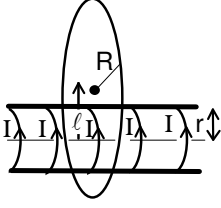
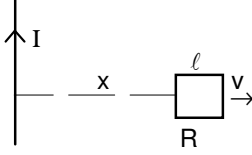


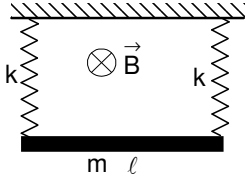
MANYETİK ALAN



1. Yarıçapı R olan iletken bir çemberin yüzeyine dik olacak şekilde uzun bir selenoid yerleştirilmiştir. Selenoidten geçen akım ξ olup, ξ bir sabit, t ise saniye cinsinden zamanı göstermektedir. Çember ile selenoidin eksenlerinin arasındaki uzaklık l , selenoidin yarıçapı r ve birim uzunluk başına sarım sayısı n ise, çemberde oluşacak elektromotor kuvvetinin genliği nedir? ($-\mu_0 n \xi \pi r^2$)

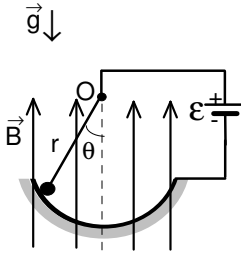


2. Sonsuz uzunluktaki bir telden geçen elektrik akımı $I=5$ A dir. Telden geçen bir düzlemde bulunan kenarı $l=2$ m ve direnci $R=10 \Omega$ olan kare şeklinde bir çerçeve sağa doğru $v=10$ m/s hızı ile hareket etmektedir. Çerçevenin arka kenarından tele kadar olan uzaklık $x=8$ m ise, çerçevede oluşan özindüksiyon elektrik akımı kaç A dir? ($5 \cdot 10^{-8}$ A)

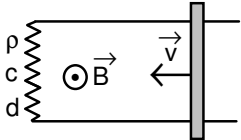


3. Yay sabitleri k olan ideal ve özdeş iki yay yatay, yalıtkan ve sürtünmesiz düzlemde bulunan m kütleli ve l uzunluğundaki bir metal çubuğa tutturulmuştur. Sistem dikey yönde uygulanan B manyetik alanında bulunmaktadır. Bu durumda yaylar gerilmemiştir. Bu çubuğa çok kısa t süresince I değerinde doğru akım verildiğinde, yaylarda oluşan sıkışma ya da gerilme miktarı nedir?

$$\left(\frac{IBl t}{\sqrt{2km}} \right)$$

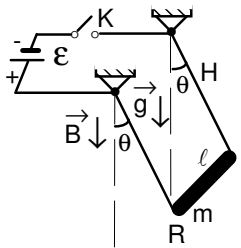


4. Ağırlıksız bir metal çubuğun ucunda bulunan bir cisim sürtünmesiz olarak yarıçapı $r=4$ m olan içi boş bir iletken yarım küre içinde hareket edebilmektedir. Çubuk yarım kürenin merkezine tutturulmuş olup merkezden geçen düşey eksen etrafında serbestçe dönebilmektedir. Bütün bu sistem düşey yukarı yönde $B=\frac{\sqrt{5}}{5}$ T olan sabit ve homojen manyetik alan içinde bulunmaktadır. Çubuğun yarım kürenin merkezindeki ucu ile yarım küre arasına e.m.k.'sı kaç V olan bir \mathcal{E} üreteç bağlanmalıdır ki çubuk düşeyle $\theta=60^\circ$ lik açı yapsın? (6 V)

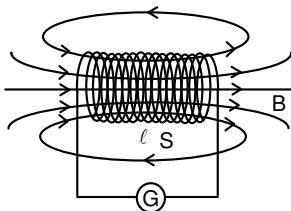


telinin sıcaklığının 50°C kadar artması için çubuğun hızı kaç m/s olmalıdır? (15 m/s)

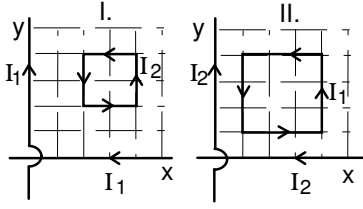
5. Yatay düzlemde bulunan ve birbirine paralel olan iki telin dirençleri ihmal edilecek kadar küçüktür. Bu teller öz direnci $\rho=0,1 \Omega \cdot \text{m}$, öz ısı kapasitesi $c=0,3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ve yoğunluğu $d=6 \text{ gr/cm}^3$ olan bir direnç teli ile birbirine bağlıdır. Teller üzerinde dirençsiz bir çubuk v sabit hızı ile hareket etmektedir. Bütün sistem düşey $B=2$ T manyetik alanı içinde bulunuyor. 10 saniyelik sürede direnç



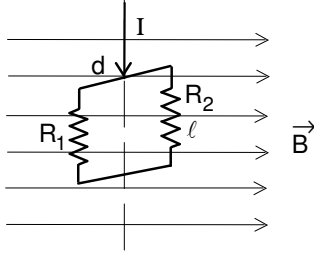
6. Uzunluğu $l=40$ cm, direnci $R=2 \Omega$ ve kütlesi $m=600$ gr olan bir çubuk, uzunluğu $H=2$ m olan iletken iplerle düşey $B=0,5$ T manyetik alanı içinde asılmıştır. İplerin uçları e.m.k.'sı $\mathcal{E}=20$ V olan üretece bağlıdır. Çubuk iplerle beraber denge durumundan $\theta=37^\circ$ lik açıyla saptırılıyor ve K anahtarının kapatılmasından sonra serbest bırakılıyor. Çubuk en alt konumundan geçerken hızı kaç m/s dir? İndüksiyon e.m.k.'sı ihmal ediliyor. (4 m/s)



