

FÍSICA II

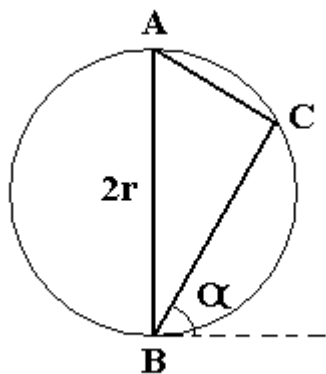
01. A equação de Clapeyron, válida para os gases ideais ou perfeitos, é dada pela expressão $pV = nRT$. Utilizando a análise dimensional, a dimensão da constante universal dos gases perfeitos R é

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

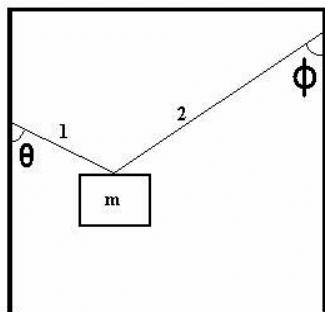
- i) do diâmetro vertical AB de uma circunferência de raio r ;
 ii) da corda AC que faz um ângulo α com a vertical;
 iii) da corda CB inclinada de um ângulo α com a horizontal;

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) $\sqrt{\frac{2r}{g}}$; $\sqrt{\frac{r \operatorname{sen} \alpha}{g}}$; $\sqrt{\frac{r \operatorname{sen} \alpha}{g}}$
 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) $\sqrt{\frac{2r}{g}}$; $\sqrt{\frac{r \operatorname{sen} \alpha}{g}}$; $\sqrt{\frac{r \operatorname{sen} \alpha}{g}}$

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_0 a 0°C sofre aumento de comprimento de $1/1000$ de L_0 , 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) $\alpha = 2,0 \times 10^{-4} ^\circ\text{C}$
 E) $\alpha = 5,0 \times 10^{-4} ^\circ\text{C}^{-1}$

- 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 frequência e a frequência 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 $2\pi\text{ rad/s}$.

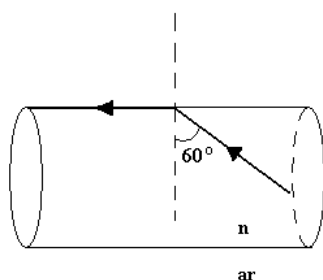
- 07. Num sistema de oxigenação de aquário de peixes ornamentais, pode-se observar que as bolhas de ar, produzidas pela bomba no fundo da caixa de vidro, iniciam-se com volume reduzido e chegam à superfície com volume maior. De igual forma, uma bolha de ar repousa no fundo de um lago, à temperatura de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



Note que $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

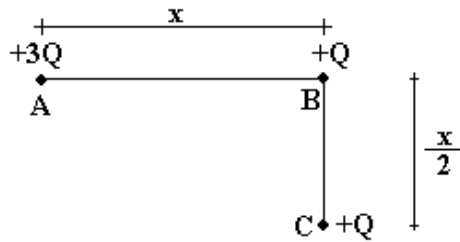
A partir da figura, qual o índice de refração do material da fibra óptica?

- 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

09. 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, ϵ_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 ΔV . 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, γ .
 B) dois fótons, $\gamma + \gamma$.
 C) três fótons, $\gamma + \gamma + \gamma$.
 D) um neutrino do elétron, ν_e .
 E) um nêutron, n .

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 α 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 α' ($\alpha' > \alpha$), 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

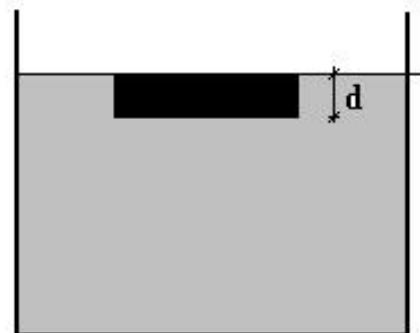
- | | | |
|----------|----------|--|
| 0 | 0 | A energia cinética translacional média é uma medida da temperatura absoluta de um gás. |
| 1 | 1 | A velocidade quadrática média das moléculas varia quadraticamente com a temperatura. |
| 2 | 2 | A pressão de um gás ideal depende do quadrado da velocidade 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 γ , e o sólido tem um coeficiente de dilatação linear α , 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 γ com α .
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 fótons, 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.