

## Soluție la problema 1

### Vase capilare ( 10 puncte)

a. Dacă se consideră valorile din enunț pentru diferența de presiune la care funcționează circulația sanguină și pentru debitul de sânge, se poate determina rezistența hidraulică a sistemului de vase capilare. Astfel

$$\begin{cases} R_{\text{capilare}} = \frac{\Delta p}{D} \\ R_{\text{capilare}} = \frac{10^3}{100 \times 10^{-6}} \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-3} = 10^7 \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-3} \end{cases} \quad (1)$$

Conform relației (1.2), folosind datele numerice din enunț, rezistența hidraulică a unui capilar este

$$R_1 = \frac{8 \times 4,5 \times 10^{-3} \times 10^{-3}}{\pi (4 \times 10^{-6})^4} \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-4} \approx 4,47 \times 10^{16} \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-4} \quad (2)$$

Analogia dintre legea Poisseuille și legea Ohm permite scrierea legăturii dintre rezistența hidraulică a unui capilar  $R_1$  și rezistența hidraulică  $R_{\text{capilare}}$  a întregului sistem de  $N$  capilare

$$R_{\text{capilare}} = \frac{R_1}{N} \quad (3)$$

Din relațiile de mai sus rezultă că numărul capilarelor este

$$\begin{cases} N = \frac{R_1}{R_{\text{capilare}}} \\ N = \frac{4,47 \times 10^{16}}{10^6} = 4,47 \times 10^9 \end{cases} \quad (4)^*$$

b. Dacă  $S_{\text{capilare}}$  este suprafața tuturor capilarelor

$$S_{\text{capilare}} = N \cdot \pi \cdot r^2 \quad (5)$$

debitul volumic al sângelui prin capilare are expresia

$$D = S_{\text{capilare}} \cdot v = N \cdot \pi \cdot r^2 \cdot v \quad (6)$$

Viteza de curgere a sângelui prin capilare are expresia

$$v = \frac{D}{N \cdot \pi \cdot r^2} \quad (7)$$

Valoare numerică a acestei viteze este

$$v = \frac{100 \times 10^{-6}}{4,47 \times 10^9 \cdot \pi \cdot (4 \times 10^{-6})^2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 4,45 \times 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 0,445 \text{ mm} / \text{s} \quad (8)$$

Delia DAVIDESCU, SNEE București  
Adrian S.DAFINEI, Universitatea București