

Príklad

a) Dve telesá, ktoré sú na začiatku vzdialené od seba 100 m, sa pohybujú proti sebe: prvé rovnomerne rýchlosťou 3 m.s^{-1} , druhé rovnomerne zrýchlene začiatočnou rýchlosťou 7 m.s^{-1} a so zrýchlením 4 m.s^{-2} . Určite miesto a čas ich stretnutia.

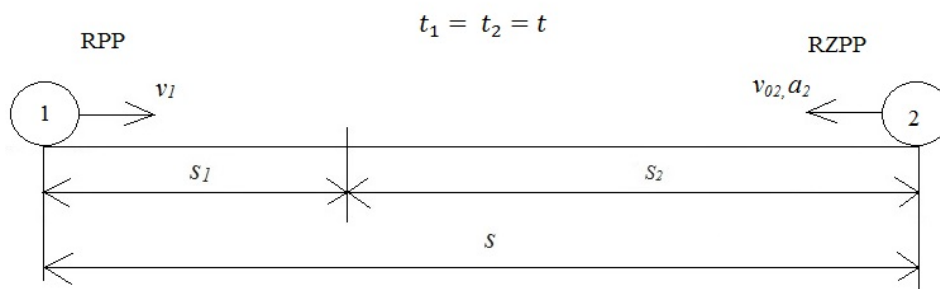
$$s = 100 \text{ m}$$

$$v_1 = 3 \text{ m.s}^{-1}$$

$$v_{02} = 7 \text{ m.s}^{-1}$$

$$\underline{a_2 = 4 \text{ m.s}^{-2}}$$

$$s_1, s_2, t = ?$$



Obrázok 24 Ilustrácia k zadaniu príkladu

Pre celkovú dráhu platí:

$$s = s_1 + s_2$$

Zo vzťahu pre dráhu rovnomerného priamočiareho pohybu vyjadríme dráhu prvého telesa nasledovne:

$$s_1 = v_1 t$$

Pre dráhu druhého telesa, ktoré vykonáva rovnomerne zrýchlený priamočiary pohyb platí:

$$s_2 = v_{02} t + \frac{1}{2} a_2 t^2$$

V oboch prípadoch sú časy rovnaké $t_1 = t_2 = t$, nakoľko predpokladáme, že obe telesá začali svoj pohyb v tom istom časovom okamihu a po prejdení dráh s_1 a s_2 sa stretnú., teda ich pohyb bude ukončený súčasne.

V ďalšom kroku dosadíme do vzťahu pre celkovú dráhu s predchádzajúce vyjadrenia dráh prvého a druhého telesa a získame vyjadrenie:

$$s = s_1 + s_2 = v_1 t + v_{02} t + \frac{1}{2} a_2 t^2$$

Po dosadení číselných hodnôt a numerickej úprave rovnice získame kvadratickú rovnicu:

$$100 = 3t + 7t + \frac{1}{2} 4t^2$$

Kvadratickú rovnicu upravíme na normovaný tvar a riešime štandardným spôsobom, čím získame príslušné korene kvadratickej rovnice.

$$t^2 + 5t - 50 = 0 \quad ; \quad t_1 = 5 \text{ s} \quad ; \quad t_2 = -10 \text{ s}$$

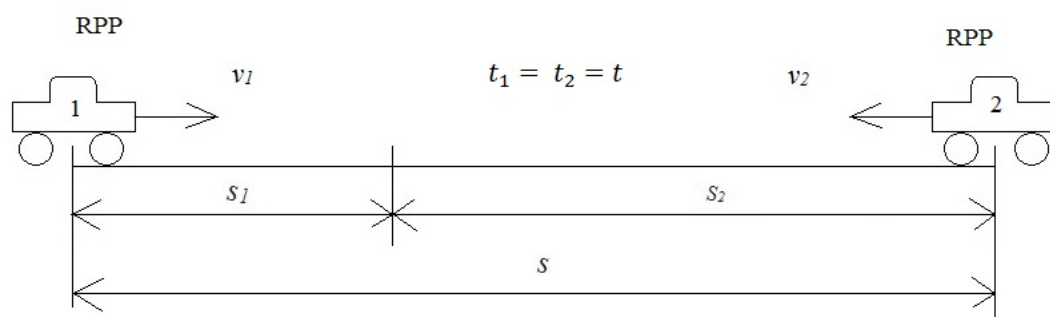
Fyzikálny zmysel má iba kladný koreň kvadratickej rovnice, preto môžeme prehlásiť, že sa telesá stretnú po 5 s.

