

# 1. gyakorlat

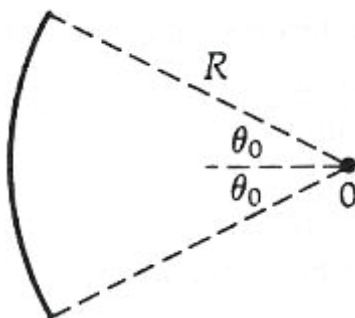
**1.1. Feladat:** (HN 24B-19) A  $+Q$  töltés egy  $L$  hosszúságú egyenes szakasz mentén oszlik el egyenletesen (ld. 1. ábra.). Számítsuk ki az  $E$  elektromos térerősséget a vonal



1. ábra. 24B-19 feladat

irányában lévő, annak végpontjától  $d$  távolságra lévő  $P$  pontban!

**1.2. Feladat:** (HN 24B-20) Egy vékony, nem vezető rudat a 2. ábrán vázolt módon meghajlítunk úgy, hogy az egy  $R$  sugarú kör íve legyen, mely e kör középpontjából  $20^\circ$  szög alatt látszik. Legyen e hajlított rúdon egyenletes pozitív  $\lambda$  töltéssűrűség.



2. ábra. 24B-20 feladat

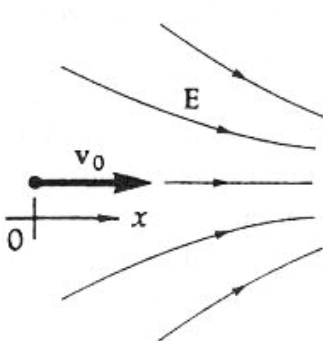
Számítsuk ki az  $E$  elektromos tér térerősséget a kör  $O$  középpontjában. (Útmutatás: számítsuk ki a  $dl = R d\theta$  hosszúságú szakasz  $dq$  töltésétől származó  $dE$  térerősséget. Használjuk ki a rendszer szimmetriatulajdonságát a  $\theta = -\theta_0$  és  $\theta = +\theta_0$  közötti integrál kiszámításakor.)

**1.3. Feladat:** (HN 24C-26) Két (fix helyzetű)  $+Q$  nagyságú ponttöltés egymástól  $d$  távolságra helyezkedik el. Egy harmadik, pozitív  $q$  töltést a két előbbi töltést összekötő egyenes mentén mozgatunk.

(a) Mutassuk meg, hogy ha a  $q$  töltést egyensúlyi helyzetéből kissé ( $x$  távolságnyira,  $x \ll d$ ) kimozdítjuk, akkor közelítőleg egyszerű harmonikus rezgő mozgást végez.

(b) Számítsuk ki az ehhez a mozgáshoz rendelhető  $k$  „rugóállandót”.

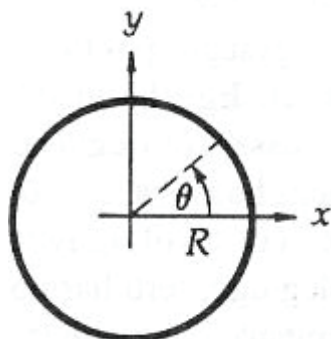
**1.4. Feladat:** (HN 24C-29) Miként az a 3. ábrán látható, egy elektron, amelynek az  $x_o = 0$  helyen  $v_o = 10^6 \text{ m/s}$  a kezdősebessége, az  $x$  tengely pozitív irányában halad olyan tértartományban, ahol az elektromos térerősséget az  $E_x = (4\text{V/m}) \cdot (1 + 10^3 x)$  függvény adja meg (az  $x$  távolságot méterben kell megadni). Számítsuk ki azt a távolságot, ahol az elektron sebessége (legalábbis egy pillanatra) zérussá válik.



3. ábra. 24C-29 feladat

**1.5. Feladat:** (HN 24C-37) Egy vékony, nem vezető,  $R$  sugarú gyűrűn nem egyenletes a  $\lambda$  lineáris töltéssűrűség:  $\lambda = \lambda_0 \sin \theta$ , ahol a  $\theta$  szög a 4. ábra szerint értelmezendő.

- Vázoljuk a gyűrű töltéseloszlását.
- Milyen az  $E$  elektromos térerősség iránya a gyűrű középpontjában?
- Mutassuk meg, hogy az elektromos térerősség nagysága a gyűrű középpontjában  $\frac{\lambda_0}{4 \epsilon_0 R}$ .



4. ábra. 24-C37 feladat

**1.6. Feladat:** (HN 24C-39) Tekintsünk egy egyenletesen feltöltött  $R$  sugarú körgyűrűt, és annak tengelye mentén az elektromos teret. Mutassuk meg, hogy a térerősség maximuma  $E_{x,max}$  a tengelyen, a gyűrű középpontjától  $x = \frac{R}{\sqrt{2}}$  távolságban van. Vázzuk  $E$  változását  $x$  függvényében (negatív és pozitív  $x$  értékekre).

**Házi feladat (gyakorlásra):** HN 24- 7, 9, 15, 23, 27, 31, 34, 35, 36