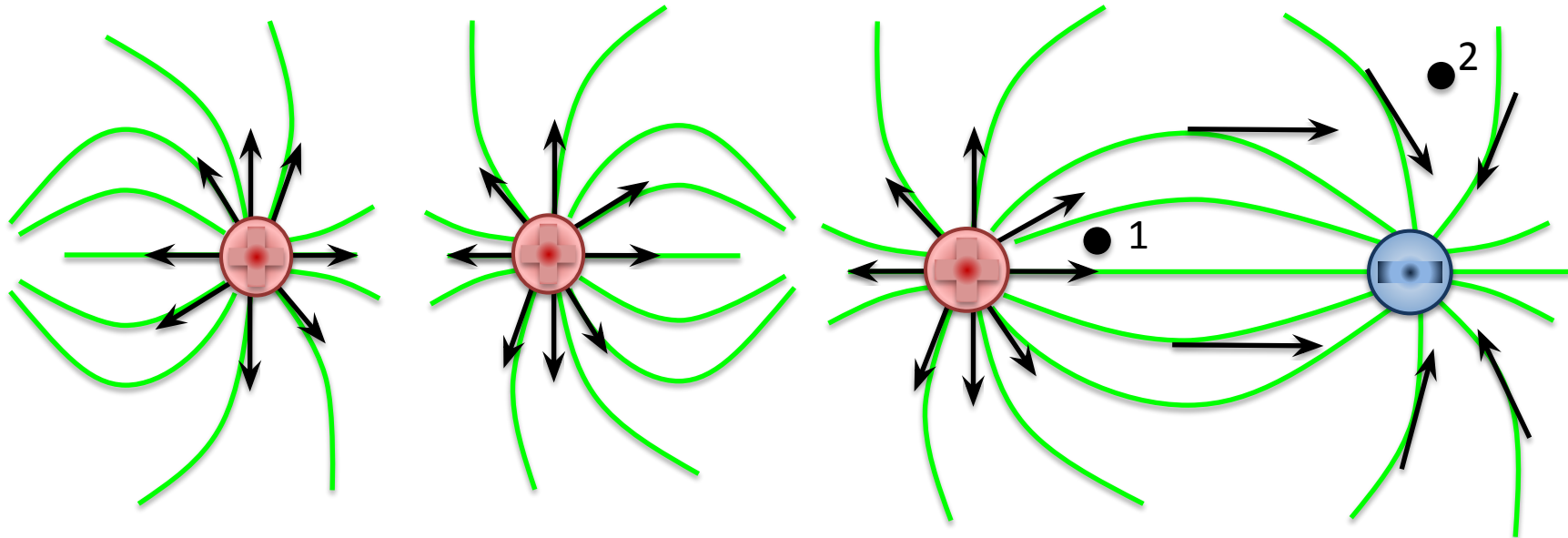


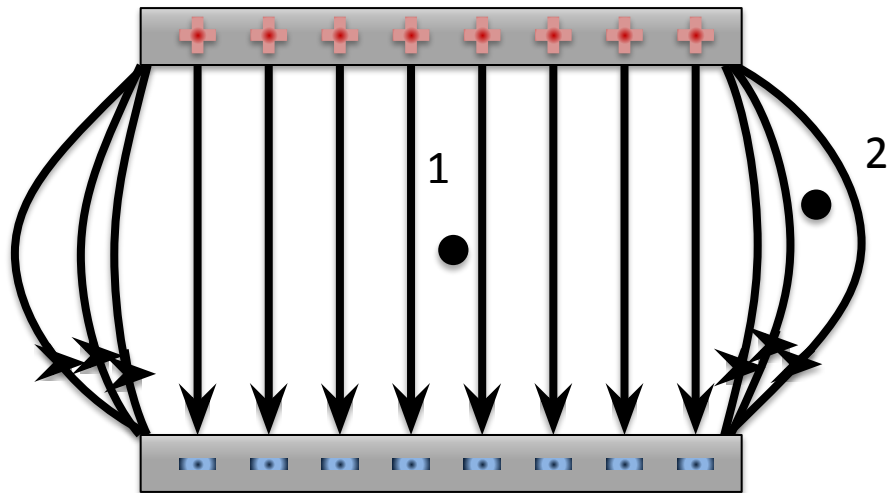
Сабақтың тақырыбы:

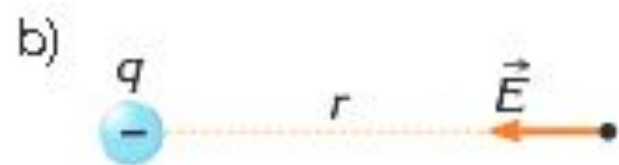
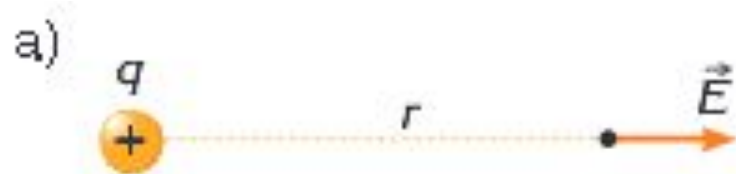
- Суперпозиция принципі.
- Нүктелік зарядтың кернеулігі. Зарядталған шардың , жазық пластинаның кернеулігі.

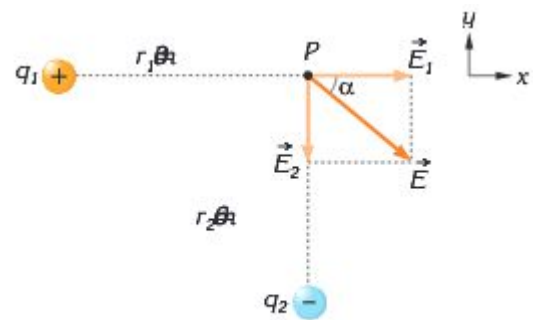
Оқу мақсаты:

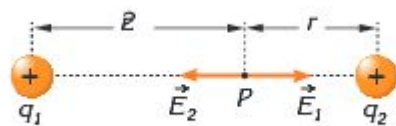
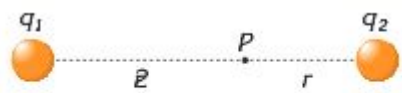
- Суперпозиция принципін білу және қолдану.
- $E = U/d$ формуласын пайдалана отырып екі параллель жазықтықтар арасындағы электр өрісінің кернеулігін есептеу.





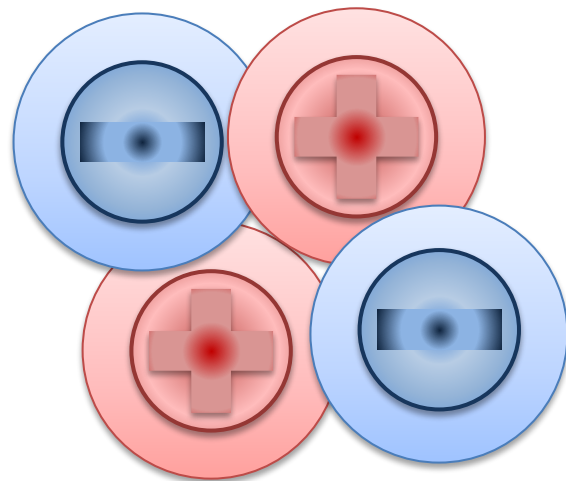






Электр өрісі

Электр өрісі — Электр зарядтары тудыратын және басқа зарядтарға күшпен әрекет ететін материяның ерекше түрі.