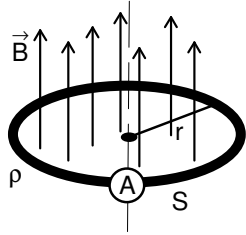
7. İndüktansı $L=4$ H ve kesit alanı $S=4 \text{ dm}^2$ olan bir selenoidin uçlarına devreden geçen yükü ölçen G galvanometresi bağlanmıştır. Selenoidin eksenine paralel olmak kaydı ile, $t_1=45$ s süre içinde sıfırdan $B=0,5$ T değerine yükselen homojen bir manyetik alan yaratılıp, $t_2=15$ s süre içinde bu alan tekrar sıfıra kadar düşürülmektedir. Galvanometreden her iki yönde geçen yüklerin mutlak değerlerinin toplamı kaç C dur? (0,15 C)



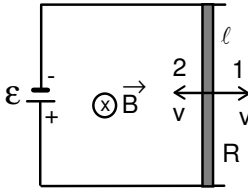
8. Yatay, yalıtkan ve sürtünmesiz düzlem üzerinde, I_1 ve I_2 akımları taşıyan iki sonsuz iletken tel birbirine dik olarak bulunmaktadır. Tellerden şekilde gösterilen uzaklıkta ve konumda I_2 ve I_1 akımları taşıyan, aynı telden yapılmış kare şeklindeki akım halkaları elle tutulmaktadır. Halkalar serbest bırakıldıklarında ilk anda kazandıkları ivmeler a_1 ve a_2 ise $\frac{a_1}{a_2}$ oranı nedir? $\left(\frac{1}{3}\right)$



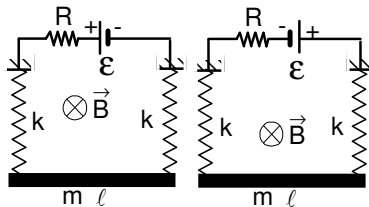
9. Uzunluğu ℓ ve genişliği d olan bir çerçevenin uzunlukları boyunca kenarların dirençleri R_1 ve R_2 olup genişlik boyunca dirençler ihmal edilecek kadar küçüktür. Çerçeve geniş kenarın ortasından geçen ve düşey konumunda olan eksen etrafında serbestçe dönebilmektedir. Çerçeve yatay ve homojen B manyetik alan içinde bulunmaktadır. Çerçeveye I akımı verilirse çerçeveye etki eden döndürme momenti nedir? $\left(\frac{IB\ell d(R_2 - R_1)}{2(R_1 + R_2)}\right)$



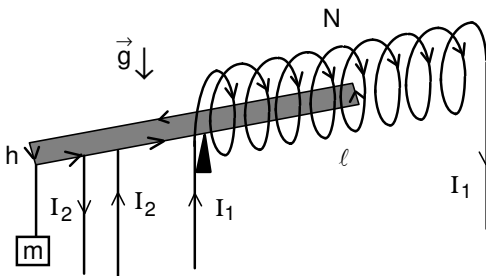
10. Kesit alanı $S=10 \text{ mm}^2$, öz direnci $\rho=0,15 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$, yarıçapı $r=0,5 \text{ m}$ olan çember şeklindeki bir tel ve bir mikroampermetre veriliyor. Tel, telin düzlemine dik olarak uygulanmış sabit ve homojen $B=0,24 \text{ T}$ olan bir manyetik alanda bulunmaktadır. Manyetik alanın değeri düzgün bir şekilde 40 s içinde sıfıra kadar inmektedir. Telin yapıldığı maddenin içinde bulunan serbest elektronların konsantrasyonu $n_0=5 \cdot 10^{20} \text{ m}^{-3}$ olarak veriliyor. Bu süre içinde telde hareket eden elektronların yönlendirilmiş (süpürülme) hızı kaç mm/s dir? $(0,125 \text{ mm/s})$



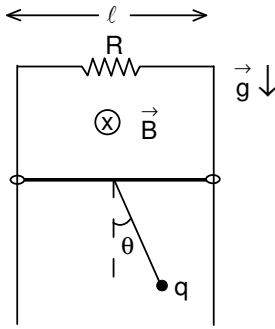
11. E.m.k. sı $\mathcal{E}=1 \text{ V}$ olan sabit akım veren üreteç aralarındaki uzaklık $\ell=1 \text{ m}$ yatay düzlemde bulunan çok uzun iki tel arasında bağlıdır. Teller üzerinde direnci $R=2 \text{ } \Omega$ olan bir çubuk sağa veya sola $v=4 \text{ m/s}$ sabit hızı ile hareket edebilmektedir. Tüm sistem tellerden ve çubuktan oluşan düzleme dik olan sabit ve homojen $B=0,5 \text{ T}$ olan manyetik alanında bulunmaktadır. Bu durumlarda çubuktan akan akımların arasındaki oran nedir? $\left(\frac{2}{3}\right)$



12. İki ideal ve özdeş yaya kütlesi m ve uzunluğu ℓ olan bir metal çubuk yatay yönde uygulanmış manyetik alanında R direncinden geçen, ve e.m.k. sı \mathcal{E} olan üreteçten sağlanan akım ile denge durumunda bulunmaktadır. Birinci durumda uzama miktarı x_1 , ikinci durumda uzama miktarı x_2 ve aralarındaki oran $\frac{x_1}{x_2}=n$ ise manyetik alanın değeri B nedir? $\left(\frac{mgR}{\mathcal{E}\ell} \frac{1-n}{1+n}\right)$

