

## FÍSICA II

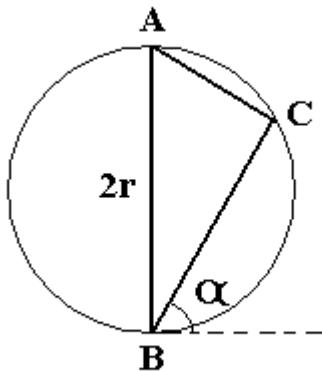
**01. A equação de Clapeyron, válida para os gases ideais ou perfeitos, é dada pela expressão  $pV = nRT$ . Utilizando a análise dimensional, a dimensão da constante universal dos gases perfeitos R é**

- A)  $ML^2TN\theta^{-1}$ .  
 B)  $MLT^2N^{-1}\theta^{-1}$ .  
 C)  $MLT^2N^{-1}\theta$ .  
 D)  $ML^2T^{-2}N^{-1}\theta^{-1}$ .  
 E)  $ML^2T^{-2}N^{-1}\theta$ .

**02. O tempo que leva um pequeno objeto para deslizar sem atrito (ver figura), através**

- i) do diâmetro vertical AB de uma circunferência de raio r;  
 ii) da corda AC que faz um ângulo  $\alpha$  com a vertical;  
 iii) da corda CB inclinada de um ângulo  $\alpha$  com a horizontal;

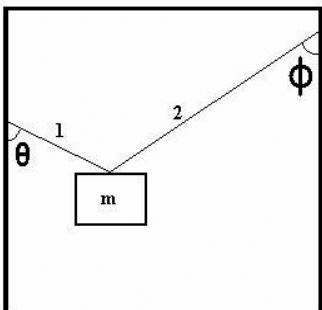
considerando a aceleração da gravidade igual a g, é dado respectivamente por



- A)  $2\sqrt{\frac{r}{g}}$ ;  $2\sqrt{\frac{2r}{g}}$ ;  $2\sqrt{\frac{r \operatorname{sen} \alpha}{g}}$   
 B)  $\sqrt{\frac{2r}{g}}$ ;  $\sqrt{\frac{r \cos \alpha}{g}}$ ;  $\sqrt{\frac{r \operatorname{sen} \alpha}{g}}$   
 C)  $2\sqrt{\frac{r}{g}}$ ;  $\sqrt{\frac{r}{g}}$ ;  $2\sqrt{\frac{r}{g}}$   
 D)  $2\sqrt{\frac{r}{g}}$ ;  $2\sqrt{\frac{r}{g}}$ ;  $2\sqrt{\frac{r}{g}}$   
 E)  $\sqrt{\frac{2r}{g}}$ ;  $\sqrt{\frac{r \operatorname{sen} \alpha}{g}}$ ;  $\sqrt{\frac{r \cos \alpha}{g}}$

**03. Um corpo de massa m está suspenso por dois fios, 1 e 2, como mostra a figura.**

A partir dessas informações, pode-se concluir que  $T_1$  e  $T_2$  são, respectivamente,



- A)  $T_1 = \frac{mg}{\cos \theta + \operatorname{sen} \theta \cot \phi}$  e  $T_2 = \frac{mg}{\operatorname{sen} \phi \cot \theta + \cos \phi}$   
 B)  $T_1 = \frac{mg}{\cos \phi + \operatorname{sen} \theta \cot \phi}$  e  $T_2 = \frac{mg}{\operatorname{sen} \phi \cot \theta + \cos \theta}$   
 C)  $T_1 = \frac{mg}{\operatorname{sen} \theta \cot \phi}$  e  $T_2 = \frac{mg}{\operatorname{sen} \phi \cot \theta}$   
 D)  $T_1 = \frac{mg}{\cos \theta}$  e  $T_2 = \frac{mg}{\cos \phi}$   
 E)  $T_1 = \frac{mg}{\cos \theta + \operatorname{sen} \theta \cot \theta}$  e  $T_2 = \frac{mg}{\operatorname{sen} \phi \cot \phi + \cos \phi}$

**04. Considere dois gêmeos, A e B. O gêmeo B realiza uma viagem espacial à estrela Arturus a uma velocidade constante 60% da velocidade da luz. Segundo os que estão na Terra, Arturus fica aproximadamente a 40 anos-luz de distância.**

Quais serão as idades dos gêmeos, quando B chegar àquela estrela, sabendo-se que eles têm 20 anos de idade no início da viagem?

