

QUESTÕES OBJETIVAS

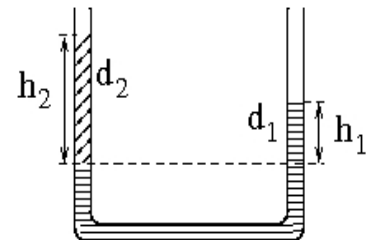
Use se necessário:  $1L = 10^{-3} m^3$ .

$$\text{sen } 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \text{sen } 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}; \quad \text{sen } 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

**Questão 9:** Em uma brincadeira numa piscina, uma pessoa observa o esforço exercido para empurrar uma bola de futebol para o fundo. A massa da bola de futebol é bem menor que a massa de um volume de água igual ao volume da bola. Admitindo que o volume da bola não se altere com a profundidade e que no início da observação ela já esteja totalmente submersa, assinale a alternativa que melhor descreve o que é observado.

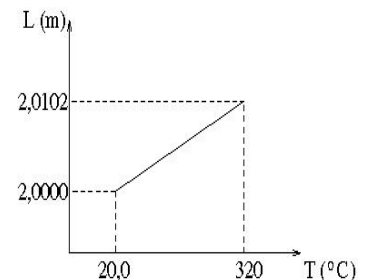
- A força que se precisa fazer para empurrar a bola com velocidade constante para o fundo aumenta à medida que a profundidade aumenta.
- A força que se precisa fazer para empurrar a bola com velocidade constante para o fundo diminui à medida que a profundidade aumenta.
- A força que se precisa fazer para empurrar a bola com velocidade constante para o fundo é a mesma à medida que a profundidade aumenta.
- Observa-se que a bola fica sem peso dentro d'água e, portanto, não é preciso fazer força para empurrar a bola para o fundo.
- Observa-se que não é preciso empurrar a bola para o fundo, já que ela afunda sozinha.

**Questão 10:** Dois líquidos que não se misturam, de densidades diferentes  $d_1$  e  $d_2$ , são colocados em um tubo em forma de u. Quando estão em equilíbrio, as colunas dos líquidos têm alturas  $h_1$  e  $h_2$  acima do nível que passa pela superfície de contato entre eles, como mostra a figura ao lado. A razão das densidades  $d_1/d_2$  é igual a



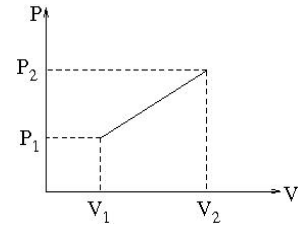
- 1
- $h_1 - h_2$
- $h_1 + h_2$
- $h_1/h_2$
- $h_2/h_1$

**Questão 11:** Uma barra de metal foi submetida a uma variação de temperatura, e o comprimento da barra em função da temperatura foi colocado no gráfico ao lado. Determine o coeficiente de dilatação do metal.



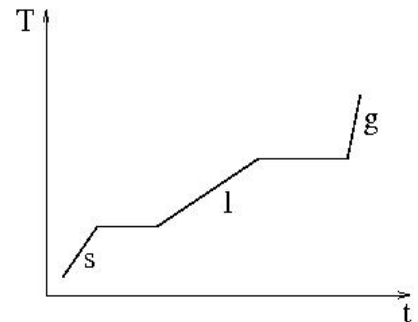
- $1,70 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- $3,40 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- $8,50 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- $1,70 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- $3,40 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

**Questão 12:** Um gás ideal é submetido a um processo em que o volume e a pressão variam simultaneamente de  $(P_1, V_1)$  até  $(P_2, V_2)$ , como mostra o gráfico P-V da figura ao lado. A respeito desse processo podemos afirmar que:



- a energia interna do gás aumenta, calor é fornecido ao gás e o gás realiza trabalho.
- a energia interna do gás aumenta, calor é retirado do gás e o gás realiza trabalho.
- a energia interna do gás aumenta, calor é retirado do gás e trabalho é realizado sobre o gás.
- a energia interna do gás diminui, calor é fornecido ao gás e o gás realiza trabalho.
- a energia interna do gás diminui, calor é retirado do gás e o gás realiza trabalho.

**Questão 13:** Uma amostra de uma substância é aquecida com um aquecedor que gera calor com potência constante. A amostra da substância, inicialmente sólida, funde-se e depois é vaporizada. A variação da temperatura das fases sólida (s), líquida (l) e gasosa (g) da amostra em função do tempo é colocada na forma do gráfico de temperatura T versus tempo t da figura ao lado. Examinando o gráfico, podemos afirmar a respeito dos calores específicos da substância nas fases sólida ( $c_s$ ), líquida ( $c_l$ ) e gasosa ( $c_g$ ):

