava a aristocracia, fosse alterado no sentido da democracia.
- c) permitir a participação dos cidadãos pobres na política, para derrubar o monopólio dos grandes proprietários de terras.
- d) abolir a escravidão dos cidadãos que se envidavam, ao mesmo tempo em que mantinha sua exclusão da vida política.
- e) disfarçar seu poder tirânico com concessões e encenações que davam aos cidadãos a ilusão de que participavam da política.

### **alternativa B**

*O arconte Sólon, em 594 a.C., foi designado reformador das leis de Atenas. Os cidadãos passaram a ser classificados de acordo com suas rendas. Essa divisão serviu como critério para uma redistribuição de funções e cargos em Atenas.*

## Questão 62

*O mosteiro deve ser construído de tal forma que tudo o necessário (a água, o moinho, o jardim e os vários ofícios) exerce-se no interior do mosteiro, de modo que os monges não sejam obrigados a correr para todos os lados de fora, pois isso não é nada bom para suas almas. (Da Regra elaborada por São Bento, fundador da ordem dos beneditinos, em meados do século VI.)* O texto revela

- a) o desprezo pelo trabalho, pois o mosteiro contava com os camponeses para sobreviver e satisfazer as suas necessidades materiais.

b) a indiferença com o trabalho, pois a preocupação da ordem era com a salvação espiritual e não com os bens terrenos.

c) a valorização do trabalho, até então historicamente inédita, visto que os próprios monges deviam prover a sua subsistência.

d) a presença, entre os monges, de valores bárbaros germânicos, baseados na ociosidade dos dominantes e no trabalho dos dominados.

e) o fracasso da tentativa dos monges de estabelecer comunidades religiosas que, visando a salvação, abandonavam o mundo.

### **alternativa C**

*Uma característica importante da ordem dos beneditinos foi a valorização do trabalho. Seus preceitos davam importância não só às orações, como também ao trabalho: Ora et labora.*

## Questão 63

Sobre as cidades européias na época moderna (séculos XVI a XVIII), é correto afirmar que, em termos gerais,

- a) mantiveram o mesmo grau de autonomia política que haviam gozado durante a Idade Média.
- b) ganharam autonomia política na mesma proporção em que perderam importância econômica.
- c) reforçaram sua segurança construindo muralhas cada vez maiores e mais difíceis de serem transpostas.
- d) perderam, com os reis absolutistas, as imunidades políticas que haviam usufruído na Idade Média.
- e) conquistaram um tal grau de auto-suficiência econômica que puderam viver isoladas do entorno rural.

### **alternativa D**

*O regime absolutista subordinou o clero, a nobreza e o Terceiro Estado ao poder real. Nesse sentido, os centros urbanos que possuíam uma significativa autonomia perderam tais prerrogativas em favor da centralização político-administrativa.*

**Questão 64**

No preâmbulo da Constituição francesa de 1791 lê-se: *Não há mais nobreza, nem distinções hereditárias, nem distinções de Ordens, nem regime feudal... Não há mais nem venedade, nem hereditariedade de qualquer ofício público; não há mais para qualquer porção da Nação, nem para qualquer indivíduo qualquer privilégio nem exceção...* Do texto depreende-se que, na França do Antigo Regime, as pessoas careciam de

- igualdade jurídica.
- direitos de herança.
- liberdade de movimento.
- privilégios coletivos.
- garantias de propriedade.

**alternativa A**

A sociedade do Antigo Regime estava fundada na desigualdade jurídica. Membros do clero e da nobreza possuíam privilégios em relação aos integrantes do Terceiro Estado.

**Questão 65**

A barbárie reaparece, mas desta vez é engendrada no próprio seio da civilização e dela faz parte integrante. (K. Marx, 1846.)

*Que bestas brutas e ferozes! Como permite Deus que as mães os concebam assim. Ah, eis os verdadeiros inimigos e não os russos e os austríacos!* (T.-R. Bugeaud, 1849.)

Embora de perspectivas diferentes, os dois autores estão se referindo ao mesmo drama social, protagonizado pelo

- camponês.
- imigrante.
- soldado.
- empresário.
- proletário.

**alternativa E**

Os textos fazem referência às condições de trabalho da classe operária no início da industrialização, caracterizadas, entre outros aspectos, por longas jornadas, baixos salários e ausência de medidas de proteção ou segurança aos trabalhadores.

**Questão 66**

Do papa Leão XIII na encíclica *Diuturnum*, de 1881: *se queremos determinar a fonte do poder no Estado, a Igreja ensina, com razão, que é preciso procurá-la em Deus. Ao torná-la dependente da vontade do povo, cometemos primeiramente um erro de princípio e, além disso, damos à autoridade apenas um fundamento frágil e inconsistente.* Nessa encíclica, a Igreja defendia uma posição política

- populista.
- liberal.
- conservadora.
- democrática.
- progressista.

**alternativa C**

O texto papal critica as formas representativas de governo que consagram a soberania popular, e, por outro lado, justifica a origem divina dos poderes do Estado. Nesse sentido, expressa uma posição política conservadora.

