

3. Házení na chodbě

Na školní chodbě stáli proti sobě dva chlapci ve vzájemné vzdálenosti d a házeli si míčkem. Při jednom hodu letěl míček tak, že proletěl těsně pod stropem chodby. Místo vrhu i místo zachytu se nachází v hloubce h pod úrovní stropu. Určete

- dobu t_1 letu míčku,
- velikost v_0 počáteční rychlosti míčku,
- velikost v_{\min} minimální rychlosti míčku během pohybu,
- elevační úhel vrhu α .

Řešte nejprve obecně, pak pro hodnoty $d = 16$ m, $h = 2,0$ m. Odpor vzduchu zanedbejte.

4. Mars

Planeta Mars má poloměr $R = 3397$ km a vzhledem ke vzdáleným hvězdám se jedenkrát otočí kolem své osy za dobu $T = 24,62$ h (tzv. siderická doba rotace). Jeden z měsíců Marsu, Phobos, obíhá kolem planety přibližně po kružnici o poloměru $r_1 = 9380$ km s periodou $T_1 = 7,66$ h.

- Určete velikost okamžité obvodové rychlosti bodu na rovníku Marsu vzhledem k ose otáčení.
- Určete velikost gravitačního zrychlení a_g na povrchu Marsu.
- Určete velikost únikové rychlosti v_p z povrchu Marsu.

Řešte nejprve obecně, pak pro dané hodnoty.



Ústřední komise fyzikální olympiády České republiky Úlohy krajského kola 50. ročníku FO kategorie D

Ve všech úlohách počítejte s tíhovým zrychlením $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

1. Cesta rychlíkem

Cestující vyjel v 18:28 hod rychlíkem R1182 Chrudimka ze železniční stanice Chrast u Chrudimi a v 18:40 hod dorazil po ujetí 12 km do Chrudimi. Uvažujte, že se rychlík ve stanici Chrast nejprve rozjíždí rovnoměrně zrychleným pohybem po dobu t_1 , pak se po dobu $t_2 = 2t_1$ pohybuje rovnoměrným pohybem a před stanicí Chrudim začne rovnoměrně zpomalně brzdit, a to po dobu $t_3 = t_1$.

- Určete průměrnou rychlost rychlíku.
- Určete dobu jízdy rychlíku v jednotlivých úsecích, jeho zrychlení (zpomalení) na začátku (konci) jízdy, délku jednotlivých úseků a maximální rychlost pohybu.
- Nakreslete ve sledovaném úseku (ve vhodném měřítku) graf závislosti rychlosti pohybu na čase.

2. Nakloněná rovina

Na dlouhé nakloněné rovině s úhlem sklonu α jsme udržovali vedle sebe v klidu vozík a kvádr. Po uvolnění se obě tělesa začala pohybovat dolů.

- Určete dráhu s_1 , kterou vozík urazil za dobu t od uvolnění.
- Určete hodnotu f koeficientu smykového tření mezi kvádrem a nakloněnou rovinou, jestliže dráha kvádrů v čase t byla o d menší než dráha vozíku.
- Oč menší byla v čase t rychlost kvádrů než rychlost vozíku?

Valivý odpor kol vozíku, jejich moment setrvačnosti, tření v ložiskách a odpor vzduchu jsou zanedbatelné. Řešte nejprve obecně, pak pro hodnoty $\alpha = 30^\circ$, $t = 1,00$ s, $d = 1,00$ m.