

Nome : GABARITO

1a. questão (2,5)

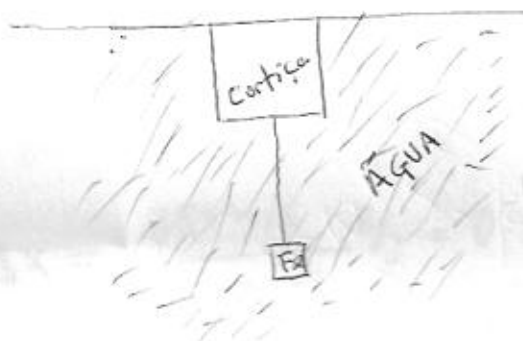
Considere um cubo de cortiça que flutua na água com 1/5 de seu volume submerso. Use esta informação para resolver o problema abaixo.

Um cubo de ferro está agora preso por um fio, de massa desprezível, à cortiça e de forma que todo o sistema fique em equilíbrio na água, porém completamente submerso. Veja figura abaixo. Para que isso ocorra, mostre

(a) qual deve ser a razão entre os volumes dos cubos de cortiça e de ferro. (1,5 pontos)

(b) qual deve ser a razão entre suas massas. (1,0 ponto)

Use a densidade do ferro como sendo 8 vezes a densidade da água.



Solução $\sum F_i = 0 \rightarrow$

a)

$E = \text{empuxo}$
 $\uparrow P_c$
 $\downarrow P_{Fe}$

$$E = \rho_{H_2O} (V_c + V_{Fe}) g$$

$$= (m_c + M_{Fe}) g$$

$$\rho_{H_2O} (V_c + V_{Fe}) g = \rho_c V_c g + \rho_{Fe} V_{Fe} g \rightarrow V_c + V_{Fe} = \left(\frac{\rho_c}{\rho_{H_2O}} \right) V_c + \left(\frac{\rho_{Fe}}{\rho_{H_2O}} \right) V_{Fe}$$

$= 0.2$ ($\frac{1}{5}$ do volume submerso)

$$V_c + V_{Fe} = 8 V_{Fe} + 0.2 V_c \quad \therefore \boxed{\frac{V_{Fe}}{V_c} = \frac{8}{70}}$$

b) $m_{Fe} = \rho_{Fe} V_{Fe}$
 $m_c = \rho_c V_c$

$$\frac{M_{Fe}}{m_c} = \left(\frac{V_{Fe}}{V_c} \right) \left(\frac{\rho_{Fe}}{\rho_c} \right) = \left(\frac{8}{70} \right) \cdot 8 = \frac{64}{70}$$

$$\boxed{\frac{M_{Fe}}{m_c} = \frac{32}{7}}$$

Nome: GABARITO

2a. questão (2,5 pontos)

Uma onda de frequência 500Hz tem uma velocidade de 350m/s.

- (a) supondo que a onda propague-se na direção positiva do eixo x e que em $x=0$ e $t=0$ esteja na posição $y(x,t)=0$, escreva a equação de onda. (0,5 pontos)
- (b) quão afastados estarão dois pontos que tenham uma diferença de fase de $\pi/3$ rad ? (1,0 ponto)
- (c) qual é a diferença de fase entre dois deslocamentos, num determinado ponto, em tempos separados de 1,00ms ? (1,0 ponto)

Solus a) $y(x,t) = A \sin(kx - \omega t) = A \sin\left(\frac{2\pi}{v} f x - 2\pi f t\right)$

b) $\Delta\left(\frac{2\pi}{v} f x - 2\pi f t\right) = \frac{2\pi}{v} f \Delta x = \pi/3$

$$\Delta x = \frac{350 \text{ m/s}}{2\pi \cdot 500 \text{ Hz}} \pi/3 = 0.117 \text{ m}$$

c) num determinado ponto, $\Delta\left(\frac{2\pi}{v} f x - 2\pi f t\right) = -2\pi f \Delta t = -2\pi(500 \text{ Hz})(1.00 \times 10^{-3} \text{ s})$
 $= -2\pi(500 \text{ Hz})(1.00 \times 10^{-3} \text{ s})$
 $= -\pi \text{ rad.}$

Nome:

GABARITO

3a. questão (2,5 pontos)

Um gás monoatômico realiza uma expansão do estado inicial (P_0, V_0, T_0) até ($P, 2V_0, T$) através de três processos distintos:

- (1) isobárico
- (2) isotérmico
- (3) adiabático

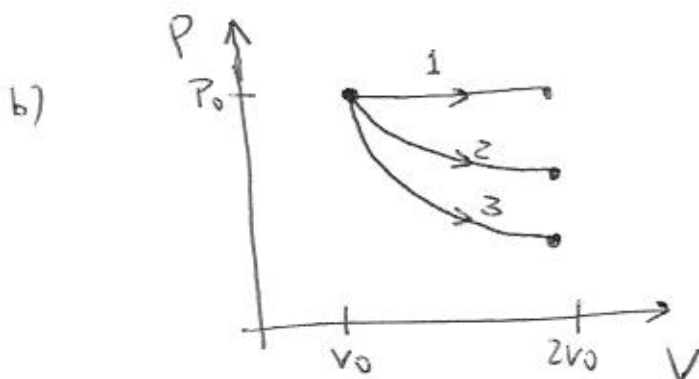
(a) Quais os valores de P e T em termos de P_0 e T_0 ? (1,8 pontos)

(b) Esboce em um só gráfico os diagramas $P \times V$ para os 3 processos, indicando cada deles com uma seta. (0,7 pontos)

Solucy 1) isobárico: $P_0 V_0 = nRT_0$
 $P_0 (2V_0) = nRT \rightarrow \boxed{T = 2T_0}$

2) isotérmico: $T = T_0$: $P_0 V_0 = nRT_0$
 $P(2V_0) = nRT_0 \rightarrow \boxed{P = P_0/2}$

3) adiabático: $P_0 (V_0)^\gamma = P(2V_0)^\gamma \therefore \boxed{\frac{P}{P_0} = \left(\frac{V_0}{2V_0}\right)^\gamma = \left(\frac{1}{2}\right)^\gamma}$
 $T_0 V_0^{\gamma-1} = T(2V_0)^{\gamma-1} \therefore \boxed{\frac{T}{T_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\gamma-1}}$



Nome :

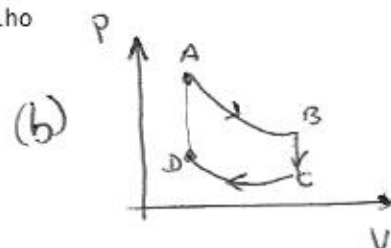
GABARITO

4a. questão (2,5)

Considere uma máquina descrita pelo ciclo cujos valores para trabalho e troca de calor são relacionados na tabela abaixo.
O rendimento desta máquina é de 25%.

(a) Preencha os vazios da tabela (2,0 pontos)

(b) esboce o diagrama P x V deste ciclo, indicando seus processos. (0,5 pontos)



AB e BC
são adiabáticos

	$Q(J)$	$W(J)$	$\Delta U(J)$
A $\rightarrow$ B	0	30	
B $\rightarrow$ C		0	
C $\rightarrow$ D	0		
D $\rightarrow$ A	80	0	

a) 1^a Lei: $\Delta U = Q - W \rightarrow \Delta U_{AB} = -30J$

$e = \frac{1}{4} = \frac{W}{Q_{>0}} = \frac{30 + W_{CD}}{80} \rightarrow W_{CD} = -10J$; $W_{TOTAL} = 20J$

$(\Delta S)_{ciclo} = 0 \Rightarrow Q_{BC} < 0$; $(\Delta U)_{TOTAL} = 0 = Q_{TOTAL} - W_{TOTAL}$

$\rightarrow Q_{TOTAL} = 20J$

$\Delta U_{BC} = Q_{BC} - W_{BC} : \Delta U_{BC} = -60J$

$Q_{BC} = -60J$

$\Delta U_{CD} = Q_{CD} - W_{CD} : \Delta U_{CD} = 10J$

$\Delta U_{AB} = Q_{AB} - W_{AB}$
 $\Delta U_{AB} = -30J$

$\Delta U_{DA} = Q_{DA} - W_{DA}$
 $\Delta U_{DA} = 80J$