**Questão 67**

*As diferenças sutis, mas cruciais, entre Hamas, Hizbollah e Al Qaeda são ignoradas quando se designa o terrorismo como o inimigo. Israel é vista como a base avançada da civilização ocidental em luta contra a ameaça existencial lançada pelo islã radical.* (Lorde Wallace de Saltaire, em discurso na Câmara dos Lordes em julho de 2006.)

Do texto depreende-se que o autor está, com relação ao Estado de Israel e ao terrorismo,

- apoiando a política independente do governo de Tony Blair.
- elogiando a política intervencionista proposta pela ONU.
- defendendo a política intransigente da Comunidade Européia.
- alertando para a política cada vez mais beligerante por parte do Irã.
- criticando a política fundamentalista do presidente Bush.

**alternativa E**

É possível inferir que o autor do texto é um crítico da política externa do governo trabalhista liderado

por Tony Blair, aliado do presidente norte-americano George Bush na condução de sua política em relação ao Oriente Médio.

### Questão 68

A presença, no cenário político hispano-americano atual, de personalidades como Hugo Chávez na Venezuela, Néstor Kirchner na Argentina e Evo Morales na Bolívia, tem sido interpretada por analistas liberal-conservadores de todo o mundo como uma

- incógnita, tendo em vista seu caráter inédito.
- novidade promissora para o futuro da região.
- imitação do regime comunista cubano.
- espécie de retorno da figura do caudilho.
- volta ao populismo típico do século XIX.

#### alternativa D

Posto que os referidos líderes têm criado medidas políticas que reforçam o Poder Executivo em relação aos demais poderes, seus críticos vêem uma versão atualizada do caudilhismo latino-americano, que vigorou desde as primeiras décadas do século XIX até as primeiras décadas do século XX.

### Questão 69

Não é minha intenção que não haja escravos... nós só queremos os lícitos, e defendemos (proibimos) os ilícitos. Essa posição do jesuíta Antônio Vieira, na segunda metade do século XVII,

- aceita a escravidão negra mas condena a indígena.
- admite a escravidão apenas em caso de guerra justa.
- apóia a proibição da escravidão aos que se convertem ao cristianismo.
- restringe a escravidão ao trabalho estritamente necessário.
- conserva o mesmo ponto de vista tradicional sobre a escravidão em geral.

#### alternativa A

A Companhia de Jesus, da qual o Padre Vieira era membro, possuía escravos africanos, mas opunha-se com veemência à escravidão indígena.

### Questão 70

... todos os gêneros produzidos junto ao mar podiam conduzir-se para a Europa facilmente e os do sertão, pelo contrário, nunca chegariam a portos onde os embarcassem, ou, se chegassem, seria com despesas tais que aos lavradores não faria conta largá-los pelo preço por que se vendessem os da Marinha. Estes foram os motivos de antepor a povoação da costa à do sertão. (Frei Gaspar da Madre de Deus, em 1797.) O texto mostra

- o desconhecimento dos colonos das desvantagens de se ocupar o interior.
- o caráter litorâneo da colonização portuguesa da América.
- o que àquela altura ainda poucos sabiam sobre as desvantagens do sertão.
- o contraste entre o povoamento do nordeste e o do sudeste.
- o estranhamento do autor sobre o que se passava na região das Minas.

#### alternativa B

Segundo o texto, o autor procura explicar as razões de se “antepor a povoação da costa à do sertão”, portanto, destacando o caráter inicialmente litorâneo da colonização portuguesa.

### Questão 71

Como elemento comum aos vários movimentos insurrecionais que marcaram o período regencial (1831-1840), destaca-se

- a oposição ao regime monárquico.
- a defesa do regime republicano.
- o repúdio à escravidão.
- o confronto com o poder centralizado.
- o boicote ao voto censitário.

#### alternativa D

O Período Regencial foi caracterizado por várias agitações políticas e revoltas nas quais os poderes políticos locais contrapunham-se a medidas de centralização político-administrativa.

### Questão 72

“... o mestre que eu tive foi a natureza que me envolve... desse livro secular e imenso, é que eu tirei as páginas de *O Guarani*, as de

*Iracema...* Daí, e não das obras de [René de] Chateaubriand, e menos das de [Fenimore] Cooper, que não eram senão a cópia do original sublime que eu havia lido com o coração.” (Do romancista José de Alencar.) Sobre o texto, pode-se sustentar que o autor

- confessa ter seguido modelos externos para compor seus livros.
- nega ter se inspirado no sentimento para compor suas obras.
- segue uma das fontes de inspiração do romantismo.
- acusa Cooper de ter copiado Chateaubriand.
- apresenta uma espécie de manifesto nacionalista.

### alternativa C

*A visão idealizada da natureza é uma das características do Romantismo.*

### Questão 73

*Em tempos de forte turbulência republicana, o ano de 1922 converteu-se em marco simbólico de grandes rupturas e da vontade de mudança. Eventos como a Semana de Arte Moderna, o levante tenentista, a criação do Partido Comunista e ainda a conturbada eleição presidencial sepultaram simbolicamente a Velha República e inauguraram uma nova época.* (Aspásia Camargo, “Federalismo e Identidade Nacional”, *Brasil, um século de transformações*. 2001.)