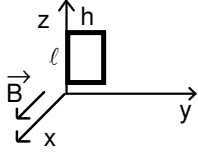


13. Sarım sayısı $N=1500$ ve uzunluğu $\ell=10 \text{ cm}$ olan bir selenoidin içinde genişliği $h=2 \text{ cm}$ olan eşit kollunun ağırlıksız terazinin sağ kolu yerleştiriliyor. Terazinin destek noktası selenoidin tam sol ucunda yerleştirilmiştir. Selenoidten geçen akım $I_1=50 \text{ A}$, terazi boyunca akan akım $I_2=40 \text{ A}$ ise terazinin sol ucunda teraziye dengelemek için konulacak cismin kütlesi kaç gramdır? (72 gr)



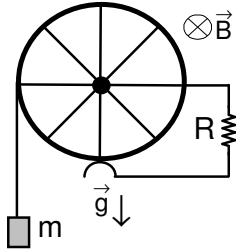
14. Çok uzun iki dikey iletken tel arasındaki uzaklık ℓ dir. İki tel üstten direnci R olan rezistans ile bağlıdır. Teller arasında yatay B manyetik alanı uygulanmaktadır. Teller boyunca ağırlıksız bir çubuk hareket edebilmektedir. Çubuğa yalıtkan bir tel bağlı olup telin ucunda yükü q ağır olan noktasal bir cisim bulunmaktadır. Sistem serbest bırakılırsa sabit hız ile hareket etmektedir. Bu durumda yalıtkan telin dikeyle yaptığı açı nedir?

$$\left(\tan \theta = \frac{qR}{B\ell^2} \right)$$



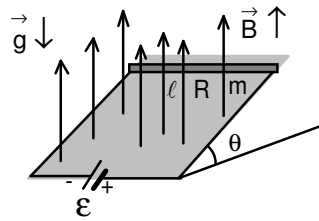
15. Kenar uzunlukları h ve ℓ olan dikdörtgen şeklindeki bir tel, $B_x = \frac{B_0}{\ell}(h-y)$ T, $B_y = B_z = 0$ olan manyetik alan içinde +y yönünde hareket ettirilmektedir. Telin ivmesi a ise, telde oluşan e.m.k.'yı zamanın fonksiyonu olarak bulunuz.

$$\left(-\frac{B_0 a^2 t^3}{2} \right)$$



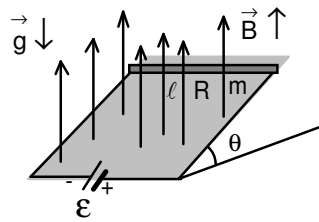
16. Bakır telden yarıçapı r olan bir halka yapılmıştır. Halka, ağırlıksız çubuklarla tutturulmuş bir merkezden geçen eksen etrafında dönebilmektedir. Halkanın üzerine yeterince uzun bir ip sarılmıştır. İpin ucunda kütlesi m olan bir cisim bulunuyor. Değeri R olan bir direnç halkanın merkezi ile ucu arasında bağlıdır. Sistem, halka düzlemine dik yönde uygulanan B manyetik alanı içinde bulunmaktadır. Cismin hızı nedir? Yerçekimi ivmesi g veriliyor.

$$\left(\frac{4mgR}{B^2 r^2} \right)$$



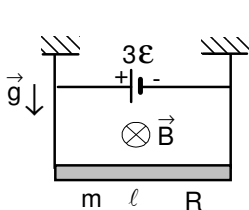
17. Eğim açısı θ olan sürtünmeli ve yalıtkan düzlem üzerinde birbirine paralel olacak şekilde iki iletken tel bulunmaktadır. Teller üzerinde uzunluğu ℓ , kütlesi m ve direnci R olan iletken bir çubuk bulunmaktadır. Çubuk ile eğik düzlem arasındaki sürtünme katsayısı f dir. Bütün sistem dikey yukarıya uygulanan B sabit ve homojen manyetik alanda bulunmaktadır. Çubuğun dengede kalabilmesi için üretcin e.m.k.sı ne kadar olmalıdır?

$$\left(\frac{mgR(f + \tan \theta)}{B\ell(1 - f \tan \theta)}; \frac{mgR(f - \tan \theta)}{B\ell(1 + f \tan \theta)} \right)$$

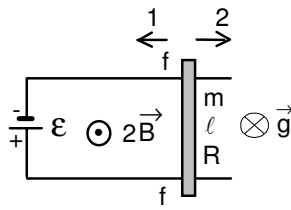


18. Eğim açısı θ olan sürtünmesiz ve yalıtkan düzlem üzerinde birbirine paralel olacak şekilde birbirine R direnciyle bağlı olan iki iletken tel bulunmaktadır. Teller üzerinde uzunluğu ℓ ve kütlesi m olan bir iletken çubuk bulunmaktadır. Bütün sistem dikey yukarıya uygulanan B sabit ve homojen manyetik alanda bulunmaktadır. Çubuğun dengede kalabilmesi için üretcin e.m.k.sı ne kadar olmalıdır?

$$\left(\frac{mgR \tan \theta}{B\ell} \right)$$



Şekil 1.

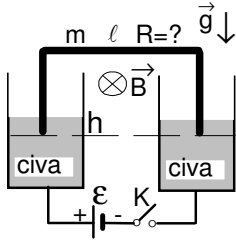


Şekil 2.

