

Kankor Widget ابزار کانکور

جدیدترین تکنالوژی آموزشی در سطح کشور

قانون کلمب





فهرست مطالب

- 1..... قانون كولمب
- 2..... واحدات چارج
- 5..... مأخذ

قانون کولمب

اهدا کننده: ابزار کانکور

منبع: کتابخانه درخت دانش

جواز/دارنده حق چاپ:

قانون کولمب

اجسام چارجدار در اطراف خود یک میدان برقی نامرئی ایجاد می‌کنند. شدت این میدان برقی به مسایل زیادی ارتباط دارد مثلاً اندازه چارج دو جسم چارجدار یا فاصله دو جسم و یا شکل اجسام چارجدار. این باعث پیچیده شدن موضوع میشود. برای ساده کردن شرایط می‌توانیم فرض کنیم که به جای "اجسام چارجدار"، "نقاط چارجدار" داریم. یعنی ابعاد جسم چارجدار که در نظر می‌گیریم، خیلی خیلی کوچکتر از فاصله بین آنها باشد. طوری که هر جسم برای جسم دیگر تقریباً مثل یک نقطه چارجدار عمل کند.

اولین بار "چارلز کولمب" در دهه ی 1780 میلادی، قوه الکتریکی را توصیف کرد. او پی برد که قوه الکتریکی بین دو جسم چارجدار نقطه ای، رابطه مستقیم به حاصل ضرب چارج هایشان دارد. یعنی $F \approx q_1 \times q_2$ که q_1 و q_2 اندازه چارجهای نقطه‌ای را نشان می‌دهد. هر چقدر چارج های نقطه ای بیشتر باشند، قوه الکتریکی بین شان هم بزرگتر است. از طرف دیگر این قوه با فاصله بین چارج های نقطه ای نسبت معکوس دارد. یعنی $F \approx \frac{1}{d^2}$ که d فاصله بین چارج های نقطه ای است. هر چقدر فاصله بین چارج ها بیشتر باشد، قوه الکتریکی بین آن ها ضعیف تر است.

$$F = K \frac{q_1 \times q_2}{d^2} \quad \text{به طور عموم می‌توان نوشت}$$

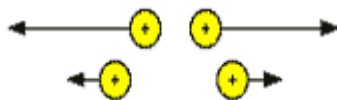
در این رابطه k ضریب تناسب است و اندازه آن به ماده‌ای بستگی دارد که دو چارج را از هم جدا می‌کند. در سیستم واحدها بین المللی یا M. K. S قیمت k عبارت است از:

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

$$\epsilon_0 = 8.8542 \times 10^{-12} \frac{\text{coul}^2}{\text{N m}^2}$$

$$k = \frac{1}{4(8.8542 \times 10^{-12} \frac{\text{coul}^2}{\text{N m}^2})(3.14)} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{coul}^2}$$

با دو برابر شدن فاصله، بین چارج ها قوه الکتریکی، $1/4$ قوه اولی می شود مانند شکل 1



شکل 1

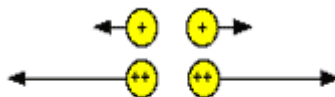
$$F = k \frac{q_1 \times q_2}{d^2}$$

$$F = k \frac{q_1 \times q_2}{(2d)^2} = F = k \frac{q_1 \times q_2}{4d^2}$$

با دو برابر شدن هر یک از چارج ها، قوه الکتریکی، 4 برابر قوه اولی می شود. مانند شکل 2

$$F = k \frac{q_1 \times q_2}{d^2}$$

$$F = k \frac{2q_1 \times 2q_2}{d^2} = k \frac{4(q_1 \times q_2)}{d^2}$$



شکل 2

واحدها چارج

واحد طبیعی چارج برقی عبارت از چارج الکترون و چارج پروتون است. واحد علمی چارج کولمب می باشد، یک کولمب مساوی به مقدار چارج 6.25×10^{18} الکترون یا پروتون است و بنابراین چارج یک الکترون یا یک پروتون مساوی به 1.602×10^{-19} کولمب می باشد یعنی

$$1c = 6.25 \times 10^{18} e_{\pm} \Leftrightarrow e_{+} = 1.602 \times 10^{-19} c \quad e_{-} = -1.602 \times 10^{-19} c$$

هرگاه 6.25×10^{18} الکترون در ظرف یک ثانیه از مقطع یک هادی عبور نماید گفته می شود که شدت جریان هادی یک آمپیر است، از این جا کولمب قرار ذیل تعریف می گردد:

یک کولمب مقدار چارجی است که از مقطع هادی دارای شدت جریان یک امپیر، در ظرف یک ثانیه 6.25×10^{18} الکترون عبور می‌نماید. واحدهای کوچکتر چارج میکروکولمب و میکرومیکروکولمب می‌باشد

$$1\mu c = 10^{-6} c$$

$$1\mu\mu c = 10^{-12} c$$

واحد چارج در سیستم c.g.s ستات - کولمب است و آن عبارت از مقدار چارجی است که چارج مساوی خود را که به مسافتی یک سانتی متر از آن قرار دارد به قوه یک داین دفع یا جذب نماید

جدول ذیل، شامل قیمت های ثابتی که در حل مسائل کیمیا و فزیک استفاده می‌شود، می‌باشد

شماره	نام	سمبول	قیمت
1	چارج الکترون	e	$-1.9 \times 10^{-19} coul = 4.803 \times 10^{-10} st - coul$
2	چارج پروتون	p	$+1.6 \times 10^{-19} coul$
3	کته الکترون	m_e	$9.11 \times 10^{-31} kg$
4	کته پروتون	m_p	
5	کته نیوترون	m_n	$1.6749 \times 10^{-27} kg = 1.675 \times 10^{-27} kg$
6	قطر اتوم	d	$2 \times 10^{-10} m = 2A^\circ$

مثال 1: چارج برقی نقطه‌ای 2 مایکروکولمب در فاصله 30 سانتی متر از چارج نقطه‌ای q قرار گیرد قوه‌ی 3N بر آن وارد می‌کند چارج q چند مایکروکولمب است؟

$$F = k \frac{q_1 \times q_2}{d^2} =$$

$$F d^2 = k q_1 \times q_2$$

$$q_2 = \frac{F d^2}{k q_1} = \frac{3N (30 \cdot 10^{-2} m)^2}{9 \cdot 10^9 \frac{N m^2}{coul^2} 2 \cdot 10^{-6} coul}$$

$$q_2 = \frac{3N 900 \times 10^{-4} m^2}{18 \times 10^3 \frac{N m^2}{coul}} = \frac{3}{2} \times 10^{-2} \times 10^{-3} coul = 1.5 \times 10^{-5} coul = 1.5 \times 10^{-5} \times 10^6 \mu c$$

$$q_2 = 1.5 \times 10 \mu c = 15 \mu c$$

مثال 2: اگر دو چارج نقطه‌ای $4 \mu c$ و $-2 \mu c$ در فاصله 4 سانتی متر از یک دیگر قرار گیرند، چقدر قوه و چگونه قوه بر یک دیگر وارد می‌کنند؟

$$F = k \frac{q_1 \times q_2}{d^2} = 9 \times 10^9 \frac{N m^2}{c^2} \frac{4 \mu c \times (-2 \mu c)}{(4 cm)^2}$$

$$F = 9 \times 10^9 \frac{N m^2}{c^2} \frac{4 \times 10^{-6} c \times (-2 \times 10^{-6} c)}{(4 \times 10^{-2} m)^2}$$

$$F = 9 \times 10^9 \frac{N m^2}{c^2} \frac{-8 \times 10^{-12} c^2}{16 \times 10^{-4} m^2} = \frac{-9 \times 10^{-3} N}{2 \times 10^{-4}}$$

$$F = -4.5 \times 10^{-3} \times 10^4 N = -45 N$$

مثال 3: چارج 15st-culo از چارج دومی به فاصله 50cm قرار دارد و قوه جاذبه بین هر دو چارج $9 \times 10^2 N$ است در یابید مقدار چارج دومی را دریابید؟

$$q_1 = 15st - cul$$

$$1cul = 3 \times 10^9 st - cul$$

$$15st - cul = 15 \cdot \frac{1}{3} \times 10^{-9} cul = 5 \times 10^{-9} cul$$

$$d = 50cm = \frac{50}{100} = \frac{1}{2} = 0.5m$$

$$F = k \frac{q_1 \times q_2}{d^2} =$$

$$F d^2 = k q_1 \times q_2$$

$$q_2 = \frac{F d^2}{k q_1} = \frac{9 \times 10^2 N (0.5m)^2}{9 \cdot 10^9 \frac{N m^2}{coul^2} 5 \cdot 10^{-9} coul}$$

$$q_2 = \frac{0.25 \times 10^2 coul}{5} = \frac{25}{5} = 5 coul$$

مأخذ:

این ممد درسی با همکاری کتابخانه درخت دانش به شما اهداء گردیده است.

www.ddl.af



Darakht-e Danesh Information



@AfghanOERs