Pode-se afirmar que a situação descrita decorre, sobretudo,

- do forte crescimento urbano e das classes médias.
- do descontentamento generalizado dos oficiais do Exército.
- da postura progressista das elites carioca e paulista.
- do crescimento vertiginoso da industrialização e da classe operária.
- da influência das vanguardas artísticas europeias e norte-americanas.

### alternativa A

*As turbulências referidas no texto expressam as transformações então vividas pelo país, entre as*

*quais se destacam o aceleração do processo de urbanização associado à industrialização.*

*Novos atores sociais – classes médias e operariado urbano – passam a reivindicar seu próprio espaço nos cenários econômico, político e cultural do Brasil.*

### Questão 74

*O Secretariado do CSN (Conselho de Segurança Nacional), em 11.05.1939, admite a indústria estatal como solução para o problema em decorrência da imperiosa força maior e em caráter transitório.*

Com base no texto, pode-se afirmar que

- o regime do Estado Novo decidiu-se pela construção da siderúrgica de Volta Redonda, por causa da pressão do Exército brasileiro, então sob controle de generais progressistas.
- Getúlio Vargas aproveitou-se das circunstâncias favoráveis da época, como a iminência da guerra entre as potências capitalistas, para implantar no país a indústria de base.
- o Exército acabou por concordar com a criação de uma indústria estatal de base, em troca de sua permanência no poder e da garantia dada por Getúlio Vargas de que o Brasil não entraria em guerra.
- o país estava seguindo uma tendência dominante naquele momento, estimulada pelos Estados Unidos, visando criar infra-estrutura econômica para absorver seus produtos.
- o projeto visando criar a primeira companhia estatal brasileira, no ramo da siderurgia, resultava tanto da abundância do minério de ferro no país quanto da pressão da opinião pública nesse sentido.

### alternativa B

*Segundo o texto, as circunstâncias do momento – tensão política internacional – justificavam a criação da empresa estatal. Observe-se, todavia, que a iminência de guerra não existia apenas entre “potências capitalistas”, uma vez que a União Soviética, país socialista, teve um papel importante no desencadeamento do conflito.*

### Questão 75

Aproximadamente entre o fim do Estado Novo (1945) e o início do Regime Militar (1964), um político (“rouba mas faz”) e um partido (“de bacharéis”) encarnaram no ima-

ginário cívico paulista e brasileiro duas atitudes opostas: a ausência e a exacerbação de moralismo, ou de ética, na política.

Trata-se, respectivamente, de

- a) Jânio Quadros e do Partido Socialista Brasileiro (PSB).
- b) Jango Goulart e do Partido Trabalhista Brasileiro (PTB).
- c) Carlos Lacerda e do Partido Social Democrático (PSD).
- d) Juscelino Kubitschek e do Partido Comunista Brasileiro (PCB).

e) Ademar de Barros e da União Democrática Nacional (UDN).

### **alternativa E**

*O político a que se refere o texto era Ademar de Barros, líder do PSP (Partido Social Progressista); o partido referido como de "bacharéis" era a União Democrática Nacional, que possuía na época um expressivo eleitorado no interior da classe média dos grandes centros urbanos do país. Um de seus mais expressivos expoentes era o jornalista Carlos Lacerda.*

## **História – prova exigente**

Quando comparada à prova do ano passado, a prova deste ano foi menos difícil. Todavia, continua a ser uma prova exigente, com predomínio de questões com nível alto de complexidade, próprio para a disputa para cursos concorridos como o de Medicina. Para além do conhecimento da disciplina, os candidatos deveriam possuir um bom domínio de vocabulário e bons hábitos de leitura. A prova foi bem distribuída quanto aos tópicos do programa.

INSTRUÇÃO: o texto seguinte refere-se às questões de números **76** a **78**.

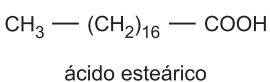
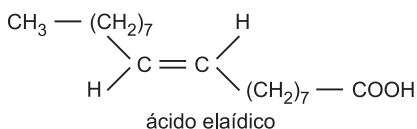
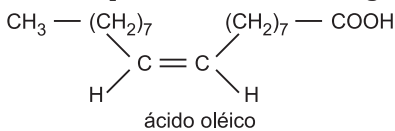
Terminou no dia 31 de julho deste ano o prazo para que as empresas ajustem os rótulos das embalagens de alimentos à norma da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Uma das exigências para os novos rótulos é a obrigatoriedade de informar a quantidade de gordura trans, além do valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, fibra alimentar e sódio. Sabe-se que o consumo excessivo de alimentos ricos em gorduras trans pode causar:

I. aumento do colesterol total e ainda do colesterol ruim – LDL-colesterol e

II. redução dos níveis de colesterol bom – HDL-colesterol.

As gorduras trans podem ser formadas por um processo de hidrogenação natural (ocorrido no rúmen de animais) ou industrial. A gordura trans confere ponto de fusão mais elevado aos óleos vegetais e maior estabilidade à oxidação. Alguns alimentos industrializados são ricos em gorduras trans, tais como sorvetes, batatas fritas, salgadinhos de pacote, bolos, biscoitos e margarinas.

