

Questão 76

No interior de uma quantidade de água, as moléculas atraem-se devido às ligações de hidrogênio, de modo que a força resultante sobre cada molécula é nula. Entretanto, na superfície, as moléculas de água estão em contato tanto com outras moléculas de água como com moléculas de gases e vapores presentes no ar. A atração do ar pelas moléculas de água é menor do que a atração das moléculas de água entre si, de modo que a força resultante nas moléculas da superfície não é nula, criando a chamada tensão superficial, que funciona como uma fina membrana elástica na superfície da água.

(www.if.ufrgs.br. Adaptado.)

A intensidade da tensão superficial (σ) é dada pela razão entre a intensidade da força ($\vec{F}$) exercida pela superfície do líquido, devido à tensão superficial, e o comprimento (L) da linha ao longo da qual a força atua: $\sigma = \frac{F}{L}$.

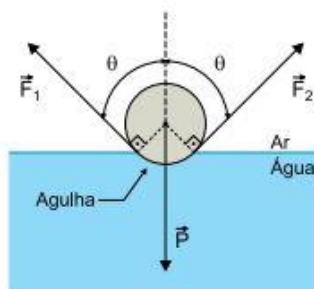
Uma agulha cilíndrica de 5,0 cm de comprimento é colocada deitada, em repouso, sobre a superfície da água contida em um copo, com tensão superficial $\sigma = 0,073 \text{ N/m}$.



(https://slideplayer.com.br)

Nesse caso, a agulha ficará sujeita à sua força peso ($\vec{P}$) e às forças $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ de mesma intensidade, causadas pela tensão superficial da água, tangentes à seção transversal circular da agulha nos pontos de contato com a água, formando um ângulo θ com a vertical.

Seção transversal circular da agulha



Quando a agulha estiver na iminência de afundar, $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ terão direção vertical. Adotando-se $g = 10 \text{ m/s}^2$, a maior massa que essa agulha pode ter sem que afunde totalmente é

- (A) 1,460 g.
- (B) 7,300 g.
- (C) 0,365 g.
- (D) 0,730 g.
- (E) 0,146 g.

ALTERNATIVA D

Pelo enunciado, temos que:

$$\sigma = \frac{F}{L}$$

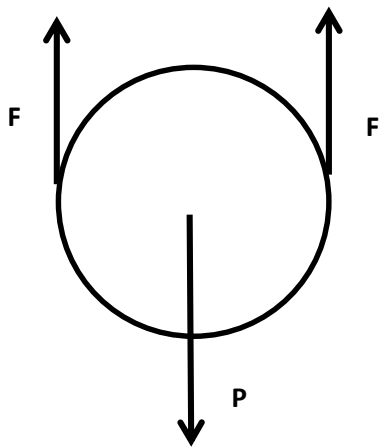
Deste modo, pode-se calcular a força $F = F_1 = F_2$

$$F = \sigma \times L$$

$$F = 0,073 \times 5 \times 10^{-2}$$

$$F = 0,365 \times 10^{-2} \text{ N}$$

Na situação de iminência do corpo afundar, o diagrama de corpo livre seria a seguinte. Deste modo:



$$P = 2F$$

$$m = \frac{2 \times 0,365 \times 10^{-2}}{10}$$

$$m = 0,73 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$m = 0,73 \text{ g}$$