

Feladat

1. Egy 10 W-os, hálózati feszültségre méretezett egyszerű izzólámpának lágy és viszonylag hosszú wolframszálból készül az izzószála. Ha működés közben egy erős mágnes egyik pólusát közelítjük az üvegburához, akkor azt tapasztaljuk, hogy az izzószál heves rezgésbe jön.
- Miért jön rezgésbe az izzószál?
 - Hosszabb idő (néhány perc) elteltével megállapodik-e valahol az izzószál?
 - Mi állítható az izzószállra ható erőről, ha a hálózati feszültség helyett egyenfeszültséggel üzemeltetjük az izzólámpát?
 - Hosszú idő (néhány perc) elteltével ebben az esetben megállapodik-e valahol az izzószál?

Minden válaszát indokolja!

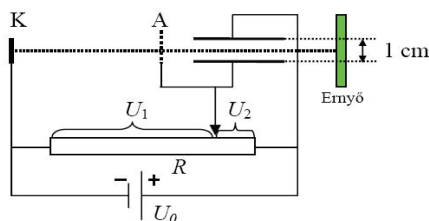
2. A Naprendszerben egy, a Földhöz közeli helyen a mágneses indukció értéke $B = 10^{-5}$ T. A napszéllel érkező elektronok (e^-) és α -részecskék (${}^4\text{He}^{++}$) ennek hatására spirális pályán kezdenek mozogni. Mennyi a körmozgásukhoz rendelhető periódusidejük aránya? $m_\alpha = 6,6 \cdot 10^{-27}$ kg, $m_e = 0,91 \cdot 10^{-30}$ kg, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C

3. Az ábrán látható berendezésben a K katódot izzítják, s emiatt nulla kezdősebességűnek tekinthető elektronok lépnek ki belőle, amelyek az A anód felé gyorsulnak. Az anód egy rács, amelyen átrepülnek az elektronok, majd állandó sebességgel, vízszintes irányban egy kondenzátor függőleges irányú, homogén elektromos terébe hatolnak. Az elektronok a kondenzátoron áthaladva egy képernyőbe csapódnak be.

A változtatható ellenállás az U_0 feszültséget $U_1 = 45,5$ V és $U_2 = 4$ V arányban osztja.

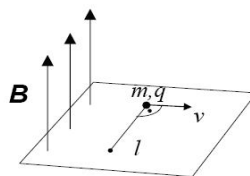
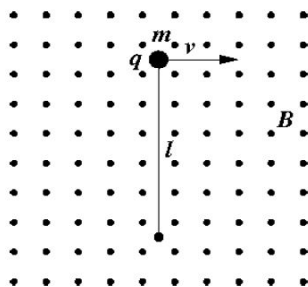
A kondenzátorlemezek távolsága 1 cm. (Az elektronok sebessége elhanyagolható a fénysebességhez képest, a gravitáció hatásától eltekintünk.)

$m_{e^+} = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C)



- Mekkora sebességre gyorsulnak fel az elektronok?
 - Milyen irányú és erősségű homogén mágneses teret alkalmazunk a kondenzátorlemezek között, hogy a nyaláb egyenesen haladjon át a lemezek között?
4. B indukciójú, homogén mágneses mezőben egy m tömegű, q töltésű pontszerű test mozog v sebességgel. A testhez egy l hosszúságú, súlytalan fonál van hozzákötve, amelynek másik vége rögzítve van. Az ábra mutatja a test elhelyezkedését egy pillanatban. A sebesség iránya, a fonál és a mágneses indukció egymásra kölcsönösen merőlegesek. A test súrlódásmentesen mozog, rá csak a fonál és a mágneses mező hat, a gravitációt nem kell figyelembe venni! (A töltés pozitív, a mágneses indukció iránya a papír síkjából kifelé mutat.)

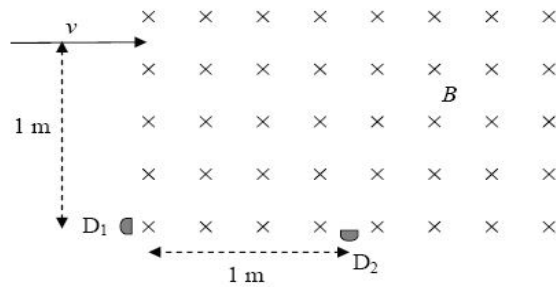
Adatok: $B = 2$ T, $m = 2$ g, $q = 3$ mC, $l = 5$ m



- Mekkora a v sebesség nagysága, ha a fonál a mozgás során végig egyenesen marad, de erő nem ébred benne?
- Mekkora lesz a fonálerő, ha az előbbi sebesség háromszorosával indul el a test?

5.

Egy részecskefizikai kísérletben egy részecskenyaláb érkezik homogén mágneses mezőbe, melyben két detektor van elhelyezve. A részecskenyaláb protonokból, neutronokból, deutérium-magokból (deuteronokból) és alfa-részecskékből áll. A részecskék sebessége egységesen 1000 m/s . Tudjuk, hogy a D_1 detektorba csapódnak a protonok.



- Mekkora a mágneses tér B indukciójának nagysága?
- Milyen részecskék érik el a D_2 detektort?
- Hová kellene helyezni azt a detektort, amivel a neutronokat szeretnénk számlálni?

A mágneses indukció iránya a papír síkjára merőleges. A gravitációs tér hatásai elhanyagolhatóak. A proton töltése $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, tömege $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.