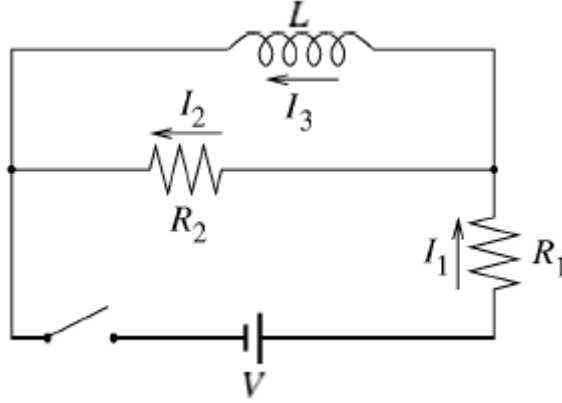


Massachusetts Teknoloji Enstitüsü - Fizik Bölümü

Sınav # 2 Problemler

Problem 1 (15 puan)

Aşağıdaki devrede anahtar çok çok uzun bir süre açık bırakılmıştır.



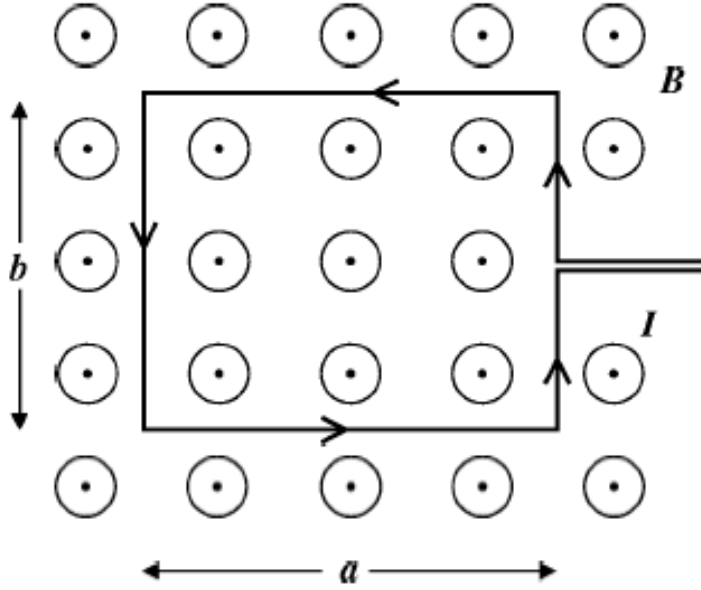
- anahtar kapatıldıktan sonra,
- anahtar kapatıldıktan uzun bir zaman sonra,

dirençlerdeki ve öz-indüktördeki I_1, I_2, I_3 akımlarını bulunuz.

Bataryanın iç direnci ihmal edilecek kadar küçüktür. Cevaplarınızı **SADECE** V, R_1, R_2 ve L cinsinden veriniz.

Problem 2 (12 puan)

Bir I akımı, şekilde oklarla gösterilen yönde bir dikdörtgen tel boyunca geçmektedir. Dikdörtgenin boyutları gösterildiği gibi a ve b olsun. Şekilde gösterildiği gibi, B şiddetinde **düzgün** bir manyetik alan kâğıt düzlemine dik yöndedir (o size doğru gelmekte). Dikdörtgen halkanın dönme momenti nedir?



Problem 3 (15 puan)