Nos alimentos, os ácidos graxos mono e poliinsaturados podem apresentar duas formas estruturais diferentes, a cis e a trans. Aquela que se encontra habitualmente é a forma cis. Durante a hidrogenação, estes ácidos sofrem alterações estruturais fundamentais que levam à transformação da sua estrutura química cis em trans. São apresentadas as estruturas químicas de três ácidos graxos:



## Questão 76

O ácido graxo classificado como gordura saturada e o ácido graxo que pertence à classe de gordura que, quando consumida em excesso, pode causar o aumento do LDL-colesterol e redução do HDL-colesterol são, respectivamente, os ácidos

- a) esteárico e oléico.
- b) esteárico e elaidico.
- c) oléico e elaidico.
- d) elaidico e oléico.
- e) elaidico e esteárico.

### *alternativa B*

*O ácido graxo gerador de gordura saturada é o ácido esteárico, que possui somente ligações simples entre os átomos de carbono da cadeia.*

*O ácido graxo monoinsaturado que dá origem à gordura monoinsaturada trans é o ácido elaidico (o ácido oléico apresenta geometria cis).*

## Questão 77

Sabe-se que os pontos de fusão dos três ácidos graxos considerados são  $13^\circ\text{C}$ ,  $44^\circ\text{C}$  e  $72^\circ\text{C}$ . Pode-se afirmar que o ácido de menor e o de maior ponto de fusão são, respectivamente, os ácidos

- a) esteárico e oléico.
- b) elaidico e esteárico.
- c) oléico e esteárico.
- d) oléico e elaidico.
- e) elaidico e oléico.

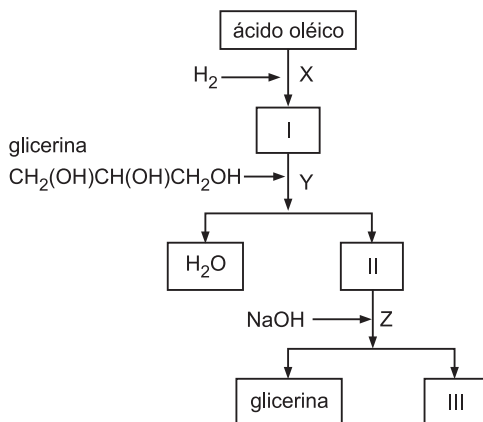
### *alternativa C*

*As temperaturas de fusão dos ácidos graxos aumentam com o aumento das intensidades das forças de atração intermoleculares. Tais interações aumentam com as superfícies de contato entre as moléculas. A insaturação diminui o contato intermolecular principalmente na geometria cis. Portanto, a ordem crescente de pontos de fusão é: ácido oléico (cis), ácido elaidico (trans) e ácido esteárico (saturado).*



### Questão 78

A figura mostra um diagrama com reações orgânicas X, Y e Z, produtos I, II e III e o ácido oléico como reagente de partida, sob condições experimentais adequadas.



A reação de saponificação e o éster formado são, respectivamente,

- a) X e II.      b) Y e I.      c) Y e III.  
d) Z e I.      e) Z e II.

### alternativa E

O esquema fica correto se:

- X = reação de hidrogenação;
- I = ácido esteárico;
- Y = reação de esterificação;
- II = triéster do glicerol (saturado) ou gordura saturada;
- Z = reação de saponificação;
- III = sal de ácido graxo (sabão).

### Questão 79

No passado, alguns refrigerantes à base de soda continham citrato de lítio e os seus fabricantes anunciavam que o lítio proporcionava efeitos benéficos, como energia, entusiasmo e aparência saudável. A partir da década de 1950, o lítio foi retirado da composição daqueles refrigerantes, devido à descoberta de sua ação antipsicótica. Atualmente, o lítio é administrado oralmente, na forma de carbonato de lítio, na terapia de pacientes depressivos. A fórmula química do carbonato de lítio e as características ácido-base de suas soluções aquosas são, respectivamente,

- a)  $Li_2CO_3$  e ácidas.  
b)  $Li_2CO_3$  e básicas.  
c)  $Li_2CO_4$  e neutras.  
d)  $LiCO_4$  e ácidas.  
e)  $LiCO_3$  e básicas.

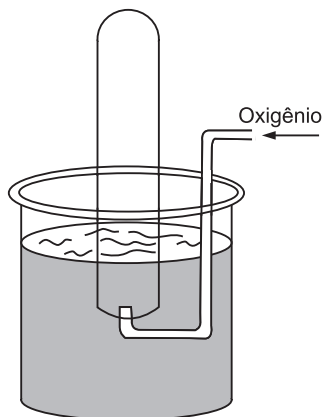
### alternativa B

A solução aquosa de carbonato de lítio ( $Li_2CO_3$ ) possui características básicas devido à hidrólise básica do íon carbonato:



### Questão 80

A figura representa um experimento de coleta de 0,16 g de gás oxigênio em um tubo de ensaio inicialmente preenchido com água destilada a 27 °C.



Quando o nível da água dentro do tubo de ensaio é o mesmo que o nível de fora, a pressão no interior do tubo é de 0,86 atm. Dadas a pressão de vapor ( $H_2O$ ) a 27 °C = 0,040 atm e  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ , o volume de gás, em mL, dentro do tubo de ensaio é igual a

a) 30.    b) 140.    c) 150.    d) 280.    e) 300.

