

## 2 Mechanika

**1** Při řešení úloh z mechaniky často nahrazujeme těleso hmotným bodem. Uvažujme kruhový disk, který koná některý z těchto pohybů:

1. Otáčí se kolem osy jdoucí jeho středem.
2. Je vržen svisle vzhůru velkou rychlostí.
3. Kývá kolem osy procházející jeho obvodem.
4. Obíhá kolem Země jako umělá družice.

Při kterém z těchto pohybů můžeme nahradit disk hmotným bodem?

- A.** jen ve 2.      **B.** ve 2. a 4.      **C.** v 1. a 3.      **D.** ve 3. a 4.

**2** Po klidné hladině jezera pluje loď rychlostí  $4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Na lodi je na přídi umístěn malý člun 1, druhý takový člun 2 přenáší lodníci z příde na záď lodi rychlostí  $4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , třetí člun 3 pluje rovnoběžně s lodí stejným směrem rovněž rychlostí  $4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .

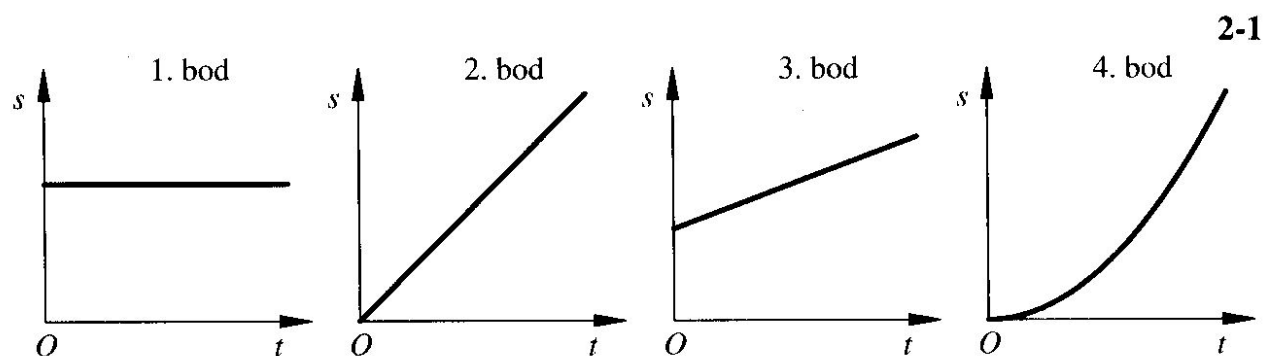
**a)** Které čluny jsou vzhledem k lodi v klidu?

- A.** jen člun 1      **B.** jen člun 2      **C.** čluny 1 a 3      **D.** všechny čluny

**b)** Které čluny jsou v klidu vzhledem k břehům jezera?

- A.** jen člun 1      **B.** jen člun 2      **C.** čluny 1 a 3      **D.** žádný člun

**3** Na obr. 2-1 jsou nakresleny grafy závislosti dráhy na čase pro čtyři hmotné body.



**a)** Které body se pohybují rovnoměrným pohybem?

- A.** jen 1. bod      **B.** 1. a 2. bod      **C.** 2. a 3. bod      **D.** jen 4. bod

**b)** Které body jsou v klidu?

- A.** jen 1. bod      **B.** 1. a 2. bod      **C.** 2. a 3. bod      **D.** jen 4. bod

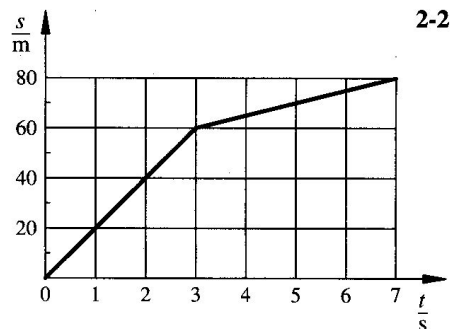
4 Na obr. 2-2 je nakreslen graf závislosti dráhy hmotného bodu na čase.

a) Jakou rychlost má hmotný bod v čase 2 s?

- A.  $40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     B.  $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
 C.  $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     D.  $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

b) Jakou rychlost má hmotný bod v čase 5 s?

- A.  $70 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     B.  $35 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
 C.  $14 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     D.  $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$



5 Hmotný bod se pohyboval první třetinu celkové doby pohybu rychlostí  $12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , zbývající dvě třetiny doby rychlostí  $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Jakou měl průměrnou rychlost?

- A.  $9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     B.  $7,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     C.  $6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     D.  $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

6 Hmotný bod urazil jednu třetinu celkové dráhy rychlostí  $12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , zbývající dvě třetiny dráhy rychlostí  $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Jaká byla jeho průměrná rychlost?

