

2. JEDNOLIKO PRAVOCRTNO GIBANJE (1.22. - 1.40.)

1.22. Kolika je brzina molekule nekog plina koja bez sudara prevali put 6 m za jednu stotinku sekunde?

$$\Delta s = 6 \text{ [m]}$$

$$\Delta t = 0,01 \text{ [s]}$$

$$v = ?$$

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

$$v = \frac{6}{0,01}$$

$$v = 600 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

1.23. Avion leti brzinom 800 km/h. Kolika je njegova brzina izražena u m/s?

$$v = 800 \text{ [km/h]}$$

$$v = \frac{800[\text{km}]}{1[\text{h}]} = \frac{800000[\text{m}]}{3600[\text{s}]} = 222 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

1.24. Pješak svake sekunde prevali put 1,3 m. Kolika je njegova brzina izražena u km/h?

$$v = 1,3 \text{ [m/s]}$$

$$v = \frac{\frac{1,3}{1000} [\text{km}]}{\frac{1}{3600} [\text{h}]} = \frac{1,3 \times 3600 [\text{km}]}{1000 \times 1 [\text{h}]} = \frac{4680 [\text{km}]}{1000 [\text{h}]} = 4,68 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right] \cong 4,7 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$$

1.25. Čovjek čuje odjek svoga glasa od vertikalne stijene nakon 2 s. Kolika je udaljenost stijene od čovjeka ako je brzina zvuka 340 m/s?

$$t = 2 \text{ [s]} \Rightarrow \Delta t = 1[\text{s}]$$

$$v = 340 \text{ [m/s]}$$

$$\Delta s = ?$$

$$\Delta s = v \times \Delta t$$

$$\Delta s = 340 \times 1$$

$$\Delta s = 340[\text{m}]$$

1.26. Brod prevali put 3000 milja za 5 dana i 20 sati. Kolika je prosječna brzina broda? Izrazi brzinu u m/s i u čvorovima. Jedan čvor jest 1 milja na sat. Jedna morska milja jest 1852 m.

$$s = 3000 \text{ milja} = 5556000 \text{ [m]}$$

$$t = 5 \text{ dana i } 20 \text{ sati} = 140 \text{ [h]} = 504000 \text{ [s]}$$

$$v = ?$$

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

$$\bar{v} = \frac{5556000}{504000} \quad \text{ili} \quad \bar{v} = \frac{3000}{140}$$

$$\bar{v} = 11 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \quad \bar{v} = 21,4 [\text{čvora}]$$

1.27. Za koje bi vrijeme tane stalne brzine $v = 720 \text{ m/s}$ prevalilo put jednak udaljenosti Zemlje od Mjeseca? Srednja je udaljenost Mjeseca od Zemlje 382400 km.

$$v = 720 \text{ [m/s]}$$

$$s = 382400 \text{ [km]} = 382400000 \text{ [m]}$$

$$t = ?$$

$$t = \frac{s}{v}$$

$$t = \frac{382400000}{720}$$

$$t = 531111 [\text{s}]$$

$$t \sim 6 \text{ dana i } 4 \text{ sata}$$

1.28. Za koliko sati se napuni spremnik obujma 400 m^3 vodom koja utječe kroz cijev promjera 120 mm brzinom 2 m/s ?

$$V = 400 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$d = 120 \text{ [mm]} = 0,12 \text{ [m]}$$

$$v = 2 \text{ [m/s]}$$

$$t = ?$$

$$S = \frac{d^2 \pi}{4}$$

$$S = \frac{0,12^2 \times \pi}{4}$$

$$S = 0,011 [\text{m}^2]$$

$$t = \frac{V}{S \times v}$$

$$t = \frac{400}{0,011 \times 2}$$

$$t = 17683 [\text{s}]$$

$$t \sim 4 \text{ [h]} \text{ i } 56 \text{ [min]}$$

1.29. Koliko je sekundi opterećen most dugačak 80 m ako preko njega prelazi vlak dugačak 80 m brzinom 80 km/h?

$$s = 80 + 80 = 160 \text{ [m]}$$

$$v = 80 \text{ [km/h]} \Rightarrow v = \frac{80000 \text{ [m]}}{3600 \text{ [s]}} = 22,22 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$t = ?$$

