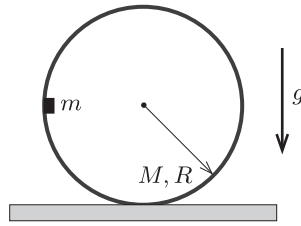


1. feladat¹ (összesen 9 pont).

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 $h = 10,0$ μm , vákuumba helyezünk. A szappanhártya felületi feszültsége

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

és sűrűsége

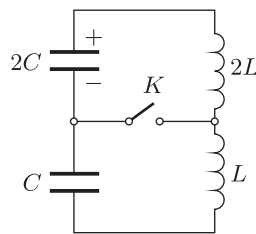
$$\rho = 1,10 \text{ g/cm}^3.$$

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 ω 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_{max} maximális áramerősséget.

¹Ez a feladat 3 független részből áll.