

a) A fémrúdban indukálódó $U = Blv$ feszültség hatására az R ellenálláson Bvl/R áram indul, így $t = s/v$ idő alatt az ellenálláson

$$q = It = \frac{Blv}{R} \frac{s}{v} = \frac{Bls}{R} = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

töltés halad át.

b) A kondenzátor addig töltődik fel, míg a lemezei közötti feszültség el nem éri az indukált U feszültséget: $Blv = Q/C$, ahonnan a felhalmozódó töltés:

$$Q = BlvC = 3,84 \cdot 10^{-6} \text{ C}.$$

c) Az ellenállással lezárt kapcsolás esetén rúdra a pillanatnyi áramerősséggel, tehát a pillanatnyi sebességgel arányos erő hat. A mozgásegyenlet:

$$BIl = -ma, \quad \text{azaz} \quad a = -\frac{B^2 l^2}{mR} v,$$

tehát

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = -\frac{B^2 l^2}{mR} \frac{\Delta x}{\Delta t}.$$

A rúd megállásáig a sebesség $\Delta v = -v$ értékkel változik, az elmozdulása tehát

$$\Delta x = -\frac{mR}{B^2 l^2} \Delta v = \frac{mRv}{B^2 l^2} = 4,69 \text{ m}.$$

Ha az ellenállás helyére kondenzátort kapcsolunk, az fokozatosan feltöltődik, de amikor a feltöltődés miatt kialakuló feszültség eléri (megközelíti) a rúdban indukált feszültség nagyságát, az áram nullára csökken, a rúdra nem hat erő és emiatt nem lassul tovább. A rúd tehát (súrlódási erő hiányában) nem fog megállni.

Borsos Júlia (Győr, Révai M. Gimn., III. o.t.) és *Kacsuk Zsófia* (Budaörs, Illyés Gy. Gimn., IV. o.t.) dolgozata alapján

Megjegyzés. Az energiaviszonyok mérlegelésével is eljuthatunk ahhoz a megállapításhoz, hogy a magárahagyott rúd a b) esetben nem állhat meg. Ohmos ellenállás és súrlódás hiányában ugyanis a rúd mozgási energiájának és a kondenzátorban tárolt energiának összege állandó kell maradjon. Ha a rúd megállna, akkor – indukált feszültség hiányában – a kondenzátor töltése is nulla kellene legyen, tehát se mozgási, se pedig elektrosztatikus energia nem lenne a rendszerben; ez pedig ellentmondana az energiamegmaradás törvényének!