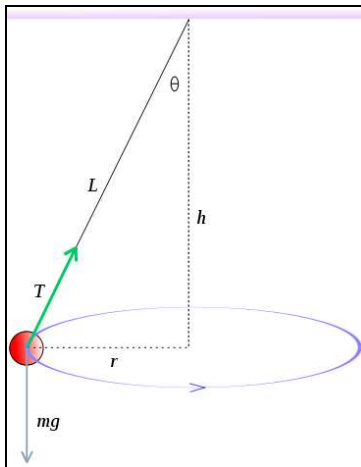


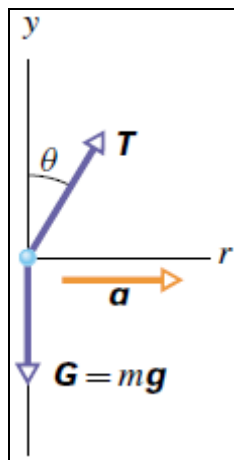
## Fyzika LS 2014/2015 – 3. 10-minútovka – riešenia úloh

### Kónické kyvadlo 30 g

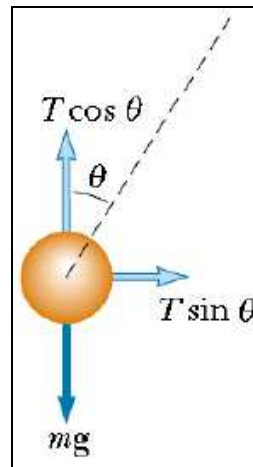
$L = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$ ,  $m = 30 \text{ g} = 0,03 \text{ kg}$ ,  $\alpha = 45^\circ$ ,  $v = ? \text{ m/s}$ ,  $T = ? \text{ s}$



A) situačný obrázok



B) silový diagram



C) pomocný obrázok

a) nakreslite silový diagram ... obrázok A bol najviac fajn, ale obrázok B tiež nie je na zahodenie

b) vyjadrite zakreslené sily ...  $F_G = G = m \cdot g$ ,  $F_{\text{ťah}} = T = F_G / \cos \alpha = m \cdot g / \cos \alpha$

c) obvodová rýchlosť ...  $F_{\text{ťah}} + F_G = F_{\text{výsl}}$  (ktorá má charakter dostredivej sily a je FIKTÍVNA)

$$F_{\text{výsl}} / F_G = \tan \alpha \Rightarrow F_{\text{výsl}} = F_G \cdot \tan \alpha$$

$$F_{\text{výsl}} = m \cdot v^2 / R, R / L = \sin \alpha \Rightarrow R = L \cdot \sin \alpha$$

$$F_G \cdot \tan \alpha = m \cdot v^2 / R \Rightarrow m \cdot g \cdot \tan \alpha = m \cdot v^2 / R \Rightarrow m \cdot g \cdot \tan \alpha = (m \cdot v^2) / (L \cdot \sin \alpha)$$

$$g \cdot \tan \alpha = (m \cdot v^2) / (L \cdot \sin \alpha) \Rightarrow v = \sqrt{g \cdot L \cdot \tan \alpha \cdot \sin \alpha}$$

$$v = \sqrt{9,81 \text{ N/kg} \cdot 0,2 \text{ m} \cdot \tan 45^\circ \cdot \sin 45^\circ} \approx \underline{1,18 \text{ m/s}}$$

d) perióda pohybu ...  $v = s / t \Rightarrow v = (2 \cdot \pi \cdot R) / T \Rightarrow T = (2 \cdot \pi \cdot R) / v = \frac{2 \cdot \pi \cdot L \cdot \sin \alpha}{\sqrt{g \cdot L \cdot \sin \alpha \cdot \tan \alpha}} = 2 \cdot \pi \sqrt{\frac{L^2 \cdot \sin^2 \alpha}{g \cdot L \cdot \sin \alpha \cdot \tan \alpha}}$

$$T = 2 \cdot \pi \sqrt{\frac{L^2 \cdot \sin^2 \alpha}{g \cdot L \cdot \sin \alpha \cdot \tan \alpha}} \Rightarrow T = 2 \cdot \pi \sqrt{\frac{L \cdot \sin \alpha}{g \cdot \tan \alpha}} \Rightarrow T = 2 \cdot \pi \sqrt{\frac{L \cdot \sin \alpha}{g \cdot \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}}} = 2 \cdot \pi \sqrt{\frac{L \cdot \cos \alpha}{g}}$$

$$T = 2 \cdot 3,14159 \cdot \sqrt{\frac{0,2 \text{ m} \cdot \cos 45^\circ}{9,81 \text{ N/kg}}} \approx \underline{0,75 \text{ s}}$$