$$t = \frac{s}{v}$$

$$t = \frac{160}{22,22}$$

$$t = 7,2 \text{ [s]}$$

1.30. Koliko je opterećen most dugačak 80 m ako preko njega prelazi kolona vojnika dugačka 100 m brzinom 2 m/s?

$$s = 80 + 100 = 180 \text{ [m]}$$

$$v = 2 \text{ [m/s]}$$

$$t = ?$$

$$t = \frac{s}{v}$$

$$t = \frac{180}{2}$$

$$t = 90 \text{ [s]}$$

1.31. Kolikom se srednjom brzinom giba Zemlja oko Sunca ako je srednja udaljenost od Zemlje od Sunca $1,507 \times 10^8$ km, a jedna godina ima 365,25 dana?

$$r = 1,507 \times 10^8 \text{ [km]}$$

$$\Delta t = 365,25 \text{ [dana]} = 31557600 \text{ [s]}$$

$$\bar{v} = ?$$

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

$$\bar{v} = \frac{2r\pi}{\Delta t}$$

$$\bar{v} = \frac{2 \times 1,507 \times 10^8 \times \pi}{31557600}$$

$$\bar{v} = 30 \left[\frac{\text{km}}{\text{s}} \right]$$

1.32. Pješak za 2 minute učini 200 koraka. Odredi brzinu pješaka u km/h i m/s ako je duljina koraka 70 cm.

$$s = 200[\text{koraka}] \times 70 [\text{cm}] = 14000 [\text{cm}] = 140 [\text{m}]$$

$$t = 2 [\text{min}] = 120 [\text{s}]$$

$$v = ?$$

$$v = \frac{s}{t}$$

$$v = \frac{140[\text{m}]}{120[\text{s}]}$$

$$v \approx 1,2 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

ili

$$v = \frac{0,14[\text{km}]}{0,033[\text{h}]}$$

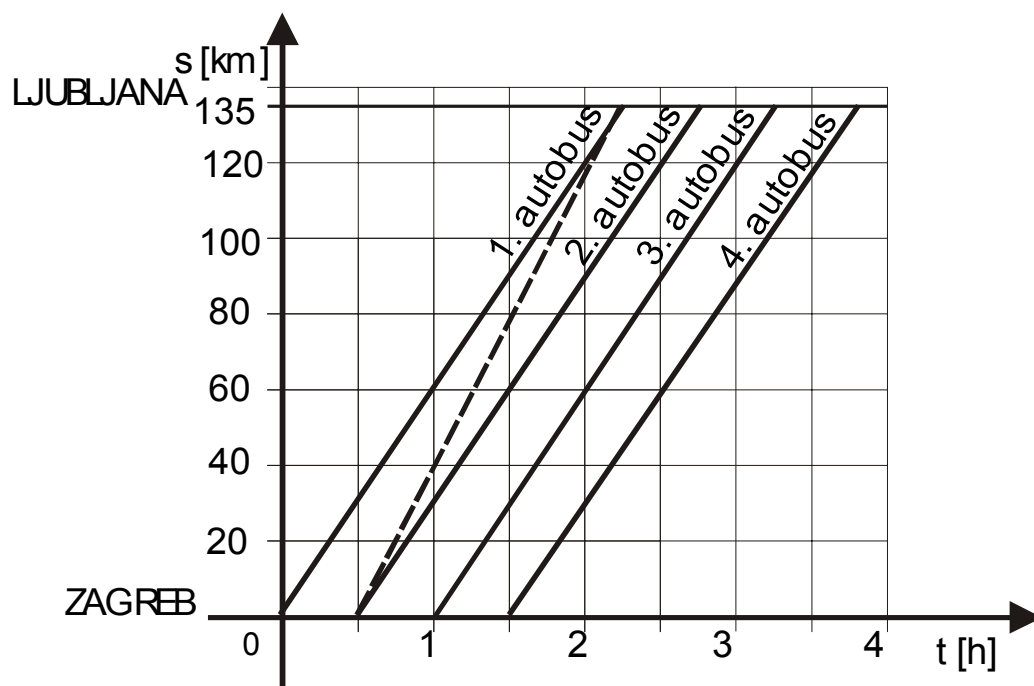
$$v \approx 4,2 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$$