Druhou úlohou je zistenie miesta, kde sa stretnú resp. presnejšie je potrebné zistiť dráhu, ktorú prejde každé z telies. Výsledky získame jednoduchým dosadením známych hodnôt do vzťahov pre dráhy s_1 a s_2 .

$$s_1 = v_1 t = 3.5 = 15 \text{ m}$$

$$s_2 = v_{02} t + \frac{1}{2} a_2 t^2 = 7.5 + \frac{1}{2} \cdot 4.5^2 = 85 \text{ m}$$

b) Z dvoch miest A a B, ktoré sú od seba vo vzdialenosti 20 km vyšli súčasne proti sebe dve autá a pohybujú sa rýchlosťami $v_1 = 40 \text{ km.h}^{-1}$ a $v_2 = 60 \text{ km.h}^{-1}$. Za aký čas sa autá stretnú a akú dĺžku dráhy každé z nich prejde?



Obrázok 25 Ilustrácia k zadaniu príkladu

$$s = 20 \text{ km}$$

$$v_1 = 40 \text{ km.h}^{-1}$$

$$v_{02} = 60 \text{ km.h}^{-1}$$

$$s_1, s_2, t = ?$$

Pre celkovú dráhu platí:

$$s = s_1 + s_2$$

Zo vzťahu pre dráhu rovnomerného priamočiareho pohybu vyjadríme dráhu prvého a druhého auta.

$$s_1 = v_1 t \quad ; \quad s_2 = v_2 t$$

V oboch prípadoch sú časy rovnaké $t_1 = t_2 = t$, nakoľko predpokladáme, že obe autá začali svoj pohyb v tom istom časovom okamihu a po prejdení dráh s_1 a s_2 sa stretnú, teda ich pohyb bude ukončený súčasne.

V ďalšom kroku dosadíme do vzťahu pre celkovú dráhu s predchádzajúce vyjadrenia dráh prvého a druhého auta čím získame vyjadrenie:

$$s = s_1 + s_2 = v_1 t + v_2 t$$

Po dosadení číselných hodnôt a numerickej úprave rovnice získame lineárnu rovnicu, ktorú riešime nasledovne:

$$20 = 40 t + 60 t$$

$$20 = 100 t \quad / : 20$$

$$1 = 5 t \quad / : 5$$

$$t = 0,2 h$$

Na základe vypočítanej hodnoty času môžeme konštatovať, že autá sa stretnú po uplynutí 0,2 h.

Druhou úlohou je zistenie miesta, kde sa obe autá stretnú resp. presnejšie je potrebné zistiť dráhu, ktorú prejde každé auto. Výsledky získame jednoduchým dosadením známych hodnôt do vzťahov pre dráhy s_1 a s_2 .

$$s_1 = v_1 t$$

$$s_2 = v_2 t$$

$$s_1 = 8 km, \quad s_2 = 12 km$$

c) Dve telesá sa pohybujú proti sebe so zrýchleniami $a_1 = 6 \text{ m.s}^{-2}$, $a_2 = 4 \text{ m.s}^{-2}$ a začiatočnými rýchlosťami $v_{01} = 10 \text{ m.s}^{-1}$, $v_{02} = 15 \text{ m.s}^{-1}$. Začiatočná vzdialenosť medzi obidvoma telesami je $s = 750 \text{ m}$. Zistite kde a kedy sa stretnú.

