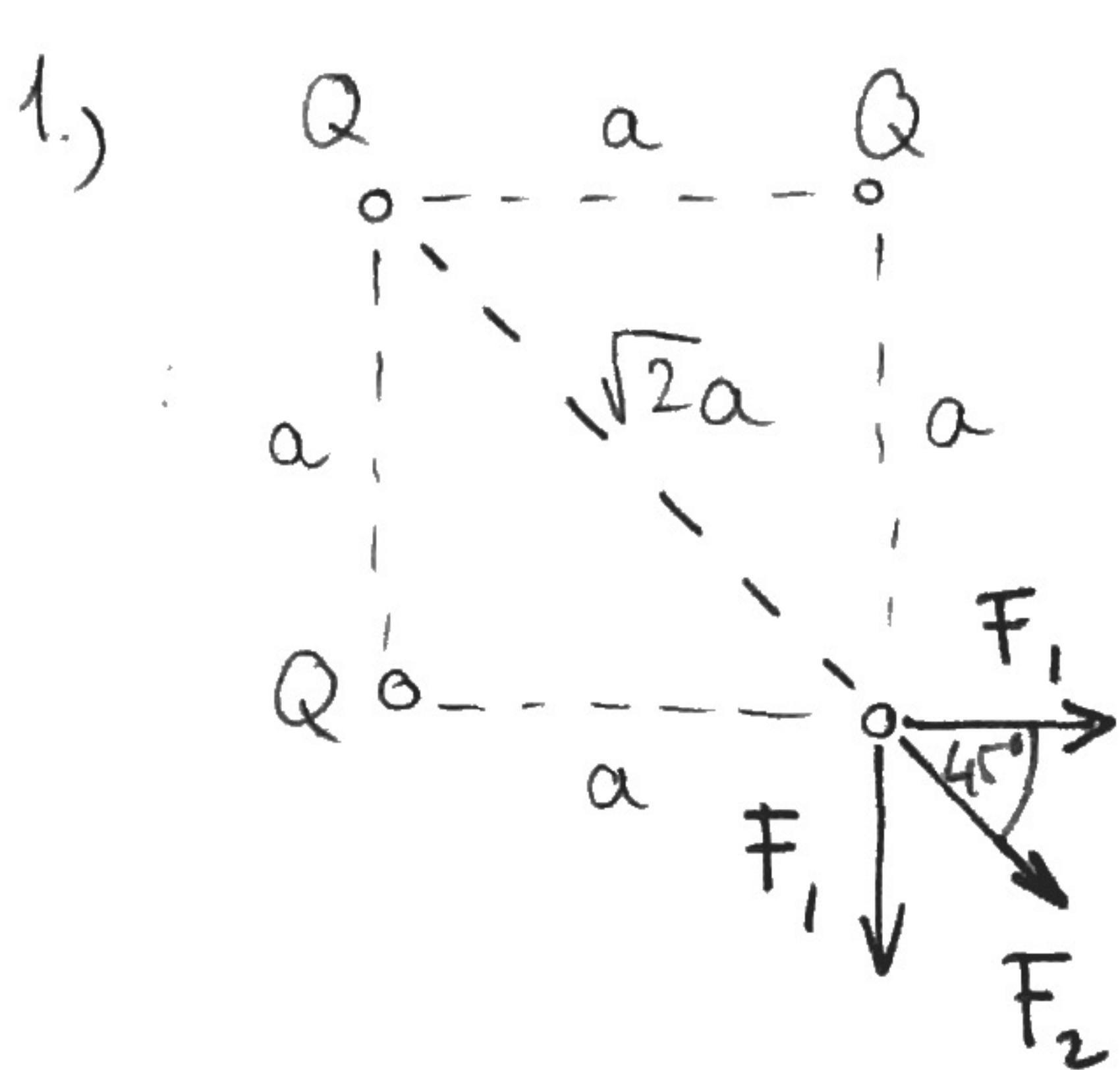


4. vizsga



$$F_1 = k \frac{Q^2}{a^2}, \quad F_2 = k \frac{Q^2}{(\sqrt{2}a)^2}$$

$$F_{eredo} = F_2 + 2F_1 \cos 45^\circ$$

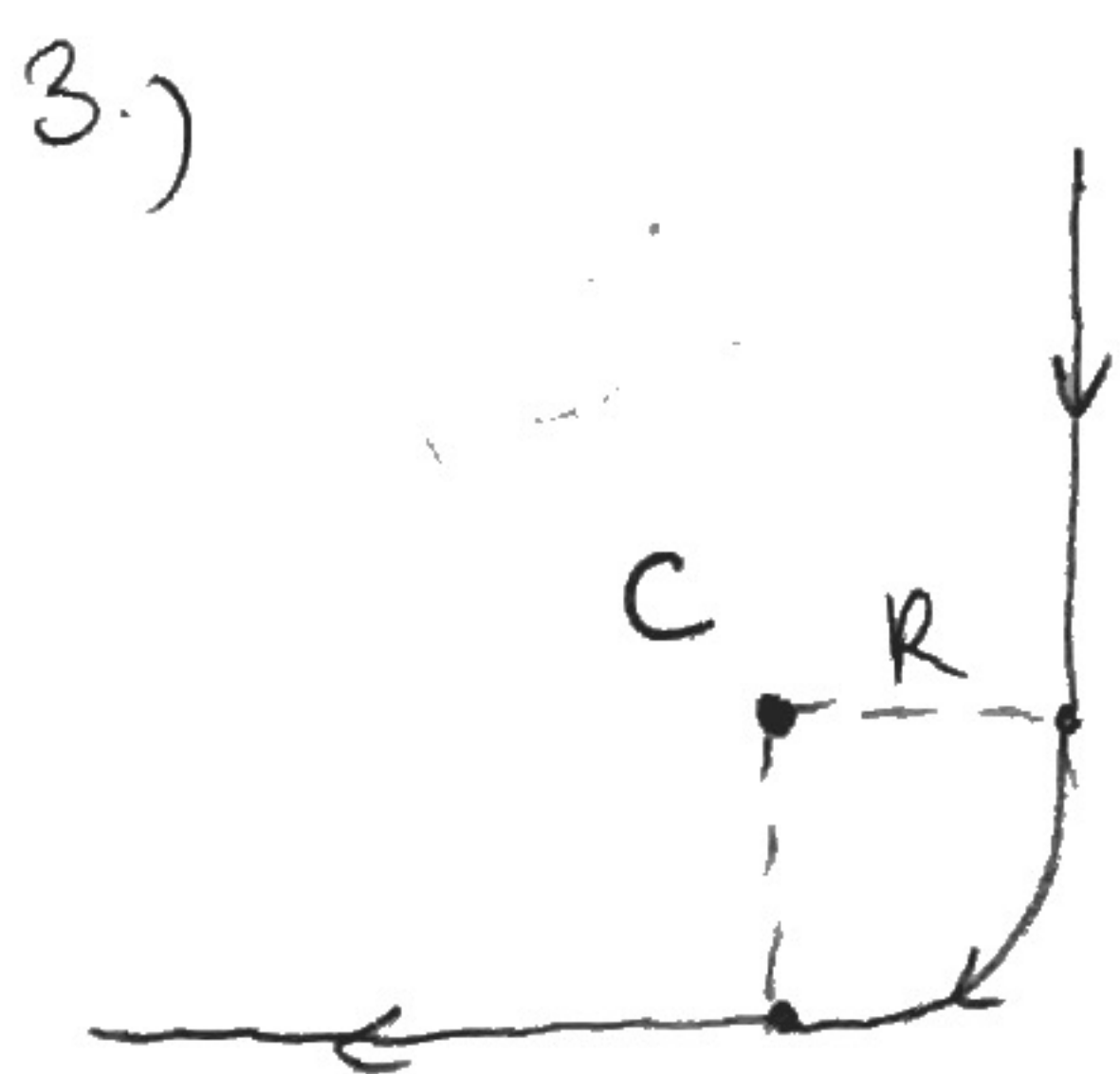
$$F_{eredo} = k \frac{Q^2}{2a^2} + 2k \frac{Q^2}{a^2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{(B)}$$

$$F_{eredo} = k \frac{Q^2}{a^2} \left(\frac{1}{2} + \sqrt{2} \right) = \underline{6,89 \cdot 10^{-6} \text{ N}}$$

2.) A potenciál a gömbön: $U(R) = k \frac{Q}{R}$

a potenciál r távolságra: $U(r) = k \frac{Q}{r} = \frac{R}{r} U(R) = \frac{9}{15} (-600 \text{ V}) = -360 \text{ V}$.

