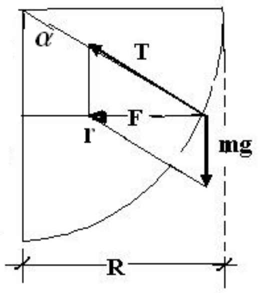
# 32. Nagy László Fizikaverseny
## Szalézi Szent Ferenc Gimnázium, Kazincbarcika
## 2017. február 23– 24.
## J a v í t ó k u l c s
## 10. osztály

## 2. feladat

**a)**




Ábráért: 2 pont

A gyöngy $\omega$ szögsebességű körmozgást végez $r$ sugarú körpályán, amelyre $r = R\cdot\sin\alpha$ **(1)** teljesül. 1 pont

Körmozgását az $m\cdot g$ súlyerő és a súrlódásmentes alátámasztástól származó sugárirányú $T$ támasztóerő biztosítja. 1 pont

(Az ábra nem mutatja a teljes félkörívet.)

Ezek eredőjére $F = m\cdot r\cdot\omega^2$ **(2)** 1 pont

illetve geometriai adatok figyelembevételével

$F = m\cdot g\cdot \mathrm{tg}\,\alpha$ teljesül. **(3)** 1 pont

A fenti három egyenletből $\omega^2 = \frac{g}{R\cdot cos\alpha}$ következik.

Ebből $\cos\alpha = \frac{g}{R\cdot\omega^2}$ adódik. 1 pont

Amiből $\omega = \sqrt{\frac{g}{R\cdot cos\alpha}}$ 1 pont

Ezt a függvénykapcsolatot kerestük.

**b)**

Azonban a teljes megoldáshoz még egy diszkusszió is hozzátartozik.

Ugyanis könnyen belátható, hogy $0 \leq \alpha < 90^o$ érvényes, mert végtelen nagy szögsebességnél lehetne csak $90^o$. 2 pont

Ilyen szögekre viszont $0 \leq \cos\alpha < 1$ teljesül. 1 pont

Ha ezzel összevetjük a $\cos\alpha$-ra kapott egyenletünket, azt kapjuk, hogy csak $\omega^2 < \frac{g}{R}$ esetén érvényes az eredményünk. 1 pont

Ez esetben is csak akkor, ha kicsit kimozdul az $\alpha = 0^o$-os helyzetből. Ha nem, akkor az is megoldása a feladatnak. 1 pont

Ez azt jelenti, hogy egy bizonyos $\omega < \sqrt{\frac{g}{R}}$ szögsebességeknél csak $\alpha = 0^o$ a megoldás. 1 pont

A minimális szögsebesség, amelynél a keringés feltétele teljesül: $\omega_{\min} = \sqrt{\frac{g}{R}}$ 1 pont

Mivel $\omega = 2\pi\cdot f \Rightarrow f_{\min} = \frac{\omega_{min}}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{R}}$

$R = 0{,}4$ m behelyettesítésével: 1 pont

$f_{\min} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{10}{0{,}4}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{25} = \frac{5}{2\pi}\, 0{,}796 \approx 0{,}8 \left(\frac{1}{s}\right)$ 2 pont

<u>Tehát a minimális fordulatszám $0{,}8\,\frac{1}{s}$.</u>

2 pont

**Összesen: 20 pont**