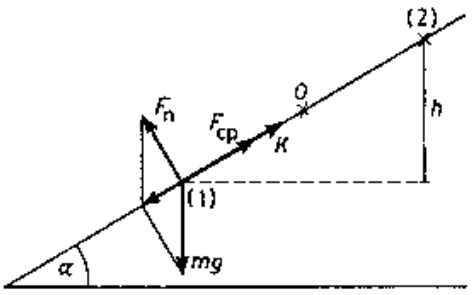
5.87. Egy 30°-os hajlásszögű lejtő lapján az 1 m hosszú fonálra erősitett, 2 kg tömegű test körmozgást végez. A pálya legalsó pontján a test sebessége $8\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$. A test és a lejtő közötti súrlódást hanyagoljuk el.

a) Mekkora lesz a test sebessége a pálya legmagasabb pontján?
b) Mekkora a test legnagyobb centripetális gyorsulása?
c) Mekkora erő feszíti a fonalat a pálya legalsó pontján?

Megoldás:

5.87. $\alpha = 30°$; $m = 2$ kg; $l = r = 1$ m; $v_1 = 8\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$.



a) A pálya legfelső pontjában is van a testnek mozgási energiája, mert körmozgást végez. A két szélső helyzetbeli mozgási energia különböző, mert a nehézségi erő munkát végez a testen. Mivel más kölcsönhatást nem kell figyelembe venni, a munkatételt így írhatjuk fel:

$\frac{1}{2}m \cdot v_1^2 - \frac{1}{2}m \cdot v_2^2 = m \cdot g \cdot h$, ahol $h = 2r \cdot \sin\alpha$, és figyelembe vesszük, hogy a viszonyítási szint a legalsó pont szintje. Helyettesítés és rendezés után $v_2 \approx 6{,}6\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ a sebesség a pálya legmagasabb pontján.

b) Legnagyobb a centripetális gyorsulás a pálya legalsó pontján, hiszen itt a legnagyobb a sebesség: $a_{cpmax} = \frac{v^2}{r} = 64\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

c) A testre ható erők az ábráról: a nehézségi erő, jele mg; a lejtő tartóereje, jele F_n, és a kötélerő K. Ezek sugárirányú eredője a centripetális erő, melynek nagysága: $F_{cp} = K - m \cdot g \sin\alpha$, ebből $K = m\frac{v_1^2}{r} + m \cdot g \cdot \sin\alpha = 138$ N.