

1. Дано: $q_1 = 120 \text{ нКл}$, $q_2 = 80 \text{ нКл}$, $r_1 = 4 \text{ см}$

$F = ?$

После соприкосновения:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = 100 \text{ нКл} = 1 \times 10^{-7} \text{ Кл}$$

~~$$F = \frac{kq^2}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-14}}{4 \times 4 \times 10^{-4}}$$~~

$$F = \frac{kq^2}{4\pi\epsilon_0\epsilon r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-14}}{83 \times 1.6 \times 10^{-3}} \approx 6.8 \times 10^{-3} \text{ Н}$$

ОН.

2. Дано: ~~q~~ $Q_1 = 9q$, $Q_2 = -q$, $l = 10 \text{ см}$

Третий заряд ~~во~~ вдоль прямой через два заряда.

Третий заряд неподвижный.

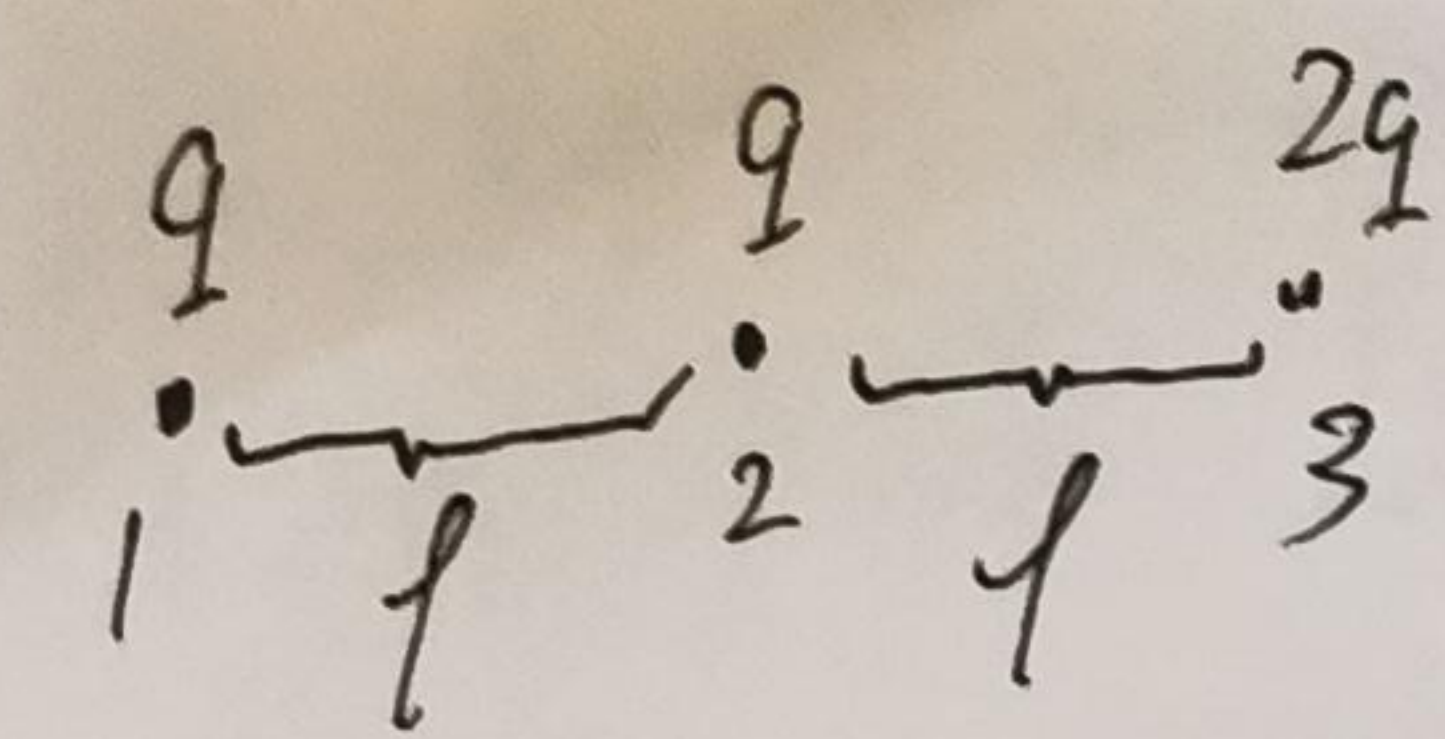
Найдём ~~заряд q~~ положение третьего заряда и его знак.

С анализом получим знак ~~должен~~ должен быть положительным и положение на ~~этой~~ стороне Q_2 и внутри Q_2 .

Пусть расстояние между Q_2 и q , l' .

$$k \frac{Q_1 q_1}{(l+l')^2} + k \frac{Q_2 q_1}{l'^2} = 0 \Rightarrow l' = 0.25 \text{ м}$$

ответ: 25 см

3. Дано: 

$$\left| k \frac{q^2}{r^2} - k \frac{2q^2}{r^2} \right| = k \frac{q^2}{r^2} = 8 \text{ Н}$$

Найдём силу, действующую на 2q

$$F = |\vec{F}_{31} + \vec{F}_{32}| = k \frac{2q^2}{r^2} + k \frac{2q^2}{4r^2}$$

$$= k \frac{5q^2}{2r^2} = 8 \times \frac{5}{2} = 20 \text{ Н}$$

ответ: 20 Н

4. Дано: Сначала, 1, 2, 3 незаряженные.

