

FİZİK 2

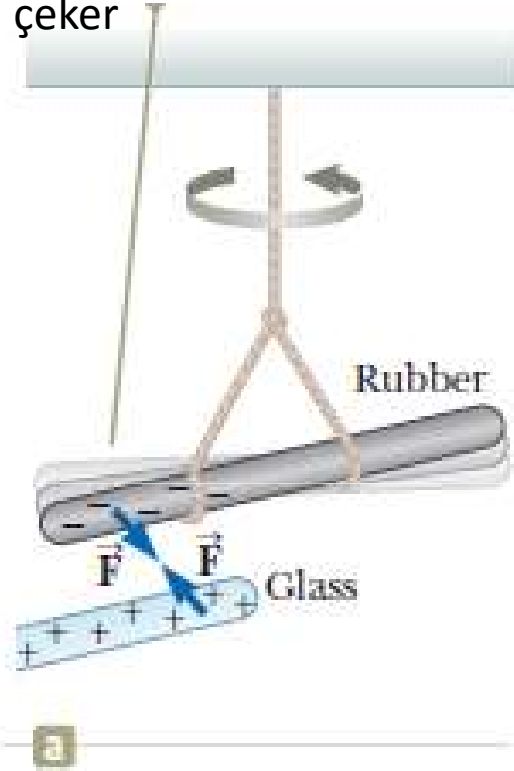
ELEKTRİK VE MANYETİZMA

- Elektrik yükü
- Elektrik alanlar
- Gauss Yasası
- Elektriksel potansiyel
- Kondansatör ve dielektrik
- Akım ve direnç
- Doğru akım devreleri
- Manyetik alanlar
- Akım nedeniyle oluşan manyetik alanlar

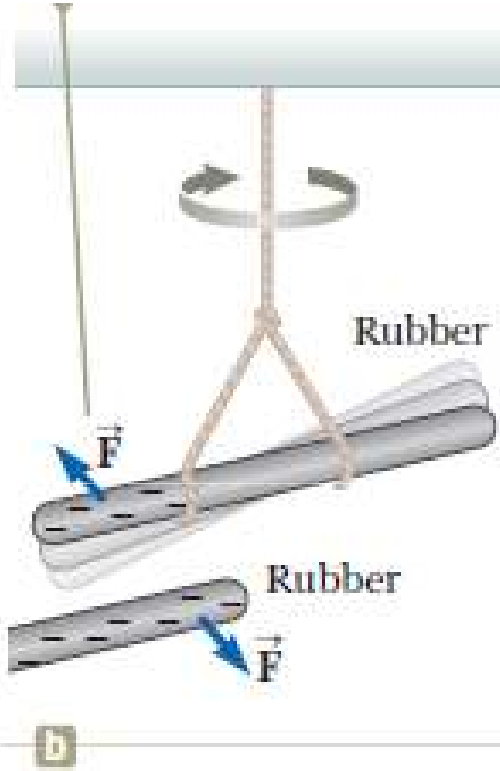
Elektirik yükü

- q ya da Q ile gösterilir
- Doğada iki çeşit yük vardır, pozitif ve negatif.
(18.yy Benjamin Franklin)
- Nötr cisim pozitif ve negatif yük dengesi olan cisimdir.
- İzole bir sistemde elektrik yükleri her zaman korunur.
- İki nötr cisim birbirine sürtülerek aralarında yük transferi sağlanır bu şekilde cisimler Yüklü hale gelirler.

Artı yüklü cam çubuk
eksi yüklü lastik çubuğu
çeker



İki eksi yüklü lastik
çubuk birbirlerini iter



Benzer yükler birbirini iter, zıt yükler birbirini çeker.

Elektronun keşfi

1897 yılında J.J. Thomson tarafından, katot ışınlarının negatif yüklü parçacıklardan oluştuğu anlaşıldı.

Bu parçacıklara G.F. Fitzgerald tarafından elektron adı verildi.

Bir elektronun elektriksel yükü

$q_e = -1,6 \times 10^{-19}$ Coulomb (C) dir ve elementer yük olarak (yani yük kuantumu) kabul edilir.

Elektronun kütlesi ise $m_e = 9,11 \times 10^{-31}$ kg dir.

Elektronu oluşturan daha küçük bir atom altı parçacık yoktur.

ÖDEV 1: Elektronun yükü ve kütlesi nasıl tespit edilmiştir?

Bir cismin negatif veya pozitif yüklenmesi negatif yüklü elektronlarını kaybetmesi veya elektron kazanmasıyla olur.

