

## 1 - AMALIY MASHG'ULOT.

### KULON QONUNI VA UNGA DOIR MASALALAR ECHISH

**Mashg'ulotning maqsadi:** Talabalarga Kulon qonuni va unga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

**Mashg'ulotning rejasi:** 1. Nazariy qism.

2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar echish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

**Tayanch so'zlar va iboralar:** nuqtaviy zaryad, o'tkazgich, ta'sir kuchi, muhit.

#### 1. Nazariy qism.



**SHarl Ogyusten Kulon** 14-iyun 1736 yilda tug'ilgan. U ajoyib fransuz muhandisi va fizik, elektrostatik asoschilaridan biri hisoblanadi. SHu bilan birga Parij fanlar akademiyasi a'zosi.

SHarl Kulon fizika sohasida porloq ilmiy natijalarga erishdi. U o'z ilmiy izlanishlari yo'lida elektrostatika asosiy qonunlari, magnit qutblarining o'zaro qonunlari va elektr zaryadlar to'g'risida chuqur izlanishlar olib borib, Kulon qonunini kashf etgan.

Kulon qonuniga asos solgan buyuk olim va kashfiyotchi – SHarl Ogyusten Kulon 28-avgust 1806 yil Parijda vafot etdi.

Kulon qonuni. Bir xil zaryadlangan zarrachalar o'zaro ta'sir natijasida bir-biridan itariladi, har xil zaryadlanganlari esa tortiladi.

Ikki nuqtaviy zaryadning o'zaro ta'sir kuchi:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

bunda,  $q_1, q_2$  - nuqtaviy zaryadlar,  $r$  - zaryadlar orasidagi masofa,  $\epsilon$  - muhitning nisbiy dielektrik singdiruvchanligi,  $\epsilon_0$  - elektr doimiysi bo'lib, uning "SI" sistemasidagi son qiymati quyidagiga tengdir:

$$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \cdot \frac{Kl^2}{H \cdot M^2} = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{Kl^2}{H \cdot M^2} = 8,85 \cdot 10^{-1} \frac{\Phi}{M}.$$

#### 2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar echish.

**1.1-masala.** Oraliq masofasi 0,1 m bo'lgan ikkita parallel plastinkalar orasidagi kuchlanish 100 V ga teng. Plastinalar orasiga joylashtirilgan  $q=10^{-8}$  Kl zaryadli jismga qanday kuch ta'sir etadi? Agar plastinkalar orasidagi masofa ikki baravar oshirilsa, zaryadga qanday kuch ta'sir etishini toping.

**Echish.** Elektr maydon kuchlanganligini hisoblaymiz:

$$E_1 = \frac{U}{d} = \frac{100}{0,1} = 1000 \text{ (V/m)}$$

Zaryadga ta'sir qiladigan kuch:

$$F_1 = E_1 \cdot q = 1000 \cdot 10^{-8} = 10^{-5} \text{ (N)}$$

Agar plastinalar orasidagi masofa ikki baravar oshirilsa, zaryadga ta'sir etuvchi kuch

$$F_2 = E_2 \cdot q = \frac{U}{2d} \cdot q = \frac{100}{2 \cdot 0,1} \cdot 10^{-8} = 500 \cdot 10^{-8} = 10^{-5} \text{ (N)}$$

ga teng bo'ladi.

**1.2-masala.** Elektr maydonga kiritilgan  $q=30 \cdot 10^{-9}$  Kl zaryadga  $F=2,4 \cdot 10^{-5}$  N kuch ta'sir etsa, berilgan nuqtadagi maydon kuchlanganligini aniqlang.

**Echish.** Elektr maydon kuchlanganligi quyidagicha aniqlanadi:

$$E = \frac{F}{q} = \frac{2,4 \cdot 10^{-5}}{30 \cdot 10^{-9}} = 800 \text{ (V/m)}$$

### 3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

**1.3-masala.** Ikkita zaryadlangan jismlarning o'zaro tortish kuchi:

- a) ular orasidagi masofa ikki baravar ortsa;
- b) zaryadlardan bittasi uch baravar ortsa;
- v) ikkala zaryad ikki baravar ortsa, qanday o'zgaradi?

