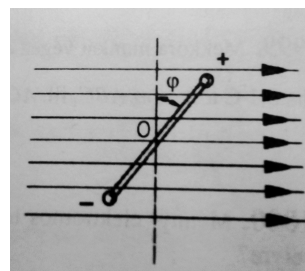


1002.

Súlytalanak tekinthető, merev szigetelő anyagból készült, 0,2 m hosszú rúddal összekötött $Q_1 = +3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ és $Q_2 = -3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ töltéssel ellátott két fémgömböt $10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ erősségű homogén elektromos térbe viszünk úgy, hogy az O felezőponton átmenő, a papír vízszintesnek tekinthető síkjára merőleges tengely körül elfordulhat.



- Mekkora φ szögnél hat a rendszerre a legnagyobb forgatónyomaték, és mekkora ez a forgatónyomaték?
- Mekkora φ szögnél nem hat forgatónyomaték a rendszerre?
- Mekkora munkával lehet a rendszert a legkisebb energiájú helyzetből a legnagyobb energiájú helyzetbe átvinni?

Megoldás:

- A két töltésre külön-külön $F = E \cdot Q$ erő hat a térben, melyből származó forgatónyomaték

$$\begin{aligned} M &= F \cdot k \cdot \cos \varphi = \\ &= 10^6 \cdot 3 \cdot 10^{-9} \cdot 0,2 \cos \varphi \text{ (Nm)}. \end{aligned}$$

Ez a forgatónyomaték akkor a legnagyobb, ha $\cos \varphi = 1$, vagyis ha $\varphi = 90^\circ$. Ekkor a forgatónyomaték $6 \cdot 10^{-4} \text{ Nm}$.

- Ugyanezért nem hat forgatónyomaték a rendszerre, ha $\varphi = 90^\circ$, vagy ha $\varphi = 270^\circ$. Mindkét esetben az erőkar 0. Az első esetben stabil egyensúlyi állapotról, míg a második esetben instabil egyensúlyi állapotról beszélünk.
- A térrel szemben a két töltést 0,2 m úton mozgatjuk. Ebből a munka

$$W = 2 \left(3 \cdot 10^{-9} \text{ C} \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}} \cdot 0,2 \text{ m} \right) = 12 \cdot 10^{-4} \text{ J}.$$

További jó munkát kívánok!

Peti bá'