Az elektron a végtelen távoli pontig 360 V potenciálkülönbségen halad át, ezért mozgási energiája 360 eV . (B)



$$B_{\text{félrész}} = \frac{1}{2} \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$$

$$B_{\text{negyedkör}} = \frac{1}{4} \frac{\mu_0 I}{2R}$$

az irányokat figyelembe véve:

$$B = 2B_{\text{félrész}} + B_{\text{negyedkör}}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} \left(1 + \frac{\pi}{4} \right) = \underline{17,85 \mu\text{T}}$$

(C)

4.) A külső tekercs belsejében $B = \frac{\mu_0 N I}{L}$ az indukció nagysága. Ez a belső tekercsben

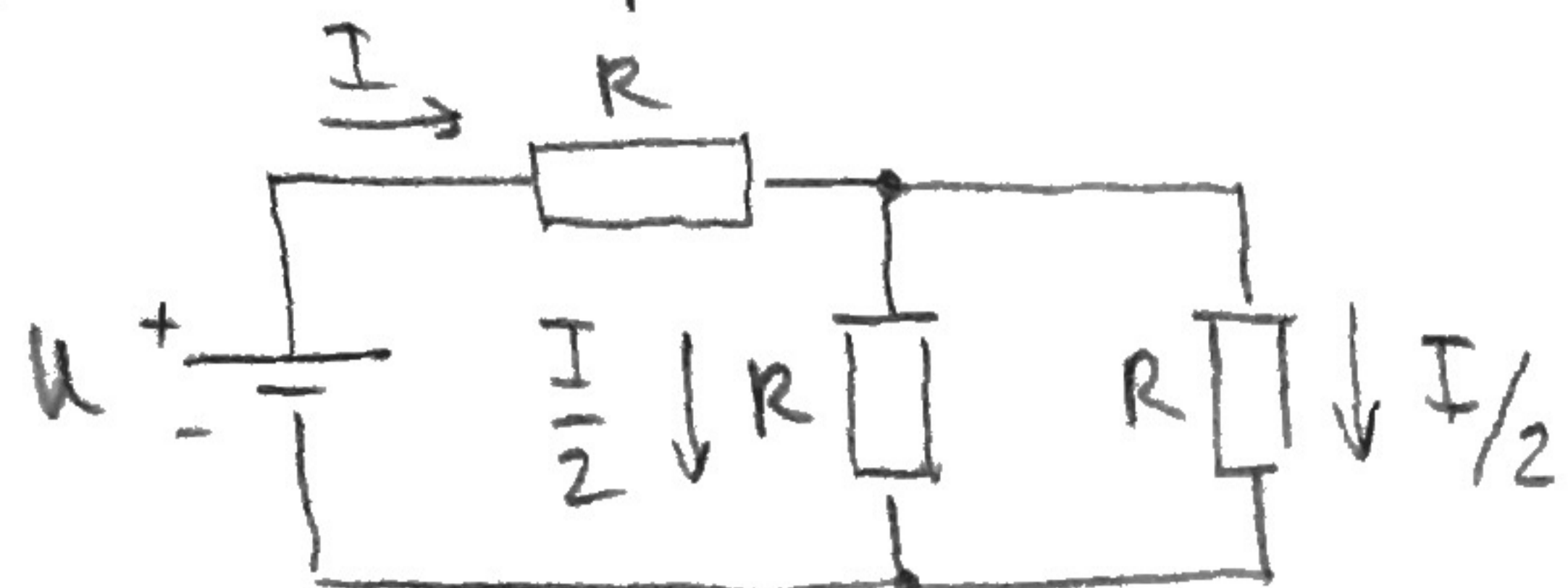
$$\Phi(t) = B(t) \cdot \pi R_2^2 \cdot N = \frac{\mu_0 N^2 \pi R_2^2}{L} \cdot I(t)$$

fluxust hoz létre, ami

$$U_i = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\mu_0 N^2 \pi R_2^2}{L} \cdot \beta = \underline{5,68 \text{ mV}} \quad \text{(C)}$$