- A) A tem 72,33 anos, e B, 61,21 anos.  
 B) A tem duas vezes a idade de B.  
 C) A tem a mesma idade de B.  
 D) A tem 92 anos, e B, 51 anos.  
 E) A tem 86,66 anos, e B, 73,33 anos.

## FÍSICA II

**05.** Nas linhas de metrô, observa-se uma separação nas emendas dos trilhos, que servem para a dilatação destes em decorrência das variações de temperatura. Uma barra de metal de comprimento  $L_o$  a  $0^\circ\text{C}$  sofre aumento de comprimento de  $1/1000$  de  $L_o$ , quando aquecida a  $200,0^\circ\text{C}$ .

Qual o coeficiente de dilatação do metal?

- A)  $\alpha = 2,0 \times 10^{-4}^\circ\text{C}$   
 B)  $\alpha = 2,0 \times 10^{-6}^\circ\text{C}$   
 C)  $\alpha = 5,0 \times 10^{-6}^\circ\text{C}^{-1}$   
 D)  $\alpha = 2,0 \times 10^{-4}\text{C}^{-1}$   
 E)  $\alpha = 5,0 \times 10^{-4}\text{C}^{-1}$

**06.** As ondas eletromagnéticas, captadas pelos rádios, televisores, celulares, radares e outros equipamentos, são consideradas ondas harmônicas. Uma onda harmônica, em uma corda, tem amplitude de  $15,0\text{mm}$ , comprimento igual a  $2,5\text{m}$  e velocidade de  $5,0\text{m/s}$ .

Pode-se afirmar para essa onda que o período, a freqüência e a freqüência angular valem respectivamente

- A)  $0,5\text{ s}, 2,0\text{ Hz e }4\pi\text{ rad/s.}$   
 B)  $2,0\text{ s}, 1,0\text{ Hz e } \pi\text{ rad/s.}$   
 C)  $1,0\text{ s}, 1,0\text{ Hz e }2\pi\text{ rad/s.}$   
 D)  $10,0\text{ s}, 0,1\text{ Hz e } \pi\text{ rad/s.}$   
 E)  $0,5\text{ s}, 1,0\text{ Hz e }2\pi\text{ rad/s.}$

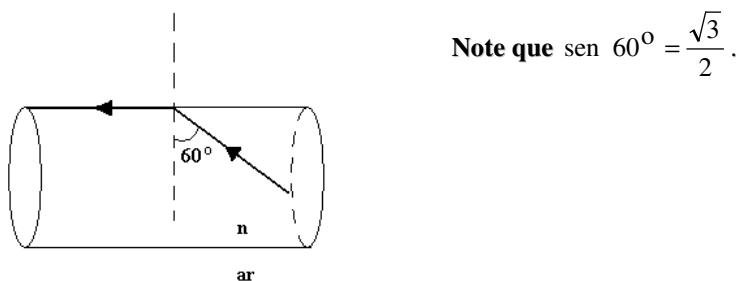
**07.** Num sistema de oxigenação de aquário de peixes ornamentais, pode-se observar que as bolhas de ar, produzidas pela bomba no fundo da caixa de vidro, iniciam-se com volume reduzido e chegam à superfície com volume maior. De igual forma, uma bolha de ar repousa no fundo de um lago, à temperatura de  $4,0^\circ\text{C}$ . Num dado momento, ela começa a subir, alcança a superfície externa que está a uma temperatura de  $27,0^\circ\text{C}$  e o seu volume dobra.

Considere  $g = 10,0\text{ m/s}^2$ ,  $\rho = 1,0 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ ,  $1,0\text{ atm} = 1,0 \times 10^5\text{ N/m}^2$  e o ar como um gás ideal.

Qual a profundidade do lago?