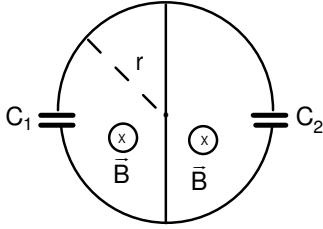
19. Uzunluğu ℓ , direnci R ve kütlesi m olan homojen bir çubuk iletken iki tele asılı olup yatay B manyetik alanı içinde asılmıştır. Çubuğun uçlarına e.m.k. sı $3\mathcal{E}$ olan üretç bağlandığında tellerdeki gerilme kuvveti sıfır oluyor. İki tel yatay masa üzerinde konuluyor. Teller üzerinde yerleştirilen çubuk dikey yöndeki $2B$ manyetik alan içinde ancak \mathcal{E} ve daha büyük e.m.k. uygulanıldığında harekete geçmektedir. Çubuğa etki eden sürtünme kuvvetinin yönü ile çubuk ile teller arasındaki sürtünme katsayısı f nedir?

$$\left(\frac{2}{3} \right)$$

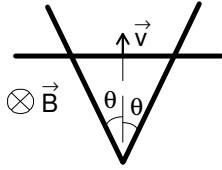
uygulanıldığında harekete geçmektedir. Çubuğa etki eden sürtünme kuvvetinin yönü ile çubuk ile teller arasındaki sürtünme katsayısı f nedir?



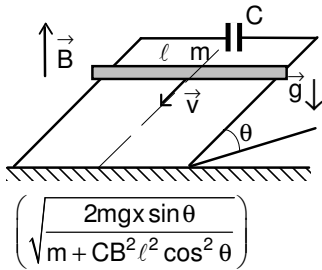
20. Yatay uzunluğu $\ell=0,25$ m olan, U şeklindeki bir telin $h=5$ cm'lik kısmı cıva ile dolu iki kap içine batırılıyor. Telin kütlesi $m=10^{-4}$ kg, yerçekimi ivmesi $g=10$ m/s^2 olarak veriliyor. Tel yatay ve homojen bir $B=0,01$ T manyetik alanında bulunmaktadır. Telin uçlarına e.m.k.'sı $\mathcal{E}=1,5$ V olan ve sabit akım veren bir üreteç cıva sayesinde bağlıdır. Devre kapatıldığı anda tel ilk konumundan $H=1$ m yukarıya fırlamaktadır. Telin cıvadan çıktığı andaki hızı nedir? Telden geçen akım nedir? Telin direnci nedir? (4,3 m/s; 4 A; 0,375 Ω)



21. r yarıçaplı iletken telden yapılan ve düşey düzlemde bulunan bir çemberin bir çapı üzerinde sığları C_1 ve C_2 olan iki kondansatör bulunmaktadır. Çember yatay ve homojen zamana göre $B = \frac{B_0 t}{T}$ şeklinde değişen manyetik alan içerisinde bulunuyor. Burada B_0 ve T sabitlerdir. Çemberin dikey çap doğrultusunda bulunan iletken bir tel çember ile temas halindedir. Belli bir anda manyetik alan sıfırlanıyor. Aynı anda iletken tel alınıyor. Bu durumda her kondansatörün üzerindeki yükler nedir? $\left(\frac{\pi r^2 C_1 (C_1 - C_2) B_0}{2T(C_1 + C_2)}; \frac{\pi r^2 C_2 (C_1 - C_2) B_0}{2T(C_1 + C_2)} \right)$

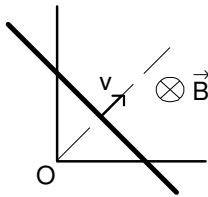


22. Yatay düzlem üzerinde bulunan birim uzunluktaki direnci ρ olan bir tel, aradaki açı 2θ olmak üzere V şeklinde bükülmüştür. Aynı telden alınan düz bir parça 2θ açısının açıortayına dik kalacak şekilde v sabit hızı ile hareket etmektedir. Bütün sistem düzleme dik olan B manyetik alanı içinde bulunmaktadır. İndükte edilmiş akım nedir? $\left(\frac{Bv \sin \theta}{\rho(1 + \sin \theta)} \right)$

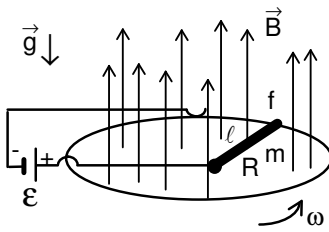


23. Eğim açısı θ olan sürtünmesiz ve yalıtkan bir düzlem üzerinde birbirine paralel olacak şekilde iki iletken tel sığası C olan kondansatöre bağlanmıştır. Teller üzerinde uzunluğu ℓ ve kütlesi m olan bir iletken çubuk hareket etmektedir. Bütün sistem düşey yönde uygulanan B sabit ve homojen manyetik alanında bulunmaktadır. Çubuk x kadar yol aldığı anda kazandığı hız nedir?

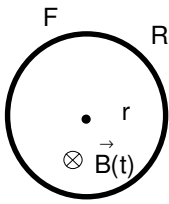
$$\left(\sqrt{\frac{2mgx \sin \theta}{m + CB^2 \ell^2 \cos^2 \theta}} \right)$$



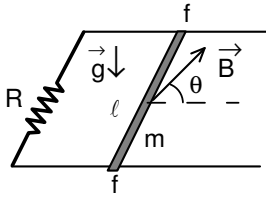
24. Birbirine dik olan iki iletken tel üzerinde açıortay üzerinde sabit v hızı ile çok uzun iletken bir çubuk hareket etmektedir. Tellerin oluşturduğu düzleme dik olacak şekilde B sabit ve homojen manyetik alan uygulanmaktadır. Başlangıç anında tel O noktası üzerindedir. Kapalı devrede oluşan e.m.k. nın zamanın fonksiyonu olarak nedir? $(-2Bv^2 t)$



