

O SREDNJOJ BRZINI

Mladen Halapa, *Bjelovar*

Gibanje nekog tijela opisujemo pojmom srednje brzine. Ona pokazuje koliki put tijelo prosječno prevali u intervalu vremena. Srednja brzina \bar{v} na putu Δs u vremenskom intervalu Δt jednaka je

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}.$$

Ako je srednja brzina na svakom dijelu puta jednaka, onda je riječ o jednolikom gibanju. Promatramo gibanje u ova dva slučaja:

- u jednakim vremenskim razmacima i
- na jednakim duljinama puta.

Podijelimo duljinu puta na n dijelova $s_1, s_2, s_3, \dots, s_n$ tako da svaki dio tijelo prevali u jednakom vremenskom razmaku Δt srednjom brzinom $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$. Odredimo kolika je tada srednja brzina na cijelom putu $s = s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n$:

$$\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} = \frac{v_1 \cdot \Delta t + v_2 \cdot \Delta t + v_3 \cdot \Delta t + \dots + v_n \cdot \Delta t}{n \cdot \Delta t} = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n}{n}.$$

Dakle, srednja brzina je tada jednaka *aritmetičkoj sredini* srednjih brzina na pojedinim dijelovima puta.

U drugom slučaju svaki dio puta duljine Δs tijelo prevali u vremenskom intervalu, redom $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ srednjom brzinom $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$. Tada je srednja brzina jednaka

$$\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} = \frac{n \cdot \Delta s}{\frac{\Delta s}{v_1} + \frac{\Delta s}{v_2} + \frac{\Delta s}{v_3} + \dots + \frac{\Delta s}{v_n}} = \frac{n}{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3} + \dots + \frac{1}{v_n}}.$$

U ovom slučaju srednja brzina je jednaka *harmonijskoj sredini* brzina na pojedinim dijelovima puta.

Sada je lako riješiti ovih nekoliko zadataka:

1. Neka su $m < n$ prirodni brojevi. Put duljine s podijeljen je na n dijelova od kojih svaki ima duljinu s/n . Prvih m dijelova neko tijelo prevali brzinom v_1 , a preostali dio puta brzinom v_2 . Kolika je njegova srednja brzina na tom putu?
2. Ako se automobil iz Rijeke do Karlovca giba srednjom brzinom $v_1 = 100$ km/h, a u povratku srednjom brzinom $v_2 = 60$ km/h, kolika je njegova srednja brzina na putu od Rijeke do Karlovca i natrag?
3. Brod plovi iz mjesta A u mjesto B. U prvoj polovini vremena njegova brzina je $v_1 = 25$ km/h, a pola preostalog puta prevali brzinom $v_2 = 20$ km/h, dok je na preostalom dijelu puta njegova brzina $v_3 = 30$ km/h. Nađi srednju brzinu!