**1.4-masala.** Ma'lum masofadagi ikki zaryad vakuumda  $10^{-4}$  N kuch bilan, suyuqlikda esa  $5 \cdot 10^{-5}$  N kuch bilan ta'sirlashadi. Suyuqlikni nisbiy dielektrik singdiruvchanligini aniqlang.

**1.5-masala.** Ikkita zaryadlangan jismlar orasidagi  $r_q=0,1$  mm masofaga oshirildi. Agar ularning zaryadlari  $q_1=q_2=5 \cdot 10^{-6}$  Kl bo'lsa, ular orasidagi tortish kuchi qanchaga o'zgaradi? Nisbiy dielektrik singdiruvchanlik  $\epsilon_r=5$ .

**1.6-masala.** Og'irligi  $10^{-3}$  kg bo'lgan zaryadlangan shar, zaryad ishorasi bir xil bo'lgan jism tepasida 0,1 mm masofada erkin osilib turibdi. Agar sharning zaryadi jism zaryadidan 10 baravar kam bo'lsa, uning zaryadi topilsin.

**1.7-masala.** Ikkita bir xil ishorali, oraliq masofasi 0,1 mm, birining zaryadi ikkinchisidan 4 baravar katta bo'lgan zoldirlar orasiga uchinchi zoldimi qanday masofada joylashtirilsa, u muvozanatda bo'ladi?

**1.8-masala.** Ikkita bir xil ishorali zaryadlangan sharlarni o'zaro ta'sir kuchi, ular orasidagi tortish kuchi bilan muvozanat holatidadir. Agar sharlarning og'irligi  $10^{-3}$  kg dan bo'lsa, ularning zaryadini aniqlang.

**1.9-masala.**  $2 \cdot 10^{-6}$  va  $3 \cdot 10^{-6}$  Kl zaryadlarning o'zaro ta'sir kuchi va ular orasidagi masofa 0,15; 0,25; 0,35 mm bo'lganida topilsin.

**1.10-masala.** Radiusi 0,1 mm bo'lgan sharning zaryadi 0,01 Kl ga teng. SHarning birlik sirtiga to'g'ri keladigan zaryadi topilsin.

**1.11-masala.** O'tkazgichning zanjiridan  $t=10$  sekund vaqt ichida,  $q=10$  Kl zaryad oqib o'tmoqda. O'tkazgich zanjiridan oqayotgan  $I$  tokning miqdorini aniqlang.

**1.12-masala.** O'tkazgichning zanjiriga ulangan ampermetr  $I=5$  A ni ko'rsatmoqda. O'tkazgich zanjiridan  $t=15$  sekund vaqt ichida oqayotgan  $q$  zaryadning miqdorini aniqlang.

**1.13-masala.** Fazoda joylashgan  $q_1=10$  nKl va  $q_2=9$  nKl zaryadlar  $r=5$  sm masofada joylashgan bo'lib, zaryadlarning o'zaro ta'sir kuchi  $F$  ni aniqlang.

**1.14-masala.** Fazoda joylashgan  $q_1=20$  nKl va  $q_2=30$  nKl zaryadlarning o'zaro ta'sir kuchi  $F=5 \cdot 10^{-12}$  N bo'lib, zaryadlar joylashgan  $r$  masofani aniqlang.

**1.15-masala.** Fazoda joylashgan  $q_2=15$  nKl va zaryadlar  $r=3$  sm masofada joylashgan hamda, zaryadlarning o'zaro ta'sir kuchi  $F=5,4 \cdot 10^{-8}$  N ga teng bo'lib, fazoda joylashgan  $q_1$  zaryad miqdorini aniqlang.

**1.16-masala.** Fazoda joylashgan  $q_1=30$  nKl va zaryadlar  $r=1$  sm masofada joylashgan hamda, zaryadlarning o'zaro ta'sir kuchi  $F=7,2 \cdot 10^{-10}$  N ga teng bo'lib, fazoda joylashgan  $q_2$  zaryad miqdorini aniqlang.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
2. N.Jabborov, M.YAkubov, Elektrotexnika va elektronika asoslaridan masalalar to'plami, O'quv qo'llanma, Toshkent, 2004.
3. M.Ismoilov, M.G.Xaliulin, «Elementar fizika masalalari», Toshkent, 1993.