

Questões de Física

Ensino Médio

Prof. Alvarino

8 de outubro de 2024

Hidrostatica

Propagação do Calor

Irradiação

Magnetismo

Campo Magnético

Força Magnética

Hidrostática

Questão 1

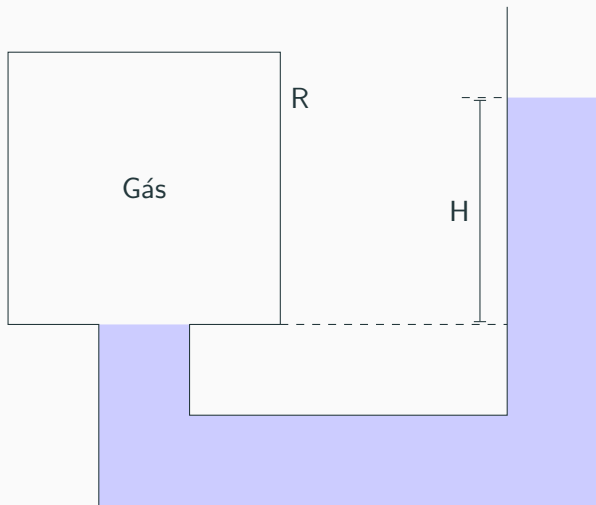
1. Misturam-se massas iguais de dois líquidos de densidade $\rho_1 = 0,4 \text{ g/cm}^3$ e $\rho_2 = 0,6 \text{ g/cm}^3$. Determine a densidade da mistura, suposta homogênea.
2. Misturam-se volumes iguais de dois líquidos de densidade $\rho_1 = 0,4 \text{ g/cm}^3$ e $\rho_2 = 0,6 \text{ g/cm}^3$. Determine a densidade da mistura, suposta homogênea.

Questão 2

O esquema representa um recipiente R, contendo um gás, conectado com um tubo em U, com mercúrio e aberto para o exterior. Na situação de equilíbrio esquematizada, a altura H da coluna de mercúrio é 20 cm e a pressão atmosférica é 76 cmHg. Determine a pressão exercida pelo gás.

1. expressa em centímetros de mercúrio (cmHg);
2. expressa em N/m^2 , sendo dadas a densidade do mercúrio ($d = 13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) e a aceleração da gravidade ($g \approx 9,8 \text{ m/s}^2$).

Figura do enunciado



Questão 3

O elevador hidráulico de um posto de automóveis é acionado mediante um cilindro de área $3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$. O automóvel a ser elevado tem massa $3 \cdot 10^3 \text{ kg}$ e está sobre o êmbolo de área $6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$. Sendo a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine a intensidade da força que deve ser aplicada no êmbolo menor para elevar o automóvel.

Questão 4

Um balão de hidrogênio de peso igual a 400 N está preso a um fio em equilíbrio estático vertical. Seu volume é 50 m^3 .

Determine o empuxo exercido pelo ar sobre o balão, considerando que a densidade do ar é igual a $1,2 \text{ kg/m}^3$. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Propagação do Calor

Questão 5

Um objeto de emissividade 0,40 encontra-se à temperatura de 17°C . A temperatura ambiente é de 37°C . Sendo $0,50\text{ m}^2$ sua área exposta, determine:

(Dado: constante de Stefan-Boltzmann $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}\text{W/m}^2\text{K}^4$)

1. seu poder emissivo
2. a potência líquida absorvida
3. a quantidade de energia líquida absorvida no intervalo de 10 min.

A temperatura do corpo em Kelvin vale

$$T = \theta + 273 = 17 + 273 = 290 \text{ K}$$

Pela equação de Stefan-Boltzmann generalizada temos

$$E = \epsilon \sigma T^4 = 0.4 \times 5.67 \times 10^{-8} \times 290^4 = 160.41 \text{ W/m}^2 \quad \square$$

Supondo que o corpo se encontre em equilíbrio térmico, pela lei dos intercâmbios, temos

$$\epsilon = a$$

e a densidade de fluxo por absorção vale, analogamente

$$E_{in} = a \sigma T^4 = 0.4 \times 5.67 \times 10^{-8} \times 310^4 = 209.45 \text{ W/m}^2$$

E a potência líquida fica então

$$A(E_{in} - E) = \frac{1}{2} (209,45 - 160,41) \approx 25 \text{ W} \quad \square$$