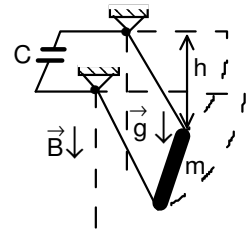
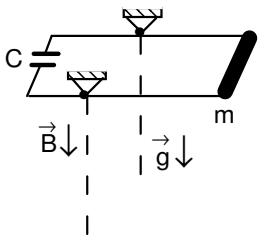
25. Uzunluğu ℓ , kütlesi m ve direnci R olan bir çubuk, ucundan geçen O dikey eksen etrafında, diğer ucu ile iletken ve yatay konumunda bulunan bir halka ile temas olacak şekilde dönebilmektedir. Çubuğun döndü düzleme dik yönde sabit ve homojen manyetik B alan uygulanmaktadır. Çubuğun iki ucuna değeri \mathcal{E} olan sabit e.m.k. uygulanmaktadır. Çubuk ile halka arasındaki sürtünme katsayısı f dir. Çubuğun döndüğü sabit ω açısal hızı nedir? $\left(\frac{2\mathcal{E}B\ell - 4fmgR}{B^2 \ell^3} \right)$



26. Yarıçapı r ve direnci R olan bir halkanın yapıldığı telin kopmadan dayanabileceği en büyük kuvvet F dir. Halkanın düzlemine dik ve zamana göre $B(t)=\xi t$ şeklinde değişen manyetik alan uygulanmaktadır. Ne kadar zaman sonra tel kopar? $\left(\frac{FR}{\xi^2 \pi r^3}\right)$

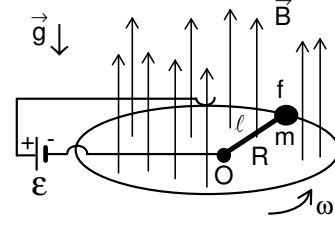
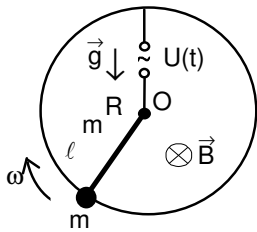


27. Birbirinden ℓ uzaklıkta yatay düzlemde bulunan iki rayın dirençleri ihmal edilecek kadar küçük olup iki tel birbirine değeri R olan bir direnç ile bağlıdır. Raylar üzerinde kütlesi m olan bir çubuk bulunuyor. Bütün sistem sabit ve homojen olan ve yatayla θ açısı yapan B manyetik alanında bulunuyor. Çubuğa ilk v_0 hızı verilirse çubuk duruncaya kadar ne kadar yol alır? $\left(\frac{mv_0 R}{B^2 \ell^2 \sin^2 \theta}\right)$



28. Kütlesi m olan bir metal çubuk eşit uzunluktaki iki iletken ipe tutturulmuştur. Bu ipler sığası C olan kondansatöre iletken teller sayesinde şekildeki gibi bağlıdır. Çubuk iplerle birlikte ipler yatay konumuna getirilene kadar saptırılıyor ve bundan sonra serbest bırakılıyor. Çubuk h kadar aşağıya indiğinde hızı ne kadar olur? Sistem Dikey aşağıya doğru yönelmiş homojen B manyetik alanında bulunmaktadır.

$$\left(\sqrt{\frac{2mgh}{m + CB^2 h^2}}\right)$$



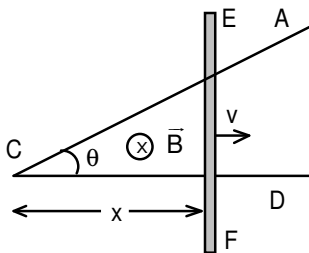
29. B manyetik alanını bulmak için iki farklı deney tasarlanıyor. İki deneyde de ağırlıksız, uzunluğu ℓ ve direnci R olan bir çubuk ile ucuna takılan ve kütlesi m olan bir metal bilye kullanılmaktadır. Birinci deneyde çubuk bir ucundan geçen O yatay eksenini etrafında döndürülmektedir. Bu durumda bilye iletken ve dikey konumda bulunan bir halka ile temas edecek şekilde hareket etmektedir.

Halka ile halkanın merkezi arasında dönmeyi engellemeyecek şekilde yerleştirilmiş alternatif potansiyel kaynağı bağlanmıştır. Bütün sistem sabit, homojen ve içeriye doğru yönelmiş B manyetik alanında bulunmaktadır. Çubuk belli sabit ω açısal hız ile döndüğünde akım kaynağının uyguladığı maksimum potansiyel U_{mak} , akım kaynağın uyguladığı minimum potansiyel U_{min} olup aralarındaki oran

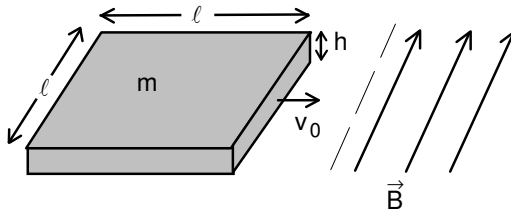
$\frac{U_{\text{mak}}}{U_{\text{min}}} = n$ olarak veriliyor. İkinci deneyde aynı çubuk, ucundan geçen O dikey eksen etrafında, diğer

ucunda bulunan bilye yatay konumda bulunan halka ile temas edecek şekilde dönebilmektedir. Çubuğun dönme düzlemine dik yönde sabit ve homojen bir B manyetik alanı bulunmaktadır. Çubuğun iki ucuna değeri \mathcal{E} olan sabit e.m.k. uygulanmaktadır. Çubuk ile halka arasındaki sürtünme katsayısı f

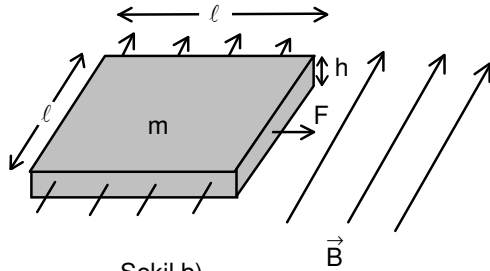
dir. Her iki durumda da çubuğun döndüğü açısal hız ω ise B nedir? $\left[\frac{2mgR}{\mathcal{E}\ell} \left(f + \frac{n+1}{n-1}\right)\right]$



