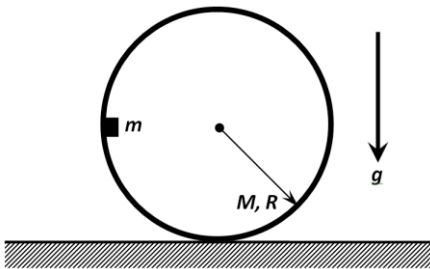


**1. feladat (Problem 1, összesen 9 pont)**

Ez a feladat három független részből áll.

**A rész (Part A, 3 pont)**



Egy kicsi,  $m$  tömegű testet óvatosan egy  $M$  tömegű és  $R$  sugarú vékonyfalú hengeres cső belső falára helyezünk. Kezdetben a cső nyugalomban van egy vízszintes sík felületen, a kis test pedig  $R$  magasságban helyezkedik el a sík fölött, ahogy a bal oldali ábrán látható. Határozd meg a kis test és a henger közt ható  $F$  erőt abban a pillanatban, amikor a kis test áthalad a pályája legalacsonyabb pontján! Tedd fel, hogy a kis test és a henger között nincs súrlódás, a henger viszont megcsúszás nélkül mozog a sík felületen. A nehézségi gyorsulás  $g$ .

**B rész (Part B, 3 pont)**

Egy  $r = 5,00$  cm sugarú szappanbuborékot, melyben kétatomos ideális gáz van és falának vastagsága  $h = 10,0$   $\mu\text{m}$ , vákuumba helyezünk. A szappanhártya felületi feszültsége  $\sigma = 4,00 \cdot 10^{-2} \frac{\text{N}}{\text{m}}$  és sűrűsége  $\rho = 1,10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .

- 1) Vezesd le a buborékban lévő gáz moláris hőkapacitásának képletét egy olyan folyamatra, amelyben a gázt olyan lassan melegítjük, hogy a buborék mindvégig egyensúlyban van. Add meg a numerikus eredményt is.
- 2) Vezesd le és számítsd ki a buborék sugárirányú rezgésének  $\omega$  körfrekvenciáját azt feltételezve, hogy a buborék falának hőkapacitása sokkal nagyobb, mint a buborékban lévő gáz hőkapacitása. Azt is feltételezd, hogy a buborék belsejében a termikus egyensúly sokkal gyorsabban alakul ki, mint a rezgés periódusideje.

Segítség: Laplace bebizonyította, hogy egy görbült határfelület külső és belső oldala közt a felületi feszültség következtében nyomáskülönbség van, ami  $\Delta p = \frac{2\sigma}{r}$ .

**C rész (Part C, 3 pont)**

Kezdetben a jobb oldalon látható kapcsolásban az  $S$  kapcsoló nyitott, a  $2C$  kapacitású kondenzátor töltése  $q_0$ , a  $C$  kapacitású kondenzátor töltetlen. Az  $L$  és  $2L$  induktivitású tekercseken nem folyik áram.

A kondenzátor elkezd kisülni, és abban a pillanatban, amikor a tekercsek árama maximális lesz, az  $S$  kapcsolót hirtelen bekapcsoljuk. Határozd meg az  $S$  kapcsolón ezután átfolyó  $I_{\text{max}}$  maximális áramerősséget!