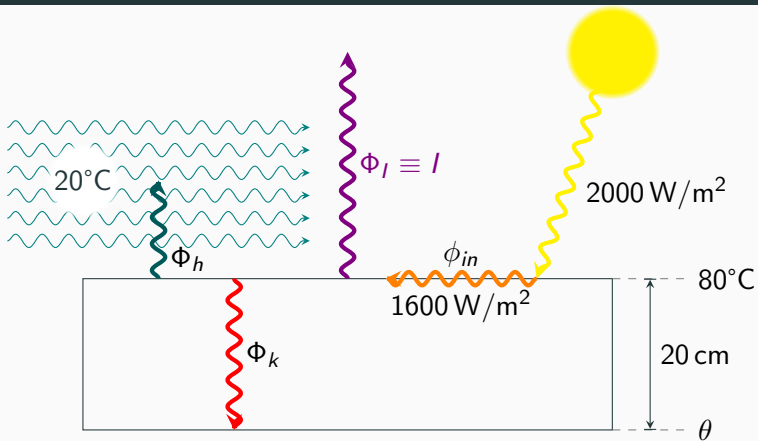
O intervalo de 10 min equivale a 600 s, então

$$Pot = \frac{\Delta E}{\Delta t} \implies \Delta E = Pot \Delta t \approx 25 \times 600 = 1.5 \times 10^4 \text{ J} \quad \square$$

Questão 6

O revestimento de uma placa é curado através de sua exposição a uma lâmpada de infravermelho que fornece uma irradiação de 2000 W/m^2 . Ele absorve 80% da irradiação e possui uma emissividade de 0,50. A placa encontra-se exposta a uma corrente de ar, cuja temperatura é 20°C e o coeficiente de transferência de calor por convecção é $20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Sabendo que a temperatura da superfície externa superior é igual a 80°C , calcule a temperatura da superfície externa inferior, sabendo que a espessura da placa é de 20 cm e sua condutividade térmica é igual a 327 W/mK .

Desenhando o problema



$$\phi_{in} = \phi_k + \phi_h + \underbrace{\phi_l}_I$$

(Equilíbrio Térmico)

O primeiro passo é notar que a questão não nos fornece a área da superfície da placa, mas não precisamos dela. Estamos considerando que todos os fluxos partem do mesmo ponto! A equação do equilíbrio térmico fica então

$$\phi_{in} = \phi_k + \phi_h + \underbrace{\phi_I}_E$$

calculando cada uma das densidades de fluxo explicitamente temos

$$\phi_h = h\Delta\theta = 20 \times 60 = 1200 \text{ W/m}^2$$

$$\phi_I \equiv E = \epsilon\sigma T^4 = 0.5 \times 5.67 \times 10^{-8} \times 353^4 \approx 440 \text{ W/m}^2$$

$$\phi_k = \frac{k\Delta\theta}{L} = \frac{327 \times (80 - \theta)}{0.2}$$

Substituindo na equação do equilíbrio e resolvendo para θ obtemos

$$\theta \approx 80.02^\circ\text{C}$$

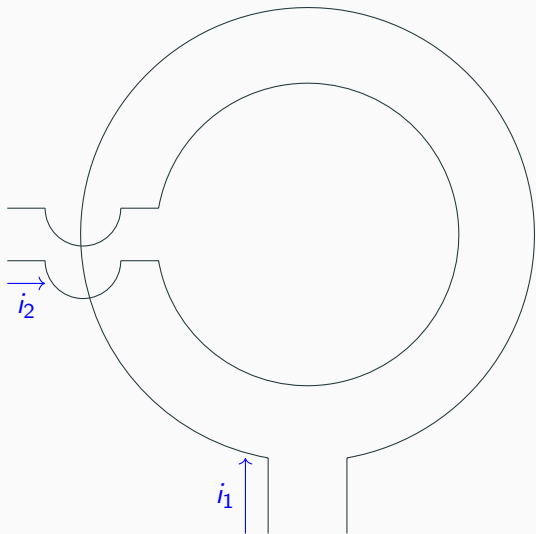
Magnetismo

Questão 7

Duas espiras circulares E_1 e E_2 , concêntricas e coplanares, de raios $R_1 = 10\pi$ cm e $R_2 = 2.5\pi$ cm, são percorridas pelas correntes elétricas i_1 e i_2 , indicadas na figura.

Sendo $i_1 = 10$ A e $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ T·m/A:

1. caracterize o vetor indução magnética originado pela corrente elétrica i_1 no centro O .
2. determine o valor de i_2 para que o vetor indução magnética resultante no centro seja nulo.



