

1	2	3	4	5	Toplam

Ad Soyad:

Öğrenci No:

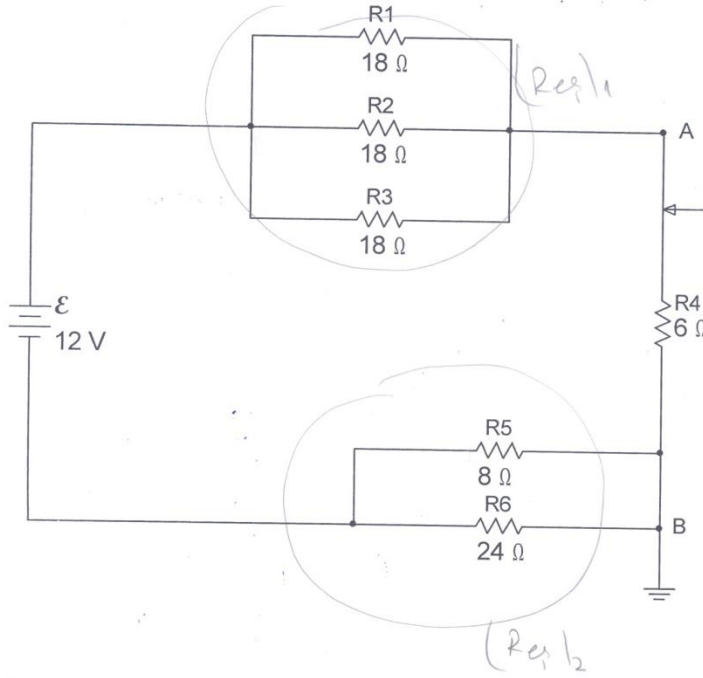
Sınav sırasında hesap makinası kullanılması serbest, ancak alışverişi yasaktır. Sorular eşit puanlıdır.

Gerekirse boşluğun manyetik geçirgenliği $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$ olarak alınız. **Başarılar dileriz.**

1. Aşağıdaki devre B noktasında topraklanmıştır (B noktasının potansiyeli sıfırdır).

a) A noktasındaki potansiyeli bulunuz?

b) Eğer devre okun gösterildiği noktadan koparılsa A noktasındaki potansiyel ne olur?



$$\frac{1}{(R_{eq})_1} = \frac{1}{18} + \frac{1}{18} + \frac{1}{18}$$

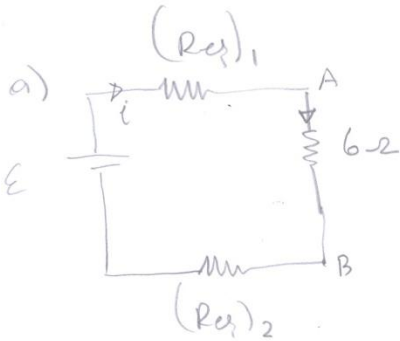
$$\frac{1}{(R_{eq})_1} = \frac{3}{18}$$

$$(R_{eq})_1 = 6 \Omega$$

$$\frac{1}{(R_{eq})_2} = \frac{1}{8} + \frac{1}{24}$$

$$(R_{eq})_2 = \frac{4}{24}$$

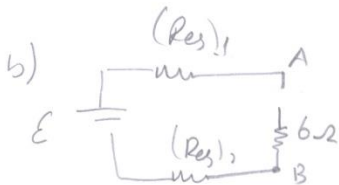
$$(R_{eq})_2 = 6 \Omega$$



$$i = \frac{\mathcal{E}}{(R_{eq})_1 + (R_{eq})_2 + 6 \Omega}$$

$$i = \frac{12}{6 + 6 + 6} = \frac{12}{18} \text{ A}$$

$$V_A = V_B + i \cdot 6 = 0 + \frac{12}{18} \cdot 6 = 4 \text{ Volt}$$

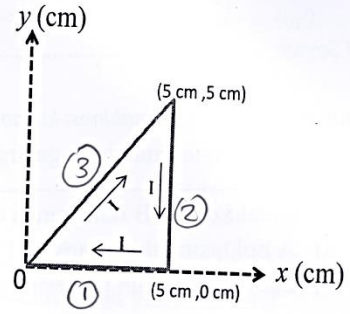


$$i = 0$$

$$V_A = V_B + \mathcal{E} = 0 + 12 = 12 \text{ Volt}$$

2. Şekildeki gibi dik kenarları 5,0 cm olan ikizkenar üçgen halka üzerinde 5,0 A'lik bir akım vardır. Halka $\vec{B} = \left(4,0 \frac{T}{m}\right) y \hat{i} + \left(4,0 \frac{T}{m}\right) x \hat{j}$ bir manyetik alan içinde bulunmaktadır.

