

	Apostila de Revisão nº3	DISCIPLINA: Física	
	NOME:	Nº :	TURMA: 2M311
	PROFESSOR: Glênon Dutra	DATA:	
	Mecânica - 3. FLUIDOS		

**O candidato deverá saber analisar as condições de equilíbrio em um fluido e como delas se chega aos princípios básicos de hidrostática – princípios de Pascal e de Arquimedes e variação da pressão com a altura. Ele deverá, também, saber aplicar esses conceitos a situações do cotidiano – por exemplo, as que envolvem freios, prensas e elevadores hidráulicos, sistemas de vasos comunicantes e objetos imersos em um fluido.**

3.1. Densidade: Razão entre a massa de um corpo e o seu volume.

$$densidade = \frac{massa}{volume}$$

3.2. Definição de pressão: Distribuição da força exercida em um corpo, pela área de atuação dessa força:

$$pressão = \frac{Força}{Área}$$

3.3. Pressão no interior de um fluido: A pressão exercida no interior de um fluido (líquido ou gás) não depende da área ocupada por ele e nem do formato do recipiente que o contém. Essa pressão é tanto maior quanto maior for a profundidade do fluido. Além disso, essa pressão depende da densidade do fluido.

$$p = p_a + \rho gh$$

p = pressão no interior do fluido

p<sub>a</sub>=pressão atmosférica

ρ = densidade do líquido

g = aceleração da gravidade

h= profundidade do líquido

Além disso, no interior de um fluido a pressão é exercida em todas as direções.

Princípio de Pascal: Qualquer variação de pressão em um fluido é transmitida integralmente a todos os pontos do fluido.

3.4. Pressão atmosférica: Pressão exercida pelo ar atmosférico sobre os corpos mergulhados na atmosfera terrestre.

- A pressão atmosférica é exercida em todas as direções;
- A pressão atmosférica diminui com a altitude em relação ao nível do mar.
- Ao nível do mar, a pressão atmosférica é igual a:

$$p_a = 10^5 \frac{N}{m^2} = 1atm = 760mmHg$$

3.5. Empuxo: Força que um fluido exerce na tentativa de expulsar um corpo nele mergulhado. O empuxo é igual ao peso do líquido deslocado pelo corpo mergulhado.

Empuxo = volume do líquido deslocado x densidade do líquido x aceleração da gravidade

Condições de flutuação:

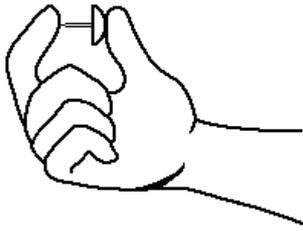
a) Corpo mais denso que o fluido dentro do fluido => afunda (Empuxo<Peso).

b) Corpo de igual densidade da do fluido dentro do fluido => pára (Empuxo=Peso).

c) Corpo menos denso que o fluido dentro do fluido => sobe (Empuxo>Peso) e, ao atingir a superfície, flutua (Empuxo=Peso).

**Exercícios:**

1. (Ufmg 2006) José aperta uma tachinha entre os dedos, como mostrado nesta figura:



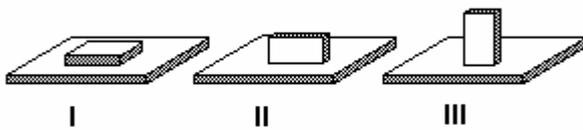
A cabeça da tachinha está apoiada no polegar e a ponta, no indicador.

Sejam  $F(i)$  o módulo da força e  $p(i)$  a pressão que a tachinha faz sobre o dedo indicador de José. Sobre o polegar, essas grandezas são, respectivamente,  $F(p)$  e  $p(p)$ .

Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que

- a)  $F(i) > F(p)$  e  $p(i) = p(p)$ .                      b)  $F(i) = F(p)$  e  $p(i) = p(p)$ .  
 c)  $F(i) > F(p)$  e  $p(i) > p(p)$ .                      d)  $F(i) = F(p)$  e  $p(i) > p(p)$ .

2. (Ufmg 2000) As figuras mostram um mesmo tijolo, de dimensões  $5\text{cm} \times 10\text{cm} \times 20\text{cm}$ , apoiado sobre uma mesa de três maneiras diferentes. Em cada situação, a face do tijolo que está em contato com a mesa é diferente.