- A.  $9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     B.  $7,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     C.  $6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     D.  $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

7 Plavec, jehož rychlost vzhledem k vodě je  $v_1 = 0,65 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , plave v řece tekoucí rychlostí  $v_2 = 0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Za jakou dobu doplave do vzdálenosti  $s = 72 \text{ m}$  proti proudu a zpět?

- A. 80 s    B. 110 s    C. 260 s    D. 360 s

8 Motorová loďka urazila vzdálenost  $s = 120 \text{ m}$  při plavbě po proudu za dobu  $t_1 = 15 \text{ s}$ , při plavbě proti proudu za dobu  $t_2 = 24 \text{ s}$ . Jaká je rychlost  $v_1$  loďky vzhledem k proudu a rychlost  $v_2$  proudu v řece?

- A.  $v_1 = 8,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $v_2 = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
 B.  $v_1 = 6,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $v_2 = 1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
 C.  $v_1 = 13 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $v_2 = 3,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
 D.  $v_1 = 12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $v_2 = 7,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

9 Cyklista vyjede z určitého místa rychlostí  $v_1 = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . V okamžiku, kdy je ve vzdálenosti  $s = 400 \text{ m}$ , vyjede za ním týmž směrem motocyklista rychlostí  $v_2 = 15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Za jakou dobu a v jaké vzdálenosti od místa výjezdu cyklistu dohoní?

- A.  $t = 40 \text{ s}$ ,  $s = 600 \text{ m}$     B.  $t = 20 \text{ s}$ ,  $s = 500 \text{ m}$   
 C.  $t = 20 \text{ s}$ ,  $s = 400 \text{ m}$     D.  $t = 15 \text{ s}$ ,  $s = 800 \text{ m}$

10 Autobus projel křižovatkou rychlostí  $v_1 = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Za dobu  $t_0 = 10 \text{ min}$  projel touto křižovatkou týmž směrem osobní automobil rychlostí  $v_2 = 25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Za jakou dobu a v jaké vzdálenosti od křižovatký dostihne automobil autobus?

- A. 20 min; 20 km    B. 20 min; 30 km  
 C. 30 min; 40 km    D. 40 min; 60 km

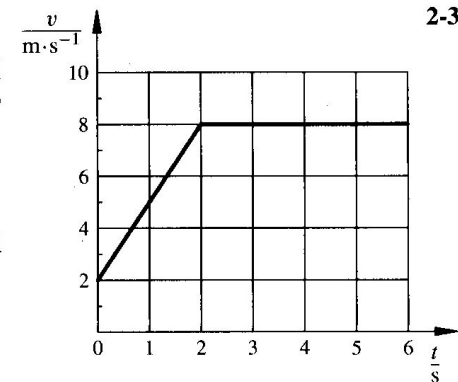
11 Na obr. 2-3 je nakreslen graf závislosti velikosti rychlosti hmotného bodu na čase.

a) Jak velké zrychlení má hmotný bod během prvních dvou sekund pohybu?

- A.  $8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$     B.  $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$   
 C.  $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$     D.  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

b) Jak velké zrychlení má hmotný bod v čase  $t = 4 \text{ s}$ ?

- A.  $8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$     B.  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$   
 C.  $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$     D.  $0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$



12 Letadlo se rozjíždí z klidu po přímé trajektorii se stálým zrychlením o velikosti  $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

a) Jak velkou rychlost má po 10 sekundách zrychleného pohybu?

- A.  $200 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     B.  $40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     C.  $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     D.  $2,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

b) Jakou dráhu letadlo za danou dobu urazí?

- A. 400 m    B. 200 m    C. 40 m    D. 20 m

13 Z téhož místa se začnou současně pohybovat dvě tělesa ve stejném směru. Jedno se pohybuje rovnoměrným pohybem rychlostí  $v_1 = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , druhé rovnoměrně zrychleně s počáteční rychlostí  $v_0 = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  a se zrychlením  $a = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

a) Za jakou dobu budou mít tělesa stejnou rychlost?

- A. 3 s    B. 6 s    C. 12 s    D. 24 s

b) Za jakou dobu urazí tělesa stejnou dráhu?

- A. 3 s    B. 6 s    C. 12 s    D. 24 s

14 Z téhož místa se začnou současně pohybovat dvě tělesa. Jedno rovnoměrně rychlostí  $6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , druhé rovnoměrně zpomaleně s počáteční rychlostí  $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  a se zrychlením o velikosti  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

- a) Za jakou dobu budou mít tělesa stejnou rychlost?  
 A. 2 s      B. 4 s      C. 6 s      D. 10 s

- b) Za jakou dobu urazí tělesa stejné dráhy?  
 A. 2 s      B. 4 s      C. 6 s      D. 10 s

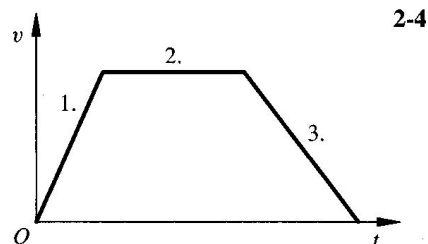
15 Na obr. 2-4 je nakreslen graf závislosti velikosti rychlosti automobilu na čase.

a) Který úsek grafu odpovídá rovnoměrnému pohybu?