30. Direnci ihmal edilecek kadar küçük olan çok uzun tel $\angle ACD = \theta$ açı ile bükülmüştür. Birim uzunlukta direnci ρ olan yeterince uzun bir EF çubuk açının başlangıç C noktasından açının CD omzuna dik kalacak şekilde v sabit hızı ile CD boyunca harekete başlıyor. Bütün sistem açının bulunduğu düzleme dik yönde uygulanan sabit ve homojen olan B manyetik alanında bulunmaktadır. Çubuğun hareketine başladıktan t zaman sonra o an devrede açığa çıkan ısı gücü nedir? $\left(\frac{B^2 v^3 t \tan \theta}{\rho}\right)$



Şekil a)

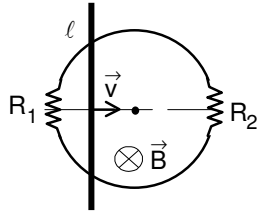


Şekil b)

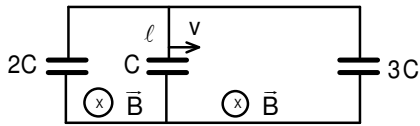
31. a) Kütleli m dikdörtgen prizma şeklinde olan ve boyutları $l \times l \times h$ ($l \gg h$) olan metal bir cisim yatay, sürtünmesiz ve yalıtkan masa üzerinde sabit v_0 hızı ile hareket etmektedir. prizma yatay B manyetik alanı mevcut olan bir bölgeye girmektedir. Prizmanın bu bölgedeki hızı ne kadar olur?
b) Prizma tamamen manyetik alanlı bölgeye geçtikten sonra yatay ve manyetik alana dik olan F kuvveti uygulanmaktadır. Prizmanın hareket ettiği ivme nedir?

Not: Boşluğun (vakumun) elektrik geçirgenlik katsayısı ϵ_0 veriliyor.

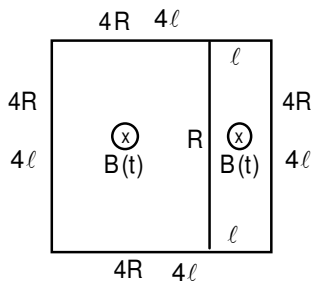
$$\left(v_0 \sqrt{\frac{m}{m + \epsilon_0 B^2 l^2 h}}; \frac{F}{m + \epsilon_0 B^2 l^2 h} \right)$$



32. Yarıçapı $r=5$ cm olan çember şeklinde dirençsiz olarak kabul edilebilecek bir tele dirençleri $R_1=6 \Omega$ ve $R_2=3 \Omega$ olan iki rezistans bağlıdır. Çemberin düzlemine dik olarak $B=2$ T değerinde manyetik alan uygulanmaktadır. Tel üzerinde direnci $R_c=3 \Omega$ ve uzunluğu $l=15$ cm olan bir çubuk, $v=5$ m/s hız ile çap üzerinde simetrik olacak şekilde hareket etmektedir. Çubuk tam merkezden geçtiği anda R_1 direncinden geçen akım ne kadardır? $\left(\frac{3}{44} \text{ A} \right)$

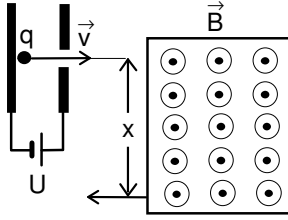


33. Bir düzlemde bulunan iki paralel tel sığaları $2C$ ve $3C$ olan kondansatör ile bağlıdır. İki tel ile temas edecek şekilde v hızı ile uzunluğu l olan bir çubuk hareket etmektedir. Çubuğun ortasında sığası C olan bir kondansatör bulunuyor. Sistem düzleme dik olan B manyetik alan içinde bulunuyor. Sığası $2C$ olan kondansatör üzerindeki yükü ne kadardır? $\left(\frac{CB\ell v}{3} \right)$

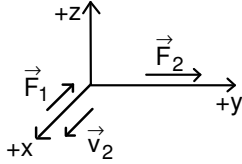


34. Direnci $4R$ ve uzunlukları 4ℓ olan dört özdeş çubuktan bir kare oluşturuluyor. Karenin sağ kenarından ℓ uzaklıkta uzunluğu 4ℓ ve direnci R olan bir tel karenin karşı iki kenarı bağlayacak şekilde yerleştiriliyor. Tüm sistem karenin düzlemine dik olacak şekilde uygulanan homojen ve zamana göre $B(t) = \frac{B_0 t}{T}$ şeklinde değişen manyetik alan içerisinde bulunuyor. R dirençli telden akan akım nedir? $\left(\frac{12B_0 \ell^2}{19RT} \right)$

YÜKLÜ PARÇACIKLARIN MANYETİK ALANDAKİ HAREKETİ

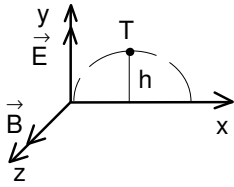


1. Negatif q yüklü bir tanecik, paralel levhalı kondansatörün içinde U potansiyel farkı altında hızlandırılıyor. Pozitif yüklü levhada açılan bir yarıktan tanecik çıkmakta olup, sabit ve homojen B manyetik alanı içeren bir bölgeye dik olarak girmektedir. Taneciğin manyetik alan uygulanan bölgedeki giriş noktası ile bu bölgeden çıkış noktası arasındaki uzaklık x ise, taneciğin kütlesi nedir? $\left(\frac{B^2 x^2 q}{8U}\right)$

