

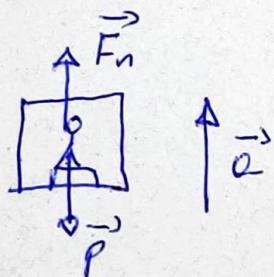
**PROCESSO SELETIVO 01 /2023**

**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

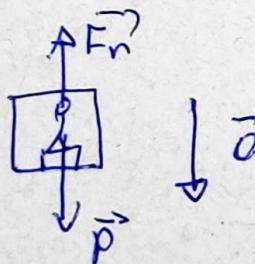
**Questão 1:** Suponha que sua massa seja de 80 kg e que você esteja de pé sobre uma balança colocada no piso de um elevador. A balança mede força e está calibrada em Newtons. Qual será a leitura da balança quando (a) o elevador estiver subindo com uma aceleração para cima de módulo  $a$ ; (b) o elevador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

a)



$$\begin{aligned} F_n - P &= ma \\ F_n &= m(g + a) \end{aligned}$$

b)



$$\begin{aligned} F_n - P &= m(-a) \\ F_n &= m(g - a) \end{aligned}$$

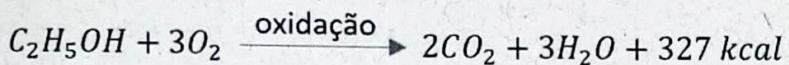
c)

$$\begin{aligned} F_n &= m(g - a) \\ &= 80(9,8 - 8) \end{aligned}$$

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



**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 energia liberada;
- A quantidade de  $O_2$  consumida;
- A quantidade de  $CO_2$  produzida.

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

$$M_{O_2} = 2 \cdot 16 = 32 \text{ g}$$

$$M_{CO_2} = 12 + 2 \cdot 16 = 44 \text{ g}$$

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

b)  $46 \text{ g} \quad \text{---} \quad 327 \text{ kcal}$   $\Rightarrow \boxed{Y = 2,09 \text{ g}}$   
 $1 \text{ g} \quad \text{---} \quad Y$

c)  $46 \text{ g} \quad \text{---} \quad 327 \text{ kcal}$   $\Rightarrow \boxed{Z = 1,91 \text{ g}}$   
 $1 \text{ g} \quad \text{---} \quad Z$

APD

**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 velocidade do líquido no tubo principal;
- A vazão do líquido.

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

$$P_1 + \frac{\rho V_1^2}{2} + \rho g h_1 = P_2 + \frac{\rho V_2^2}{2} + \rho g h_2$$

$$h_1 = h_2$$

$$P_1 - P_2 = \frac{\rho}{2} (V_2^2 - V_1^2)$$

$$A_1 V_1 = A_2 V_2$$

$$V_2 = \frac{A_1}{A_2} V_1$$

$$P_1 - P_2 = \frac{\rho}{2} \left[ \left( \frac{A_1}{A_2} \right)^2 V_1^2 - V_1^2 \right]$$

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

$$P_1 - P_2 = \frac{\rho}{2} (16V_1^2 - V_1^2) \Rightarrow 3322,4 = \frac{1000 \cdot 15 \cdot V_1^2}{2}$$

$$V_1^2 = 0,443 \Rightarrow \boxed{V_1 = \sqrt{0,443} \text{ m/s} = 0,67 \text{ m/s}}$$

$$b) V = A_1 V_1 = \pi \left( \frac{d_1}{2} \right)^2 V_1 = 3,14 \left( \frac{4 \cdot 10^{-2}}{2} \right)^2 \cdot 0,67$$

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

AD

**Questão 4:** Cerca de  $10^6$  íons  $Na^+$  penetram numa célula nervosa excitada num intervalo de  $1\text{ m s}$ , 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  $\lambda$  é a constante de decaimento. Quais são a dimensão e a unidade de  $\lambda$ .

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

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

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

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

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



José dos Passos Fernandes

Presidente da Banca Examinadora