- A)  $10,2\text{m}$       B)  $5,5\text{m}$       C)  $8,5\text{m}$       D)  $18,3\text{m}$       E)  $15,0\text{m}$

**08.** As fibras ópticas, largamente utilizadas nos sistemas de telecomunicações, têm como propriedade física importante a reflexão total. Considere a fibra óptica esquematizada na figura, na qual se propaga um feixe de luz que incide na superfície de separação da fibra com o ar.



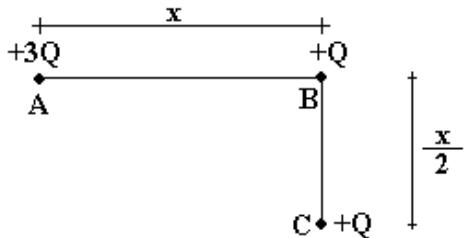
A partir da figura, qual o índice de refração do material da fibra óptica?

- A)  $n = \sqrt{2}$   
 B)  $n = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 C)  $n = \frac{2\sqrt{3}}{3}$   
 D)  $n = 3\sqrt{2}$   
 E)  $n = \frac{\sqrt{2}}{3}$

## FÍSICA II

99. É dada a distribuição de cargas da figura. Qual é o módulo da força resultante sobre a carga no ponto B e a tangente do ângulo dessa força com a direção x?

Nas respostas,  $\epsilon_0$  é a permissividade do vácuo.



A)  $F = \frac{5Q^2}{4\pi\epsilon_0 x^2}$  e  $\tan\theta = \frac{4}{3}$

B)  $F = \frac{3Q^2}{4\pi\epsilon_0 x^2}$  e  $\tan\theta = \frac{3}{4}$

C)  $F = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 x^2}$  e  $\tan\theta = \frac{2}{3}$

D)  $F = \frac{7Q^2}{4\pi\epsilon_0 x^2}$  e  $\tan\theta = 4$

E)  $F = \frac{9Q^2}{4\pi\epsilon_0 x^2}$  e  $\tan\theta = 3$ .

10. Partículas alfa, com massa m e carga  $+2e$ , são aceleradas do repouso através de uma diferença de potencial  $\Delta V$ . Em seguida, elas penetram em uma região com um campo magnético  $\vec{B}$ , perpendicular à direção de seu movimento.

Qual o raio de suas trajetórias?

A)  $\frac{1}{B} \sqrt{2\Delta V m}$

B)  $\frac{1}{B} \sqrt{2\Delta V m}$

C)  $B \sqrt{2\Delta V m e}$

D)  $B \sqrt{2\Delta V m}$

E)  $\frac{1}{B} \sqrt{\frac{\Delta V m}{e}}$

11. Um elétron  $e^-$  se choca com um pósitron  $e^+$ , gerando a aniquilação dos dois. O pósitron é um elétron com carga positiva e mesma massa de repouso. Utilizando leis apropriadas de conservação da física (conservação da energia, conservação da quantidade de movimento, conservação da carga, etc.), o resultado dessa aniquilação gera

A) um fóton,  $\gamma$ .

B) dois fótons,  $\gamma + \gamma$ .

C) três fótons,  $\gamma + \gamma + \gamma$ .

D) um neutrino do elétron,  $V_e$ .

E) um nêutron, n.

## FÍSICA II

Nas questões de 12 a 16, assinale, na coluna I, as afirmativas verdadeiras e, na coluna II, as falsas.

12. Um pequeno bloco desliza com velocidade constante, para baixo, sobre um plano inclinado, formando um ângulo  $\alpha$  com a horizontal.

