

Kinematika

Vojáci při výcviku seskakují z vozidla jedoucího rychlostí do 40 km/h tak, že velmi rychle vyskočí proti směru pohybu vozidla, ve vzduchu provedou obrát a dopadnou na zem ve směru pohybu vozidla. Proč je tento způsob seskoku nejméně nebezpečný?

Míč dopadl kolmo na zem rychlostí 15 m/s a odrazil se rychlostí 12 m/s. Určete:

a) velikost změny vektoru rychlosti $|\Delta \vec{v}| =$, b) změnu velikosti vektoru rychlosti $|\Delta v| =$ [27 m/s, -3 m/s]

První třetinu trasy projel automobil rychlostí 15 km/h, druhou třetinu rychlostí 30 km/h a poslední třetinu rychlostí 90 km/h. Určete průměrnou rychlost automobilu. Nakreslete graf závislosti uražené dráhy (např. 90 km dlouhé) na čase. [27 km/h]

Letadlo letí po trase tvaru čtverce se stranou dlouhou 100 km na východ, jih, západ a sever rychlostí 180 km/h. Jak dlouho mu bude trvat let a) za bezvětří, b) při stálém západním větru o rychlosti 30 m/s [a) 2:13:20, b) 3:07:30]

Dva vlaky jedou po přímé jednokolejné trati proti sobě, každý rychlostí 30 km/h. V okamžiku, kdy jsou od sebe vzdáleny 60 km vylétne od jednoho z nich k druhému moucha rychlostí 60 km/h. Jakmile k němu doletí, otočí se a letí zpět k prvnímu. Zde se opět obrátí a takto létá, dokud se vlaky nesrazí. Nezapomínejte se pohybkami, které mouchu vedou k tomuto chování a určete a) kolikrát moucha stihne změnit směr, b) jakou celkovou dráhu při tom urazí. [60 km]

Závodník zaběhl 100 m za 10,2 s. Prvních 20 m běžel rovnoměrně zrychleně, zbytek rovnoměrně. Jaké bylo jeho zrychlení a jaké nejvyšší rychlosti dosáhl? Nakreslete graf rychlosti na čase. [3,46 m/s², 11,8 m/s]

Nejvyšší povolená rychlost v obci se snížila z 60 km/h na 50 km/h, tedy o 16,7%. O kolik procent se zkrátí brzdná dráha, pokud zpomalení auta zůstalo stejné? Nakreslete si graf rychlosti na čase. [o 30,6 %]

Po okruhu dlouhém 2,5 km jezdí dva motocykly takovými stálými rychlostmi, že se setkávají každou minutu, jezdí-li proti sobě, a míjejí se každých 5 minut, jezdí-li týmž směrem. Určete jejich rychlosti. [60 km/h, 90 km/h]

Zelené auto jede rovnoměrným pohybem rychlostí 20 m/s. V okamžiku, kdy míjí stojící modré auto, se toto auto začne ve vedlejším pruhu rozjíždět se zrychlením 12 km/min². Určete, kde a kdy se obě auta opět potkají. [12 s, 240 m]

Rychlík se pohybuje rychlostí 108 km/h. Strojvedoucí rychlíku spatří ve vzdálenosti 180 m před sebou nákladní vlak, který jede po téže kolejnici stejným směrem rychlostí o velikosti 32,4 km/h. Strojvedoucí zabrzdí a rychlík se začne pohybovat rovnoměrně zpomaleně tak, že za 5 s má rychlost 86,4 km/h. Stihne dobrzdit? Pokud ne, určete za jak dlouho se srazí a jakou relativní rychlostí. [15 s, 3 m/s]

Dvě auta jedou přímo proti sobě. První rychlostí o velikosti 20 m/s, druhé rychlostí o velikosti 30 m/s. Obě auta jsou schopna zastavit z rychlosti o velikosti 25 m/s za 5 s.

a) Jak daleko musí být od sebe auta, aby se nesrazila?

b) Jak daleko by auta musela být, kdybychom započítali reakční dobu řidičů, která je rovna asi 0,2 s? [130m, 140m]

Volně padající kámen má v jednom bodě své dráhy okamžitou rychlost 5 m/s a v jiném, níže položeném bodě, má rychlost 8 m/s. Za jaký čas doletí kámen z prvního bodu do druhého a jak daleko jsou oba dva body od sebe vzdálené? [0,3 s, 2 m]

Voda kape na podlahu ze sprchové růžice upevněné ve výšce 200 cm. Kapky padají v pravidelných intervalech. Právě v okamžiku dopadu první kapky začíná pád čtvrté. Jaká je vzdálenost druhé a třetí kapky od podlahy v tomto okamžiku? [111,1 cm, 177,8cm]

Kolo auta má poloměr 37,5 cm. Kolik obrátů vykoná za minutu, jede-li auto rychlostí 54 km/h? [382/min]

Brno je na 49° s.z.š. Určete jeho úhlovou a obvodovou rychlost a dostředivé zrychlení.

[$\omega = 7,27 \cdot 10^{-5}$ rad/s, $r = R \cdot \cos 49$, $v = 304$ m/s, $a_D = 0,022$ m/s²]

Bod na okraji rotujícího kotouče má rychlost 5 m/s. Bod o 7 cm blíže k ose má rychlost 3 m/s. Určete frekvenci otáčení kotouče.

[$r = 17,5$ cm, $\omega = 0,29$ rad/s]

Za jak dlouho po 12:00 svírají na hodinách hodinová a minutová ručička pravý úhel?

[16 min 21,8 s]

Určete frekvenci a periodu otáčení centrifugy s poloměrem 6 m pro výcvik astronautů, ve které bude člověk vystaven přetížení

a) 3g (start raketoplánu), b) 4,5g (riziko tzv. „blackoutu“ - dočasné ztrátě vidění), c) 18g (maximum, které je člověk schopen přežít)

[0,35 Hz, 2,8 s; 0,43 Hz, 2,3 s; 0,86 Hz, 1,2 s]

Kolo s osmi loukotěmi má poloměr 30 cm. Je upevněno na pevné ose a otáčí se s frekvencí 2,5 otáčky za sekundu. Chlapci střelí z luku ve směru osy kola a snaží se, aby šíp volně prolétl mezerou. Délka šípu je 20 cm. Pro jednoduchost předpokládejme, že šíp i loukotě jsou zanedbatelně tenké.

a) Určete nejmenší možnou rychlost šípu.

[4 m/s]

b) Zjistěte, zda je rozhodující, do kterého místa mezi osou kola a jeho obvodem šíp míří. Pokud ano, určete, kam mají chlapci mířit.