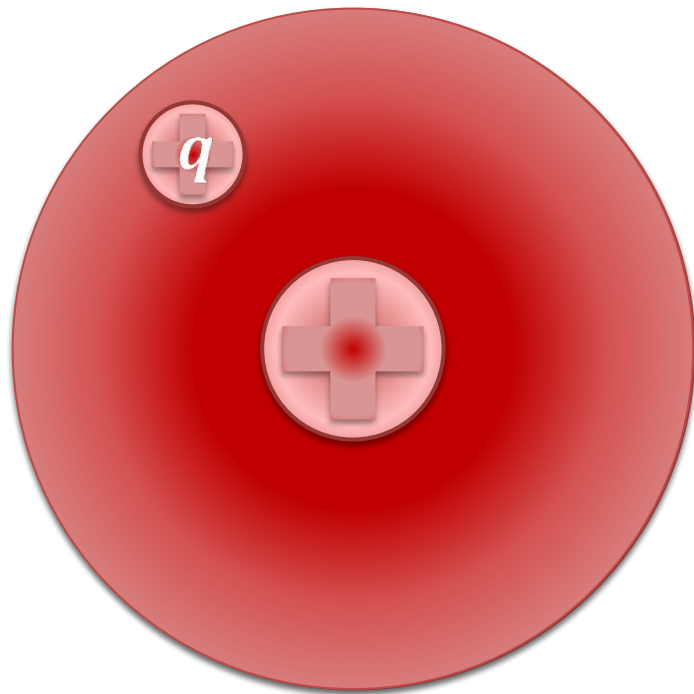
Электр өрісінің кернеулігі

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$\frac{F}{|q_2|} = k \frac{|q_1|}{r^2}$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \quad [E] = \left[\frac{\text{Н}}{\text{Кл}} \right]$$

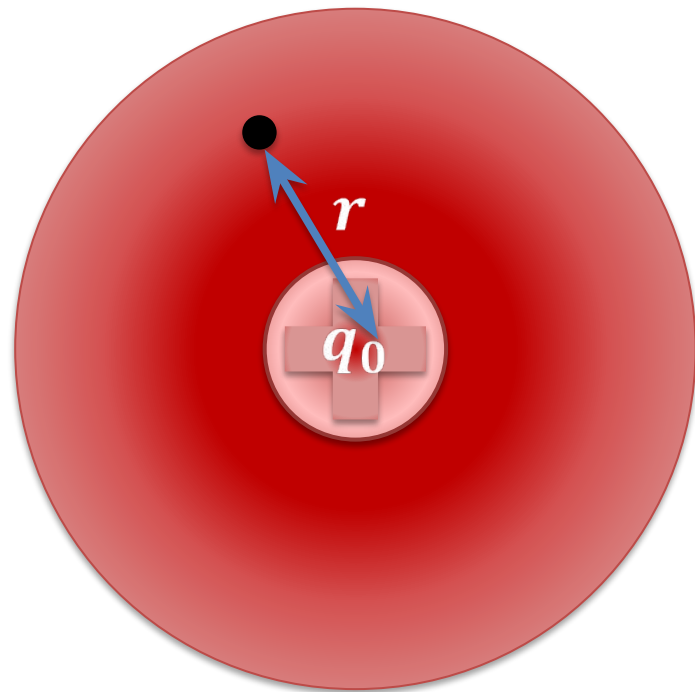
Электр өрісінің кернеулігі — өрістің берілген нүктесіндегі зарядқа әсер ететін күштің сол зарядқа қатынасын айтады:



Электр өрісінің кернеулігі

Нүктелік зарядтың
берілген нүктедегі
кернеулігі:

