

Kinematika

1

Z bodu ležícího ve výšce $H_0 = 300$ m nad povrchem Země jsou současně vržena dvě tělesa stejnou rychlostí $v_0 = 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. První svisle dolů, druhé svisle vzhůru. Určete

- za jakou dobu t_1 od počátku pohybu budou mít tělesa vzdálenost $\Delta h = 200$ m,
 - rychlost v prvního tělesa v okamžiku dopadu na Zem,
 - za jakou dobu t_2 od začátku pohybu dopadne druhé těleso.
- Odpor vzduchu zanedbáváme.

$$[t_1 = 5 \text{ s}, v = 79,28 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}, t_2 = 10,12 \text{ s}]$$

2

Dva hmotné body se pohybují rychlostmi $v_1 = 4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a $v_2 = 3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ pod pravým úhlem vůči sobě. Jakou rychlostí v se vzdalují body od sebe? Jak se přemístí první bod v soustavě spojené s druhým bodem za 10 s? (s je vzdálenost těles.)

$$[v = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}, s = 50 \text{ m}]$$

3

S jakou přistávací rychlostí v mohou přistávat letadla na aerodromu délky $l = 800$ m při brzdění se zpomalením $a = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$?

$$[v = 89,44 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}]$$

4

Dvě tělesa se pohybují proti sobě se zrychlením $a_1 = 6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, $a_2 = 4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ a počátečními rychlostmi $v_1 = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $v_2 = 15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Počáteční vzdálenost těles $l = 750$ m. Určete čas t , za který se tělesa střetnou.

$$[t = 10 \text{ s}]$$

5

Určete průměrnou rychlost v_p automobilu v případech

- první polovinu času se pohybuje rychlostí $v_1 = 100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, druhou polovinu času rychlostí $v_2 = 60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$,
- první polovinu své dráhy rychlostí $v_1 = 100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, druhou polovinu dráhy rychlostí $v_2 = 60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

$$[\text{a) } v_p = 80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}, \text{ b) } v_p = 75 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}]$$

6

V jaké vzdálenosti s nabude tramvaj rychlosti $36 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, má-li stálé zrychlení $0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$?

$$[s = 125 \text{ m}]$$

7

Auto jelo po silnici rychlostí $72 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Od okamžiku, kdy začalo brzdit, zastavilo za 10 s. Jaké bylo zpoždění pohybu a jakou dráhu s auto při brzdění ujelo?

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

8

Kroupy dopadají k Zemi rychlostí $150 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Z jaké výšky h padají, nehledíme-li k odporu vzduchu?

$$[h = 1125 \text{ m}]$$

9

Maratónec uběhl trať 42 195 m dlouhou průměrnou rychlostí $17 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Jaký čas t mu rozhodčí naměřili v cíli?

$$[t = 8\,939 \text{ s} = 2 \text{ h } 28 \text{ min } 59 \text{ s}]$$

10

Vlak se po dobu tří minut rozjížděl se stálým zrychlením $0,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Jakou dráhu s ujel během rozjíždění a jaké rychlosti v dosáhl?

$$[s = 810 \text{ m}, v = 32,4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} = 9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}]$$

11

Kámen byl vržen svisle vzhůru rychlostí $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Jaký čas t tento kámen stoupal a do jaké výšky h vyletěl, zanedbáme-li odpor vzduchu?

$$[t = 2 \text{ s}, h = 20 \text{ m}]$$

12

Automobil zvýšil rovnoměrně rychlost z $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ na rychlost $130 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ během doby 10 s. Jaké bylo jeho zrychlení a ?

$$[a = 1,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}]$$

13

Jaká je úhlová rychlost otáčení Země kolem zemské osy?

$$[\omega = 7,27 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}]$$

14

Vypočítejte velikost rychlosti v Měsíce při jeho pohybu kolem Země. Předpokládejte, že se Měsíc pohybuje po kružnici o poloměru $4 \cdot 10^5 \text{ km}$ s periodou 27 dní.

$$[v = 1077 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}]$$

15

Kotouč o průměru 20 cm se otáčí s frekvencí $0,4 \text{ s}^{-1}$. Určete velikost rychlosti v bodu na obvodu kotouče.

$$[v = 0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}]$$

16

Určete úhlovou rychlost ω hřídele, který koná 60 otáček za minutu.

$$[\omega = 6,28 \text{ s}^{-1}]$$

17

Automobil projíždí zatáčkou o poloměru 50 m rychlostí o stálé velikosti $40 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Jak velké je normálové zrychlení a_n automobilu v zatáčce?

$$[a_n = 2,47 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}]$$

18

Rotor turbíny o průměru 150 cm se otáčí s frekvencí $2\,000 \text{ min}^{-1}$. Stanovte rychlost v bodu na obvodu kotouče.

$$[v = 157 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}]$$

19

Setrvačnick koná 500 otáček za minutu. Určete velikost normálového zrychlení a_{n1} bodů setrvačnicku, které jsou ve vzdálenosti 8 cm od osy otáčení. Jaká bude velikost zrychlení a_{n2} těchto bodů, zvětší-li se počet otáček 1,5 krát.

$$[a_{n1} = 219 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}, a_{n2} = 493 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} = 2,25 \cdot a_{n1}]$$

20

Kolikrát je úhlová rychlost ω_v velké hodinové ručičky větší než úhlová rychlost ω_m malé hodinové ručičky?

$$[\omega_v / \omega_m = 12]$$

21

Vrtule letadla se otáčí úhlovou rychlostí 220 s^{-1} . Jak velkou rychlostí v se pohybují body na koncích vrtule, jejichž vzdálenost od osy otáčení je 160 cm? Jakou dráhu s uletí letadlo během jedné otáčky vrtule, letí-li rychlostí $600 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$?

$$[v = 352 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}, s = 4,77 \text{ m}]$$

22

Stanovte dostředivé zrychlení a_d působící na kuličku připevněnou na provázku o délce 30 cm, kterou otáčíme stálou rychlostí tak, že jeden oběh vykoná za dobu 0,5 s?

$$[a_d = 47,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}]$$