

# Opštinsko takmičenje iz fizike 2022. godine

Goran Ivković, profesor fizike

1. Ljubica počinje da se kreće brzinom  $v_1 = 0,8 \frac{m}{s}$  ka pešačkom prelazu sa semaforom. U tom trenutku se na semaforu uključuje crveno svetlo za pešakči Ljubica se nalazi na rastojanju  $S_1 = 26m$  od semfora. Na semaforu se naizmeničko smenjuju crveno i zeleno svetlo, pri čemu crveno traje  $t_c = 20s$ , dok zeleno traje  $t_z = 10s$ . Ljubica prelazi preko pešačkog prelaza isključivo kada je na semaforu zeleno svetlo i dok prelazi preko pešačkog prelaza kreće se brzinom  $v_2 = 1 \frac{m}{s}$ . Nakon kog vremena od početka kretanja će Ljubica preći pešački prelaz dužine  $S_2 = 4m$ .

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= 0,8 \frac{m}{s} \\ S_1 &= 26m \\ t_c &= 20s \\ t_z &= 10s \\ v_2 &= 1 \frac{m}{s} \\ S_2 &= 4m \\ t &=? \end{aligned} \right\}$$

$$\begin{aligned} t_1 &= \frac{S_1}{v_1} \\ t_1 &= \frac{26m}{0,8 \frac{m}{s}} \\ t_1 &= 32,5s \end{aligned}$$

Do semafora Ljubica je putovala 32,5s. Kako je bilo crveno svetlo, moralo je da se promeni na zeleno i onda opet na crveno.

$$\begin{aligned} t_2 &= t_c + t_z + t_c \\ t_2 &= 20s + 10s + 20s \\ t_2 &= 50s \end{aligned}$$

Do početka prelaska ulice prošlo je 50 s.

$$t_3 = \frac{S_2}{v_2}$$

$$t_3 = \frac{4m}{1 \frac{m}{s}}$$

$$t_3 = 4s$$

Ulicu je prelazila 4s.

Sada treba da saberem vreme do početka prelaska ulice i vreme prelaska ulice a to je  $t_2 + t_3$

$$t = t_2 + t_3 = 50s + 4s = 54s$$

Ljubica je ulicu prešla nakon 54s.



$$t = 20s + 10s + 20s$$

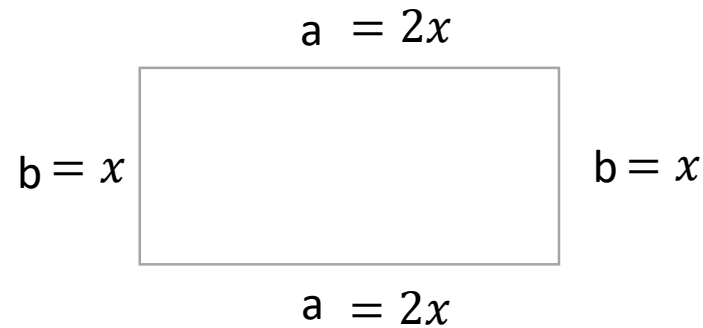
2. Na početku treninga odbojkačica se zagreva tako što hoda stalnom brzinom  $v=1,2$  m/s po ivicama pravougaonog terena za odbojku, kod koga je dužina dva puta veća od njene širine. Za vreme  $t=1,5$ min odbojkašica dva puta obiđe čitav teren. Odrediti dimenzije terena za odbojku (dužinu i širinu)

$$v = 1,2 \frac{m}{s}$$

$$t = 1,5 \text{min} = 90s$$

$$a = ?$$

$$b = ?$$



$$a = 2x = 2 \cdot 9m = 18m$$

$$b = x = 9m$$

Dužina je 18m, a širina je 9m.