$$s = 750 \text{ m}$$

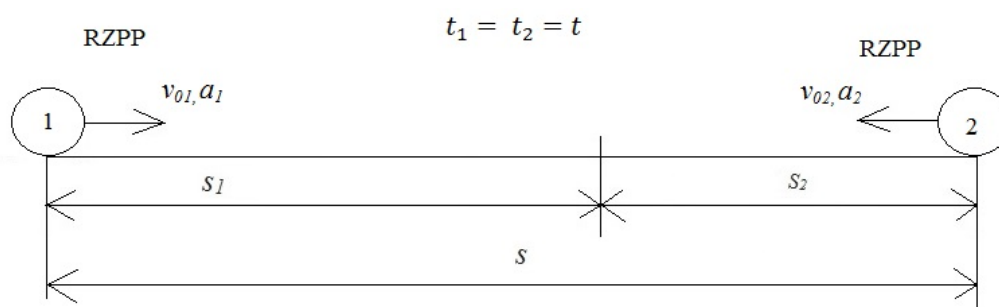
$$v_{01} = 10 \text{ m.s}^{-1}$$

$$v_{02} = 15 \text{ m.s}^{-1}$$

$$a_1 = 6 \text{ m.s}^{-2}$$

$$\underline{a_2 = 4 \text{ m.s}^{-2}}$$

$$s_1, s_2, t = ?$$



Obrázok 26 Ilustrácia k zadaniu príkladu

Pre celkovú dráhu platí:

$$s = s_1 + s_2$$

Pre dráhu oboch telies, z ktorých každé vykonáva rovnomerne zrýchlený priamočiary pohyb bude platiť:

$$s_1 = v_{01}t + \frac{1}{2}a_1t^2 \quad ; \quad s_2 = v_{02}t + \frac{1}{2}a_2t^2$$

V oboch prípadoch sú časy rovnaké $t_1 = t_2 = t$, nakoľko predpokladáme, že obe telesá začali svoj pohyb v tom istom časovom okamihu a po prejdení dráh s_1 a s_2 sa stretnú., teda ich pohyb bude ukončený súčasne.

V ďalšom kroku dosadíme do vzťahu pre celkovú dráhu s predchádzajúce vyjadrenia dráh prvého a druhého telesa a získame vyjadrenie:

$$s = s_1 + s_2 = v_{01}t + \frac{1}{2}a_1t^2 + v_{02}t + \frac{1}{2}a_2t^2$$

Po dosadení číselných hodnôt a numerickej úprave rovnice získame kvadratickú rovnicu v normovanom tvare:

$$750 = 10t + \frac{1}{2} \cdot 6t^2 + 15t + \frac{1}{2} \cdot 4t^2$$

$$750 = 25t + 5t^2 \quad / - 750 / : 5$$

$$t^2 + 5t - 150 = 0$$

Ďalej riešime kvadratickú rovnicu štandardným spôsobom, čím získame príslušné korene kvadratickej rovnice.

$$t_1 = 10 \text{ s} \quad ; \quad t_2 = -15 \text{ s}$$

Fyzikálny zmysel má iba kladný koreň kvadratickej rovnice, preto môžeme prehlásiť, že sa telesá stretnú po uplynutí 10 s od začiatku ich pohybu.

Druhou úlohou je zistenie miesta, kde sa telesá stretnú resp. presnejšie je potrebné zistiť dráhu, ktorú prejde každé z telies. Výsledky získame jednoduchým dosadením známych hodnôt do vzťahov pre dráhy s_1 a s_2 .

$$s_1 = v_{01}t + \frac{1}{2}a_1t^2 = 10 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 10^2 = 400 \text{ m}$$

$$s_2 = v_{02}t + \frac{1}{2}a_2t^2 = 15 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^2 = 350 \text{ m}$$

Príklad

a) Dve telesá, ktoré sú na začiatku vzdialené od seba 100 m, sa pohybujú proti sebe: prvé rovnomerne rýchlosťou 3 m.s^{-1} , druhé rovnomerne zrýchlene začiatočnou rýchlosťou 7 m.s^{-1} a so zrýchlením 4 m.s^{-2} . Určite miesto a čas ich stretnutia.