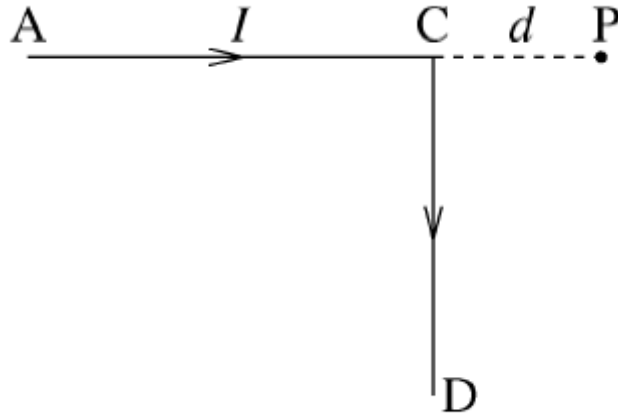
Bir kütle spektrometresi, $2e$ yüklü iki kere iyonize atomları bir V potansiyel farkı altında ivmelendirir ve sonra bu iyonlar hareket doğrultusuna dik düzgün bir B manyetik alanına girerler. Manyetik alandaki iyonların yörünge yarıçapı d ise, bir iyonun M kütlesi nedir? Cevaplarınızı SADECE V, B, e ve d cinsinden ifade ediniz. V potansiyeli, **rölativistik düzeltmelere ihtiyaç duyulmayacak** kadar küçüktür.

Problem 4 (12 puan)

Paralel-plakalı kapasitörün plakaları arasındaki statik elektrik alanının kapasitörün kenarlarında aniden sıfıra düşmediğini Faraday Yasasını uygulayarak gösteriniz.

Problem 5 (15 puan)

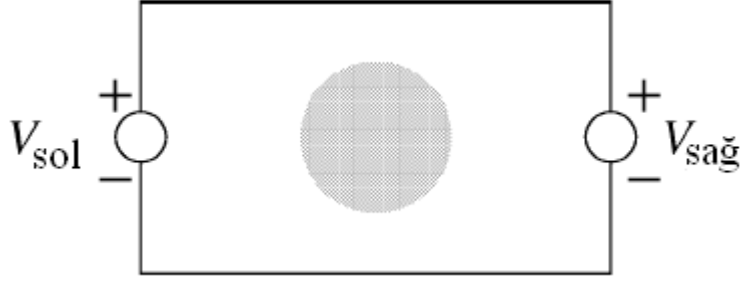
I Amperlik bir akım, bir kısmı (ACD) aşağıda gösterilen, çok çok uzun bir telden akmaktadır. Akımın yönü belirtilmiştir. C noktasındaki açı 90° 'dir. CA düzgündür ve solda A 'nın ötesine uzanır. CD de düzdür ve D 'nin ötesine uzanır. P , C 'den d metre kadar uzaklıktadır. ACP düz bir çizgidir. P 'de manyetik alan Tesla cinsinden nedir (yön ve büyüklük)? **İpucu: Bu problem karmaşık matematik kullanmaksızın çabucak yapılabilir.**



Problem 6 (15 puan)

Her birinin iç direnci $10^6 \Omega$ olan iki voltmetre, $V_{sağ}$ ve V_{sol} , direnci ihmal edilebilen tellere bağlanmıştır (aşağıdaki devreye bakınız). Gösterildiği gibi, her iki voltmetrenin "+" ucu yukarıdadır. Gölgelediği bölgede değişken bir manyetik alan vardır. Verilen bir anda $V_{sağ}$ üzerinde $-0,1$ Volt okunur ($-$ işaretine dikkat edin).

- O anda devrede indüklenmiş EMK (volt cinsinden) nedir?
- Aynı anda V_{sol} üzerinde okunan voltaj nedir?



Problem 7 (16 puan)

D uzunluğunda iletken bir çubuk, çubuğun bir ucundaki bir P mili etrafında ω açısal frekansı ile dönmektedir (şekle bakınız). Çubuğun diğer ucu daire şeklinde sabit iletken bir telle kayarak temas etmektedir (çizimi basit tutmak için sadece bu dairenin küçük bir parçasını gösteriyoruz). P noktası ile çember şeklindeki tel arasında, gösterildiği gibi, bir R direnci bulunmaktadır. Böylece çubuk, direnç ve yay kapalı iletken bir halka oluşturur. Çubuk ve çember şeklindeki telin direnci ihmal edilebilecek kadar küçüktür. Şekilde gösterildiği gibi, **her yerde düzgün**, kâğıt düzlemine dik bir B manyetik alanı vardır.

Halkada indüklenmiş akım nedir? Cevabınızı D, ω, R ve B cinsinden ifade ediniz.