Izračunamo koliko iksova prođe za jedan krug i to pomnožimo sa 2 da bi dobili koliko ukučno iksova pređe

$$S = 2(2x + x + 2x + x) = 12x$$

$$S = v \cdot t$$

$$12x = 1,2 \frac{m}{s} \cdot 90s$$

$$12x = 108m$$

$$x = \frac{108m}{12}$$

$$x = 9m$$

3. Na putu od kuće do prodavnice Ana je svratila do banke da podigne novac. Od kuće do banke Ana je pešačila  $t_1 = 15min$  brzinom  $v_1 = 0,8m/s$ , u banci se zadržala  $t_2 = 20min$ , zatim je rastojanje  $S_3 = 500m$  od banke do prodavnice prepešačila brzinom  $v_3 = 1m/s$ , i u prodavnici se zadržala  $t_4 = 30min$ . Nakon toga se vratila iz prodavnice kuću drugim putem dužine  $S_5 = 1050m$  brzinom  $v_5 = 0,6m/s$ . Odredi Aninu srednju brzinu na čitavom putu od kuće do prodavnice i nazad.

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = 15min = 900s \\ v_1 = 0,8m/s \end{array} \right\} S_1 = v_1 \cdot t_1 = 0,8 \frac{m}{s} \cdot 900s = 720m$$

$$t_2 = 20min = 1200s$$

$$S_2 = 0m$$

$$\left. \begin{array}{l} S_3 = 500m \\ v_3 = 1m/s \end{array} \right\} t_3 = \frac{S_3}{v_3} = \frac{500m}{1 \frac{m}{s}} = 500s$$

$$t_4 = 30min = 1800s$$

$$S_4 = 0m$$

$$\left. \begin{array}{l} S_5 = 1050m \\ v_5 = 0,6m/s \end{array} \right\} t_5 = \frac{S_5}{v_5} = \frac{1050m}{0,6 \frac{m}{s}} = 1750s$$

$$v_{sr} = ?$$

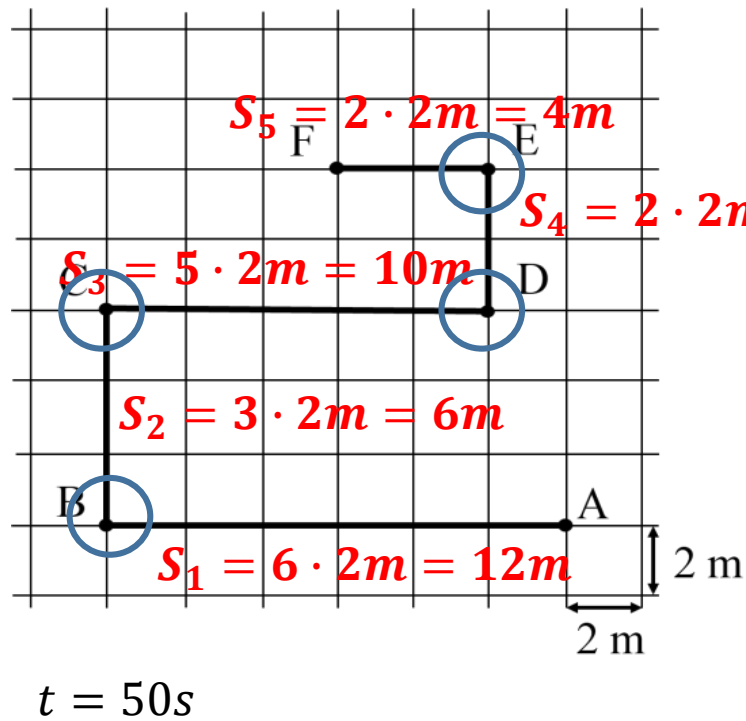
$$v_{sr} = \frac{S_u}{t_u} = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5}$$

$$v_{sr} = \frac{720m + 0m + 500m + 0m + 1050m}{900s + 1200s + 500s + 1800s + 1750s}$$

$$v_{sr} = \frac{2270m}{6150s}$$

$$v_{sr} \approx 0,369 \frac{m}{s}$$

4. Malo telo se kreće po kvadratnoj mreži stranice  $a=2\text{m}$ , kao na slici. Brzina kretanja tela po horizontalnim linijama je stalna i iznosi  $v_1=1\text{m/s}$ , dok je brzina kretanja tela po vertikalnim linijama takođe stalna i iznosi  $v_2=0,5\text{m/s}$ . Pri svakoj promeni pravca kretanja telo zaostane izvesno vreme  $\Delta t$  kako bi se zaokrenulo i promenilo pravac. Polazeći iz tačke A, telo u tačku F stiže za  $t=50\text{s}$ . Odredi vreme  $\Delta t$  koje je potrebno telu da promeni pravac kretanja.