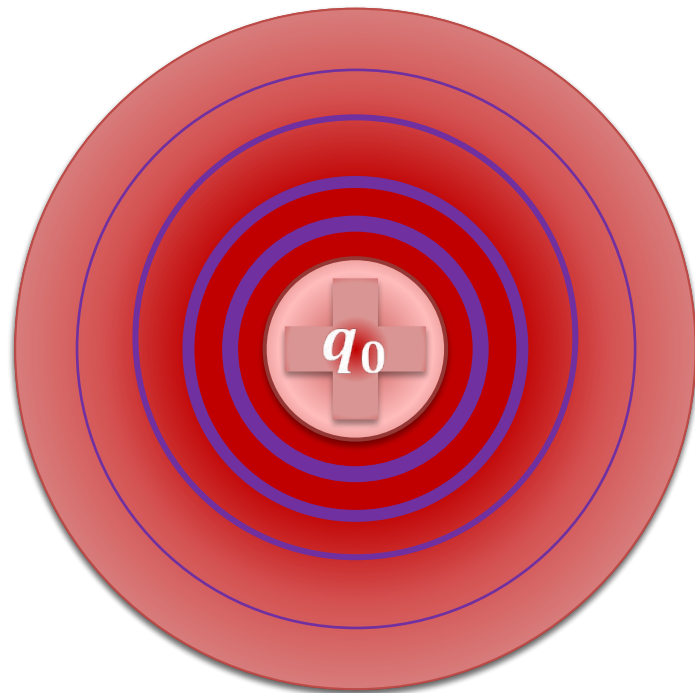
$$E = \frac{F}{q} = k \frac{q_0}{r^2}$$



Электр өрісінің кернеулігі

Нүктелік зарядтың
берілген нүктедегі
кернеулігі:

$$E = \frac{F}{q} = k \frac{q_0}{r^2}$$



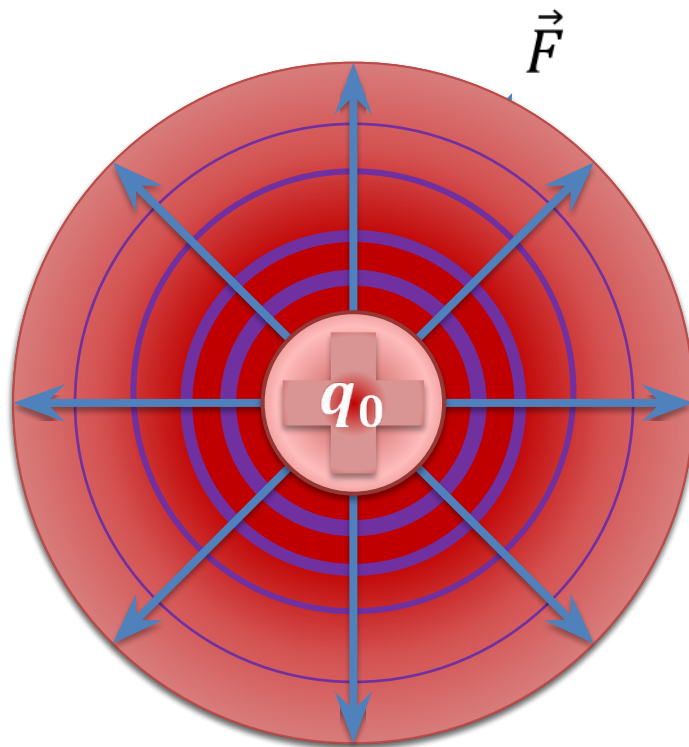
Электр өріснің кернеулігі

Нүктелік зарядтың
берілген нүктедегі
кернеулігі:

:

