

Mivel $mg > Mg \sin \alpha$, a feszültség rákapcsolása nélkül az m tömegű nehezék gyorsulva süllyedne. A feszültségforrás bekapcsolása után a pálcán valamekkora (I erősségű) áram fog folyni, és a mágneses tér hatására vízszintes irányú, $BI\ell$ nagyságú Lorentz-erő lép fel. Az egyenletes mozgáshoz szükséges Lorentz-erő lejtő irányú komponense lefelé mutat, ami akkor valósul meg, ha az áram a feladat *ábráján* az óramutató járásával ellentétes irányba folyik.

Ha a pálca v sebességgel mozog lefelé a lejtőn, benne a mágneses tér hatására

$$U_{\text{ind.}} = B\ell v \cos \alpha$$

nagyságú, a külső áramforrással ellentétes polaritású feszültség indukálódik.

Az áramkörben folyó áram erősségét az eredő $U_0 - U_{\text{ind.}}$ feszültség és a pálca ellenállása határozza meg:

$$(1) \quad I = \frac{U_0 - B\ell v \cos \alpha}{R}.$$

Egyenletes mozgáskor a fonalat mg nagyságú erő feszíti, és a pálcára ható eredő erő is zérus, vagyis

$$(2) \quad Mg \sin \alpha + BI\ell \cos \alpha - mg = 0.$$

Az (1) és (2) összefüggésekből kifejezhetjük az áramforrás feszültségét:

$$(3) \quad U_0 = vB\ell \cos \alpha + \frac{R}{\ell B \cos \alpha} g(m - M \sin \alpha).$$

a) Amikor az m tömegű nehezék felfelé mozog $v = 10$ m/s sebességgel, az adatok behelyettesítése után a szükséges telepfeszültségre $U_0 \approx 2,02$ V adódik.

b) A nehezék lefelé haladásakor is érvényben marad a (3) összefüggés, ha a jobb oldalának első tagjában $v = -10$ m/s-ot helyettesítünk be. Az egyenletes mozgáshoz szükséges feszültség ebben az esetben: $U_0 \approx 1,15$ V.

Molnár Máttyás (Révkomárom, Selye János Gimn., 12. évf.)
dolgozata alapján

Megjegyzés. A Lorentz-erőnek van a lejtő síkjára merőleges komponense is, emiatt a rúd és a sínek között fellépő N erő nem egyezik meg a szokásos $Mg \cos \alpha$ -val. A feladatban szereplő mozgás csak akkor valósulhat meg, ha $N \geq 0$, mert a lejtő csak nyomóerőt fejthet ki a pálcára, húzni nem tudja azt. Általános esetben (a mozgás irányától függetlenül)

$$N = \frac{Mg - mg \sin \alpha}{\cos \alpha}.$$

Jelen esetben $N = 0,06$ N > 0 , tehát a pálca a sínen marad.

Máth Benedek (Budapesti Fazekas M. Gyak. Ált. Isk. és Gimn., 12. évf.)