1.33. Kolika je brzina reaktivnog zrakoplova izražena u km/h ako je zrakoplov dostigao zvučnu brzinu. (Brzina zvuka je 340 m/s.)

$$v = \frac{\frac{340}{1000} [\text{km}]}{\frac{1}{3600} [\text{h}]} = \frac{340 \times 3600}{1000 \times 1} = \frac{1224000}{1000} = 1224 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$$

1.34. Iz Zagreba prema Ljubljani kreće svakih pola sata jedan autobus koji ima srednju brzinu 60 km/h. Udaljenost je od Zagreba do Ljubljane 135 km. a) Prikažite grafički ovisnost puta o vremenu za nekoliko autobusa, b) Kolika bi morala biti brzina drugog autobusa da u Ljubljani stigne istodobno s prvim? Nađi rezultat računski i grafički.

a)

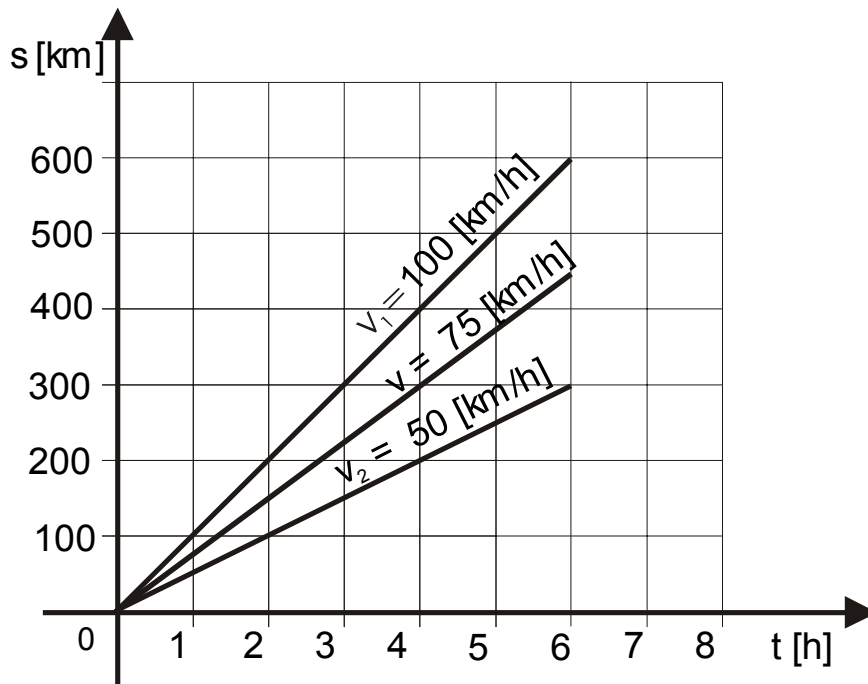


b)

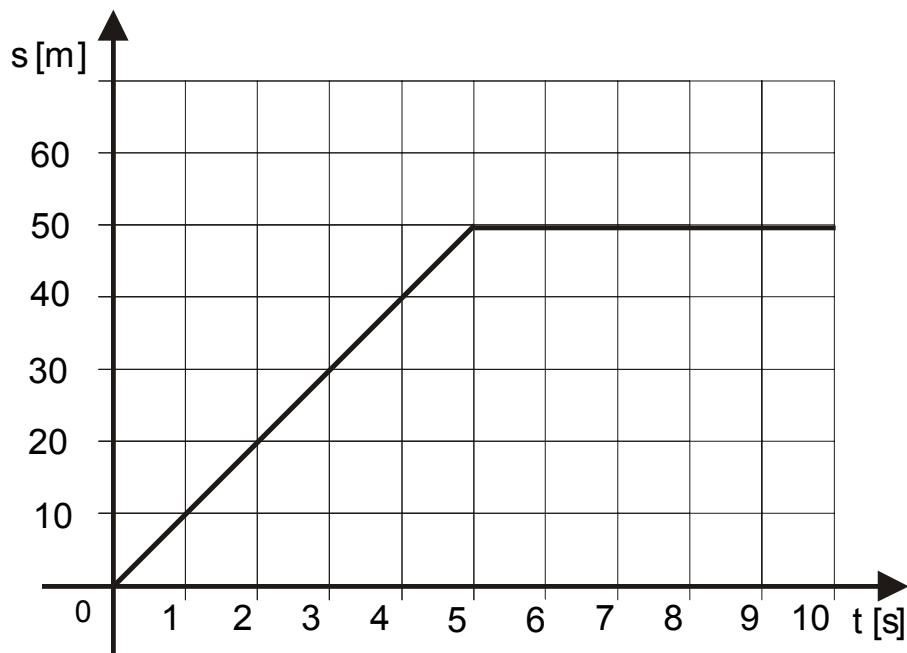
$$\Delta t = \frac{\Delta s}{v} = \frac{135}{60} = 2,25 [\text{h}]$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{135}{2,25 - 0,5} = \frac{135}{1,75} \approx 77 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$$

