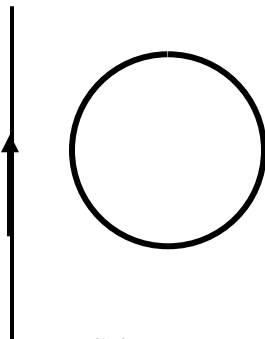
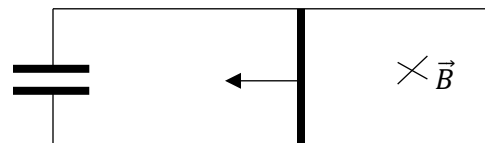


- ვერტიკალურად მიმართულ  $B$  ინდუქციის მაგნიტურ ველში ორ გამტარ ძაფზე დაკიდებულია  $\rho$  სიმკვრივის გამტარი, რომელშიც გადის  $I$  დენი. ძაფები ვერტიკალიდან გადახრილია  $\alpha$  კუთხით. იპოვეთ გამტარის განივკვეთის ფართობი.
- 3 მ სიგრძის დენიანი გამტარი სიგრძის  $1/3$  -ზე მოხრილია  $90^\circ$ -იანი კუთხით და მოთავსებულია გამტარის სიბრტყის მართობულ  $0,5$  ტლ ინდუქციის მაგნიტურ ველში. გამტარში გადის  $1,5$  ა დენი. იპოვეთ ღეროზე მოქმედი ამპერის ძლა.
- $a$  გვერდის მქონე ტოლგვერდა სამკუთხედის წვეროებში მოთავსებულია სამი გრძელი პარალელური გამტარი, რომლებშიც გადის  $I$ ,  $I$  და  $2I$  დენი. იპოვეთ მაგნიტური ველის ინდუქცია  $2I$  დენიანი გამტარის მოპირდაპირე გვერდის შუა წერტილში.
- სწორი დენიანი გამტარი, რომელშიც გადის  $I$  დენი, და  $R$  რადიუსის წრიული დენიანი გამტარი ერთ სიბრტყეშია. წრის ცენტრიდან სწორ დენიან გამტარამდე მანძილი არის  $L > R$ . იპოვეთ წრიულ კონტურში დენის რა მიმართულებისა და მნიშვნელობის დროს იქნება მაგნიტური ინდუქციის ვექტორის მოდული წრეწირის ცენტრში ნულის ტოლი.
- $a$  გვერდის მქონე კვადრატული ჩარჩო მოთავსებულია მაგნიტურ ველში, რომელიც ჩარჩოს სიბრტყესთან ადგენს  $30^\circ$ -იან კუთხეს. იპოვეთ ჩარჩოში გამავალი დენი, თუ მაგნიტური ველი იცვლება  $B = B_0 + bt$  კანონით, სადაც  $B_0$ ,  $b$  - მუდმივებია, ხოლო  $t$  - დრო. ჩარჩოს წინაღობა არის  $R$ .
- $R$  რადიუსის წრიული გამტარი მოთავსებულია  $B$  ინდუქციის მაგნიტური ველის მართობულად. რა მუხტი გაივლის გამტარის განივკვეთში, თუ მას მოვაბრუნებთ  $60^\circ$ -იანი კუთხით ინდუქციის ვექტორის მართობული ღერძის მიმართ. გამტარის წინააღობაა  $r$ .
- 2 ჰნ ინდუქციურობის კოჭაში გამავალი დენის ძალის ორჯერ გაზრდით მაგნიტური ველი ენერგია გაიზარდა  $10$  ჯ-ით. იპოვეთ დენის ძალის და ენერგიის საწყისი მნიშვნელობები.
- 4 ნფ ტევადობის კონდენსატორი მიერთებულია 2 მ სიგრძის გამტართან, რომელიც  $0,5$  ტლ ინდუქციის ერთგვაროვან მაგნიტურ ველშია მოთავსებული. მაგნიტური ინდუქციის წირები ნახაზის სიბრტყის მართობულია (ნახ. 2). რა მუხტი დაგროვდება კონდენსატორზე, თუ გამტარს მუდმივი  $10$  მ/წმ სიჩქარით ვამოძრავებთ? მიუთითეთ კონდენსატორის ფირფიტების მუხტების ნიშანები.