### alternativa C

Pela Lei de Dalton, temos que:

$$P_T = P_{O_2} + P_{H_2O} \cdot \text{logo } P_{O_2} = P_T - P_{H_2O} = 0,86 - 0,04 = 0,82 \text{ atm.}$$

$$\text{Então, } P_{O_2} V_T = n_{O_2} RT$$

$$0,82 V_T = \frac{0,16}{32} \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$V_T = 0,15 \text{ l ou } 150 \text{ ml.}$$

**Questão 81**

A contaminação de águas e solos por metais pesados tem recebido grande atenção dos ambientalistas, devido à toxicidade desses metais ao meio aquático, às plantas, aos animais e à vida humana. Dentre os metais pesados há o chumbo, que é um elemento relativamente abundante na crosta terrestre, tendo uma concentração ao redor de 20 ppm (partes por milhão). Uma amostra de 100 g da crosta terrestre contém um valor médio, em mg de chumbo, igual a

a) 20.    b) 10.    c) 5.    d) 2.    e) 1.

**alternativa D**

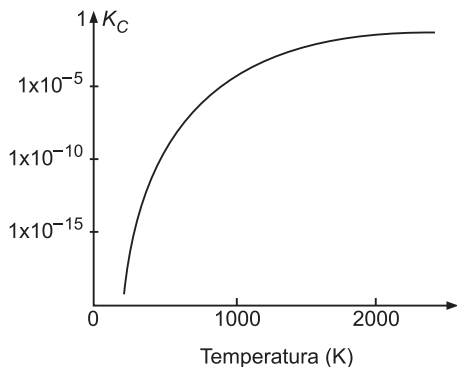
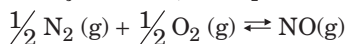
Cálculo da massa de chumbo, em mg:

$$0,100 \text{ kg-erosta} \cdot \frac{20 \text{ mg Pb}}{1 \text{ kg-erosta}} = 2 \text{ mg Pb}$$

ppm

**Questão 82**

O monóxido de nitrogênio é um dos poluentes atmosféricos lançados no ar pelos veículos com motores mal regulados. No cilindro de um motor de explosão interna de alta compressão, a temperatura durante a combustão do combustível com excesso de ar é da ordem de 2400 K e os gases de descarga estão ao redor de 1200 K. O gráfico representa a variação da constante de equilíbrio (escala logarítmica) em função da temperatura, para a reação de formação do NO, dada por



Considere as seguintes afirmações:

- I. Um catalisador adequado deslocará o equilíbrio da reação no sentido da conversão do NO em N<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>.  
 II. O aumento da pressão favorece a formação do NO.  
 III. A 2400 K há maior quantidade de NO do que a 1200 K.  
 IV. A reação de formação do NO é endotérmica.

São corretas as afirmações contidas somente em

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

**alternativa E**

I. *Incorreta. Catalisadores não deslocam um equilíbrio químico.*

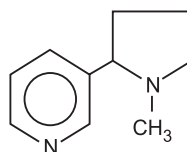
II. *Incorreta. O aumento da pressão não altera o equilíbrio, pois não há variação da quantidade de moléculas de gases nessa reação.*

III. *Correta.*

IV. *Correta.*

**Questão 83**

Um trabalho desenvolvido por pesquisadores da UNIFESP indica que, embora 70% dos fumantes desejem parar de fumar, apenas 5% conseguem fazê-lo por si mesmos, devido à dependência da nicotina. A dependência do cigarro passou a ser vista não somente como um vício psicológico, mas como uma dependência física, devendo ser tratada como uma doença: “a dependência da nicotina”.



Nicotina

Numa embalagem de cigarros, consta que o produto contém mais de 4700 substâncias tóxicas, sendo relacionados o alcatrão, com 6 mg, o monóxido de carbono, com 8 mg, e a nicotina, com 0,65 mg. Os teores dessas substâncias referem-se à fumaça gerada

pela queima de um cigarro. A quantidade em mol de moléculas de nicotina presentes na fumaça de um cigarro dessa embalagem é

- a)  $4,0 \times 10^{-6}$ .                      b)  $5,0 \times 10^{-6}$ .  
c)  $6,0 \times 10^{-6}$ .                      d)  $7,0 \times 10^{-6}$ .  
e)  $8,0 \times 10^{-6}$ .

### alternativa A

Cálculo do número de mols de moléculas de nicotina:

$$0,65 \cdot 10^{-3} \text{ g } C_{10}H_{14}N_2 \cdot \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_{14}N_2}{162 \text{ g } C_{10}H_{14}N_2} \equiv \frac{\text{m. molar}}{\text{m. molar}} \\ \equiv 4,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol } C_{10}H_{14}N_2$$

### Questão 84

No final de junho de 2006, na capital paulista, um acidente na avenida marginal ao rio Pinheiros causou um vazamento de gás, deixando a população preocupada. O forte odor do gás foi perceptível em vários bairros próximos ao local. Tratava-se da substância química butilmercaptana, que é um líquido inflamável e mais volátil que a água, utilizado para conferir odor ao gás liquefeito de petróleo (GLP). A substância tem como sinônimos químicos butanotiol e álcool tiobutílico. Sobre a butilmercaptana, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Apresenta massa molar igual a 90,2 g/mol.  
II. Apresenta maior pressão de vapor do que a água, nas mesmas condições.  
III. É menos densa que o ar, nas mesmas condições.