- 1.35. Auto se giba srednjom brzinom $v = 75 \text{ km/h}$. a) Prikaži grafički put auta za 6 sati. b) Prikaži isti put ako se auto giba brzinom $v_1 = 100 \text{ km/h}$ i brzinom $v_2 = 50 \text{ km/h}$.



- 1.36. Kakvo gibanje predočuje grafikon na slijedećoj slici? Što možeš reći o brzini tijela? Odredi put što ga je tijelo prešlo za 3 s, 5 s i za 9 s.



Grafikon predočuje gibanje koje je jednoliko (gibanje stalnom brzinom) do pete sekunde, a nakon toga tijelo se prestalo gibati.

Brzina tijela do pete sekunde:

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{50}{5} = 10 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

Brzina tijela nakon pete sekunde:

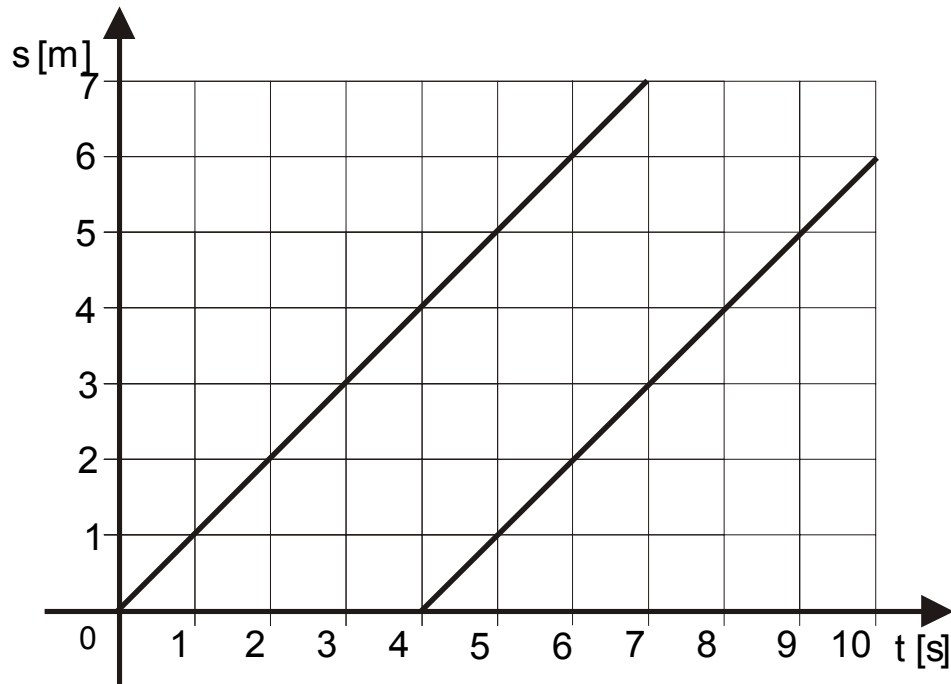
$$\bar{v} = 0 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

Prijeđeni put tijela nakon 3 sekunde: 30 [m]

Prijeđeni put tijela nakon 5 sekundi: 50 [m]