$$E = \frac{F}{q} = k \frac{q_0}{r^2}$$

$$\vec{F} = \vec{E}q$$

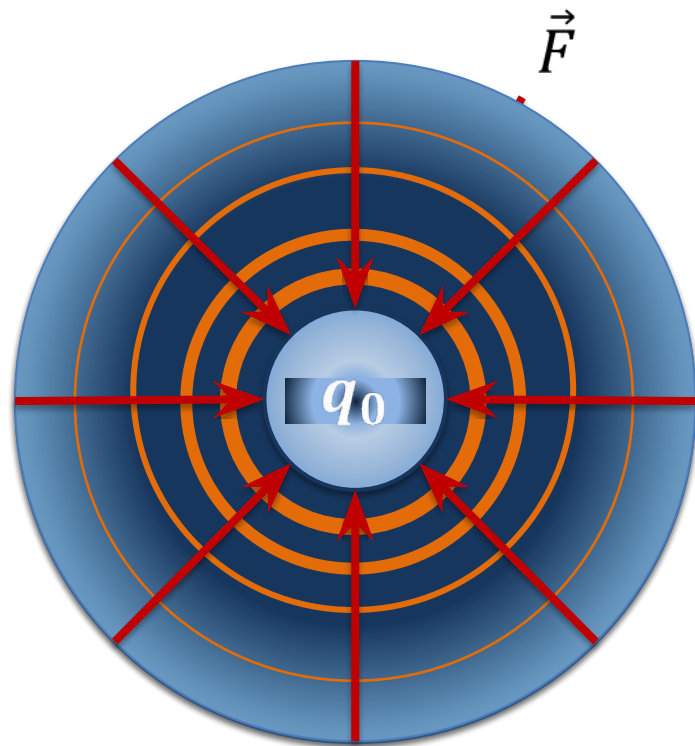


Электр өрісінің кернеулігі

Нүктелік зарядтың
берілген нүктедегі
кернеулігі:

$$E = \frac{F}{q} = k \frac{q_0}{r^2}$$

$$\vec{F} = \vec{E}q$$

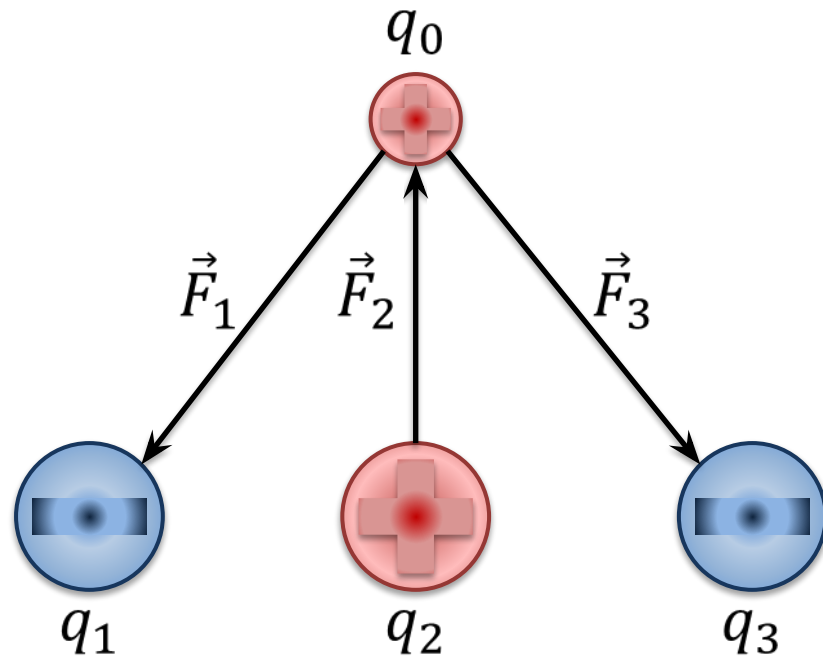


Өрістердің суперпозиция принципі

Суперпозиция принципі:

егер кеңістіктің берілген нүктесіндегі зарядталған бөлшектер кернеулігі белгілі өріс құрса, онда қорытқы кернеулік осы зарядтар тудырған кернеуліктердің векторлық қосындысына тең.

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3$$



Суретте q_1 және q_2 нүктелік зарядының А нүктедегі кернеулігі 2000 Н/Кл-ға тең екендігі көрсетілген. Суретте q_2 – ге әсер ететін күшті көрсетіңдер. Егер А нүктесі q_1 және q_2 зарядтарының дәл ортасында болғандағы q_2 ге әсер ететін күшті табыңдар.

Дано:

$$E_{1A} = 2000 \text{ Н/Кл}$$

$$r_1 = r_2$$

$$q_2 = 600 \text{ мкКл}$$

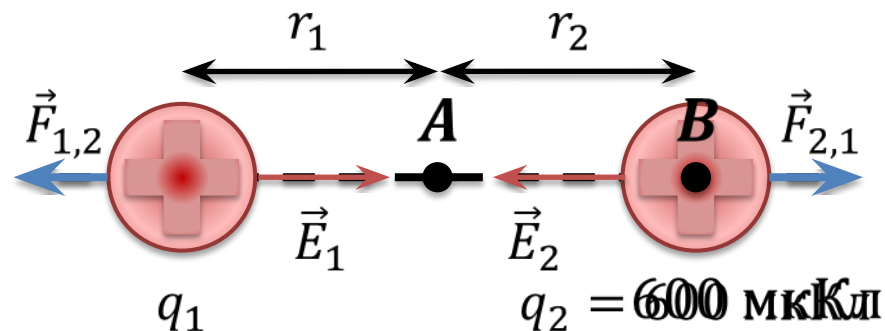
$$F_{1,2} = ?$$

$$E_{1A} = \frac{kq_1}{r_1^2}$$

$$E_{1B} = \frac{kq_1}{(2r_1)^2} = \frac{E_{1A}}{4}$$

$$E_{1B} = \frac{F_{1,2}}{q_2} \Rightarrow F_{1,2} = E_{1B}q_2$$

$$F_{1,2} = \frac{E_{1A}}{4} q_2 = \frac{2000}{4} \times 600 \times 10^{-6} = 0,3 \text{ Н}$$



q_1 және q_3 нүктелік заряд шамалары берілген және арақашықтығы 0,5 м. q_2 тепе теңдікте болатындай орнын көрсетіңдер.

Дано:

$$q_1 = 500 \text{ мкКл}$$

$$q_3 = 200 \text{ мкКл}$$

$$r = 0,5 \text{ м}$$

Положение
равновесия q_2

$$F_2 = q_2 E_{1,3}$$

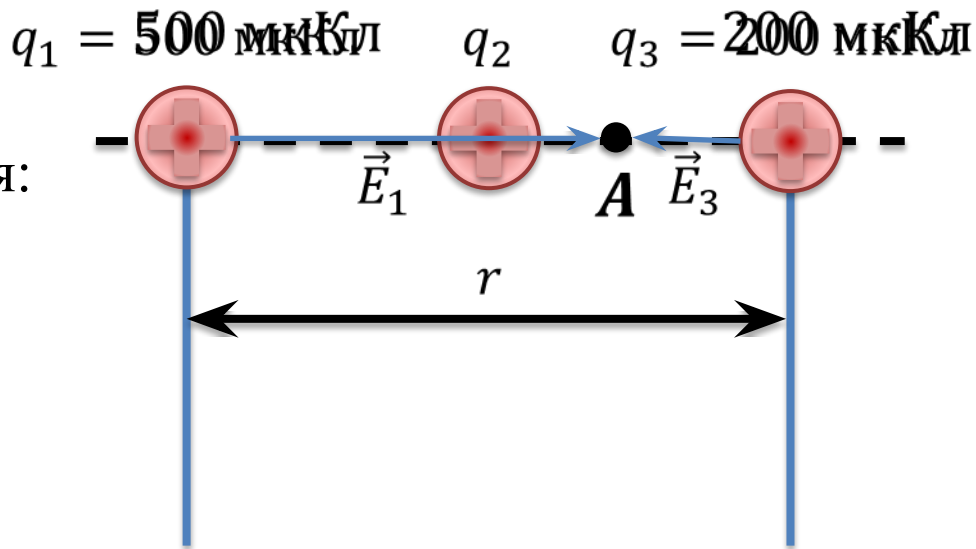
Для равновесия:

$$\vec{E}_{1,3} = 0$$

$$\vec{E}_{1A} + \vec{E}_{3A} = 0$$

$$E_{1A} - E_{3A} = 0$$

$$E_{1A} = E_{3A}$$



q_1 және q_3 нүктелік заряд шамалары берілген және арақашықтығы 0,5 м. q_2 тепе теңдікте болатындай орнын көрсетіңдер