- a) Halkanın her bir kolu üzerindeki manyetik alan kuvvetini bulunuz.
b) Halkanın y-eksenine göre üzerine etki eden tork nedir?



a) ①. kol

yatay $d\vec{\ell} = -dx \hat{i}$

$$\vec{F}_1 = I \int_0^{0.05} (-dx \hat{i}) \begin{pmatrix} 4y \\ 4x \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$= I \hat{k} \int_0^{0.05} -4x dx = \hat{k} 5.0 \left(-2x^2 \right)_0^{0.05} = -5.0 \times 2 \cdot 25 \times 10^{-4} \hat{k} = -25 \times 10^{-3} N \hat{k}$$

②. kol, düşey, $d\vec{\ell} = -dy \hat{j}$

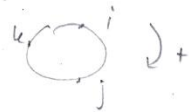
$$\vec{F}_2 = I \int_0^{5 \times 10^{-2}} (-dy \hat{j}) \times (4y \hat{i} + 4.0 \times 5 \times 10^{-2} x \hat{j}) = I \hat{k} \int_0^{5 \times 10^{-2}} 4y dy$$

$$\vec{F}_2 = \hat{k} 5.0 \left(2y^2 \right)_0^{5 \times 10^{-2}} = \hat{k} 5.0 \times 2 \times 25 \times 10^{-4} = 25 \times 10^{-3} N \hat{k}$$

③. kol için $x=y$, $d\vec{\ell} = dx \hat{i} + dy \hat{j}$, $\vec{B} \parallel d\vec{\ell}$

$$\vec{F}_3 = I \int_0^0 d\vec{\ell} \times \vec{B} = 0$$

b) $\vec{\tau} = \vec{r} \times d\vec{F}$, y eksenine göre $\vec{r} = x \hat{i}$



①. kol için $d\vec{F} = -\hat{k} 4I x dx = -\hat{k} 20x dx$ ②. kol için $d\vec{F} = \hat{k} 4I y dy = \hat{k} 20y dy$

③. kol için $d\vec{F} = 0$

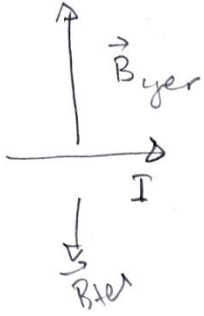
$$\vec{\tau} = \int_0^{0.05} (x \hat{i}) \times (-20x \hat{k}) dx + \int_0^{0.05} (0.05 \hat{i}) \times (20y) \hat{k} dy$$

$$\vec{\tau} = \hat{j} \int_0^{0.05} 20x^2 dx - \hat{j} \int_0^{0.05} y dy$$

$$\vec{\tau} = \hat{j} \left[\frac{20x^3}{3} \right]_0^{0.05} - \hat{j} \left[\frac{y^2}{2} \right]_0^{0.05} = \hat{j} \left[\frac{20}{3} \cdot 125 \times 10^{-6} - \frac{25 \times 10^{-4}}{2} \right] N \cdot m$$

$$= -4.2 \times 10^{-4} N \cdot m \hat{j}$$

3. Filipinlerdeki bir bölgede Dünya'nın manyetik alanı, yatay doğrultuda kuzeye doğru ve $39 \mu\text{T}$ büyüklüğündedir. Sabit bir akım taşıyan yatay, uzun ve düz bir telin varlığında, $8,00 \text{ cm}$ yüksekte oluşan net manyetik alanın sıfır olduğunu varsayınız. Teldeki akımın (a) büyüklüğü ve (b) yönü ne olmalıdır.