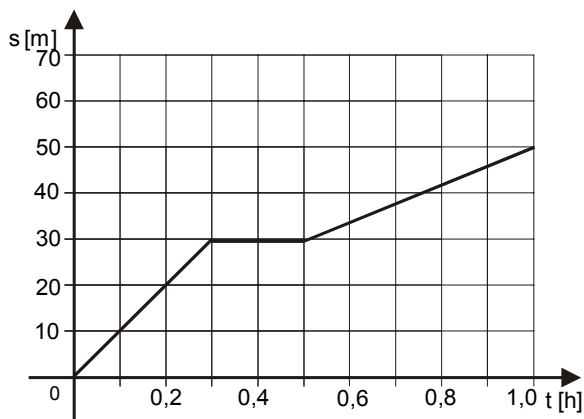
Prijeđeni put tijela nakon 9 sekundi: 50 [m]

- 1.37. a) Kakva gibanja prikazuje grafikon na slijedećoj slici? b) Kolike su brzine? c) Koliko su tijela bila udaljena u času kad se drugo tijelo pokrenulo? d) Za koliko se vremena drugo tijelo pokrenulo kasnije od prvoga? e) Može li drugo tijelo stići prvo?

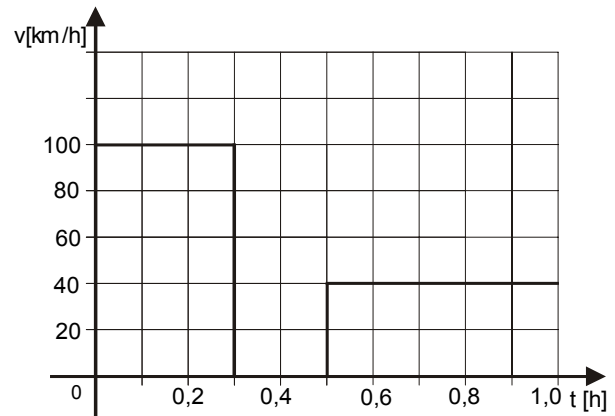


- a) Gibanja su jednolika.
 b) Brzine su jednake i iznose 1 [m/s].
 c) Kad se drugo tijelo pokrenulo prvo je već prošlo put od 4 metra, pa je udaljenost između tijela 4 m.
 d) Drugo tijelo pokrenulo se 4 sekunde nakon što je krenulo prvo tijelo.
 e) Drugo tijelo ne može stići prvo tijelo jer se giba istom brzinom kao i prvo tijelo, a krenulo je kasnije 4s.

- 1.38. Na slijedećoj slici zadan je grafikon puta nekog gibanja. Nacrtaj grafikon brzine za to gibanje. Koliki je put što ga je tijelo prešlo u prvih 0,5 h?



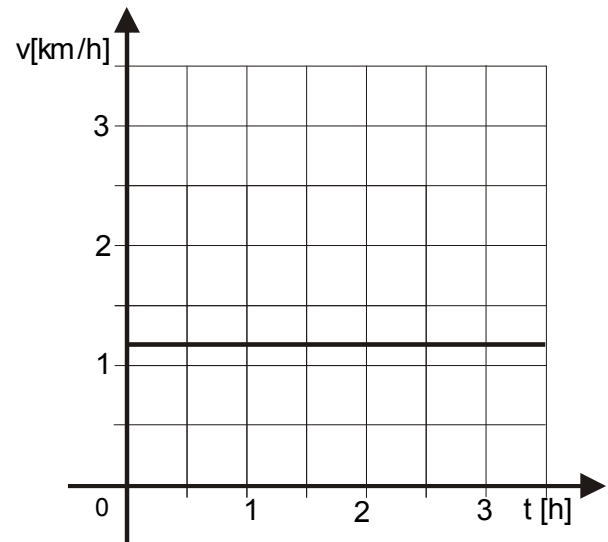
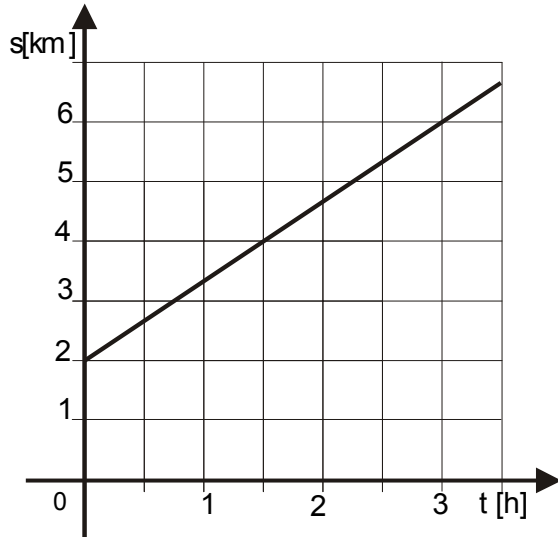
Rješenje:



$$\Delta s = 30 \text{ [m]}$$

1.39. Pomoću zadanoga grafikona na slijedećoj slici nacrtaj grafikon brzine. Koliki je put što ga je tijelo prešlo za prva 3 h?