Örnek: İpeğe sürtülen bir cam çubuk üzerindeki yük $160 \times 10^{-9} \text{ C}$ dur. Çubuk ne kadar elektron kaybetmiştir?

$$N = 160 \times 10^{-9} \text{ C} / 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$N = 10 \times 10^{11} \text{ elektron}$$

Nötr bir cisimde negatif yüklü elektronları dengeleyen pozitif yüklü parçacıklar nelerdir?

Yunanca 'bölünemez' anlamına gelen ve maddenin yapı taşı kabul edilen atomun yapısının keşfiyle bu sorunun cevabı bulunmuştur.

1803 John Dalton: kimyasal reaksiyonlarda maddeler tam sayılı oranlarda reaksiyona giriyorlar maddeler bölünemez parçalardan oluşuyor.

1911 Ernest Rutherford: atom büyük kütleli bir çekirdek ve bunun etrafında dolanan elektronlardan oluşuyor. Çekiredekte pozitif yüklü parçacıklar var 'protonlar'

$$q_p = 1,6 \times 10^{-19} \quad m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Coulomb Yasası

1785 de Charles Coulomb hareketsiz yükler arasında geçerli olan kuvvet yasalarını bulmuştur. Yükler arasındaki kuvvet aralarındaki mesafenin karesiyle ters, yüklerin büyüklüğüyle doğru orantılıdır.

$$F_e = k_e \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

Coulomb sabiti

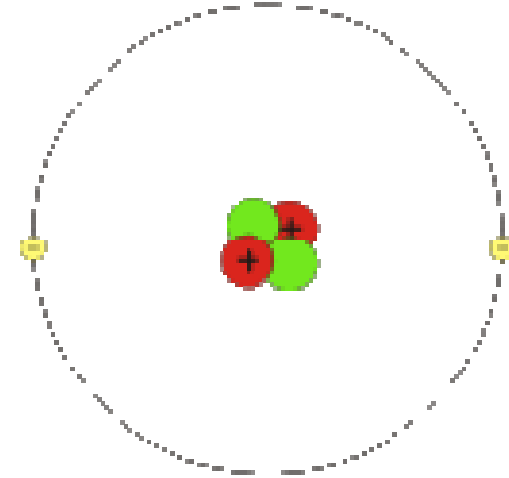
$$k_e = 8.987\ 6 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$$

$$k_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

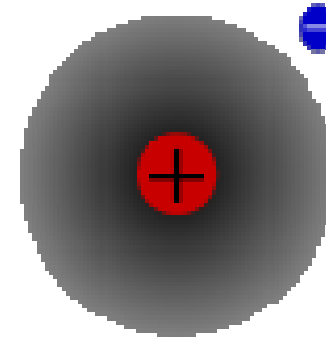
ÖDEV 2 : ϵ_0 boş uzayın elektriksel geçirgenliği olduğuna göre yukarıdaki ifadeden k sabitinin verilen değerini bulunuz.

1913 yılında Niels Bohr, hidrojen atomunun spektrum çizgilerini ve Planck'ın kuantum kuramını kullanarak Bohr kuramını ileri sürdü:

Bir atomdaki elektronlar çekirdekten belli uzaklıktaki dairesel yörüngelerde hareket eder



Hidrojen, evrenin kütlelerinin %75'ni oluşturan ve evrende en çok bulunan elementtir. Hidrojen atomu 1 proton ve 1 elektrondan oluşur.



Örnek : Bir hidrojen atomundaki proton ve elektron arasındaki elektrik ve kütle çekim kuvvetlerini karşılaştırınız. Hidrojen atomunun yarıçapı yaklaşık olarak $5,3 \times 10^{-11}$ m dir.

elektriksel kuvvet Coulomb yasasından:

$$F_e = k_e \frac{|e| |-e|}{r^2} = (8.99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) \frac{(1.60 \times 10^{-19} \text{ C})^2}{(5.3 \times 10^{-11} \text{ m})^2}$$
$$= 8.2 \times 10^{-8} \text{ N}$$