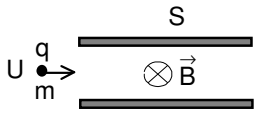


2. Yükü $4 \cdot 10^{-9}$ C olan bir parçacık v_1 hızı ile hareket ederken, düzgün bir manyetik alan parçacığa $-x$ eksenini yönünde $F_1 = 6 \cdot 10^{-5}$ N kuvveti etki etmektedir. Aynı parçacık $v_2 = 2 \cdot 10^4$ m/s hızla $+x$ eksenini yönünde hareket ederken aynı B manyetik alanı parçacığa $+y$ yönünde $F_2 = 4 \cdot 10^{-5}$ N kuvveti etki etmektedir. v_1 hızının yönü ve şiddeti nedir? ($B = 0,5$ T $-z$ yönünde; $3 \cdot 10^4$ m/s)

3. Kütlesi $0,2$ kg ve yükü $0,05$ C olan dielektrik bir halka, yatay yönde uygulanmış olan homojen 4 T manyetik alan içinde bulunup, yatay bir düzlem üzerinde sabit hız ile hareket etmektedir. Düzlem üzerinde etki eden kuvvet ağırlık kuvvetinin yarısıdır. Halkanın hareket hızı kaç m/s dir? (5 m/s)

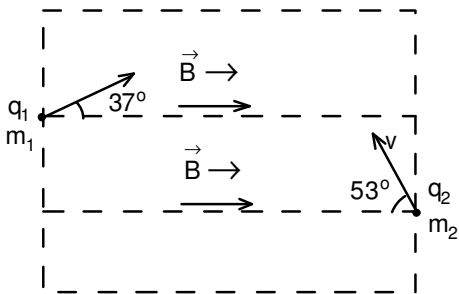


4. Yükü $q = 4 \cdot 10^{-8}$ C ve kütlesi $m = 4 \cdot 10^{-10}$ kg olan bir parçacık $+y$ yönündeki $E = 200$ V/m ve $+z$ yönündeki $B = 1,1$ T olan elektrik ve manyetik alanlar altında, O noktasından sıfır hızı ile harekete başlıyor. Taneciğin takip ettiği yolun tepe noktası T, x ekseninden $h = 1$ m yukarıdadır. Parçacığın T noktasındaki ivmesi kaç m/s^2 dir? (2000 m/s^2)



5. Paralel levhalı bir kondansatörün levhalarının arasına, levhalara paralel olacak şekilde $U = 5$ kV potansiyelinde hızlandırılmış kütlesi $m = 1,6 \cdot 10^{-27}$ kg ve yükü $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C olan protonlar püskürtülüyor. Yüzey alanı $S = 1,8$ m^2 olan levhaların arasına, yüzeylerine paralel ve protonların giriş yönüne dik, sabit ve homojen $B = 0,6$ T manyetik alanı uygulanmaktadır. Kondansatörün plakaları üzerinde birikecek olan yük miktarı kaç μC dur? (20 μC)

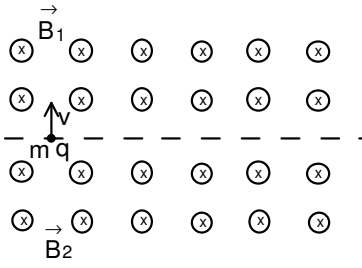
6. Yüklü bir parçacık homojen ve sabit olan bir B manyetik alanı içine dik olarak girmektedir. Parçacık hareket ettiği yörüngenin dörtte birini taradığında ortalama vektörel hızın büyüklüğü v_1 , parçacık hareket ettiği yörüngenin yarısını taradığında ortalama vektörel hızın büyüklüğü v_2 ise $\frac{v_1}{v_2}$ oranı nedir? ($\sqrt{2}$)



7. Aynı doğru üzerinde bulunan yüklü iki parçacık eşit v hızları ile şekildeki gibi iki parçacığı birleştiren doğruya göre 37° ve 53° lik açılar ile sabit ve homojen B manyetik alanında fırlatılıyor. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$ olup iki parçacık yolun ortasında aynı düşey doğrultudan geçmektedirler. Birinci parçacığın attığı tur sayısı ikinci parçacığın attığı tur sayısının iki katı ise $\frac{q_1}{q_2}$ oranı nedir? Yükler arasındaki etkileşimler ihmal ediliyor. $\left(\frac{8}{9}\right)$

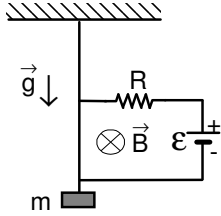
8. Yatay B manyetik alanında, ℓ uzunluktaki ve düşey düzlemde dönebilen ipin ucunda m kütleli ve q yüklü noktasal bir cisim bulunuyor. Cisme en alt noktadan yatay yönde verilen bir v_0 hızı onu bir çember yörünge üzerinde hareket ettiriyor. Bu yörüngeyi takip etmesi için cisme verilen hızın minimum

değerini bulunuz. Yerçekimi ivmesi g veriliyor. $\left(\sqrt{5g\ell + \frac{q^2 B^2 \ell^2}{2m^2} \left(1 - \sqrt{1 + \frac{4m^2 g}{q^2 B^2 \ell}}\right)}\right)$

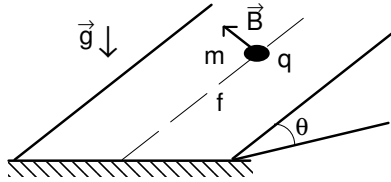


9. Düzlemsel sınır boyunca sınırın iki tarafında sabit ve homojen olan B_1 ve $B_2 < B_1$ olan manyetik alanlar mevcuttur. m kütleli q yüklü bir parçacık düzlemsel sınıra dik olacak şekilde v hızı ile fırlatılıyor.