Rješenje:

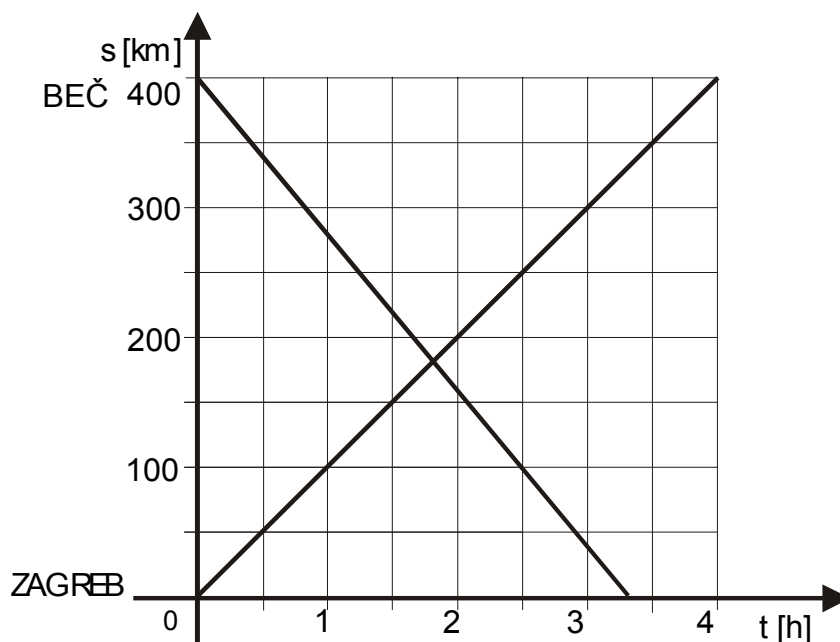


Prijeđeni put za 3 sata je 4 kilometra.

$$v = \frac{s}{t} = \frac{4[\text{km}]}{3[\text{h}]} = 1,33 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$$

1.40. Udaljenost od Zagreba do Beča je 400 km. Istodobno iz oba grada krene po jedan vlak, i to vlak iz Zagreba srednjom brzinom 100 km/h, a vlak iz Beča srednjom brzinom 120 km/h. a) Nacrtaj ovisnost puta o vremenu za svaki vlak. b) Odredi računski i grafički mjesto susreta vlakova.

a)



b) Vlakovi će se sresti u trenutku kada su im vremena gibanja jednaka, tj. kada je vrijeme gibanja vlaka iz Zagreba t_Z jednako vremenu gibanja vlaka iz Beča t_B .

$$v_Z = 100 \text{ [km/h]}$$

$$v_B = 120 \text{ [km/h]}$$

$$s_Z = \frac{v_Z}{t_Z}$$

$$t_Z = \frac{v_Z}{s_Z}$$

$$s_B = \frac{v_B}{t_B}$$

$$t_B = \frac{v_B}{s_B}$$

$$t_Z = t_B$$

$$\frac{v_Z}{s_Z} = \frac{v_B}{s_B}$$

$$v_Z \times s_B = v_B \times s_Z$$

$$s = s_B + s_Z \Rightarrow s_B = s - s_Z$$

$$v_Z \times (s - s_Z) = v_B \times s_Z$$

$$v_Z \times s - v_Z \times s_Z = v_B \times s_Z$$

$$s_Z \times (v_Z + v_B) = v_Z \times s$$

$$s_Z = \frac{v_Z \times s}{v_Z + v_B}$$

$$s_Z = \frac{100 \times 400}{100 + 120}$$

$$s_Z = \frac{40000}{220}$$

$$s_Z \cong 182 \text{ [km]} \quad \boxed{\text{od Zagreba}}$$