### Kónické kyvadlo 20 g

a) s obrázkom sa pohráme rovnako ako v predošlej úlohe, b) vyjadrenia síl sú taktiež rovnaké, c) postup pri riešení príkladu je rovnaký ako v predošlej úlohe, akurát sú tu rozdiely v niektorých číslach,  $v = 0,92 \text{ m/s}$ , d) aj tu je postup rovnaký ako v d-čku predošlej úlohy,  $t = 1,02 \text{ s}$

### Pretekárske auto 1100 kg

$m_p = 1100 \text{ kg}$ ,  $D = 0,75 \text{ km} \Rightarrow R = 375 \text{ m}$ ,  $\alpha = 10^\circ$ ,  $f = 0$ ,  $v_{\text{MAX}} = ? \text{ m/s}$ ,  $T = ? \text{ s}$

a) nakreslite silový diagram ... najlepšie bolo nakresliť 2D silový diagram (obrázok B), kreslenie síl do 3D situačného obrázka (čistý a bez síl, obrázok A) prinieslo viac škody než úžitku... obrázky z knižky H.R.W sú na konci textu

b) vyjadrite zakreslené sily ...  $F_G = G = m \cdot g$ ,  $F_{\text{tlak}} = F_N = N = F_G / \cos \alpha = m \cdot g / \cos \alpha$

c) maximálna rýchlosť ...  $F_N + F_G = F_{V_{\text{ýsl}}}$  (ktorá má charakter dostredivej sily a je FIKTÍVNA)

$$F_{V_{\text{ýsl}}} / F_G = \text{tg } \alpha \Rightarrow F_{V_{\text{ýsl}}} = F_G \cdot \text{tg } \alpha$$

$$F_{V_{\text{ýsl}}} = m \cdot v^2 / R \Rightarrow F_G \cdot \text{tg } \alpha = m \cdot v^2 / R \Rightarrow m \cdot g \cdot \text{tg } \alpha = m \cdot v^2 / R \Rightarrow R \cdot g \cdot \text{tg } \alpha = v^2$$

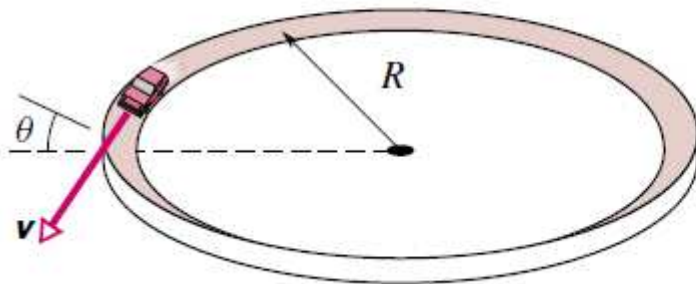
$$v = \sqrt{g \cdot R \cdot \text{tg } \alpha} \Rightarrow v = \sqrt{9,81 \text{ N/kg} \cdot 375 \text{ m} \cdot \text{tg } 10^\circ} \approx \underline{25,47 \text{ m/s}}$$

d) perióda obehu ...  $s = v \cdot t$ ,  $s = o = 2 \cdot \pi \cdot R \Rightarrow v \cdot t = 2 \cdot \pi \cdot R$ ,  $t = T \Rightarrow T = (2 \cdot \pi \cdot R) / v = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{\sqrt{g \cdot R \cdot \text{tg } \alpha}}$

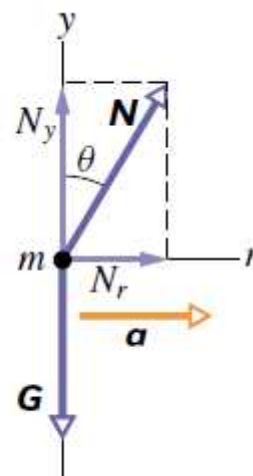
$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{R^2}{g \cdot R \cdot \text{tg } \alpha}} \Rightarrow T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{R}{g \cdot \text{tg } \alpha}} \Rightarrow T = 2 \cdot 3,14159 \cdot \sqrt{\frac{375 \text{ m}}{9,81 \text{ N/kg} \cdot \text{tg } 10^\circ}} \approx \underline{92,5 \text{ s}}$$

### Pretekárske auto 700 kg

a) s obrázkom sa pohráme rovnako ako v predošlej úlohe, b) vyjadrenia síl sú taktiež rovnaké, c) postup pri riešení príkladu je rovnaký ako v predošlej úlohe, akurát sú tu rozdiely v niektorých číslach,  $v = 32,29 \text{ m/s}$ , d) aj tu je postup rovnaký ako v d-čku predošlej úlohy,  $t = 97,2 \text{ s}$



A) situačno-pomocný obrázok



B) silový diagram