a)



$$B_{tel} = B_{yer}$$

$$\frac{\mu_0 i}{2\pi d} = B_{yer}$$

$$\frac{4\pi \times 10^{-7} \times i}{2\pi \times 8 \times 10^{-2}} = 39 \times 10^{-6}$$

$$i = 39 \times 4 \times 10^{-1}$$

$$A = 156 \times 10^{-1} A$$

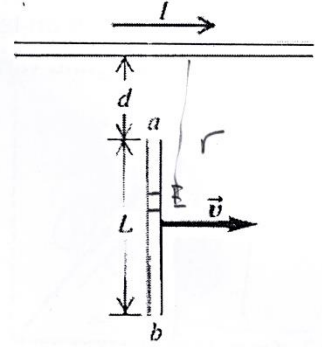
$$i = 15.6 A$$

b) yönü

batıdan doğuya doğru

4. Uzun, düz bir tel şekilde gösterildiği gibi I akımını taşımaktadır. Uzunluğu L olan metal çubuk sabit \vec{v} hızıyla şekildeki gibi hareket etmektedir. Şekildeki a noktasının tele uzaklığı d kadardır.

- a) Çubuk üzerindeki etkilenme (indüklenme) emk'sını hesaplayınız.
 b) Hangi nokta (a ya da b) yüksek potansiyele sahiptir?



4) a) Çubuk üzerinde

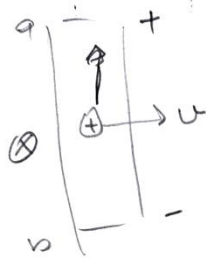
$$\mathcal{E} = \int \vec{v} \times \vec{B}$$

$$E = v \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$|\mathcal{E}| = \left| \int E dl = \int_d^{L+d} \frac{\mu_0 I v}{2\pi r} dr \right| = \left| \frac{\mu_0 I v}{2\pi} \left[\ln r \right]_d^{L+d} \right|$$

$$= \frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln \left(\frac{L+d}{d} \right)$$

b)

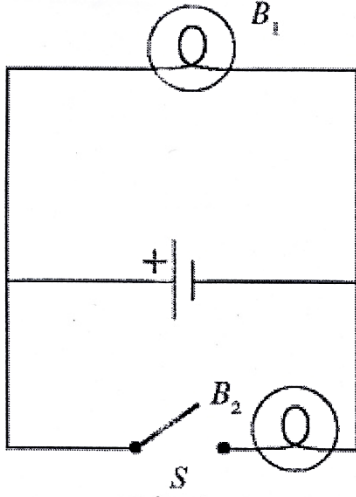


a ucu pozitif. Yüksek potansiye

(+) yükler a ucunda toplanır.

5. (Kısa cevaplı sorular) Aşağıdaki soruların sadece cevabını verilen noktalı satırlara yazınız.

- a) Aşağıdaki şekilde B_1 ve B_2 lambaları, iç direnci yüksek olan bir pile görüldüğü gibi bağlanmışlardır. S anahtarı kapatılırsa B_1 lambasının parlaklığı nasıl değişir (artar mı, azalır mı, yoksa değişmez mi)?



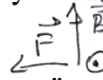
..... azalır.....

- b) Yüklü bir parçacık v süratiyle dik ve düzgün bir manyetik alanda hareket etmektedir. Özdeş ikinci bir parçacık aynı alanda $2v$ süratiyle hareket etmektedir. Birinci parçacığın dönme frekansı f ise ikincinininki nedir?

..... f

- c) Düşey bir tel yukarı yönde akım taşımaktadır ve manyetik alan kuzeye doğrudur. Manyetik alandan kaynaklanan kuvvet hangi yödedir?

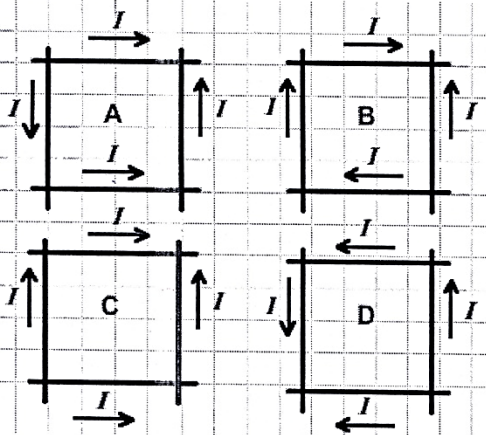
..... Batı.....