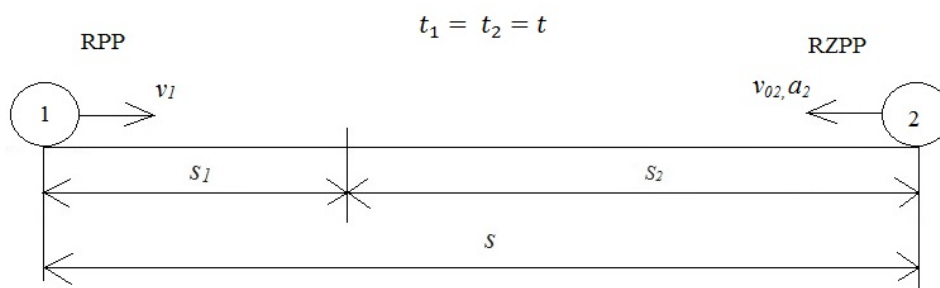
$$s = 100 \text{ m}$$

$$v_1 = 3 \text{ m.s}^{-1}$$

$$v_{02} = 7 \text{ m.s}^{-1}$$

$$\underline{a_2 = 4 \text{ m.s}^{-2}}$$

$$s_1, s_2, t = ?$$



Obrázok 24 Ilustrácia k zadaniu príkladu

Pre celkovú dráhu platí:

$$s = s_1 + s_2$$

Zo vzťahu pre dráhu rovnomerného priamočiareho pohybu vyjadríme dráhu prvého telesa nasledovne:

$$s_1 = v_1 t$$

Pre dráhu druhého telesa, ktoré vykonáva rovnomerne zrýchlený priamočiary pohyb platí:

$$s_2 = v_{02} t + \frac{1}{2} a_2 t^2$$

V oboch prípadoch sú časy rovnaké $t_1 = t_2 = t$, nakoľko predpokladáme, že obe telesá začali svoj pohyb v tom istom časovom okamihu a po prejdení dráh s_1 a s_2 sa stretnú., teda ich pohyb bude ukončený súčasne.

V ďalšom kroku dosadíme do vzťahu pre celkovú dráhu s predchádzajúce vyjadrenia dráh prvého a druhého telesa a získame vyjadrenie:

$$s = s_1 + s_2 = v_1 t + v_{02} t + \frac{1}{2} a_2 t^2$$

Po dosadení číselných hodnôt a numerickej úprave rovnice získame kvadratickú rovnicu:

$$100 = 3t + 7t + \frac{1}{2} 4t^2$$

Kvadratickú rovnicu upravíme na normovaný tvar a riešime štandardným spôsobom, čím získame príslušné korene kvadratickej rovnice.

$$t^2 + 5t - 50 = 0 \quad ; \quad t_1 = 5 \text{ s} \quad ; \quad t_2 = -10 \text{ s}$$