$$S_1 = 6 \cdot 2\text{m} = 12\text{m}$$

$$S_2 = 3 \cdot 2\text{m} = 6\text{m}$$

$$S_3 = 5 \cdot 2\text{m} = 10\text{m}$$

$$S_4 = 2 \cdot 2\text{m} = 4\text{m}$$

$$S_5 = 2 \cdot 2\text{m} = 4\text{m}$$

$$v_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t_k = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

$$t_k = 12\text{s} + 12\text{s} + 10\text{s} + 8\text{s} + 4\text{s} = 46\text{s}$$

$$t_o = t - t_k = 50\text{s} - 46\text{s} = 4\text{s}$$

$$\Delta t = \frac{t_o}{4} = \frac{4\text{s}}{4} = 1\text{s}$$

$$t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{12\text{m}}{1 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 12\text{s}$$

$$t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{6\text{m}}{0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 12\text{s}$$

$$t_3 = \frac{S_3}{v_1} = \frac{10\text{m}}{1 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 10\text{s}$$

$$t_4 = \frac{S_4}{v_2} = \frac{4\text{m}}{0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 8\text{s}$$

$$t_5 = \frac{S_5}{v_1} = \frac{4\text{m}}{1 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 4\text{s}$$

5. Po reci plove dva motorna čamca A i B, duž istog pravca, koji je paralelan sa obalom reke. Kada čamci plove jedan drugom u susret njihovo mimoilaženje traje  $t_m=2s$ , a kada plove u istom smeru čamac B prestiže čamac A za  $t_p=18s$ . Brzina čamca A u odnosu na reku je uvek ista (i u slučaju mimoilaženja i u slučaju preticanja) i iznosi  $v_A=20 \text{ km/h}$ . Takođe, u oba slučaja brzina čamca B u odnosu na reku je ista i iznosi  $v_B$ . Koliko iznosi brzina čamca B u odnosu na reku?

$$t_m = 2s$$

$$t_p = 18s$$

$$v_A = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v_B = ?$$

$$S = l_A + l_B$$

$$S = v_{r1} \cdot t_m$$

$$S = v_{r2} \cdot t_p$$

Kako su brodovi iste dužine u oba slučaja onda će njihov relativni put biti isti u oba slučaja.

$$S = S$$

$$v_{r1} \cdot t_m = v_{r2} \cdot t_p$$

$$(v_B + v_A) \cdot t_m = (v_B - v_A) \cdot t_p$$

$$\underline{v_B \cdot t_m} + \underline{v_A \cdot t_m} = \underline{v_B \cdot t_p} - \underline{v_A \cdot t_p}$$

$$v_A \cdot t_m + v_A \cdot t_p = v_B \cdot t_p - v_B \cdot t_m$$

$$v_A \cdot (t_m + t_p) = v_B \cdot (t_p - t_m)$$

$$v_B = \frac{v_A \cdot (t_m + t_p)}{t_p - t_m} = \frac{20 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot (18s + 2s)}{18s - 2s}$$

$$v_B = \frac{20 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 20s}{16s} = 25 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v_{r1} = (v_B - v_r) + (v_A + v_r)$$

$$v_{r1} = v_B - v_r + v_A + v_r$$

$$v_{r1} = v_B + v_A$$

$$v_{r2} = (v_B - v_r) - (v_A - v_r)$$

$$v_{r2} = v_B - v_r - v_A + v_r$$

$$v_{r2} = v_B - v_A$$

Kod mimoilaženja ili preticanja bez obzira kako gledate kretanje brodova (nizvodno ili uzvodno) brzine reke će se uvek skratiti.