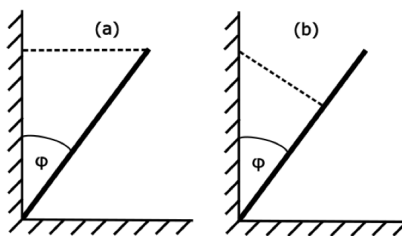


2.) Palico z maso $m=10$ kg želimo privezati na steno, tako da bo visela pod kotom $\varphi=50^\circ$, kot kaže skica.

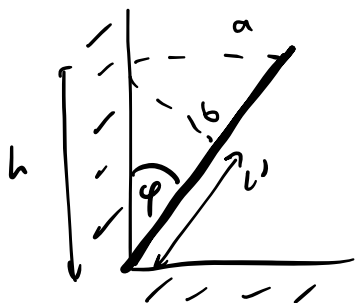
- S kolikšno silo je napeta vrstica, če jo privežemo na konec palice, tako da je vrstica vodoravna s tlemi?
- S kolikšno silo je napeta vrstica, če jo privežemo tako, da s palico oklepa kot 90° ? Vrstica je vpeta v steno v isti točki kot v primeru (a).
- Ob nekem trenutku vrstico prerežemo. S kolikšnim kotnim pospeškom začne padati palica dolga $l=2$ m?
- S kolikšno kotno hitrostjo $l=2$ m dolga palica pade na tla?



$$M_g = mg \sin \varphi \cdot \frac{l}{2} \quad 5$$

$$a) M_a = F_a \cdot \cos \varphi \cdot l$$

$$F_a = \frac{mg \sin \varphi \cdot \frac{l}{2}}{l \cos \varphi} = \frac{mg}{2} \tan \varphi = 58 \text{ N} \quad 2$$



$$b) h = l \cdot \cos \varphi$$

$$l' = h \cos \varphi = l \cos^2 \varphi \quad 5$$

$$M_b = F_b \cdot l \cos^2 \varphi$$

$$F_b = \frac{mg \sin \varphi \cdot \frac{l}{2}}{l \cos^2 \varphi} = \frac{mg}{2} \frac{\sin \varphi}{\cos^2 \varphi} = 91 \text{ N} \quad 2$$

$$c) M = J \ddot{\varphi} \quad 3$$

$$\omega_0 = \dot{\varphi}_0 = \frac{M_0}{J} = \frac{mg \sin \varphi \cdot \frac{l}{2}}{\frac{1}{3} m l^2} = \frac{3g \sin \varphi}{2l} = 5.6 \text{ s}^{-2} \quad 2$$

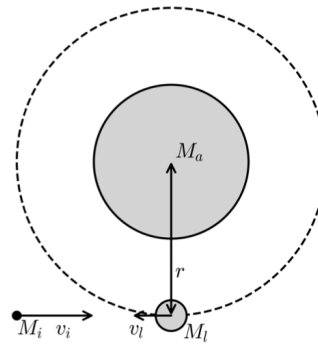
$$d) W_p = W_{rot}$$

$$mg \frac{l}{2} \cos \varphi = \frac{J \omega^2}{2} \quad 2$$

$$J = \frac{1}{3} m l^2 \quad 2$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{mg l \cos \varphi}{\frac{1}{3} m l^2}} = \sqrt{\frac{3g \cos \varphi}{l}} = 3.08 \text{ s}^{-1}$$

3.) Cilj misije DART je bil par asteroid Didymos in njegova luna Dimorphos. Asteroid Didymos ima maso $M_a = 523 \cdot 10^9$ kg, okoli njega pa kroži luna Dimorphos z maso $M_l = 4,8 \cdot 10^9$ kg.



- a) Dimorphos (luna) obkroži Didymos v 11,9 urah. Na kolikšni razdalji r kroži?
- b) V Dimorphos (luno) izstrelimo izstrelak (DART), ki tehta 500 kg in se giblje s hitrostjo $v_i = 6,6$ km/s nasproti smeri gibanja Dimorphos (glej skico). V trku se izstrelak sprime z Dimorphos. Kolikšna je hitrost Dimorphos po trku? *Namig: računaj z večjim številom decimalk, ker je razlika majhna.*
- c) V prihodnji misiji želimo Dimorphos iztiriti iz orbite okoli asteroida. To bomo naredili tako, da bomo nov izstrelak izstrelili v Dimorphos s hitrostjo 1000 km/s v smeri gibanja Dimorphos. Koliko mora biti masa izstrelka, da nam bo uspelo iztiriti luno?

a) $F_c = F_g$

$$\frac{m_l v_l^2}{r} = G \frac{M_a m_l}{r^2} \quad 5$$

$$v_l = \frac{G M_a}{v_l^2} = \frac{G M_a}{\omega^2 r^2}$$

$$v_l = \sqrt[3]{\frac{G M_a}{\omega^2}} = \sqrt[3]{\frac{G M_a T^2}{(2\pi)^2}} \approx 1175 \text{ m} \quad 2$$

b) $v_0 = \omega \cdot r_l = 0.172314 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad 5$

$$\sum G_z = M_l \cdot v_l - m_i \cdot v_i$$

$$\sum G_z = \sum G_u \quad 5$$

$$\sum G_u = (M_l + m_i) v_0$$

$$v_0 = \frac{M_l v_l - m_i v_i}{M_l + m_i} = 0.171626 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad 2$$

c) $v_{esc} = ?$

$$\sum W_z = \sum W_u = 0$$

$$\frac{m v^2}{2} - \frac{G M_a m}{r} = 0 \Rightarrow v_{esc} = \sqrt{\frac{2 G M_a}{r}} \approx 0.24 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad 3$$

$$m_l v_l + m_i v_i = (m_l + m_i) v_{esc}$$

$$\Rightarrow m_i = m_l \frac{v_l - v_{esc}}{v_{esc} - v_i} \approx 340 \text{ kg} \quad 3$$