- A. žádný      B. 1. úsek  
 C. 2. úsek      D. 3. úsek

b) Který úsek grafu odpovídá rovnoměrně zpomalenému pohybu?

- A. žádný      B. 1. úsek  
 C. 2. úsek      D. 3. úsek



16 Hmotný bod koná rovnoměrný pohyb po kružnici o poloměru  $r$  úhlovou rychlostí  $\omega$ . Frekvence pohybu je  $f$ , oběžná doba  $T$ .

a) Který z následujících vztahů pro velikost rychlosti hmotného bodu **není** správný?

- A.  $v = \omega r$       B.  $v = 2\pi f r$       C.  $v = \frac{\omega}{r}$       D.  $v = \frac{2\pi r}{T}$

b) Který z následujících výrazů pro velikost dostředivého zrychlení **není** správný?

- A.  $a = 0$       B.  $a = \omega^2 r$       C.  $a = \frac{v^2}{r}$       D.  $a = \omega v$

17 Řemenice elektromotoru o poloměru 2 cm pohání řemenovým převodem kolo o poloměru 20 cm. Frekvence otáček elektromotoru je 50 Hz. S jakou frekvencí se otáčí poháněné kolo?

- A. 500 Hz      B. 50 Hz      C. 10 Hz      D. 5 Hz

18 Letadlo letí rychlostí  $720 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Vrtule letadla se otáčí s frekvencí 25 Hz. Jakou dráhu urazí letadlo během jedné otočky vrtule?

- A. 4 m      B. 8 m      C. 25 m      D. 200 m

19 Jakou rychlost (vzhledem ke středu Země) mají body na obvodu rovníku? Úhlová rychlost otáčení Země je  $7,27 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ , rovníkový poloměr Země je  $6,38 \cdot 10^6 \text{ m}$ .

- A.  $6,38 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$       B.  $878 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
 C.  $464 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$       D.  $232 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

20 Hmotný bod se pohybuje po kružnici rovnoměrně zrychleně s tečným zrychlením  $a_t = 0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ . Jak velké je jeho celkové zrychlení v okamžiku, kdy má normálové zrychlení velikost  $a_n = 0,60 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ?

- A.  $0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$       B.  $0,35 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$       C.  $0,65 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$       D.  $0,90 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

21 Uvažujme tři železniční vozy: 1. vůz jede rovnoměrně zrychleně po přímé trati, 2. vůz jede stálou rychlostí po přímé trati, 3. vůz projíždí zatáčkou rovnoměrným pohybem po kružnici.

a) Na který vůz působí síly tak, že jejich výslednice má stálý směr i stálou velikost?

- A. jen na 1. vůz      B. jen na 2. vůz  
 C. na 1. a 2. vůz      D. na 3. vůz

b) Na který vůz působí síly tak, že jejich výslednice je nulová?

- A. jen na 1. vůz      B. jen na 2. vůz  
 C. na 1. a 3. vůz      D. na žádný vůz

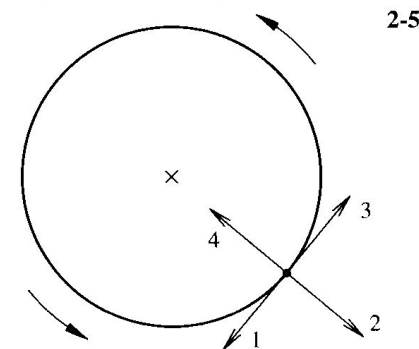
22 Hmotný bod znázorněný na obrázku se pohybuje rovnoměrným pohybem po kružnici. Na obr. 2-5 jsou znázorněny čtyři různé směry.

a) Který směr má hybnost hmotného bodu?

- A. směr 1      B. směr 2  
 C. směr 3      D. směr 4

b) Který směr má síla působící na hmotný bod?

- A. směr 1      B. směr 2  
 C. směr 3      D. směr 4



23 Dvě tělesa o různých hmotnostech byla uvedena z klidu do pohybu jen vzájemným silovým působením, tj. akcí a reakcí.

a) Které z následujících tvrzení o hybnostech těchto těles je správné?

- A. Těleso s větší hmotností získalo větší hybnost.  
 B. Těleso s větší hmotností získalo menší hybnost.  
 C. Tělesa získala stejně velké hybnosti stejného směru.  
 D. Tělesa získala stejně velké hybnosti opačného směru.