- d) Bir selenoidin sarım sayısı N , uzunluğu L ve çapı b 'dir. Üzerinden I akımı geçmektedir. Diğer tüm büyüklükler aynı kalmak şartıyla çapı iki katına ($2b$ 'ye) çıkarılırsa iç kısmında oluşturduğu manyetik alan nasıl değişir?

..... Değişmez.....

- e) Şekildeki verilen teller birbirine diktir ve her birinden eşit büyüklükte, gösterilen yönlerde akımlar geçmektedirler. Teller birbirine temas etmemektedirler (yalıtılmışlardır). Hangi durumlarda karenin merkezindeki manyetik alan sıfır olur.



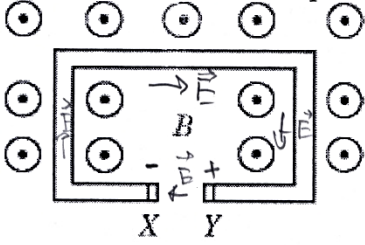
..... C.....

- f) İki paralel uzun telden zıt yönde ve eşit büyüklükte akımlar geçmektedirler. Teller arası mesafe d 'dir. Manyetik alanın sıfır olduğu noktalar var mıdır?

..... Yoktur.....

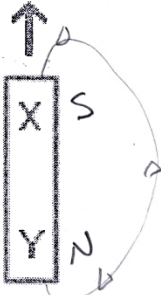
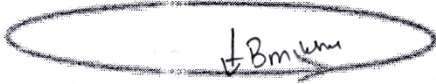
Hiç bir yerde sıfır değildir.

- g) C şeklindeki bir iletken sayfa düzlemine dik, düzgün, ancak zaman içinde artan bir manyetik alan içine şekilde gösterildiği gibi yerleştirilmiştir. İletkenin hangi ucu (X veya Y) indüklenen elektromotor kuvvetinin pozitif polariteye sahip uçudur, yani potansiyelin yüksek olduğu uçtur?



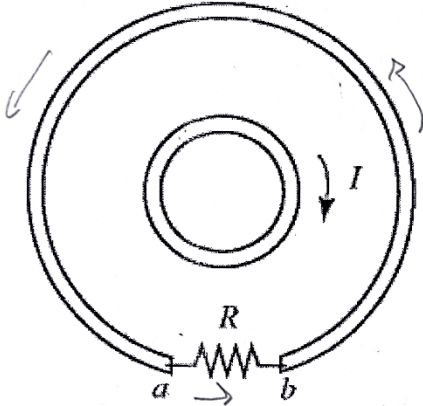
.....Y ucu.....

- h) Bir mıknatıs şekilde görüldüğü gibi aşağıdan yukarıya doğru hareket ettirilerek iletken bir halkaya yaklaştırılmaktadır. İletken üzerinde gösterilen yönde (yukarıdan bakınca saat yönünün tersi yönünde) akım indüklenmektedir. Mıknatısın hangi ucu (X veya Y) mıknatısın N (kuzey) kutbudur?



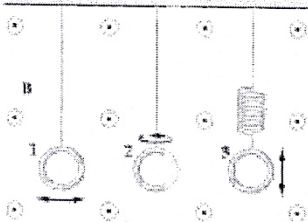
.....Y kutbu.....

- i) Şekildeki gibi iç içe iki halkadan içerdekinin üstünden zamanla artan bir akım geçmektedir. Bu durumda R direnci üzerinden akım geçer mi, geçerse hangi yönde geçer (a'dan b'ye veya b'den a'ya)?



.....a'dan b'ye.....

- j) Üç halka, zaman içinde değişmeyen sayfa düzlemine dik düzgün bir manyetik alanın içinde şekilde görüldüğü gibi asılmışlardır. 1 numaralı halka sayfa düzleminde sağa sola salınmakta, 2 numaralı halka tavana asıldığı ipin etrafında dönmekte, ve 3 numaralı halka yayın ucunda aşağı yukarı salınmaktadır. Bunlardan hangisi veya hangilerinde elektromotor kuvveti oluşur?



.....Sadece 2.....