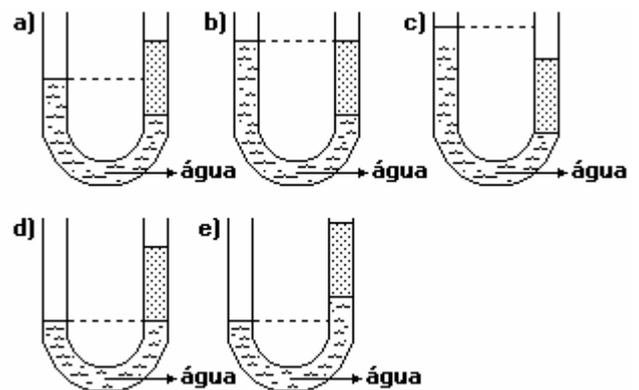


As pressões exercidas pelo tijolo sobre a mesa nas situações I, II e III são, respectivamente,  $p_1$ ,  $p_2$  e  $p_3$ . Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que

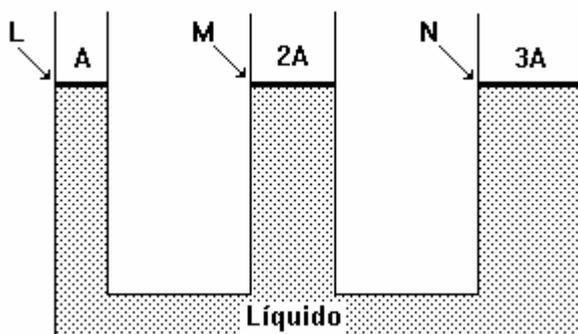
- a)  $p_1 = p_2 = p_3$ .                      b)  $p_1 < p_2 < p_3$ .                      c)  $p_1 < p_2 > p_3$ .  
 d)  $p_1 > p_2 > p_3$ .

3. (Ufmg 95) Um certo volume de água é colocado num tubo em U, aberto nas extremidades. Num dos ramos do tubo, adiciona-se um líquido de densidade menor do que a da água o qual não se mistura com ela.

Após o equilíbrio, a posição dos dois líquidos no tubo está corretamente representada pela figura:



4. (Ufmg 97) Um sistema hidráulico tem três êmbolos móveis, L, M e N com áreas  $A$ ,  $2A$  e  $3A$ , como mostra a figura.

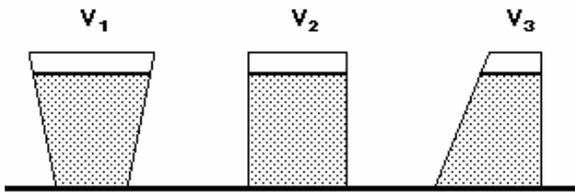


Quantidades diferentes de blocos são colocadas sobre cada êmbolo. Todos os blocos têm o mesmo peso. Para que, em equilíbrio, os êmbolos continuem na mesma altura, o número de blocos colocados sobre os êmbolos L, M e N podem ser, respectivamente,

- a) 1, 2 e 3.  
 b) 1, 4 e 9.  
 c) 3, 2 e 1.  
 d) 9, 4 e 1.

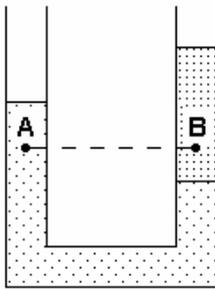
5. (Ufmg 97) A figura mostra três vasos  $V_1$ ,  $V_2$  e  $V_3$  cujas bases têm a mesma área. Os vasos estão cheios de líquidos  $l_1$ ,  $l_2$  e  $l_3$  até uma mesma altura. As pressões no fundo dos vasos são  $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$ , respectivamente.

Com relação a essa situação, é correto afirmar que



- a)  $P_1 = P_2 = P_3$  somente se os líquidos  $l_1$ ,  $l_2$  e  $l_3$  forem idênticos.  
 b)  $P_1 = P_2 = P_3$  quaisquer que sejam os líquidos  $l_1$ ,  $l_2$  e  $l_3$ .  
 c)  $P_1 > P_2 > P_3$  somente se os líquidos  $l_1$ ,  $l_2$  e  $l_3$  forem idênticos.  
 d)  $P_1 > P_2 > P_3$  quaisquer que sejam os líquidos  $l_1$ ,  $l_2$  e  $l_3$ .

6. (Ufmg 99) A figura mostra um tubo em U, aberto nas duas extremidades. Esse tubo contém dois líquidos que não se misturam e que têm densidades diferentes.



Sejam  $p_A$  e  $p_B$  as pressões e  $d_A$  e  $d_B$  as densidades dos líquidos nos pontos A e B, respectivamente. Esses pontos estão no mesmo nível, como indicado pela linha tracejada. Nessas condições, é correto afirmar que

- a)  $p_A = p_B$  e  $d_A > d_B$ .  
 b)  $p_A \neq p_B$  e  $d_A > d_B$ .  
 c)  $p_A = p_B$  e  $d_A < d_B$ .  
 d)  $p_A \neq p_B$  e  $d_A < d_B$ .

