

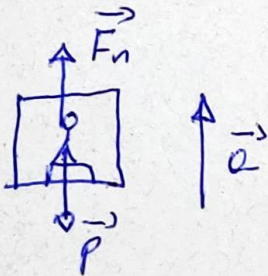
PROCESSO SELETIVO 01 /2023

PROVA ESCRITA - QUESTÕES DISSERTATIVAS

Na sequência são apresentadas as questões dissertativas elaboradas pela banca, a serem respondidas pelo candidato (nº de inscrição _____) conforme a Área de Conhecimento _____.

Questão 1: Suponha que sua massa seja de 80 kg e que você esteja de pé sobre uma balança colocada no piso de um elevador. A balança mede força e está calibrada em Newtons. Qual será a leitura da balança quando (a) o elevador estiver subindo com uma aceleração para cima de módulo a ; (b) o elevador estiver descendo com uma aceleração para baixo com módulo a ; (c) o elevador estiver subindo a 20 m/s e sua velocidade estiver diminuindo a uma taxa de 8m/s^2 (considere $g = 9,8\text{m/s}^2$).

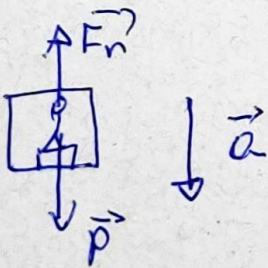
a)



$$F_n - P = ma$$

$$F_n = m(g+a)$$

b)



$$F_n - P = m(-a)$$

$$F_n = m(g-a)$$

c)

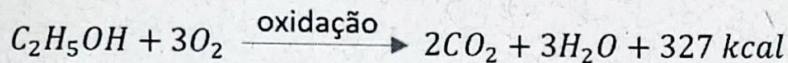
$$F_n = m(g-a)$$

$$= 80(9,8-8)$$

$$F_n = 144\text{N}$$



Questão 2: Na oxidação do etanol



são liberados 327 kcal por mol de etanol. Na oxidação de 1 g de etanol, calcule:

Dados: $M_C = 12\text{g}$; $M_O = 16\text{g}$ e $M_H = 1\text{g}$.

- a) A energia liberada;
- b) A quantidade de O_2 consumida;
- c) A quantidade de CO_2 produzida.

$$M_{\text{et}} = (2 \cdot 12) + (5 \cdot 1) + (1 \cdot 16) + (1 \cdot 1) = 46\text{g}$$

$$M_{\text{O}_2} = 2 \cdot 16 = 32\text{g}$$

$$M_{\text{CO}_2} = 12 + 2 \cdot 16 = 44\text{g}$$

$$\begin{array}{l} \text{a)} \quad 46\text{g} \quad \text{---} \quad 327 \text{ kcal} \\ \quad \quad 1\text{g} \quad \quad \text{---} \quad X \end{array} \Rightarrow \boxed{X = 7,11 \text{ kcal}}$$

$$\begin{array}{l} \text{b)} \quad 46\text{g} \quad \text{---} \quad 3 \cdot 32\text{g} \\ \quad \quad 1\text{g} \quad \quad \text{---} \quad Y \end{array} \Rightarrow \boxed{Y = 2,09\text{g}}$$

$$\begin{array}{l} \text{c)} \quad 46\text{g} \quad \text{---} \quad 2 \cdot 44\text{g} \\ \quad \quad 1\text{g} \quad \quad \text{---} \quad Z \end{array} \Rightarrow \boxed{Z = 1,91\text{g}}$$

~~AD~~

Questão 3: Um tubo de Venturi de 4,0 cm de diâmetro, com uma garganta de 2,0 cm de diâmetro, é usado para medir a velocidade de um líquido ideal ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$). A diferença de pressão dada pelo manômetro é 25 mmHg. Calcule:

Dados: Pressão atmosférica a nível do mar: $P_0 = 760 \text{ mm Hg} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

- a) A velocidade do líquido no tubo principal;
b) A vazão do líquido.

$$a) \quad P_1 - P_2 = 25 \text{ mm Hg} = 3322,4 \text{ Pa}$$

$$P_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} + \rho g h_1 = P_2 + \frac{\rho v_2^2}{2} + \rho g h_2$$

$$h_1 = h_2$$

$$P_1 - P_2 = \frac{\rho}{2} (v_2^2 - v_1^2)$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$v_2 = \frac{A_1}{A_2} v_1$$

$$P_1 - P_2 = \frac{\rho}{2} \left[\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 v_1^2 - v_1^2 \right]$$

Como $d_1 = 2d_2$, temos $A_1 = 4A_2$, logo:

$$P_1 - P_2 = \frac{\rho}{2} (16v_1^2 - v_1^2) \Rightarrow 3322,4 = \frac{1000 \cdot 15 \cdot v_1^2}{2}$$

$$v_1^2 = 0,443 \Rightarrow \boxed{v_1 = \sqrt{0,443} \text{ m/s} = 0,67 \text{ m/s}}$$

$$b) \quad V = A_1 v_1 = \pi \left(\frac{d_1}{2} \right)^2 v_1 = 3,14 \left(\frac{4 \cdot 10^{-2}}{2} \right)^2 \cdot 0,67$$

$$\boxed{V = 8,42 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}}$$

Questão 4: Cerca de 10^6 íons Na^+ penetram numa célula nervosa excitada num intervalo de 1 ms , atravessando sua membrana. A área da membrana celular é aproximadamente $6 \times 10^{-10} \text{ m}^2$. Calcule a intensidade de corrente elétrica i e a densidade média de corrente elétrica através da membrana.

$$i = \frac{10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}}{1 \cdot 10^{-3} \text{ s}} = 1,6 \cdot 10^{-10} \text{ A}$$

$$j = \frac{i}{A} = \frac{1,6 \cdot 10^{-10} \text{ A}}{6 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2} = 0,267 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$$

Questão 5: a) A unidade de força no SI (Sistema Internacional de Unidades) é o Newton (N). Determine a dimensão e a unidade no SI da constante G de lei de Newton da gravitação, dada por $F = \frac{GMm}{r^2}$.

b) A lei do decaimento radioativo é $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$, onde N_0 é o número de núcleos radioativos na amostra em $t = 0$, $N(t)$ é o número remanescente no instante t e λ é a constante de decaimento. Quais são a dimensão e a unidade de λ .

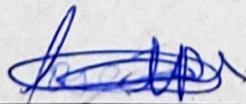
$$a) \quad G = \frac{F r^2}{M m}$$

$$[G] = \frac{ML}{T^2} \cdot L^2 = \frac{L^3}{MT^2}$$

$$G \left(\frac{m^3}{kg \cdot s^2} \right)$$

$$b) \quad \frac{L}{T}$$

$$\lambda \left(\frac{1}{s} = s^{-1} \right)$$



José dos Passos Fernandes

Presidente da Banca Examinadora