Пусть 4 с зарядом q, длина инти r

После прикоснется: заряд 1 $q_1 = \frac{q}{2}$

заряд 2 $q_2 = \frac{q}{4}$

заряд 3 $q_3 = \frac{q}{8}$

$$\text{Сила на 1: } F_1 = k \frac{q^2}{8r^2} + k \frac{q^2}{64r^2} = k \frac{17q^2}{128r^2}$$

$$\text{Сила на 3: } F_3 = k \frac{q^2}{32r^2} + k \frac{q^2}{64r^2} = k \frac{3q^2}{64r^2}$$

Знаем что они неподвижные, поэтому натяжения
гвоздей инти соответствуют силе F_1 и силе F_2 .

$$\text{отношение: } \frac{F_3}{F_1} = \frac{1}{3} \quad \frac{F_1}{F_3} = 3$$

7. Дано: $l = 2\text{ м}$, $q_1 + q_2 = 5 \times 10^{-7}\text{ Кл}$, $F = |k \frac{q_1 q_2}{r^2}| = 1\text{ Н}$

Найдём q_1 и q_2

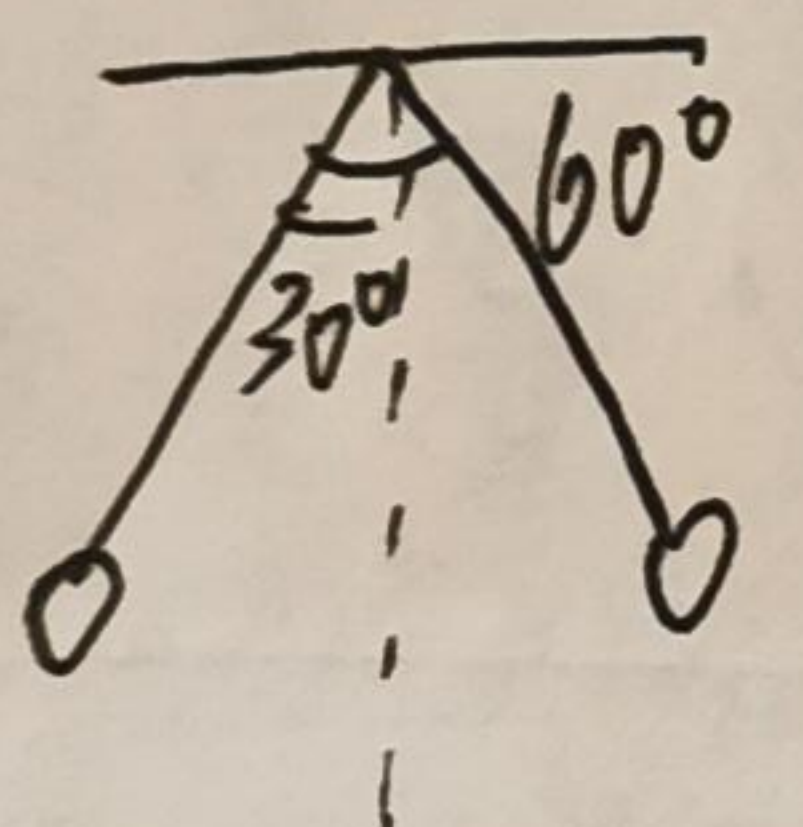
$$|k \frac{q_1 q_2}{r^2}| = 1$$

$$k \frac{q_1^2 (5 \times 10^{-7} - q_1)^2}{r^4} = 1$$

$$q_1 (5 \times 10^{-7} - q_1) = \frac{r^2}{k}$$

у нас уравнение: $q^2 + \frac{4}{9 \times 10^9} q - 5 \times 10^{-7} q = 0$

получим: $q_1 \approx 3.84 \times 10^{-7}\text{ Кл}$ $q_2 \approx 1.16 \times 10^{-7}\text{ Кл}$

8. Дано.  Заряды одинаковые
 $l = 0.2\text{ м}$. $m = 1 \times 10^{-4}\text{ кг}$

Найдём заряд каждого шарика:

$$k \frac{q^2}{r^2} = \frac{\sqrt{3}mg}{3}$$

$$q \approx 5 \times 10^{-8}\text{ Кл}$$

ответ: 50 нКл

9. Дано : $E = 8 \text{ кН/кЛ} = 8000 \text{ Н/кЛ}$

$q = 5 \times 10^{-8} \text{ кЛ}$

$m = 2 \times 10^{-4} \text{ кг}$

Найдём угол :

Сила напряженности : $F = qE = 4 \times 10^{-4} \text{ Н}$

угол $\theta = \arcsin \frac{F}{mg} = \arcsin \frac{4 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}}$

$\theta \approx 11.5^\circ$

10. Дано : $E = 100 \text{ в/м}$, $d = 4 \text{ см}$, длина $l = 0.15 \text{ м}$ t - ?
V_min - ?

Найдём t , через которое электрон влетает в

конденсатор : Сила напряженности : $F = eE$ (1)

величина ускорения : $a = \frac{F}{me}$ (2)

время : $t = \sqrt{\frac{d}{a}}$ (3)

(1) и (3) : $t \approx 348 \text{ нс}$

Найдём минимальную скорость :

$v_0 t > l$

$v_0 > \frac{l}{t} \approx \frac{0.15}{348} \approx 3145 \text{ м/с}$