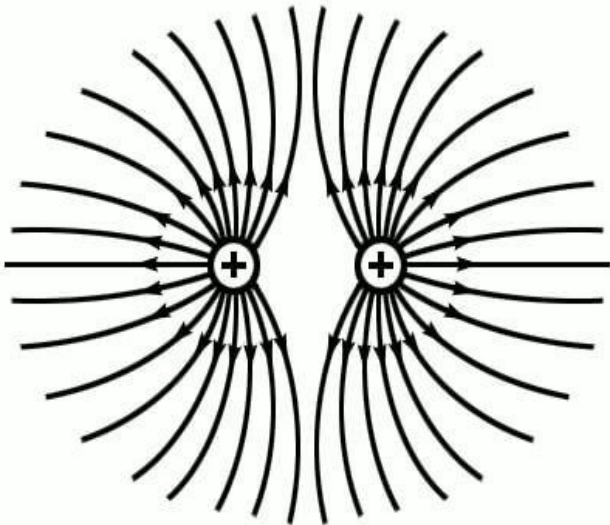


## Решение задач формата ЕГЭ по теме: «Электростатика»



Товарнова Ольга Юрьевна  
учитель физики  
ЧОУ «Школа экономики и права»  
г. Санкт-Петербург

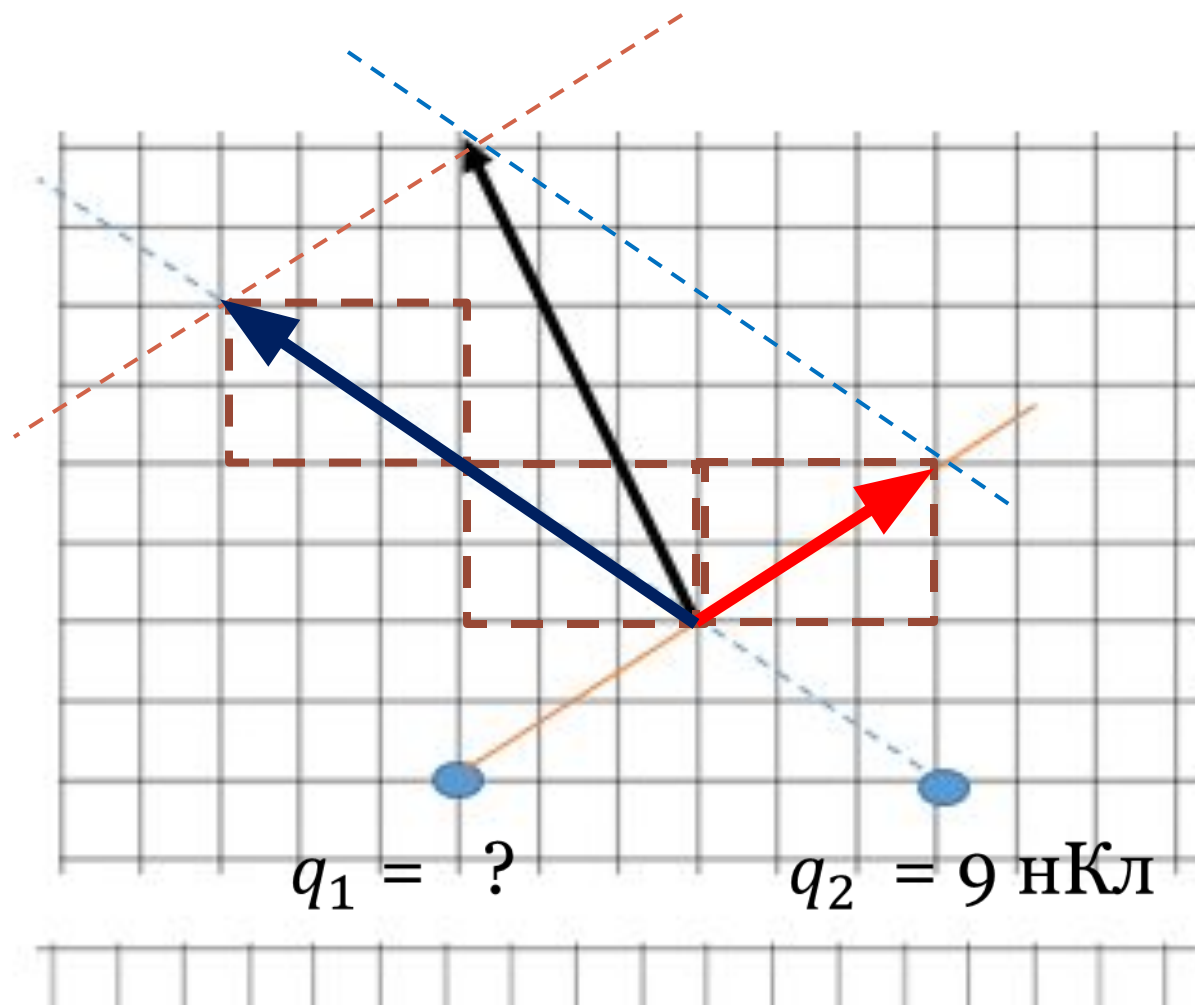


## **Цель урока:**

совершенствование практических умений и  