7. (Ufmg 99) Um mergulhador, em um lago, solta uma bolha de ar de volume  $V$  a 5,0m de profundidade. A bolha sobe até a superfície, onde a pressão é a pressão atmosférica.

Considere que a temperatura da bolha permanece constante e que a pressão aumenta cerca de 1,0atm a cada 10m de profundidade.

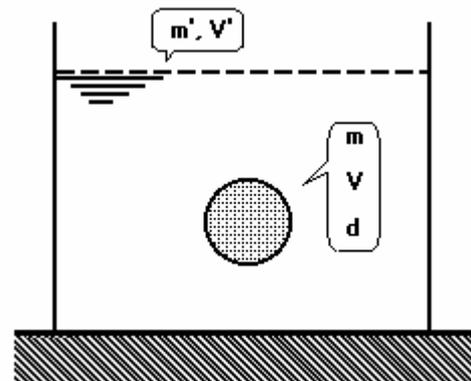
Nesse caso, o valor do volume da bolha na superfície é, APROXIMADAMENTE,

- a)  $0,67 V$       b)  $2,0 V$       c)  $0,50 V$       d)  $1,5 V$

8. (Ufmg 94) Observe a figura.

O líquido contido no recipiente nessa figura tem um volume  $V' = 4,0$  litros, e sua massa é  $m' = 6,0$ kg. Uma esfera maciça, de massa  $m$ , volume  $V$  e densidade  $d$ , é abandonada no interior do líquido, na posição indicada na figura.

Indique a alternativa que fornece valores para  $d$ ,  $m$  ou  $V$ , em que a esfera afundará, ao ser abandonada.



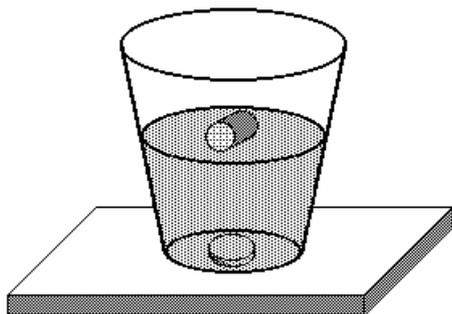
- a)  $d = 0,50$  gramas/cm<sup>3</sup> e  $m = 400$  gramas.  
 b)  $m = 150$  gramas e  $V = 200$  cm<sup>3</sup>.  
 c)  $d = 1,0$  gramas/cm<sup>3</sup> e  $V = 1000$  cm<sup>3</sup>.  
 d)  $d = 2,5$  gramas/cm<sup>3</sup> e  $V = 1,5$  cm<sup>3</sup>.  
 e)  $m = 1500$  gramas e  $V = 1000$  cm<sup>3</sup>.

9. (Ufmg 95) Puxar uma âncora de navio é relativamente fácil enquanto ela está dentro da água, mas isso se torna mais difícil quando ela sai da água.

Em relação a esse fato, a afirmativa CORRETA é

- a) A força necessária para içar a âncora dentro da água é igual à diferença entre seu peso e o empuxo que atua sobre ela.
- b) o empuxo da água sobre a âncora anula o seu peso.
- c) o empuxo da água sobre a âncora é maior do que seu peso.
- d) o material da âncora torna-se menos denso ao ser colocado dentro das água.
- e) o peso da âncora é menor quando ela se encontra dentro da água.

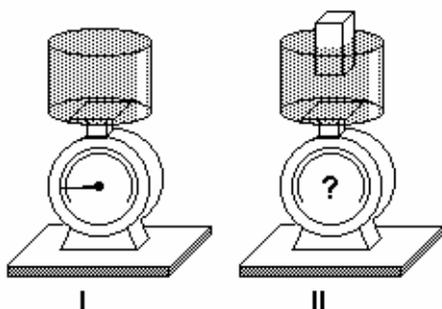
10. (Ufmg 98) A figura mostra um copo com água no qual foram colocadas uma rolha de cortiça e uma moeda.



Sejam  $P_r$  e  $P_m$  os módulos dos pesos e  $E_r$  e  $E_m$  os módulos dos empuxos que atuam na rolha e na moeda, respectivamente. Nessas condições, pode-se afirmar que

- a)  $E_r = P_r$  e  $E_m = P_m$ .
- b)  $E_r = P_r$  e  $E_m < P_m$ .
- c)  $E_r > P_r$  e  $E_m = P_m$ .
- d)  $E_r > P_r$  e  $E_m < P_m$ .