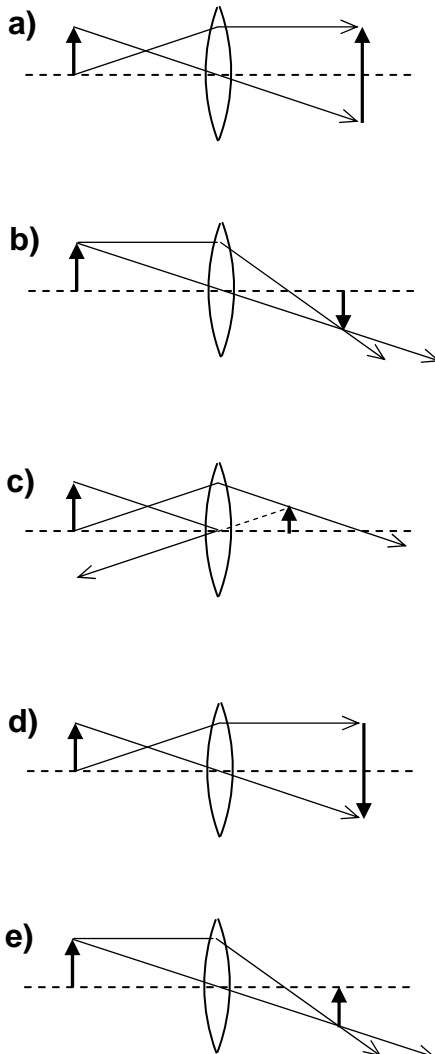


- $c_s > c_g > c_l$
- $c_s < c_g = c_l$
- $c_s = c_l = c_g$
- $c_s < c_l < c_g$
- $c_l > c_s > c_g$

**Questão 14:** Um mol de um gás ideal monoatômico, encerrado em um cilindro provido de um êmbolo capaz de deslizar sem atrito, é aquecido da temperatura  $T_1$  até a temperatura  $T_2$ , dilatando do volume inicial  $V_1$  até o volume final  $V_2$ . Durante o processo de expansão, o gás permanece à pressão constante  $P_0$ . Nesse processo, o trabalho realizado pelo gás, o calor fornecido ao gás e a variação da energia interna do gás são, respectivamente:

- $RT_1, \frac{3}{2}R(T_2 - T_1), P_0(V_2 - V_1)$ .
- $P_0(V_2 - V_1), \frac{3}{2}R(T_2 - T_1), RT_1$ .
- $\frac{3}{2}R(T_2 - T_1), P_0(V_2 - V_1), RT_1$ .
- $P_0(V_2 - V_1), \frac{5}{2}R(T_2 - T_1), \frac{3}{2}R(T_2 - T_1)$ .
- $\frac{3}{2}R(T_2 - T_1), P_0(V_2 - V_1), \frac{5}{2}R(T_2 - T_1)$ .

**Questão 15:** Uma lente convergente delgada é usada para produzir uma imagem real. Indique qual das figuras abaixo representa melhor a formação da imagem produzida pela lente.



**Questão 16:** Uma caixa d'água de 1000 L deve ser enchida em até 2 horas por meio de um cano de secção reta constante de área  $3,00 \text{ cm}^2$ . Qual é a velocidade mínima que a água deve ter no cano?

- a) 46,3 cm/s
- b) 674 cm/s
- c) 23,9 cm/s
- d) 312 cm/s
- e) 51,3 cm/s

QUESTÕES DISCURSIVAS

**Questão 1:** Um cubo de chumbo, de aresta  $a = 2,0$  cm, inicialmente à temperatura  $T = 100^\circ\text{C}$ , é colocado sobre uma barra muito grande de gelo, a  $0^\circ\text{C}$ . Admitindo que o calor transferido do cubo de chumbo seja todo absorvido pelo gelo e que a temperatura de equilíbrio térmico seja  $0^\circ\text{C}$ , calcule:

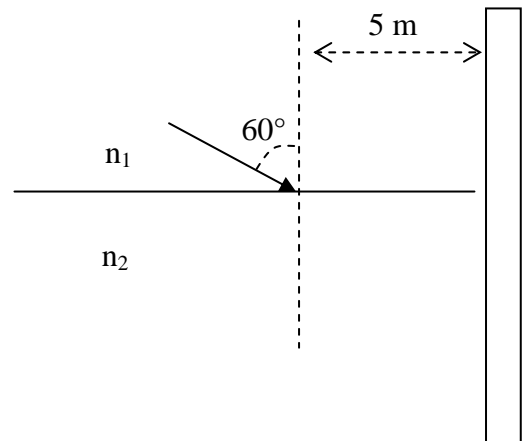
Dados:  $\rho_{\text{chumbo}} = 11,3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ;  $c_{\text{chumbo}} = 128 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ;  $L_{\text{gelo}} = 333,5 \text{ kJ/kg}$ ;  $\rho_{\text{água}} = 1,000 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

a) a quantidade de calor cedida pelo cubo de chumbo ao gelo.

b) a profundidade  $h$  que o cubo afunda no gelo.

**Questão 2:** Um raio de luz incide na superfície de separação entre dois meios, cujos índices de refração são  $n_1 = 1$  e  $n_2 = 1,22 \approx \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ , fazendo um ângulo de incidência  $i = 60^\circ$  em relação à normal à superfície, conforme mostra a figura abaixo.

- I - Desenhe na figura uma possível trajetória para os raios refletido e refratado, indicando os ângulos que esses raios fazem com a normal à superfície de separação. Indique no quadro abaixo se o ângulo de reflexão  $r$  é maior, menor ou igual ao ângulo de incidência  $i$ . Faça a mesma indicação para o ângulo de refração  $r'$  em relação ao ângulo de incidência  $i$ .



- II - Calcule a distância  $D$  entre os pontos em que os raios refletido e refratado atingem a parede vertical.