São corretas as afirmações contidas em

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

### alternativa B

Quanto ao butanotiol, que possui a fórmula estrutural  $SH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ , as afirmações são:

- I. Correta.  
II. Correta.

III. Incorreta. Nas mesmas condições, um gás possui maior densidade que outro quando sua massa molar é maior. Como o ar é uma mistura constituída principalmente de  $N_2$  (28 g/mol) e  $O_2$  (32 g/mol), este é menos denso que a butilmercaptana.

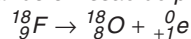
### Questão 85

O flúor-18 é um radioisótopo produzido num acelerador ciclotron. Associado à deoxiglicose, esse radioisótopo revela, pela emissão de pósitrons, as áreas do organismo com metabolismo intenso de glicose, como o cérebro, o coração e os tumores ainda em estágio muito inicial. Quando um átomo de flúor-18 emite um pósitron, o átomo resultante será um isótopo do elemento químico

- a) cloro.                                      b) flúor.  
c) neônio.                                  d) oxigênio.  
e) nitrogênio.

### alternativa D

Consultando-se a Tabela Periódica fornecida, a equação nuclear de emissão do pósitron é:



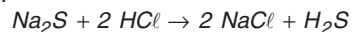
### Questão 86

O gás sulfeto de hidrogênio é uma substância que dá aos ovos podres o nauseabundo odor que exalam. Esse gás é formado na reação de um ácido forte, como o ácido clorídrico,  $HCl(aq)$ , com sulfeto de sódio,  $Na_2S$ . Considerando que a reação química se processa até consumir todo o reagente limitante, quando são transferidos para um recipiente 195 g de sulfeto de sódio, 584 g de ácido clorídrico a 25% em massa e água destilada, a quantidade produzida de sulfeto de hidrogênio, em gramas, é igual a

- a) 779.    b) 683.    c) 234.    d) 85.    e) 68.

### alternativa E

A equação química da reação entre o  $HCl$  e o  $Na_2S$  é:



Cálculo da massa de sulfeto de hidrogênio:

$$584 \text{ g solução} \cdot \frac{25 \text{ g HCl}}{100 \text{ g solução}} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g HCl}} = 158 \text{ mol HCl}$$

$$\frac{1 \text{ mol H}_2\text{S}}{2 \text{ mols HCl}} \cdot \frac{34 \text{ g H}_2\text{S}}{1 \text{ mol H}_2\text{S}} = 68 \text{ g H}_2\text{S}$$

eq. química      m. molar

## Questão 87

Na tabela a seguir, é reproduzido um trecho da classificação periódica dos elementos.

B	C	N	O	F	Ne
Al	Si	P	S	Cl	Ar
Ga	Ge	As	Se	Br	Kr

A partir da análise das propriedades dos elementos, está correto afirmar que

- a afinidade eletrônica do neônio é maior que a do flúor.
- o fósforo apresenta maior condutividade elétrica que o alumínio.
- o nitrogênio é mais eletronegativo que o fósforo.
- a primeira energia de ionização do argônio é menor que a do cloro.
- o raio do íon  $\text{Al}^{3+}$  é maior que o do íon  $\text{Se}^{2-}$ .

### alternativa C

A eletronegatividade dos não metais decresce na seguinte ordem:



Logo, o nitrogênio é mais eletronegativo que o fósforo.

## Questão 88

Alguns medicamentos, à base de AAS (monoácido acetil-salicílico), são utilizados como analgésicos, anti-inflamatórios e desplaquetadores sanguíneos. Nas suas propagandas, consta: *O Ministério da Saúde adverte: este medicamento é contra-indicado em caso de suspeita de dengue.* Como as plaquetas são as responsáveis pela coagulação sanguínea, esses medicamentos devem ser evitados para que um caso de dengue simples não se transforme em dengue hemorrágica. Sabendo-se que a

constante de ionização do AAS é  $3 \times 10^{-5}$ , o valor que mais se aproxima do pH de uma solução aquosa de AAS  $3,3 \times 10^{-4}$  mol/L é

- 8.
- 6.
- 5.
- 4.
- 3.

### alternativa D

Considerando que o AAS é um ácido monoprotico fraco, temos:

$$K_a \cong M \cdot \alpha^2$$

$$3 \cdot 10^{-5} \cong 3,3 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha^2$$

$$\alpha \cong \sqrt{9 \cdot 10^{-2}}$$

$$\alpha \cong 0,3$$

Como  $[\text{H}^+] = M \cdot \alpha$ , temos

$$[\text{H}^+] = 3,3 \cdot 10^{-4} \cdot 0,3 \cong 1 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l, então}$$

$$\text{pH} = 4$$

## Questão 89

A solubilidade da sacarose em água é devida à formação de forças intermoleculares do tipo ..... que ocorrem entre estas moléculas. Esse dissacarídeo, quando hidrolisado por ação de soluções aquosas de ácidos diluídos ou pela ação da enzima invertase, resulta em glicose e frutose. A combustão de 1 mol de glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) libera ..... kJ de energia. Considere os dados da tabela e responda.