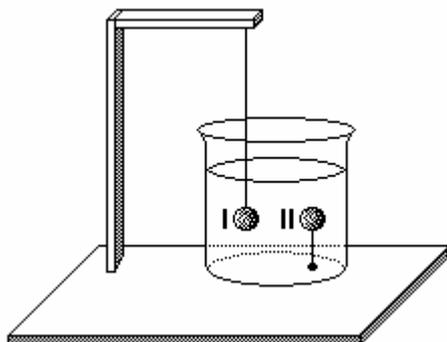
11. (Ufmg 2000) A figura I mostra uma vasilha, cheia de água até a borda, sobre uma balança. Nessa situação, a balança registra um peso  $P_1$ .



Um objeto de peso  $P_2$  é colocado nessa vasilha e flutua, ficando parcialmente submerso, como mostra a figura II. Um volume de água igual ao volume da parte submersa do objeto cai para fora da vasilha.

Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que, na figura II, a leitura da balança é

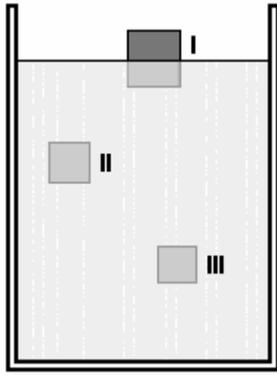
- a) igual a  $P_1$ .
- b) igual a  $P_1 + P_2$ .
- c) maior que  $P_1$  e menor que  $P_1 + P_2$ .
- d) menor que  $P_1$ .



12. (Ufmg 2001) Na figura, estão representadas duas esferas, I e II, de mesmo raio, feitas de materiais diferentes e imersas em um recipiente contendo água. As esferas são mantidas nas posições indicadas por meio de fios que estão tensionados.

Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que o empuxo

- a) é igual à tensão no fio para as duas esferas.
- b) é maior na esfera de maior massa.
- c) é maior que o peso na esfera I.
- d) é maior que o peso na esfera II.



13. (Ufmg 2004) Ana lança três caixas - I, II e III -, de mesma massa, dentro de um poço com água. Elas ficam em equilíbrio nas posições indicadas nesta figura:

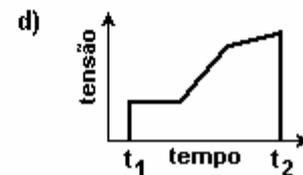
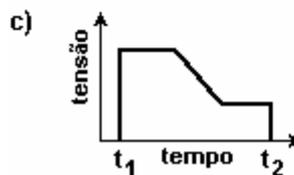
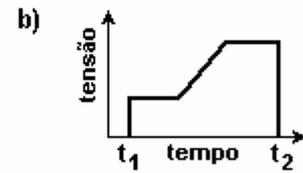
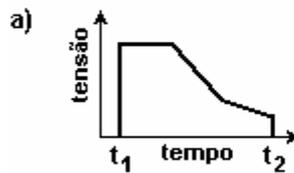
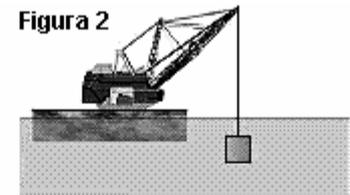
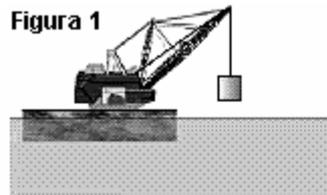
Sejam  $E(I)$ ,  $E(II)$  e  $E(III)$  os módulos dos empuxos sobre, respectivamente, as caixas I, II e III.

Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que

- a)  $E(I) > E(II) > E(III)$ .      b)  $E(I) < E(II) = E(III)$ .  
 c)  $E(I) = E(II) = E(III)$ .      d)  $E(I) > E(II) = E(III)$ .

14. (Ufmg 2005) De uma plataforma com um guindaste, faz-se descer, lentamente e com velocidade constante, um bloco cilíndrico de concreto para dentro da água. Na Figura I, está representado o bloco, ainda fora da água, em um instante  $t_1$  e, na Figura II, o mesmo bloco, em um instante  $t_2$  posterior, quando já está dentro da água.

Assinale a alternativa cujo gráfico melhor representa a tensão no cabo do guindaste em função do tempo.



### GABARITO

1. [D] 2. [B] 3. [A] 4. [A] 5. [A] 6. [B] 7. [D] 8. [D] 9. [A] 10. [B] 11. [A]

12. [D] 13. [C] 14. [C]