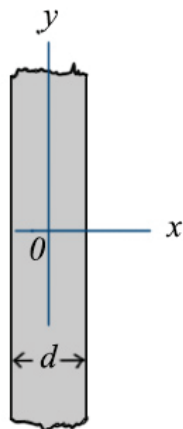


## 2. gyakorlat

**2.1. Feladat:** (HN 25B-7) Egy  $d$  vastagságú lemezben egyenletes  $\rho$  térfogatmenti töltés van. A lemez a  $\pm y$  és  $\pm z$  irányokban gyakorlatilag végtelen (5. ábra); az  $x$  tengely zéruspontját úgy választottuk meg, hogy az a lemez  $d$  szélességének a felénél legyen. Számítsuk ki az elektromos térerősség nagyságát  $x$  pozitív értékeire az a)  $0 < x < d/2$ ; b)  $x > d/2$  esetekre.



5. ábra. A 25B-7 feladathoz

**2.2. Feladat:** (HN 25B-12) Egy nagyon hosszú,  $R$  sugarú fémrúdon  $\sigma$  egyenletes felületmenti töltéssűrűség van.

(a) Elhanyagolva a rúd végeinek hatását, számítsuk ki az  $\mathbf{E}$  térerősséget a henger felszínétől  $R$  távolságban.

(b) Számítsuk ki azt a  $v$  sebességet, amellyel egy elektron a rúd körül  $R$  távolságban stacionárius körpályán mozog.

**2.3. Feladat:** (HN 25C-18) Egy  $R$  sugarú gömbben az  $\mathbf{E}$  elektromos térerősség kifelé mutat, és értéke mindenütt konstans,  $E_o$ . Így,  $E = E_o \hat{r}$ , ahol  $\hat{r}$  a kifelé mutató sugárirányú egységvektor.

(a) Felhasználva Gauss törvényét vezessük le hogy hogyan függ a  $\rho(r)$  térfogatmenti töltéssűrűség az  $r$  sugártól. (Útmutatás: az integrálszámítás alaptétele szerint<sup>1</sup> ha

$$g(x) = \int_o^x f(t)dt, \text{ akkor } \frac{dg}{dx} = f(x)$$

(b) A gömb középpontjával kapcsolatban milyen nehézség adódik?

---

<sup>1</sup>Az integrálási változó neve bármi lehet, amit nem keverhetünk össze az integrálás határával. Itt a  $t$ -t választottuk.

**2.4. Feladat:** (HN 26B-9) A tér egy tartományában a *volt* egységekben kifejezett  $V$  potenciált a

$$V = \left(3 \left[\frac{V}{m^2}\right]\right)x^2 + \left(0,2 \left[\frac{V}{m}\right]\right)y$$

függvény adja meg, ahol  $x$  és  $y$  méterekben megadott távolságok. Számítsuk ki az  $x = 10$  cm,  $y = 15$  cm koordinátájú helyen levő elektronra ható erő nagyságát és irányát.

**2.5. Feladat:** (HN 26B-12) Két egyforma kicsiny fémgömb töltése  $q_1$  illetve  $q_2$ . Egymást 1 m távolságból  $9 \times 10^{-3} N$  erővel vonzzák. A gömböket összeérintjük, majd újból egymástól 1 m távolságra helyezzük el. Ekkor úgy találjuk, hogy  $2 \times 10^{-3} N$  erővel taszítják egymást. Számítsuk ki a  $q_1$  és  $q_2$  töltéseket.

**2.6. Feladat:** (HN 26C-17) Egy  $R$  sugarú gömb belsejében a töltéssűrűség a középponttól való  $r$  távolsággal arányos, azaz  $\rho(r) = Ar$ , ha  $(0 < r < R)$ , ahol  $A$  egy állandó.

(a) Mi  $A$  SI egysége?

(b) Mekkora a gömb teljes  $Q$  töltése  $A$ -val és  $R$ -rel kifejezve?

(c) Gauss törvényét felhasználva számítsuk ki a gömb belsejében és kívül, a középponttól  $r$  távolságra az  $E$  térerősséget.

(d) Számítsuk ki a  $V$  potenciált  $r$  függvényében a gömbön belül is, kívül is. (Legyen  $V = 0$  a végtelenben.)

**Házi feladat (gyakorlásra):**

25/ 1, 5, 10, 15, 16, 19, 20

26/3, 7, 8, 9, 21, 24, 27, 33, 37, 41