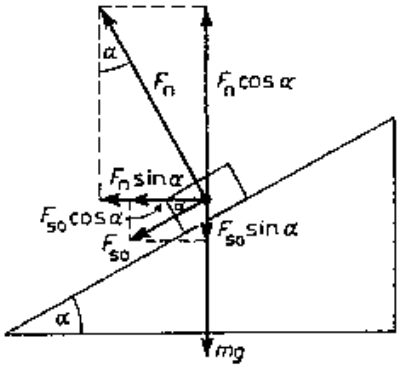
5.28. Egy 100 m sugarú kanyarban megemelték az úttest külső ívét, így az úttest a vízszintes síkkal 12 fokos szöget zár be. Mekkora sebességgel haladhat ezen a pályán egy autó, ha a súrlódási tényező 0,2?

Megoldás:

5.28. $r = 100$ m; $\alpha = 12°$; $\mu_0 = 0{,}2$



A testre ható erők: nehézségi erő, tapadási súrlódási erő és a lejtő tartóereje. Ezek vízszintes összetevőinek eredője biztosítja a centripetális erőt. Függőleges összetevőik eredője 0, hiszen a feltétel szerint nincs ilyen irányú gyorsulás. Az ábra alapján:

(1) $F_n \cdot \sin\alpha + F_{s0} \cdot \cos\alpha = F_{cp}$, ahol $F_{cp} = m\dfrac{v^2}{r}$ és

(2) $F_{s0} = \mu F_n$, ez F_{s0} legnagyobb értéke,

(3) $F_n \cos\alpha = F_{s0} \sin\alpha + m \cdot g$, az F_{cp} és F_{s0} értékét az egyenletekbe beírjuk, rendezve, (1)-re $F_n \cdot (\sin\alpha + \mu \cdot \cos\alpha) = m\dfrac{v^2}{r}$-t kapjuk.

(3)-ból (2)-felhasználásával F_n-t kifejezzük: $F_n = \dfrac{m \cdot g}{\cos\alpha - \mu_0 \sin\alpha}$, és (1)-be helyettesítjük. Ebből $v^2 = g \cdot r \dfrac{\sin\alpha + \mu_0 \cos\alpha}{\cos\alpha - \mu \cdot \sin\alpha}$ adódik, innen $v = 20{,}76 \dfrac{\text{m}}{\text{s}}$ a legnagyobb sebesség.