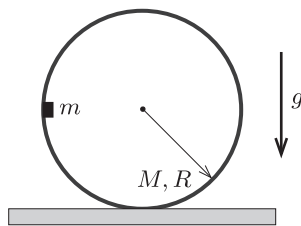


**1. feladat**<sup>1</sup> (összesen 9 pont).

**A rész** (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 az 1. 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  $g$ .



1. ábra

**B rész** (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

$$\sigma = 4,00 \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$$

és sűrűsége

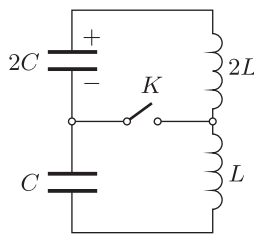
$$\rho = 1,10 \text{ g/cm}^3.$$

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  $\Delta p = 2\sigma/r$ .

**C rész** (3 pont). Kezdetben a 2. ábrán látható kapcsolásban a  $K$  kapcsoló nyitott, a  $2C$  kapacitású kondenzátor töltése  $q_0$ , a  $C$  kapacitású kondenzátor töltetlen.



2. ábra

Az  $L$  és  $2L$  induktivitású tekercseken nem folyik áram. A kondenzátor elkezd kisülni, és abban a pillanatban, amikor a tekercsek árama maximális lesz, a  $K$  kapcsolót hirtelen bekapcsoljuk. Határozd meg a kapcsolón ezután átfolyó  $I_{\text{max}}$  maximális áramerősséget.

<sup>1</sup>Ez a feladat 3 független részből áll.