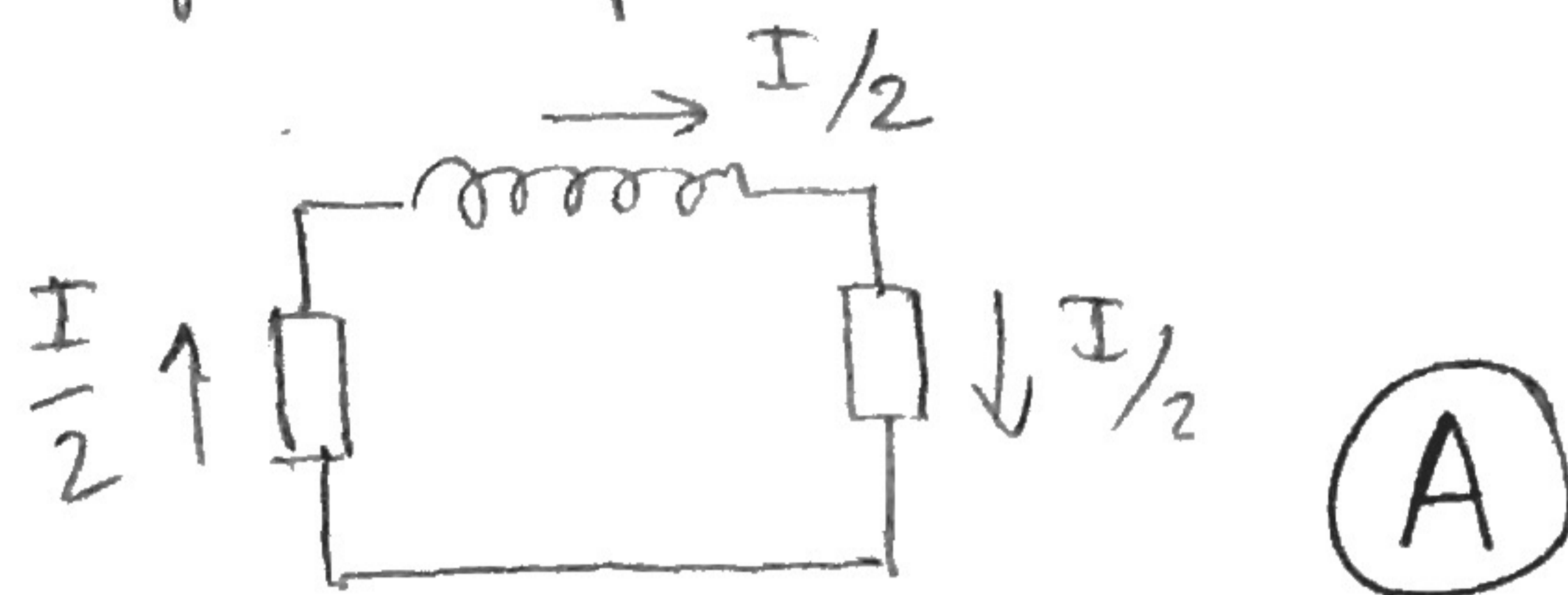
indukált feszültséget eredményez.

5.) Zárt kapcsoló esetén:



$$I = \frac{U}{R_e} = \frac{U}{R + R/2} = \frac{2}{3} \frac{U}{R} = 0,04 \text{ A}$$

Nyitott kapcsoló esetén:



$$U_L = 2 \cdot R \cdot \frac{I}{2} = R I = \underline{8 \text{ V}}$$

6.) $\underline{S} = \frac{1}{\mu_0} \underline{E} \times \underline{B}$, $\underline{S} \sim \underline{e}_x$ (a terjedés iránya)

$$|\underline{S}| = \frac{1}{\mu_0} |\underline{E}| \cdot |\underline{B}| = \frac{1}{\mu_0} E(x,t) \cdot \frac{1}{c} E(x,t) = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} E^2(x,t)$$

Teljesít: $E^2(x,t) = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} |\underline{S}(x,t)| \approx 36 \cdot \sin^2(kx - \omega t)$ (A)

$|\underline{E}(x,t)| = \underline{\pm 6} \sin(kx - \omega t)$, és \underline{E} iránya \underline{e}_x -re merőleges!

7.) A kioltási helyek koordinátái $x \approx m \frac{\lambda L}{d}$ ($m \neq 0$).