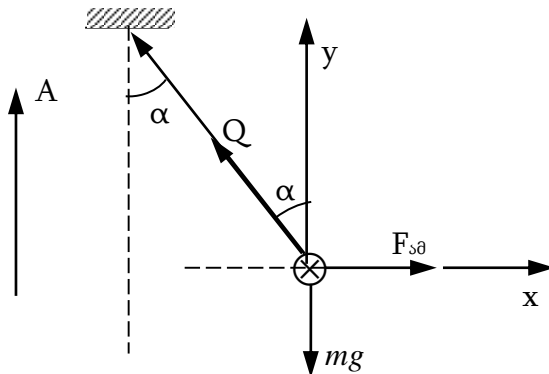
ნახ. 1



ნახ. 2

XI კლასი ფიზიკა  
სადირექციო წერა  
2023 წელი 8 ნოემბერი  
შეფასების სქემა

1.



წონასწორობის პირობა

$$\vec{Q} + m\vec{g} + \vec{F} = 0 \quad (1 \text{ ქულა})$$

ვაგეგმილებთ ღერძებზე

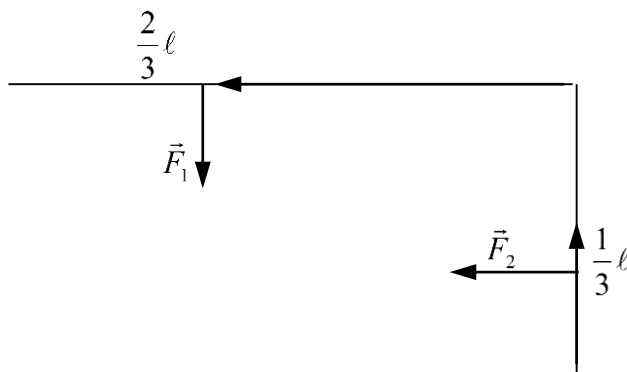
$$Q \sin \alpha = F_{sa} \quad F_{sa} = BI\ell \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$Q \cos \alpha = mg$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{BI\ell}{mg} \quad 1 \text{ ქულა} \quad m = \rho S \ell \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{BI\ell}{\rho S \ell g} \quad S = \frac{BI}{\rho g \operatorname{tg} \alpha} \quad (1 \text{ ქულა})$$

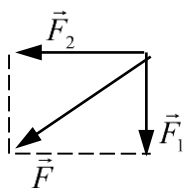
2.



$F_1$  და  $F_2$  ძალების გამოსახვა მარცხენა ხელის წესით 1 ქულა.

$$F_1 = BI \frac{2}{3} \ell \quad F_2 = BI \frac{1}{3} \ell$$

(1 ქულა)



$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

$$F_1 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 2 = 1,56$$

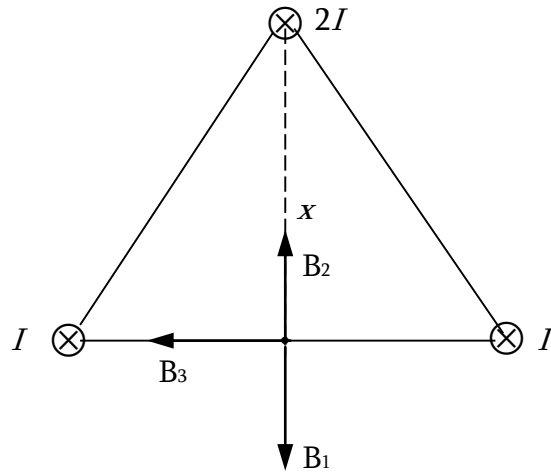
$$F_2 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1 = 0,756$$

(1 ქულა)

$$F = 1,676$$

ნახაზი (1 ქულა)

3.

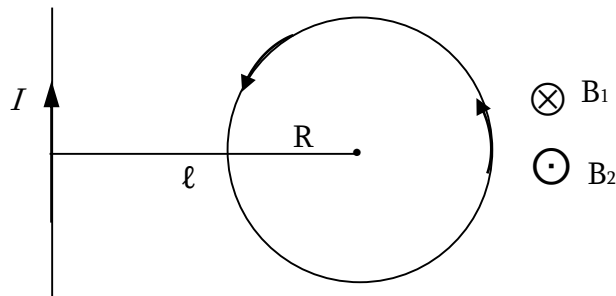


ნახაზი (1 ქულა) B ინდუქციების გამოსახვა მარჯვენა ხელის წესით (1 ქულა)

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 \quad (1 \text{ ქულა}) \quad B_1 = B_2 \quad B = B_3 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$B = B_3 = K \frac{2I}{X} = K \frac{4I}{a\sqrt{3}} \quad (1 \text{ ქულა}), \text{ სადაც } X = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

4.



