

Az úttészen lévő bukkanó egy 40m sugarú függőleges síkú, felülről nézve domború körívvel közelíthető. Az úttészen egy egytonnás autó halad 54 km/h sebességgel.

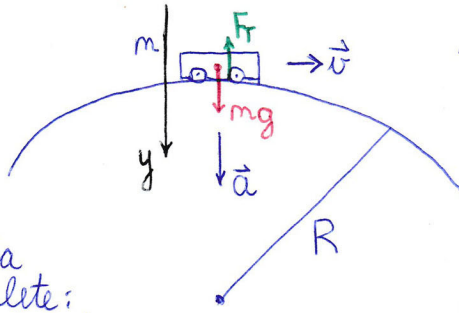
- a) Mekkora erővel nyomja a bukkanó tetején az utat?  
 b) Mekkora sebességnél lenne ez az erő nulla („ugratás”)  
 c) Mi lenne a válasz homorú körív esetében?

$$R = 40\text{m}$$

$$m = 1\text{t} = 1000\text{kg}$$

$$v = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

a.)



Dinamika  
 alapegyenlete:  
 $m\vec{a} = \vec{F}_e$

$$(y) m a_{cp} = mg - F_T$$

$$F_{ny} = F_T = mg - m a_{cp} = m \left( g - \frac{v^2}{R} \right) = 1000\text{kg} \left[ 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - \frac{(15 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{40\text{m}} \right]$$

$$F_{ny} = \underline{\underline{4375\text{N}}}$$

Ebben a pillanatban körmozgás (egyenletes)

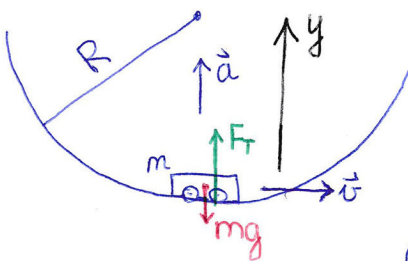
$$|\vec{a}| = a_{cp} = \frac{v^2}{R}$$

[Newton 3. tv.  
 nyomó erő =  $F_T$ ]

b.) Ha  $F_{ny} = F_T = 0$

$$0 = mg - m a_{cp} \rightarrow \frac{v^2}{R} = g \rightarrow v = \sqrt{gR} = \sqrt{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 40\text{m}} = \underline{\underline{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

c.)



Ebben a pillanatban ismét egyenletes körmozgás;  $|\vec{a}| = a_{cp} = \frac{v^2}{R}$   
 DE most felfelé!

$$m\vec{a} = \vec{F}_e$$

$$F_{ny} = F_T \text{ (Newton 3.)}$$

$$(y) m a_{cp} = F_T - mg$$

$$F_{ny} = F_T = m a_{cp} + mg = m \left( \frac{v^2}{R} + g \right)$$

$$F_{ny} = 1000\text{kg} \left[ \frac{(15 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{40\text{m}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] = \underline{\underline{15625\text{N}}}$$