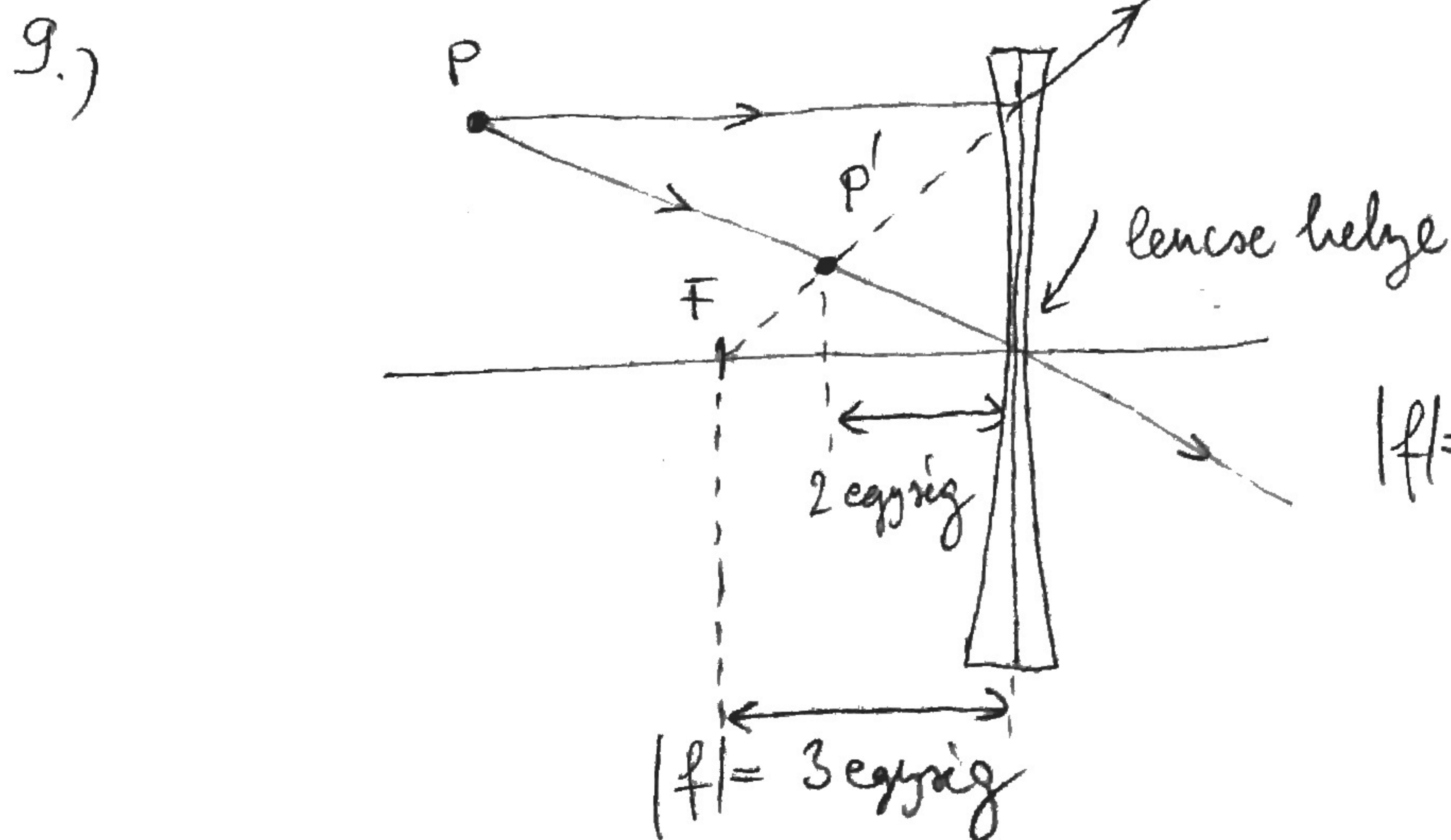
Az ábra szerint $\frac{\lambda L}{d} = 2 \text{ cm} \rightarrow d = \frac{\lambda L}{2 \text{ cm}} = \underline{90 \mu\text{m}}$ (C)

8.) $\varphi \approx 1,22 \frac{\lambda}{D}$ (Rayleigh-kritérium)

$\varphi \approx \frac{d}{L}$

$\frac{d}{L} = 1,22 \frac{\lambda}{D}$ (C)

$L = \frac{d \cdot D}{1,22 \lambda} \approx \underline{4,9 \text{ m}}$



$|f| = 3 \text{ egység} = 30 \text{ cm}$ (A)

$f = -30 \text{ cm}$