

Kinematika – souhrnné opakování

1. Za jak dlouho obletí letadlo čtverec o délce strany a , jestliže vítr fouká rychlostí o velikosti v a jeho směr je souhlasný s jednou stranou čtverce? Velikost rychlosti letadla za bezvětří je u .

2. Jaká je velikost průměrné rychlosti pohybu automobilu v případě, že: a) první polovinu času svého pohybu se pohybuje rychlostí o velikosti $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a druhou polovinu času rychlostí o velikosti $60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$; b) první polovinu své celkové dráhy se pohybuje rychlostí o velikosti $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a druhou polovinu dráhy rychlostí o velikosti $60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$?
[Re1][$80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$; $75 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$]

3. Těleso urazilo za poslední 2 s volného pádu třetinu své celkové dráhy. Jak dlouho a z jaké výšky padalo?
[Re1][$10,9 \text{ s}$; $582,7 \text{ m}$]

4. Zapůjčitel jedoucí tramvají zpozoroval svého vydlužitele, jdoucího podél kolejí v opačném směru než jela tramvaj. Během deseti sekund se zapůjčitel dostal ke dveřím, vyskočil z tramvaje a běžel, aby vydlužitele dohonal. Zapůjčitel běžel dvakrát rychleji, než šel vydlužitel, ale pětkrát pomaleji, než byla rychlost tramvaje. Za jak dlouho dohonal zapůjčitel vydlužitele?
[Re1][110 s (od okamžiku vyběhnutí z tramvaje)]

5. Letadlo uletí po větru dráhu 1 km za dobu 10 s a proti větru stejnou dráhu za dobu 12 s . Určete velikost rychlosti letadla za bezvětří.
[Re1][$330 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$]

6. Vypočítejte dostředivé zrychlení Země na oběžné dráze kolem Slunce.
[WŘÚ][$a_d = 5,9 \cdot 10^3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$]

7. Setrvačnicko o průměru 1 m koná 1000 otáček za minutu. Vypočítejte dráhu, kterou urazí bod na obvodu setrvačnicku za 20 s , a velikost jeho obvodové rychlosti.
[WŘÚ][1050 m ; $52,4 \text{ m/s}$]

8. Rychlík jedoucí rychlostí o velikosti $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ začal před nádražím brzdit se zrychlením $-0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Jak daleko před nádražím začal brzdit, jestliže na nádraží zastavil? ■

[Re1][1250 m]

9. Hmotný bod je na počátku v klidu. Po dobu 10 sekund se pohybuje se zrychlením o velikosti $0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, pak po dobu 15 sekund stálou rychlostí a za dalších 20 s zastaví. Určete: a) velikost zrychlení při zastavování, b) dráhu, kterou hmotný bod urazil při rozjíždění, při rovnoměrném pohybu a při zastavování, c) celkovou dráhu, d) velikost průměrné rychlosti během celého pohybu. Sestrojte grafy závislosti velikosti rychlosti na čase a uražené dráhy na čase.
[Re1][a) $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$; b) 10 m ; 30 m ; 20 m ; c) 60 m ; d) $1,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$]

10. Volně padající těleso urazilo posledních 20 m své dráhy za dobu $0,5 \text{ s}$. Vypočítejte výšku, z níž těleso padalo.
[Re1][$91,86 \text{ m}$]

11. Jak dlouhý vlasec je schopna natočit za 2 s vrtačka, která vykoná 1800 otáček za minutu, na vrták o průměru 4 mm ? Předpokládejme, že jakmile se vrtačka rozběhne, má okamžitě uvedený počet otáček.
[Re1][$0,75 \text{ m}$]

12. Vypočítejte, jak velkého odstředivého zrychlení dosahuje ultracentrifuga při frekvenci otáčení 500 Hz a průměru rotoru 12 mm .
[Re1][$59158 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$]

13. Velikost rychlosti auta na silnici v prudkém stoupání je $30 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. V následujícím stejně dlouhém sjezdu jede rychlostí o velikosti $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Určete, jak velká je průměrná velikost rychlosti auta.
[WŘÚ][45 km]

14. Ve vzdálenosti 1 m od okna širokého 50 cm sleduje pozorovatel letadlo. V okně ho vidí po dobu 3 s. Pokud předpokládáme, že letadlo má stálou rychlost o velikosti $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, v jak velké přímé vzdálenosti od pozorovatele se nachází?

[WŘÚ][2040 m]

15. Tramvaj se rozjíždí se stálým zrychlením $0,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Za jakou dobu projede desátý metr své dráhy? Jaká je rychlost tramvaje na konci desátého metru dráhy?

[WŘÚ][2,4 m/s]

16. Při skoku z desetimetrové věže provedl skokan před dopadem na vodní hladinu 2,5 otáčky. Předpokládejte, že svislá složka jeho rychlosti byla na počátku nulová, a vypočítejte úhlovou rychlost jeho otáčivého pohybu.

[WŘÚ][11 rad/s]

17. Vlak jedoucí rychlostí $72 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ začne před stanicí brzdit. Zastaví za 2 minuty. Jak daleko před stanicí musí strojvůdce začít brzdit? Předpokládejte, že během brzdění se jedná o pohyb rovnoměrně zpomalený.

[WŘÚ][1,2 km]

18. Jaká je obvodová rychlost bodu během denní rotace Země, jestliže bod je: a) na zemském rovníku, b) na 50° severní šířky.

[WŘÚ][465 m/s; 299 m/s]

19. Letadlo letělo z Prahy do Vídně rychlostí o velikosti $500 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Při cestě zpět dosáhlo vlivem špatného počasí rychlosti o velikosti $300 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Určete průměrnou rychlost letadla na trase Praha–Vídeň–Praha.

[Re1][375 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$]

20. Achilles honí želvu plazící se stejným směrem. Na počátku je vzdálenost mezi nimi rovna 990 m. Achilles urazí 10 metrů za 1 sekundu, želva 1 metr za 10 sekund. Za jak dlouho Achilles želvu dohoní?

[Re1][100 s]

21. Volně padající kámen má v jednom bodě své dráhy okamžitou rychlost o velikosti $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a v jiném, níže položeném bodě, má rychlost $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Za jakou dobu doletí kámen z prvního bodu do druhého a jak jsou oba body od sebe vzdálené?

[WŘÚ][0,3 s; 2 m]

22. Nákladní automobil, který jede stálou rychlostí o velikosti $54 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, předjede stojící osobní automobil, který se právě rozjíždí rovnoměrně zrychleným pohybem. Osobní automobil dohoní nákladní automobil za dobu 20 sekund. Určete zrychlení osobního automobilu a jeho rychlost, kterou předjíždí nákladní automobil.

[Re1][1,5 $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$; 108 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$]

23. Pozorovatel, stojící v okamžiku rozjezdu vlaku u čela lokomotivy, zaznamenal, že lokomotiva projela kolem něj za dobu 4 s. Kolik sekund se bude kolem něho pohybovat šestý vagon soupravy? (Pohyb vlaku je rovnoměrně zrychlený; délka lokomotivy je shodná s délkou vagonu.)

[Re1][0,78 s]

Úlohy jsou s mírnými úpravami převzaty ze sbírky J. Reichela a ze sbírky řešených úloh KDF MFF UK.