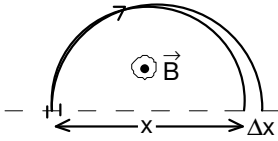
Bu parçacığın sınır boyunca olan drif hızı nedir? $\left(\frac{2v(B_1 - B_2)}{\pi(B_1 + B_2)} \right)$



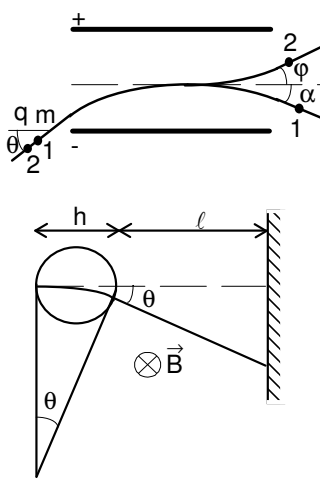
10. Kolayca bükülebilen ince iletken bir telin ucunda kütlesi m olan bir cisim asılıdır. Telden e.m.k. sı \mathcal{E} olan bir üreteç ile bir R direnci üzerinden akım geçmektedir. Bütün sistem yatay yöndeki homojen bir B manyetik alanında bulunmaktadır. İletken telin bükülme yarıçapını ve gerilme kuvvetini bulunuz. q yüklü bir taneciğin telin bu durumda alacağı şekil gibi bir yörüngeyi takip edebilmesi için momentumu ne olmalıdır? $\left(\frac{mgq}{I} \right)$



11. Kütlesi m ve yükü q olan bir küçük cisim, sürtünme katsayısı f ve eğim açısı θ olan bir eğik düzlem üzerinde, eğik düzleme dik yönde uygulanmış sabit ve homojen B manyetik alanında sabit hız ile hareket etmektedir. Cismin hareket ettiği bu sabit hızı bulunuz. Yerçekimi ivmesi g veriliyor. $\left(\frac{mg}{qB} \sqrt{\sin^2 \theta - f^2 \cos^2 \theta} \right)$



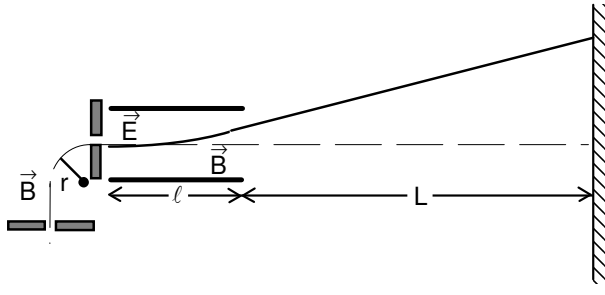
12. Kütle spektrometresi iyonların kütlelerini ölçül-meye yönelik bir alettir. m kütleli $+q$ yüklü iyonlar U potansiyeli altında hızlandırılmaktadır. İyonlar girdikleri noktadan manyetik alanın etkisi altında hareket ederek x uzaklıkta bir fotoğraf plakasına çarparak yarım dairesel bir yörünge çiziyorlar. B manyetik alanını bulunuz. İyonun kütlelerini verilenler cinsinden bulunuz? Aynı yüke sahip bir defa iyonize olmuş ve kütleleri $\Delta m \ll m$ kadar farklı olan iyonlar kütle spektrometresine giriş yaptıktan sonra fotoğraf plakasında Δx kadar uzağa çarpmaktadır. Δx uzaklığı nedir? $\left(\frac{\Delta m}{B} \sqrt{\frac{2U}{qB}} \right)$



13. a) Paralel levhalı ve yüklü bir kondansatörün arasına levhalarla θ açısı yapacak şekilde artarda hareket eden kütleleri m ve yükleri q olan iki tanecik girmektedir. Birinci taneciğin ilk hızı v_1 , ikinci taneciğin ilk hızı v_2 dir. İki tanecik kondansatörü yatayla α ve ϕ açıları yaparak terk etmektedir. Bu iki taneciğin ilk hızları arasındaki oran nedir?

b) Yüklü taneciklerin hareket yönü manyetik alan ile saptırılabilir. U_0 potansiyel farkı altında hızlandırılan yüklü tanecikler, boyutu h olan lokal bir bölgedeki düzgün B manyetik alanına girdiğinde, bir eğri üzerinde hareket etmektedirler. Bu bölgeden çıktıktan sonra tanecikler bölgeden $l \gg h$ uzaklıkta bulunan bir ekran üzerinde y sapması ile düşmektedir. Aynı sapma paralel levhalı kondansatörde yaratılan sabit elektrik alanla da yapılabilir. Her iki alandaki sapmaları karşılaştırınız. Hangi alanda sapma, yüklü tanecikleri hızlandırmak için daha yüksek bir potansiyel farkı uygulanması gerekir?

$$\left(\frac{\tan \theta - \tan \phi}{\tan \theta + \tan \phi} \right) \ell h B \sqrt{\frac{q}{2mU_0}}$$



14. Yüğü q , kütle m olan bir parçacık B manyetik alanında yarıçapı r olan bir çeyrek daire üzerinde hareket edip paralel plakalı bir kondansatörün ℓ uzunluktaki levhaların arasına girmektedir. Plakalar arasında E elektrik alanı mevcuttur. Kondansatörden L uzakta bir ekran bulunmaktadır. Bu parçacığın sapmasını

bulunuz. $\frac{(mE - qB^2r)\ell}{B^2r^2} \left(\frac{\ell}{2} + L \right)$