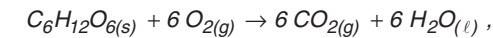
substância	$\Delta H_f^\circ$ (kJ/mol)
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (s)	-1268
$\text{H}_2\text{O}$ (l)	-286
$\text{CO}_2$ (g)	-394

As lacunas do texto podem ser preenchidas corretamente por

- dipolo-dipolo e 2812.
- dipolo-dipolo e 588.
- ligações de hidrogênio e 2812.
- ligações de hidrogênio e 588.
- ligações de hidrogênio e 1948.

### alternativa C

A solubilidade da sacarose em água é devida à formação de forças intermoleculares do tipo ligações (pontes) de hidrogênio e a energia envolvida na combustão de 1 mol de glicose, dada pela equação



é:

$$\Delta H = \sum \Delta H_{f_{prod.}} - \sum \Delta H_{f_{reag.}}$$

$$\Delta H = (6 \cdot \Delta H_{f_{CO_2}} +$$

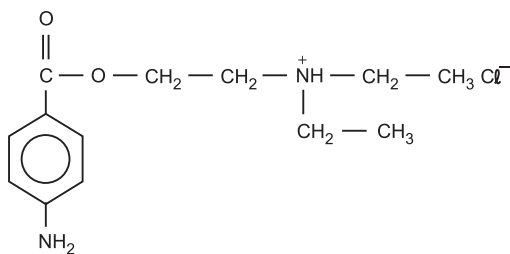
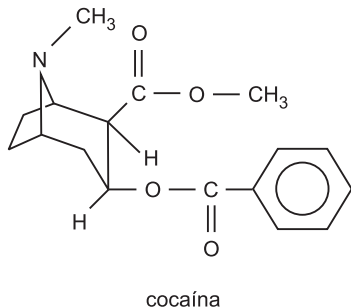
$$+ 6 \Delta H_{f_{H_2O}}) - (\Delta H_{f_{C_6H_{12}O_6}} + 6 \Delta H_{f_{O_2}})$$

$$\Delta H = 6 \cdot (-394) + 6 \cdot (-286) + 1268 = -2812 \text{ kJ}$$

O sinal negativo indica que a energia foi liberada.

## Questão 90

A cocaína foi o primeiro anestésico injetável, empregado desde o século XIX. Após se descobrir que o seu uso causava dependência física, novas substâncias foram sintetizadas para substituí-la, dentre elas a novocaína.



novocaína

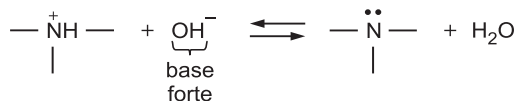
A função orgânica oxigenada encontrada na estrutura da cocaína e o reagente químico que pode ser utilizado para converter o grupo amônio da novocaína da forma de sal para a forma de amina são, respectivamente,

a) éster e NaOH.                      b) éster e HCl.  
 c) éster e H<sub>2</sub>O.                        d) éter e HCl.  
 e) éter e NaOH.

### alternativa A

A função orgânica oxigenada presente na cocaína é o grupo éster (—COO—).

O sal de amônio pode ser convertido para amina por uma base forte (NaOH):



## Química – prova tranquila

Enunciados bem formulados, muitos envolvendo temas biomédicos, mais curtos e mais fáceis do que os da prova anterior.

## Formulário de Física e Matemática

$$x = x_0 + v \cdot t$$

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta x$$

$$v = \omega \cdot R$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$a_c = \omega^2 \cdot R$$

$$F = m \cdot a$$

$$f_{a_e} \leq \mu_e \cdot N; f_{a_c} = \mu_c \cdot N$$

$$\tau = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

$$\tau = \Delta E_c$$

$$P_{ot} = \frac{\tau}{\Delta t}$$

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$I = F \cdot \Delta t$$

$$I = \Delta p$$

$$p = m \cdot v$$

$$p = \frac{F}{A}$$

$$p = d_\ell \cdot g \cdot h$$

$$E_{mp} = d_\ell \cdot g \cdot V$$

$$d_\ell = \frac{m}{V}$$

$$F_g = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n_i \cdot \text{sen } i = n_r \cdot \text{sen } r$$

$$\text{sen } L = \frac{n_{\text{menor}}}{n_{\text{maior}}}$$

$x$  = posição

$t$  = tempo

$v$  = velocidade

$a$  = aceleração

$\omega$  = velocidade angular

$R$  = raio

$f$  = frequência

$T$  = período

$a_c$  = aceleração centrípeta

$F$  = força

$m$  = massa

$f_{a_e}$  = força de atrito estático

$f_{a_c}$  = força de atrito cinético

$\mu$  = coeficiente de atrito

$N$  = força normal

$\tau$  = trabalho

$d$  = deslocamento

$P_{ot}$  = potência

$E_C$  = energia cinética

$E_p$  = energia potencial gravitacional

$g$  = aceleração da gravidade

$h$  = altura

$I$  = impulso

$p$  = quantidade de movimento

$p$  = pressão

$A$  = área

$d_\ell$  = densidade

$E_{mp}$  = empuxo

$V$  = volume

$F_g$  = força gravitacional

$G$  = constante gravitacional

$n$  = índice de refração

$c$  = velocidade da luz no vácuo

$v$  = velocidade

$i$  = ângulo de incidência

$r$  = ângulo de refração

$C$  = vergência

$f$  = distância focal

$p$  = abscissa do objeto

$p'$  = abscissa da imagem

$$C = \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$A = \frac{Y'}{Y} = \frac{-p'}{p}$$