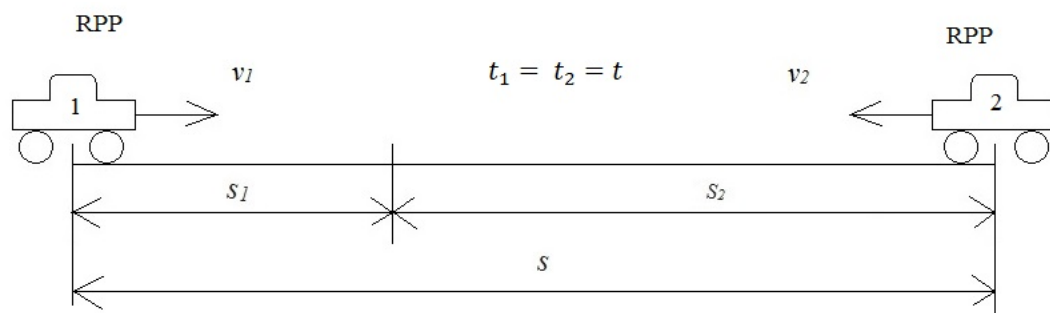
Fyzikálny zmysel má iba kladný koreň kvadratickej rovnice, preto môžeme prehlásiť, že sa telesá stretnú po 5 s.

Druhou úlohou je zistenie miesta, kde sa stretnú resp. presnejšie je potrebné zistiť dráhu, ktorú prejde každé z telies. Výsledky získame jednoduchým dosadením známych hodnôt do vzťahov pre dráhy s_1 a s_2 .

$$s_1 = v_1 t = 3 \cdot 5 = 15 \text{ m}$$

$$s_2 = v_{02} t + \frac{1}{2} a_2 t^2 = 7 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5^2 = 85 \text{ m}$$

b) Z dvoch miest A a B, ktoré sú od seba vo vzdialenosti 20 km vyšli súčasne proti sebe dve autá a pohybujú sa rýchlosťami $v_1 = 40 \text{ km.h}^{-1}$ a $v_2 = 60 \text{ km.h}^{-1}$. Za aký čas sa autá stretnú a akú dĺžku dráhy každé z nich prejde?



Obrázok 25 Ilustrácia k zadaniu príkladu

$$s = 20 \text{ km}$$

$$v_1 = 40 \text{ km.h}^{-1}$$

$$v_2 = 60 \text{ km.h}^{-1}$$

$$s_1, s_2, t = ?$$

Pre celkovú dráhu platí:

$$s = s_1 + s_2$$

Zo vzťahu pre dráhu rovnomerného priamočiareho pohybu vyjadríme dráhu prvého a druhého auta.

$$s_1 = v_1 t \quad ; \quad s_2 = v_2 t$$

V oboch prípadoch sú časy rovnaké $t_1 = t_2 = t$, nakoľko predpokladáme, že obe autá začali svoj pohyb v tom istom časovom okamihu a po prejdení dráh s_1 a s_2 sa stretnú, teda ich pohyb bude ukončený súčasne.

V ďalšom kroku dosadíme do vzťahu pre celkovú dráhu s predchádzajúce vyjadrenia dráh prvého a druhého auta čím získame vyjadrenie:

$$s = s_1 + s_2 = v_1 t + v_2 t$$

Po dosadení číselných hodnôt a numerickej úprave rovnice získame lineárnu rovnicu, ktorú riešime nasledovne:

$$20 = 40 t + 60 t$$

$$20 = 100 t \quad / : 20$$

$$1 = 5 t \quad / : 5$$

$$t = 0,2 \text{ h}$$

Na základe vypočítanej hodnoty času môžeme konštatovať, že autá sa stretnú po uplynutí 0,2 h.

Druhou úlohou je zistenie miesta, kde sa obe autá stretnú resp. presnejšie je potrebné zistiť dráhu, ktorú prejde každé auto. Výsledky získame jednoduchým dosadením známych hodnôt do vzťahov pre dráhy s_1 a s_2 .

$$s_1 = v_1 t$$

$$s_2 = v_2 t$$

$$s_1 = 8 \text{ km} , s_2 = 12 \text{ km}$$

c) Dve telesá sa pohybujú proti sebe so zrýchleniami $a_1 = 6 \text{ m.s}^{-2}$, $a_2 = 4 \text{ m.s}^{-2}$ a začiatočnými rýchlosťami $v_{01} = 10 \text{ m.s}^{-1}$, $v_{02} = 15 \text{ m.s}^{-1}$. Začiatočná vzdialenosť medzi obidvoma telesami je $s = 750 \text{ m}$. Zistite kde a kedy sa stretnú.