Дано:

$$q_1 = 500 \text{ мкКл}$$

$$q_3 = 200 \text{ мкКл}$$

$$r = 0,5 \text{ м}$$

Положение
равновесия q_2

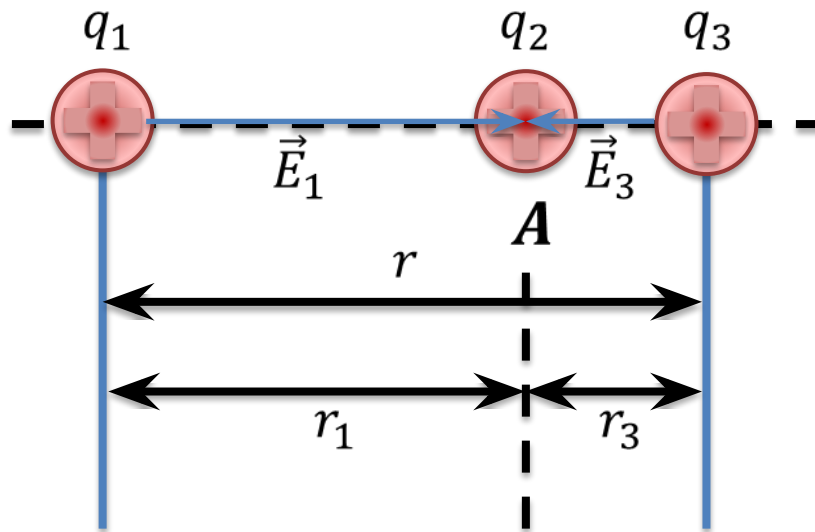
$$E_{1A} = E_{3A}$$

$$\frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{kq_3}{r_3^2}$$

$$\frac{q_1}{r_1^2} = \frac{q_3}{r_3^2}$$

$$r_3 \neq r_3 = r_1$$

$$\frac{(r - r_1)^2}{r_1^2} = \frac{q_3}{q_1}$$



q_1 және q_3 нүктелік заряд шамалары берілген және арақашықтығы 0,5 м. q_2 тепе теңдікте болатындай орнын көрсетіңдер

Дано:

$$q_1 = 500 \text{ мкКл}$$

$$q_3 = 200 \text{ мкКл}$$

$$r = 0,5 \text{ м}$$

Положение

равновесия q_2

$$\frac{(r - r_1)^2}{r_1^2} = \frac{q_3}{q_1}$$

$$\frac{r^2 - 2rr_1 + r_1^2}{r_1^2} = \frac{q_3}{q_1}$$

$$\frac{r^2}{r_1^2} - \frac{2r}{r_1} + 1 = \frac{q_3}{q_1} = 0$$

$$\left(1 - \frac{q_3}{q_1}\right)r_1^2 - 2rr_1 + r^2 = 0$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$r_{1_1} = 1,36 \text{ м} \quad r_{1_2} = 0,3 \text{ м}$$

$$r_3 = r - r_1 = 0,2 \text{ м}$$

q_1 және q_3 нүктелік заряд шамалары берілген және арақашықтығы 0,5 м. q_2 тепе теңдікте болатындай орнын көрсетіңдер

Дано:

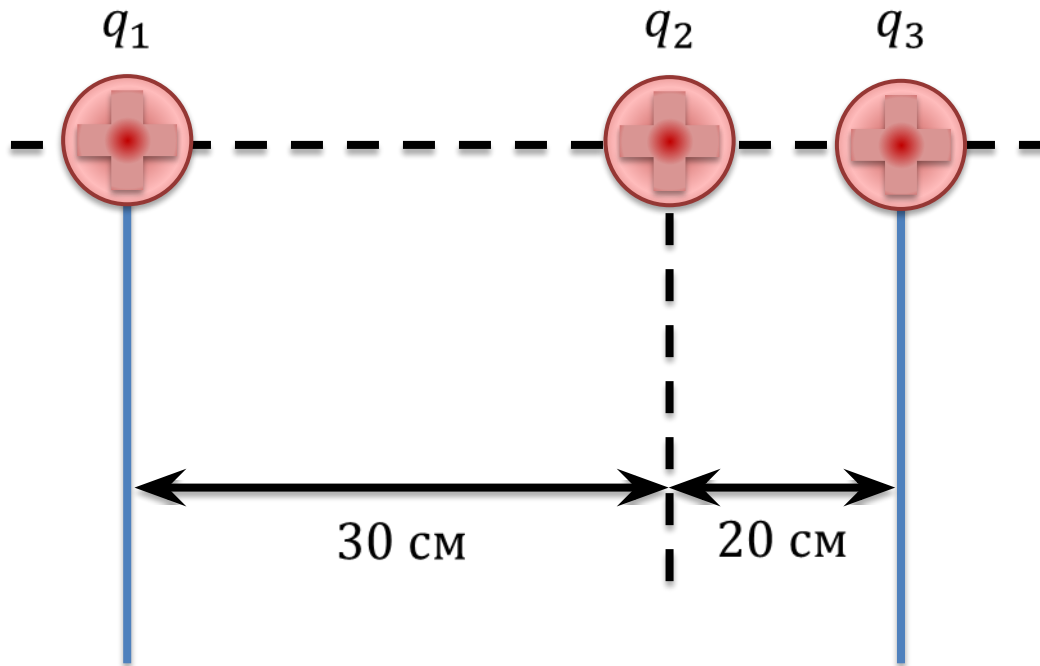
$$q_1 = 500 \text{ мкКл}$$

$$q_3 = 200 \text{ мкКл}$$

$$r = 0,5 \text{ м}$$

Положение

равновесия q_2



Модульдері бірдей екі заряд қабырғасы 2 м үшбұрыштың екі ұшында орналасқан. Үшбұрыштың үшінші ұшындағы заряд шамасы 150 нКл болса кернеулік модулі мен бағытын көрсетіңдер.

Дано:

$$q_1 = 150 \text{ нКл}$$

$$q_2 = -150 \text{ нКл}$$

$$a = 2 \text{ м}$$

$$\vec{E} - ?$$

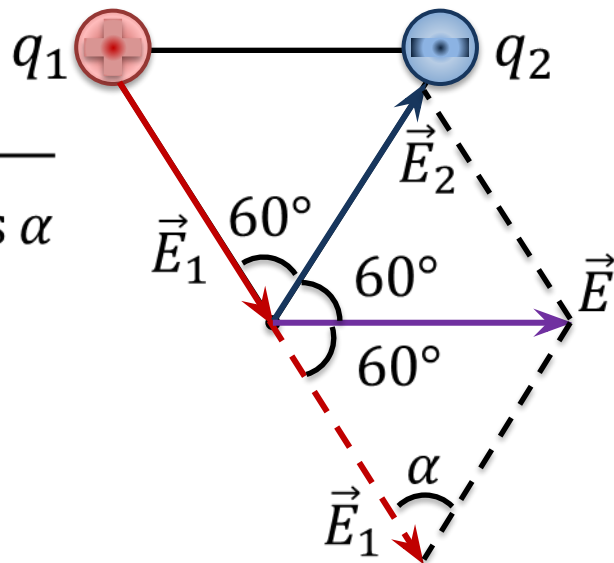
$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 - 2E_1E_2\cos\alpha}$$

$$E_1 = E_2 = \frac{k|q_1|}{r^2}$$

$$\alpha = 180 - 120 = 60^\circ$$

$$r = a$$



Модульдері бірдей екі заряд қабырғасы 2 м үшбұрыштың екі ұшында орналасқан. Үшбұрыштың үшінші ұшындағы заряд шамасы 150 нКл болса кернеулік модулі мен бағытын көрсетіңдер.

Дано:

$$q_1 = 150 \text{ нКл}$$

$$q_2 = -150 \text{ нКл}$$

$$a = 2 \text{ м}$$

$$\vec{E} - ?$$

$$E = E_1 \sqrt{2(1 - \cos 60^\circ)}$$

$$E_1 = E_2 = \frac{k|q_1|}{a^2}$$

$$E = \frac{k|q_1|}{a^2} \sqrt{2(1 - \cos 60^\circ)}$$

$$E = \frac{9 \times 10^9 \times 150 \times 10^{-9}}{2^2} \sqrt{2(1 - \cos 60^\circ)} = 337,5 \text{ Н/Кл}$$