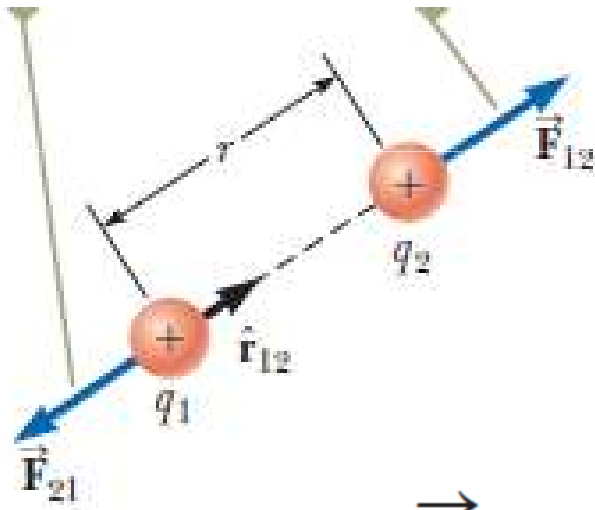
kütle çekim kuvveti:

$$F_g = G \frac{m_e m_p}{r^2}$$
$$= (6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2) \frac{(9.11 \times 10^{-31} \text{ kg})(1.67 \times 10^{-27} \text{ kg})}{(5.3 \times 10^{-11} \text{ m})^2}$$
$$= 3.6 \times 10^{-47} \text{ N}$$

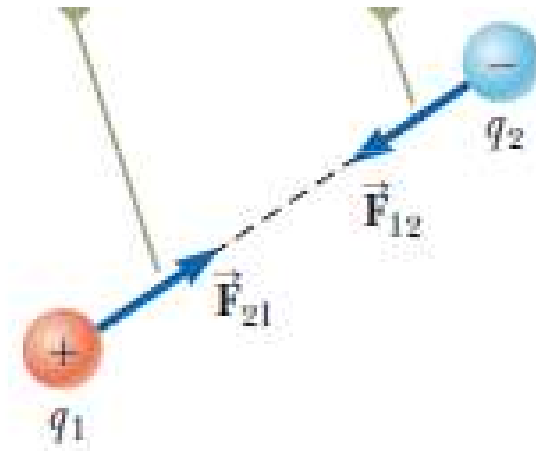
Coulomb Yasası'nın vektörel ifadesi

$$\vec{F}_{12} = k_e \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}_{12}$$