$$C = \left( \frac{n_\ell}{n_m} - 1 \right) \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$t_C = T - 273$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$Q = m \cdot L$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$\tau = p \cdot \Delta V$$

$$\Delta U = Q - \tau$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_f}{Q_q}$$

$$E_{el} = k \cdot \frac{q}{d^2}$$

$$F_{el} = E_{el} \cdot q$$

$$V = k \cdot \frac{q}{d}$$

$$E_{Pe} = V \cdot q$$

$$\tau = q \cdot (V_A - V_B)$$

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$\Delta q = n \cdot e$$

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$$

$$U = R \cdot i$$

$$P = U \cdot i$$

$$U = E - r_i \cdot i$$

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot r}; B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot r}$$

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta$$

$$F = B \cdot i \cdot \ell \cdot \sin \theta$$

$$F_{12} = \frac{\mu \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot \ell}{2\pi \cdot d}$$

$$\phi = B \cdot A \cdot \cos \alpha$$

A = aumento linear transversal

Y = tamanho do objeto

Y' = tamanho da imagem

R = raio

$\lambda$  = comprimento de onda

f = frequência

t = temperatura

T = temperatura absoluta

Q = quantidade de calor

m = massa

c = calor específico

L = calor latente específico

p = pressão

V = volume

n = quantidade de matéria

R = constante universal dos gases perfeitos

$\tau$  = trabalho

U = energia interna

$\eta$  = rendimento

$E_{el}$  = campo elétrico

k = constante eletrostática

q = carga elétrica

d = distância

$F_{el}$  = força elétrica

V = potencial elétrico

$E_{Pe}$  = energia potencial elétrica

$\tau$  = trabalho

i = intensidade de corrente elétrica

t = tempo

n = número de elétrons

e = carga elementar

R,  $r_i$  = resistência elétrica

$\rho$  = resistividade elétrica

$\ell$  = comprimento

A = área da secção reta

U = diferença de potencial

P = potência elétrica

E = força eletromotriz

$E_m$  = força eletromotriz induzida

B = campo magnético

$\mu$  = permeabilidade magnética

r = raio

v = velocidade

$\phi$  = fluxo magnético

Equação de 2º grau:  $ax^2 + bx + c = 0$ ;

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

P.A.: Termo Geral:  $a_n = a_1 + (n - 1)r$ ;

Soma dos termos:  $S_n = (a_1 + a_n)n/2$

$\log_b a = c \leftrightarrow b^c = a$ ;

Mudança de base:  $\log_b a = \frac{\log_B a}{\log_B b}$

Equações:

circunferência:  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$

unidade imaginária:  $i^2 = -1$

parábola:  $y = ax^2 + bx + c$

Vértice da parábola:  $V(-b/2a, (4ac - b^2)/4a)$

reta:  $ax + by + c = 0$

Comprimento da circunferência:  $2\pi r$

Comprimento do arco de  $\theta$  graus, circunferência de raio  $r$ :  $\pi r \theta / 180$

Tetraedro regular de aresta  $a$ : apótema da base:  $a\sqrt{3}/6$

Soma dos ângulos internos de um polígono convexo de  $n$  lados:  $(n - 2)180^\circ$

Ângulo	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
$\text{sen } \theta$	0	1/2	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1
$\text{cos } \theta = \text{sen}(90^\circ - \theta)$			( $\theta$ em graus)		

Áreas: círculo:  $\pi \cdot r^2$

triângulo:  $b \cdot h / 2$

retângulo:  $b \cdot h$

trapézio:  $(b + B)h/2$

Volumes:

paralelepípedo reto-retângulo:

$a \cdot b \cdot c$  ( $a, b, c$ : arestas)

Tetraedro: (Área da base)  $\cdot$  altura/3

Relação de Pitágoras:  $a^2 = b^2 + c^2$   
( $a$ : hipotenusa;  $b, c$ : catetos)

Razões trigonométricas:

$\text{sen } \theta = (\text{cateto oposto}) / \text{hipotenusa}$

$\text{cos } \theta = (\text{cateto adjacente}) / \text{hipotenusa}$

$\text{tg } \theta = (\text{cateto oposto}) / (\text{cateto adjacente})$

Relações entre coeficientes e raízes:

$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ ;

$x_1 + x_2 + x_3 = -b/a$ ;

$x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3 = c/a$

$x_1x_2x_3 = -d/a$

Fórmulas de adição:

$\text{sen}(a + b) = \text{sen } a \cdot \text{cos } b + \text{sen } b \cdot \text{cos } a$

$\text{cos}(a + b) = \text{cos } a \cdot \text{cos } b - \text{sen } a \cdot \text{sen } b$

Lei do co-seno:  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \text{cos } \hat{A}$ ;  
( $a$  = lado oposto ao ângulo  $\hat{A}$ )

Binômio de Newton:

$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

**CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA**

1																	18
1 H 1,01																	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (97,9)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Número Atômico <b>Símbolo</b> Massa Atômica
( ) = n° de massa do isótopo mais estável