

Física para Ciências Biológicas – 4310190 – 2022

Gabarito lista para casa - 3

1)

Calculando a massa deslocada:

Massa aparente = 3 kg

Massa real = 75 kg

Massa deslocada = massa real - massa aparente

Massa deslocada = 75 - 3 = 72 kg

Calculando o volume da pessoa:

Densidade da água: 997 kg/m³

$V = m / \rho$

$V = 72 / 997 = 0,0722 \text{ m}^3$

Calculando a densidade da pessoa:

$P = m / v$

$P = 75 / 0,0722$

$P = 1039 \text{ kg/m}^3$

2)

A vazão do sistema de transfusão pode ser determinada por:

$$\varphi = \frac{P_1 - P_2}{R}$$

Como o fluxo é constante ao longo do tubo capilar e da agulha, P1 é a pressão exercida pelo sangue em função de sua densidade, da altura da bolsa que o contém, e da aceleração da gravidade (d.g.h); P2 é a pressão do sangue intravenoso, Posto isso, calcula-se a diferença entre as pressões:

Primeiro convertendo a pressão para Pascal temos:

$$20 \cdot 1,3332 \cdot 10^2 = 2666,4$$

$$P1 - P2 = (1,06 \cdot 10^3 \cdot 1,6 \cdot 9,8) - 2666,4$$

$$P1 - P2 = 16620,8 - 2666,4$$

$$P1 - P2 = 13954,4 \text{ Pa}$$

Já para R tem-se:

$$R = \frac{8\eta L}{\pi r^4}$$

$$R = (8 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,06) / (3,14 \cdot (0,00035^4))$$

$$R = 4,1 \cdot 10^{10} \text{ Pa.s.m}^3$$

Finalmente pode-se determinar a vazão:

$$13954,4 / 4,1 \cdot 10^{10}$$

$$3,7 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Por fim, o tempo para 1,5L de sangue, corresponde à:

$$t = 1,5 / (3,7 \cdot 10^{-4}) = 4054,05405 \text{ s} = 67 \text{ minutos e } 34 \text{ segundos}$$

3)

Sendo o fluxo dado por

$$\varphi = \frac{P1 - P2}{R}$$

E o raio

$$R = \frac{8\eta L}{\pi r^4}$$

, temos que:

$$\varphi^1/\varphi = (P1-P2).\pi r_2^4/8\eta L/(P1-P2)\pi r_1^4/8\eta L$$

$$\varphi^2/\varphi^1 = r_2^4/r_1^4$$

$$r_2^4/r_1^4 = 4$$

$$r_2^4 = 4.r_1^4$$

$$r_2 = 4^{(1/4)} . r_1$$

$$r_2 = 2^{(1/2)}.r_1$$

Sabemos que a proporção entre raio e diâmetro é análoga pois:

$$r_2/r_1 = 2^{(1/2)}$$

$$2r_2/2r_1 = 2^{(1/2)}$$

$$D_2/D_1 = 2^{(1/2)}$$

Assim, temos que, para aumentar a vazão em 4 vezes é necessário aumentar o diâmetro dos vasos em 1,41 vezes.