$$s = 750 \text{ m}$$

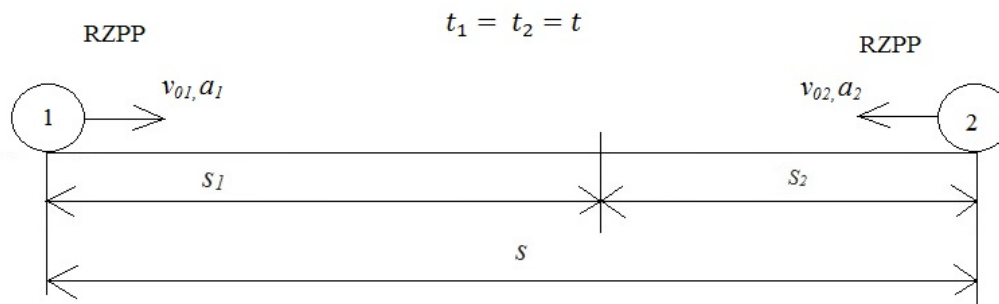
$$v_{01} = 10 \text{ m.s}^{-1}$$

$$v_{02} = 15 \text{ m.s}^{-1}$$

$$a_1 = 6 \text{ m.s}^{-2}$$

$$a_2 = 4 \text{ m.s}^{-2}$$

$$s_1, s_2, t = ?$$



Obrázok 26 Ilustrácia k zadaniu príkladu

Pre celkovú dráhu platí:

$$s = s_1 + s_2$$

Pre dráhu oboch telies, z ktorých každé vykonáva rovnomerne zrýchlený priamočiary pohyb bude platiť:

$$s_1 = v_{01}t + \frac{1}{2}a_1t^2 \quad ; \quad s_2 = v_{02}t + \frac{1}{2}a_2t^2$$

V oboch prípadoch sú časy rovnaké $t_1 = t_2 = t$, nakoľko predpokladáme, že obe telesá začali svoj pohyb v tom istom časovom okamihu a po prejdení dráh s_1 a s_2 sa stretnú., teda ich pohyb bude ukončený súčasne.

V ďalšom kroku dosadíme do vzťahu pre celkovú dráhu s predchádzajúce vyjadrenia dráh prvého a druhého telesa a získame vyjadrenie:

$$s = s_1 + s_2 = v_{01}t + \frac{1}{2}a_1t^2 + v_{02}t + \frac{1}{2}a_2t^2$$

Po dosadení číselných hodnôt a numerickej úprave rovnice získame kvadratickú rovnicu v normovanom tvare:

$$750 = 10t + \frac{1}{2} \cdot 6t^2 + 15t + \frac{1}{2} \cdot 4t^2$$

$$750 = 25t + 5t^2 \quad / - 750 / : 5$$

$$t^2 + 5t - 150 = 0$$

Ďalej riešime kvadratickú rovnicu štandardným spôsobom, čím získame príslušné korene kvadratickej rovnice.

$$t_1 = 10s \quad ; \quad t_2 = -15s$$

Fyzikálny zmysel má iba kladný koreň kvadratickej rovnice, preto môžeme prehlásiť, že sa telesá stretnú po uplynutí 10 s od začiatku ich pohybu.

Druhou úlohou je zistenie miesta, kde sa telesá stretnú resp. presnejšie je potrebné zistiť dráhu, ktorú prejde každé z telies. Výsledky získame jednoduchým dosadením známych hodnôt do vzťahov pre dráhy s_1 a s_2 .

$$s_1 = v_{01}t + \frac{1}{2}a_1t^2 = 10 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 10^2 = 400 \text{ m}$$

$$s_2 = v_{02}t + \frac{1}{2}a_2t^2 = 15 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^2 = 350 \text{ m}$$