\vec{B}_1 é perpendicular à folha orientado para dentro;

\vec{B}_2 é perpendicular à folha orientado para fora;

$$B_1 = \frac{\mu_0}{2} \frac{i_1}{R_1} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7}}{2} \frac{10}{20 \cdot 10^{-2}\pi}$$

$$B_1 = 2 \times 10^{-5} \text{ T} \quad \square$$

Para que o vetor no centro seja nulo devemos ter $|\vec{B}_1| = |\vec{B}_2|$

$$\frac{\mu_0}{2} \frac{i_1}{R_1} = \frac{\mu_0}{2} \frac{i_2}{R_2} \implies \frac{i_1}{R_1} = \frac{i_2}{R_2}$$

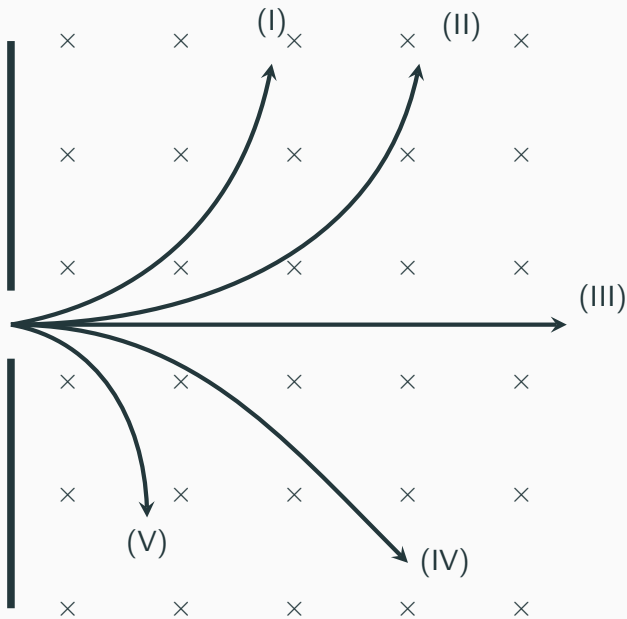
$$i_2 = \frac{i_1}{R_1} R_2 = \frac{10}{10 \cdot 10^{-2}} \cdot 2.5 \cdot 10^{-2} = 2.5 \text{ A} \quad \square$$

Questão 8

Na região da figura, tem-se um campo magnético uniforme de indução \vec{B} . Cinco partículas são lançadas nesse campo através do orifício, todas com velocidade inicial \vec{v}_0 . As partículas são: próton, átomo neutro de sódio, elétron, dêuteron, e íon negativo de flúor. Caracterize as trajetórias descritas pelas partículas.

(Dados: o dêuteron é uma partícula constituída de um próton e um nêutron; a massa do íon negativo de flúor é maior que a do elétron e tem a mesma carga.)

Figura do enunciado



Sabendo que que o raio da trajetória é diretamente proporcional à massa, temos que quanto mais curvada for a trajetória (menor o raio), menor é a massa da partícula que a percorre.

Quanto ao lado da curvatura, este dependerá da carga da partícula. Com a força magnética seguindo a regra da mão direita para cargas positivas e indo no sentido oposto para cargas negativas.

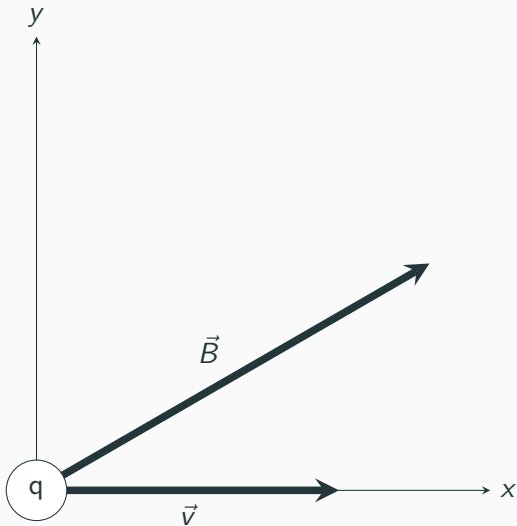
Partícula	Massa	Carga	Trajectoria
Próton	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	I
Dêuteron	$3,346 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	II
Na^0	M_{Na}	0	III
F^-	$M_{F^-} > M_e$	$-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	IV
Elétron	$9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	$-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	V

Questão 9

Uma carga $q = -3\mu\text{C}$ desloca-se com velocidade $v = 4 \cdot 10^2 \text{ m/s}$ na direção do eixo x , formando um ângulo de 30° com o vetor campo \vec{B} de intensidade $5 \cdot 10^{-2} \text{ T}$. Os vetores \vec{v} e \vec{B} estão no plano xy .

1. Caracterize a força magnética que agirá sobre a carga.
2. Mantendo-se fixo o vetor campo magnético, a carga é lançada com a mesma velocidade na direção do eixo y , em vez do eixo x . Caracterize a nova força magnética agente.

Figura do enunciado



Caso 1: F_B aponta para fora do papel

$$\begin{aligned} F_B &= q \cdot \vec{v} \times \vec{B} = 3\mu \cdot 4 \cdot 10^2 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot \sin 30 = \\ &= 3 \times 10^{-5} \text{ N} \quad \square \end{aligned}$$

Caso 2: F_B aponta para dentro da folha.

$$\begin{aligned} F_B &= q\vec{v} \times \vec{B} = 3 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^2 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot \sin 60 = \\ &= 3\sqrt{3} \times 10^{-5} \text{ N} \quad \square \end{aligned}$$