

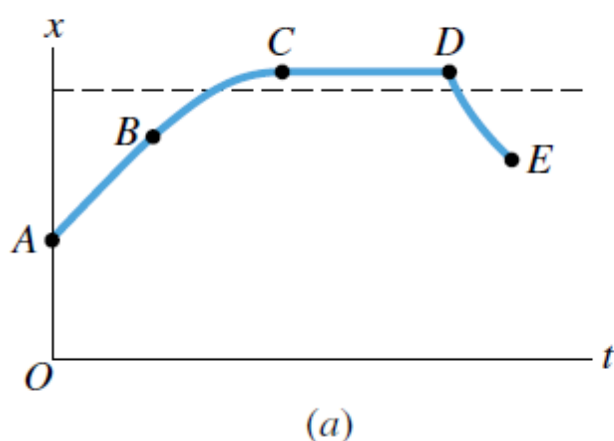
Rychlost, zrychlení

9Ú. Vypočtete průměrnou rychlost pohybu člověka ve dvou případech: (a) Chůze 72 m rychlostí $1,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a běh 72 m rychlostí $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (b) Chůze 1 min rychlostí $1,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a běh 1 min rychlostí $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (c) V obou případech určete průměrnou rychlost graficky (z grafu $x(t)$).

12Ú. Poloha tělesa pohybujícího se po ose x je dána vztahem $x = 3t - 4t^2 + t^3$, kde x je v metrech a t v sekundách. (a) Jaká je poloha tělesa v okamžicích $t = 1 \text{ s}$, 2 s , 3 s a 4 s ? (b) Jaké je posunutí tělesa v časovém intervalu od $t = 0$ do $t = 4 \text{ s}$? (c) Jaká je průměrná rychlost v časovém intervalu od $t = 2 \text{ s}$ do $t = 4 \text{ s}$? (d) Nakreslete graf funkce $x(t)$ pro $0 \leq t \leq 4 \text{ s}$ a použijte jej pro grafické řešení úkolu (c).

20C. Částice má počáteční rychlost $18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. V průběhu následujících $2,4 \text{ s}$ se její rychlost změní tak, že dosáhne velikosti $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, míří však v opačném směru. (a) Jaká je velikost průměrného zrychlení částice v tomto časovém intervalu? (b) Průměrné zrychlení určete také pomocí grafu $v_x(t)$.

22C. Časová závislost polohy částice pohybující se podél osy x je zadána grafem na obr. 2.23a. (a) Ve kterém z úseků AB , BC , CD a DE je rychlost v_x kladná, záporná, nebo nulová? Ve kterém z nich je zrychlení a_x kladné, záporné, nebo nulové? (Neuvažujte krajní body intervalů). (b) Je v některém ze zmíněných úseků zrychlení tělesa zjevně proměnné? (c) Změní se nějak odpovědi na předchozí otázky, posunou-li se souřadnicové osy tak, že osa t splyne s přerušovanou čarou?



28C. Poloha hmotného bodu je dána rovnicí $x = 20t - 5t^3$, kde x je v metrech a t v sekundách. (a) Je v některém okamžiku rychlost hmotného bodu nulová? V kladném případě tento okamžik určete. (b) Kdy je zrychlení a_x hmotného bodu nulové? (c) Kdy je a_x záporné, kladné? (d) Nakreslete grafy $x(t)$, $v_x(t)$ a $a_x(t)$.

36C. Kosmická loď se pohybuje s konstantním zrychlením $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, aby se podmínky pro pobyt posádky co nejvíce blížily pozemským. (a) Za jak dlouho dosáhne loď jedné desetiny rychlosti světla ve vakuu, startuje-li z klidu? Jakou dráhu přitom urazí?

37C. Startující tryskové letadlo musí mít před vzletnutím rychlost nejméně 360 km/h . S jakým nejmenším konstantním zrychlením může startovat na rozjezdové dráze dlouhé $1,8 \text{ km}$?

64C. Zlý výrostek Hugo hází kamením svisle dolů ze střechy budovy vysoké 30 m. Počáteční rychlost kamene má velikost $12,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (a) Za jak dlouho dopadne kámen na zem? (b) Jak velká bude jeho rychlost při dopadu?

65C. Ve výzkumném ústavu pro beztlákový stav agentury NASA Lewis Research Center je i 145 m vysoká experimentální věž, z níž je vyčerpán vzduch. Jedním z experimentů, k nimž věž slouží, je volný pád koule o průměru 1 m, ve které jsou umístěny měřicí přístroje. (a) Jak dlouho trvá pád koule? (b) Jaká je její rychlost těsně před dopadem na zachytné zařízení ve spodní části věže? (c) Při zachytu je koule brzděna s průměrným zrychlením o velikosti $25g$ až do úplného zastavení. Jaká dráha je potřebná k zastavení koule?

70Ú. Model rakety je odpálen svisle vzhůru a stoupá s konstantním zrychlením $4,00 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ po dobu 6,00 s. Pak dojde palivo a raketa letí bez pohonu. (a) Jaké maximální výšky dosáhne? (b) Jaká je celková doba jejího letu od startu až po pád na zem?

84Ú. Parašutistka padá po výskoku z letadla nejprve volným pádem a urazí 50 m. Poté otevře padák, který zpomaluje její pohyb se zrychlením o velikosti $2,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Na zem dopadne rychlostí $3,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (a) Jak dlouho trval její let? (b) V jaké výšce nad zemí vyskočila z letadla?