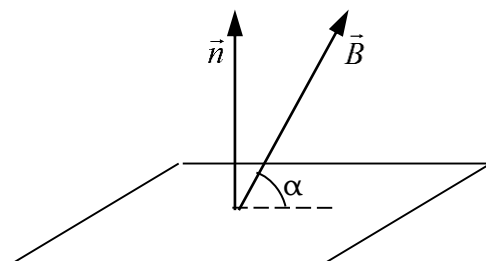
I დენის მიერ შექმნილი  $B_1$  ინდუქციის გამოსახვა - (1 ქულა). წრიული გამტარის  $B_2$  ინდუქცია  $B_1$ -ის საწინააღმდეგოა, რადგან  $B=0$  - (1 ქულა)

ნახაზი (1 ქულა)

დენის მიმართულება მარჯვენა ხელის წესით საათის ისრის საპირისპირო (1 ქულა)

$$B_1 = B_2 \quad \mu_0 \frac{I}{2\pi\ell} = \mu_0 \frac{I_1}{2R} \quad (1 \text{ ქულა}), \text{ საიდანაც } I_1 = \frac{IR}{\pi\ell}$$

5.



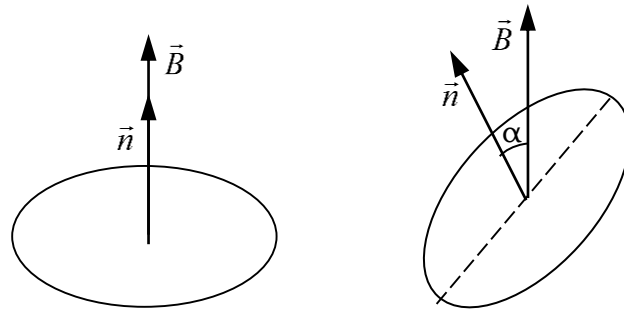
$$\Delta\Phi = \Delta B \cdot S = \Delta B \cdot a^2 \quad (1 \text{ ჯულა})$$

$$\Delta B = B - B_o = b\Delta t \quad (1 \text{ ჯულა})$$

$$I = \frac{\varepsilon_1}{R} \quad (1 \text{ ჯულა}) \quad \varepsilon_1 = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = ba^2 \sin \alpha \quad (1 \text{ ჯულა})$$

$$I = \frac{ba^2 \sin \alpha}{R} = \frac{ba^2}{2R} \quad (1 \text{ ჯულა})$$

6.



$$\text{ნახ. (1 ჯულა)} \quad |\Delta\Phi| = |\Phi_2 - \Phi_1| \quad (1 \text{ ჯულა})$$

$$\Phi_1 = BS, \quad \Phi_2 = BS \cos \alpha = \frac{BS}{2} \quad (1 \text{ ჯულა})$$

$$\varepsilon_1 = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{BS}{2\Delta t} = \frac{B\pi R^2}{2\Delta t} \quad (1 \text{ ჯულა})$$

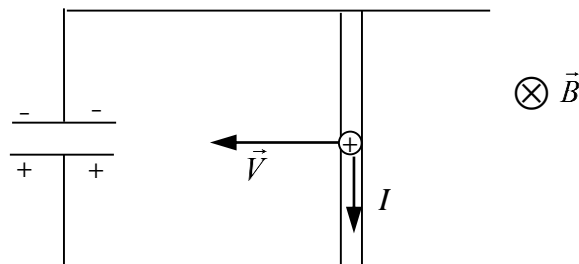
$$q = I\Delta t = \frac{\varepsilon_1}{r} \Delta t = \frac{B\pi R^2}{2r} \quad (1 \text{ ჯულა})$$

$$7. W_1 = \frac{LI_1^2}{2} \quad (1 \text{ ჯულა}) \quad W_1 = \frac{LI_2^2}{2} = \frac{4LI_1^2}{2} = 2LI_1^2 \quad (1 \text{ ჯულა})$$

$$\Delta W = W_2 - W_1 = \frac{3LI_1^2}{2} \quad (1 \text{ ჯულა}) \quad W_1 = \frac{\Delta W}{3} = \frac{10}{3} \quad (1 \text{ ჯულა})$$

$$I_1 = \sqrt{\frac{2\Delta W}{3L}} = \sqrt{\frac{10}{3}} \quad (1 \text{ ჯულა})$$

8.



დენის მიმართულება, შემონაფენებზე მუხტების ნიშანი (1 ქულა)

$$U = \varepsilon = BV\ell \text{ (1 ქულა)}$$

$$q = CU \text{ (1 ქულა)}$$

$$q = CBV\ell \text{ (1 ქულა)}$$

$$q = 4 \cdot 10^{-9} \cdot 0,5 \cdot 10 \cdot 2 = 4 \cdot 10^{-8} \text{ კ (1 ქულა)}$$