I      II

- 0      0      Entre as forças externas exercidas sobre o bloco, está a força normal  $\vec{N}$ , perpendicular à superfície do plano inclinado, sendo ela uma força de reação ao peso, exercida sobre o bloco pelo plano.
- 1      1      Se a inclinação do plano for aumentada para um valor maior  $\alpha'$  ( $\alpha' > \alpha$ ), a aceleração que o bloco deslizará para baixo, sobre o mesmo plano, é dada por  $a = g(\sin \alpha' + \tan \alpha \cdot \cos \alpha')$ .
- 2      2      Se o bloco for empurrado para cima, sobre o mesmo plano inclinado, com velocidade inicial  $v_0$ , a distância percorrida sobre o plano, antes de ele parar, é dada por  $\frac{v_0^2}{2a}$ , onde  $a = g(\sin \alpha - \tan \alpha \cdot \cos \alpha')$ .
- 3      3      Na situação descrita pelo item anterior, o bloco deslizante, em relação ao plano inclinado, poderá ser considerado como um referencial inercial.
- 4      4      O coeficiente de atrito, imediatamente antes do movimento do bloco ser iniciado, é maior do que o coeficiente de atrito, quando já há escorregamento de uma superfície sobre a outra.

13. Um corpo eletrizado com carga positiva  $Q$  é introduzido na cavidade de um condutor oco, este envolvendo completamente aquele, sem que ambos se toquem.

I      II

- 0      0      O condutor oco (aterrado ou não) sempre apresenta cargas cuja soma é nula.
- 1      1      Nunca há carga na superfície exterior do condutor oco.
- 2      2      A superfície da cavidade sempre se eletriza com carga  $(-Q)$ .
- 3      3      O potencial do condutor oco é sempre nulo.
- 4      4      O potencial do corpo eletrizado sempre se anula.

14. A teoria cinética dos gases é uma boa aproximação na descrição microscópica dos gases ideais.

I      II

- 0      0      A energia cinética translacional média é uma medida da temperatura absoluta de um gás.
- 1      1      A velocidade quadrática média das moléculas varia quadraticamente com a temperatura.
- 2      2      A pressão de um gás ideal depende do quadrado da velocidade quadrática média da molécula.
- 3      3      Uma molécula de gás na superfície da Terra atinge a atmosfera superior, transformando a sua energia cinética translacional média em energia potencial gravitacional.
- 4      4      Um gás real em baixas temperaturas satisfaz, com boa aproximação, as equações de um gás ideal.

## FÍSICA II

- 15.** Um sólido hipotético com formato de paralelepípedo flutua na superfície de um líquido, ficando submerso em toda sua altura  $d$ , como mostra a figura. Considere o sistema em equilíbrio térmico a uma temperatura  $t$ . O líquido tem um coeficiente de dilatação  $\gamma$ , e o sólido tem um coeficiente de dilatação linear  $\alpha$ , supostos constantes. Quando o sistema está em equilíbrio térmico em uma outra temperatura  $t_f > t$ , verifica-se que, aproximadamente, o comprimento submerso continua com o mesmo valor  $d$ .

Pode-se concluir que

I      II

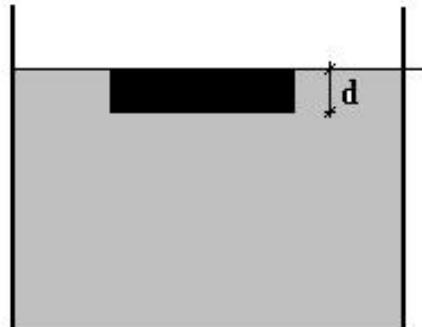
0      0       $\gamma = \alpha$

1      1      Há uma relação matemática de  $\gamma$  com  $\alpha$ .

2      2       $\gamma = 3\alpha$ .

3      3       $\gamma < \alpha$ .

4      4       $\gamma = 2\alpha$ .



- 16.** Este ano completa cem anos da Teoria Especial da Relatividade proposta por Albert Einstein.

Com relação a essa Teoria, pode-se afirmar que

I      II

0      0      a velocidade da luz no espaço livre tem o mesmo valor para todos os observadores, dependendo apenas do movimento da fonte.

1      1      a massa de um objeto varia com a sua velocidade, de modo que a massa decresce com a diminuição da velocidade.

2      2      os fôtons, considerados as partículas da luz, não têm massa de repouso.

3      3      dois relógios idênticos marcam o mesmo tempo, quando um relógio se move em alta velocidade em relação ao outro.

4      4      para um observador estacionário, um objeto em movimento, em uma dada direção, parecerá ter sido encurtado em seu comprimento nesta mesma direção do movimento.