itici kuvvetler



çekici kuvvetler

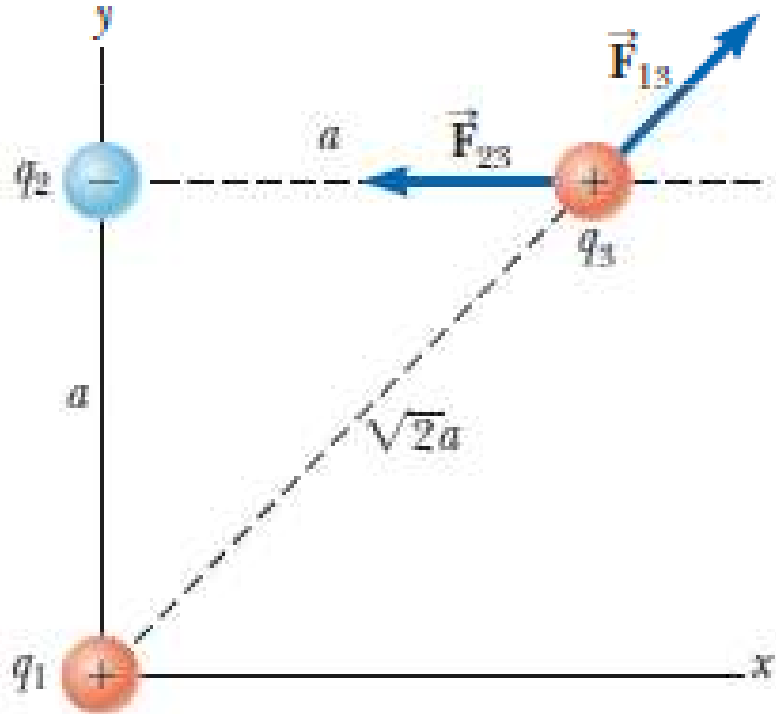


$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12}$$

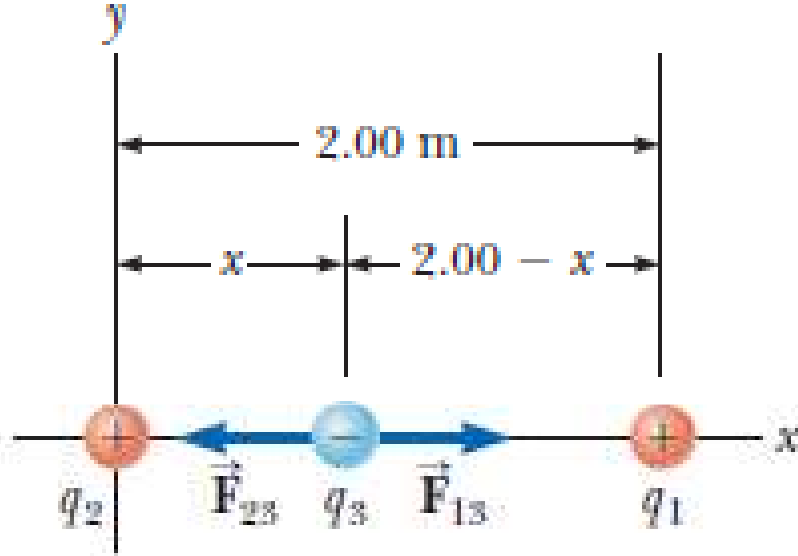
İkiden fazla yük varsa herhangi biri üzerindeki net yük tüm elektriksel kuvvetlerin bileşkesiyle bulunur.

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} + \vec{F}_{41}$$

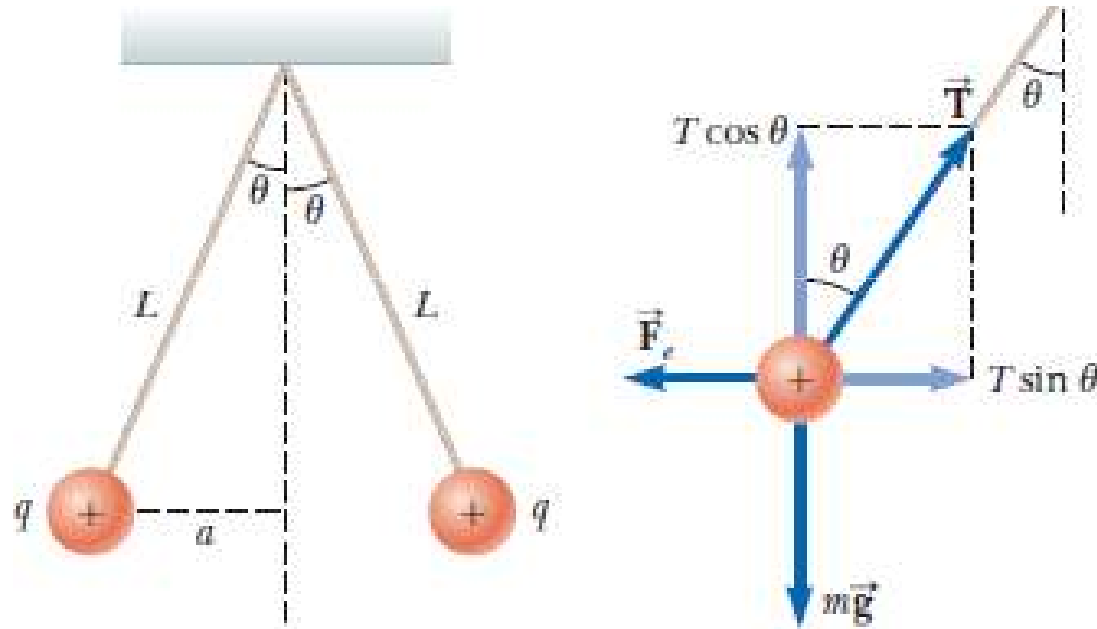
Örnek : Şekildeki q_3 yükü üzerindeki bileşke elektriksel kuvveti bulunuz. $q_1 = q_3 = 5 \mu\text{C}$ ve $q_2 = -2 \mu\text{C}$, $a = 0,1 \text{ m}$



Örnek : Şekildeki q_3 yükü dengede olduğuna göre q_3 yükünün konumunu bulunuz. $q_1 = 15 \mu\text{C}$, $q_2 = 6 \mu\text{C}$, $x = 2 \text{ m}$.



ÖDEV 3: Yüklü özdeş q küreleri şekildeki gibi dengededirler. Kürelerin kütlesi 3×10^{-2} kg, $L = 0,15$ m ve $\theta = 5^\circ$ olduğuna göre q yükünü bulunuz.



Elektrik kuvvetlerin belirleyici olduğu durumlar:

- elektronların artı yüklü protonlarla bir atom oluşturmaları
- atomların birbirine bağlanarak molekülleri oluşturmaları
- atomların ve moleküllerin birbirine bağlanarak sıvıları ve katıları oluşturmaları
- kimyasal tepkimler
- biyolojik süreçler