

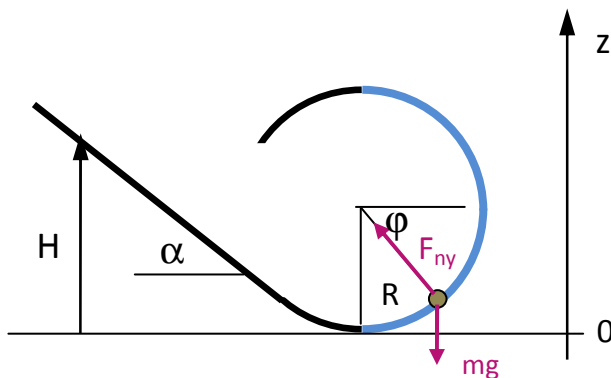
## Fizika 1 Mechanika számolási gyakorlat 2013. tavasz

### 4. házi feladat

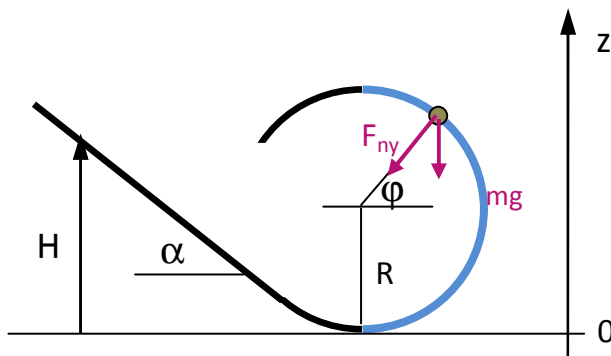
Az  $\alpha$  hajlásszögű egyenes lejtő érintő irányban csatlakozik az  $R$  sugarú körív keresztmetszetű vályúhoz. A súrlódás elhanyagolható. Egy testet kezdősebesség nélkül elengedünk a lejtő  $H$  magasságú pontjából. Adjuk meg a testre ható nyomóerőt tetszőleges kiindulási  $H$  magasság esetén a  $z$  koordináta függvényében a vályú jobb oldali (kékre színezett) részére!

#### Megoldás:

A centripetális gyorsulást az  $mg$  sugárirányú komponensének és a nyomóerőnek az eredője adja, ebből tehát ki tudjuk fejezni a nyomóerőt, ha ismerjük a centripetális gyorsulást az adott pontban – amihez a sebességet energia-megmaradás felhasználásával (mert a súrlódás elhanyagolható) ki tudunk fejezni a magassággal. Eszerint

$$mgH = mgz + \frac{1}{2} mv^2 \rightarrow v^2 = 2g(H-z)$$


Az alsó íven  $F_{cp} = F_{ny} - mg \sin \varphi$ , és itt  $\sin \varphi = (R-z)/R$ , tehát  $F_{cp} = F_{ny} - mg(R-z)/R = F_{ny} + mg(z-R)/R$



A felső íven  $F_{cp} = F_{ny} + mg \sin \varphi$ , és itt  $\sin \varphi = (z-R)/R$ , tehát  $F_{cp} = F_{ny} + mg(z-R)/R$

Tehát attól függetlenül, hogy a test az alsó vagy felső íven van és az  $mg$  sugárirányú komponense befelé vagy kifelé mutat,  $F_{cp}$  kifejezése megegyezik. (Mivel  $mg$ -nek a sugárirányú vetületére van szükségünk, felírhatjuk az  $mg$  és az  $e_r$  egységvektor skalárszorzatát, abból is megkaphatjuk ezt.)

$F_{ny}$ -t kifejezve  $F_{cp}$ -vel és abba a fenti  $v^2$ -et behelyettesítve

$$F_{ny} = F_{cp} + mg(z-R)/R = mv^2/R + mg(z-R)/R = 2mg(H-z)/R + mg(z-R)/R = \mathbf{mg(2H-3z+R)/R}$$

Látható, hogy  $z = (2H+R)/3$  magasságban a nyomóerő zérussá válik, annál feljebb tehát nem jut el a test a vályúban, elválik a falától.