

Debitul

clasa V-VI

Am ales să prezint această lecție, deoarece la concursul „Aurel Vlaicu” - matematică, Sibiu 2018, niciun concurent nu a rezolvat problema cu calculul debitului.

În inginerie se utilizează deseori debitul volumic atunci când vine vorba de lichide sau gaze care curg prin conducte, albi, robinete etc.

Definiție:

Dacă V este volumul de lichid sau gaz care traversează secțiunea transversală a unei conducte, într-un interval de timp t , atunci debitul este:

$$D = \frac{V}{t}$$

Unitățile de măsură folosite sunt: l/min , m^3/min , l/s , m^3/s etc.

Debitul este o mărime aditivă, adică debitul total se obține însumând toate debitele lichidelor care curg.

Exemplu: La confluența a două râuri, debitul de apă al râului nou format este egal cu suma debitelor celor două râuri.

- Urmează 3 probleme care necesită noțiuni despre debit:

Exemplul 1:

Dacă printr-un robinet se umple o piscină având 3 m adâncime, 20 m lungime și 5 m lățime, în 3 zile, cu ce debit curge apa prin robinet?

Soluție:

Calculăm volumul piscinei:

$$V = L \cdot l \cdot h$$

$$V = 20 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot 3 \text{ m}$$

$$V = 300 \text{ m}^3$$

Calculăm timpul de umplere:

$$t = 3 \text{ zile} = 3 \cdot 24 \cdot 3600$$

$$t = 259200 \text{ s}$$

Calculăm debitul:

$$D = \frac{V}{t}$$

$$D = \frac{300 \text{ m}^3}{259200 \text{ s}} = 1,15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

Răspuns: $1,15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

Exemplul 2:

Printr-o perfuzie i se administrează unui pacient substanțe nutritive astfel: o picătură pe secundă, timp de 2 ore. Știind că 10 picături au volumul 1 ml, să se calculeze cantitatea de substanță administrată.

Soluție:

Calculăm volumul unei picături:

$$V_p = 1 \text{ ml} : 10$$

$$V_p = 0,1 \text{ ml.}$$

Calculăm debitul :

$$D = \frac{0,1 \text{ ml}}{1 \text{ s}}$$

$$D = 0,1 \text{ ml / s}$$

Calculăm volumul substanței administrate :

$$D = \frac{V}{t}$$

$$\Rightarrow V = D \cdot t \Rightarrow V = 0,1 \text{ ml / s} \cdot 7200 \text{ s}$$

$$V = 720 \text{ ml}$$

$$V = 0,72 \text{ l}$$

Răspuns : $V = 0,72 \text{ l}$

Exemplul 3 :

În habitatul pinguinilor din parcul marin din Oahu, se găsește un bazin care se poate alimenta din 3 surse de apă. Dacă funcționează câte o singură sursă de apă, duratele necesare pentru umplerea bazinului sunt următoarele :

Sursa A - 60 minute

Sursa B - 90 minute

Sursa C - 180 minute

Calculați în cât timp se poate umple bazinul, folosind simultan toate cele 3 surse de apă.

Soluție :

Notăm cu V volumul bazinului.

Fie D_A debitul sursei A și t_1 timpul necesar umplerii bazinului.

$$D_A = \frac{V}{t_1}$$

Fie D_B debitul sursei B și t_2 timpul necesar umplerii bazinului.

$$D_B = \frac{V}{t_2}$$

Fie D_C debitul sursei C și t_3 timpul necesar umplerii bazinului.

$$D_C = \frac{V}{t_3}$$

Fie D_t debitul total și t_t timpul total necesar umplerii bazinului.

$$D_t = \frac{V}{t_t} ; D_t = D_A + D_B + D_C$$

$$\Rightarrow \frac{V}{t_t} = \frac{V}{t_1} + \frac{V}{t_2} + \frac{V}{t_3} \quad | :V$$

$$\frac{1}{t_t} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_3} \Rightarrow \frac{1}{t_t} = \frac{1}{60} + \frac{1}{90} + \frac{1}{180}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{t_t} = \frac{6}{180} = \frac{1}{30}, \text{ din proprietatea fundamentală a}$$

$$\text{proporțiilor} \Rightarrow t_t = 30 \text{ minute.}$$

Răspuns: $t_t = 30$ minute

Bibliografie: wikipedia.org

Concursul „Aurel Ulaicu” - 2018

(Aurel Ulaicu - 2018)

Cristea Beatrice - „M. Eminescu” Medias