навыков решения задач формата ЕГЭ  
по теме «Электростатика»

***Весь мир – открытая задача.  
Решай – и ждёт тебя удача...  
А.А. Гин***

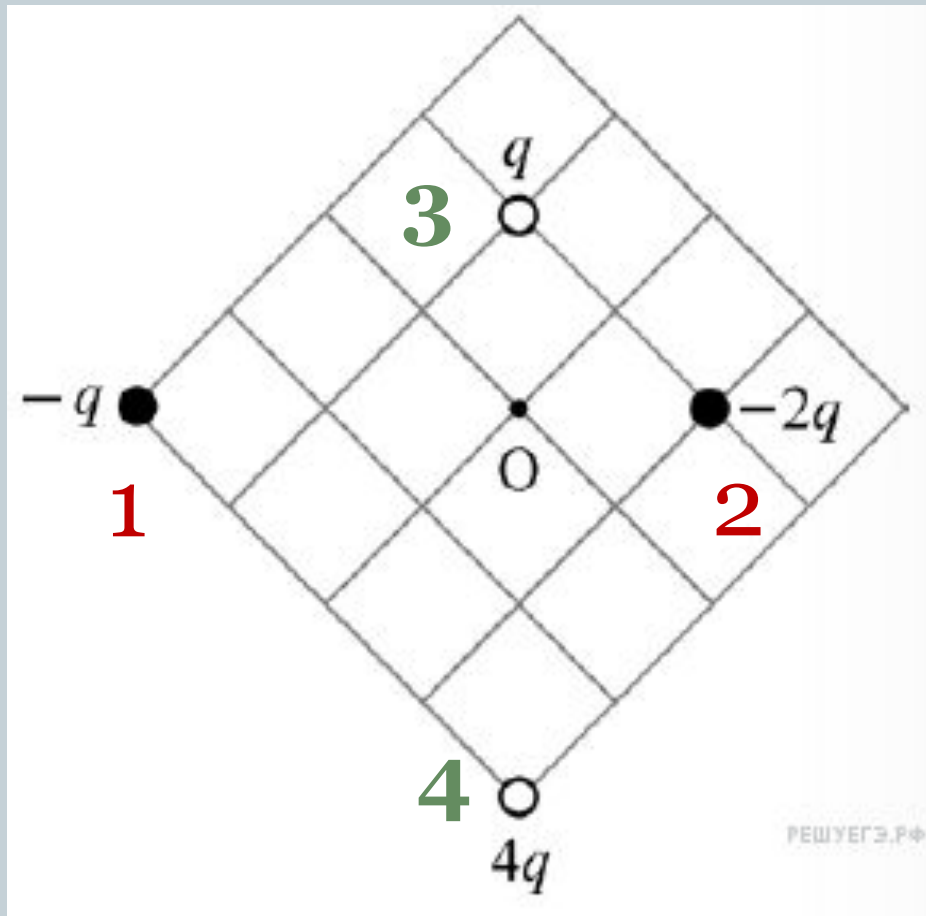
$$\vec{E}_{\text{рез}} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$



$$E = \frac{kq}{r^2}$$

$$E = \frac{kq}{r^2}$$

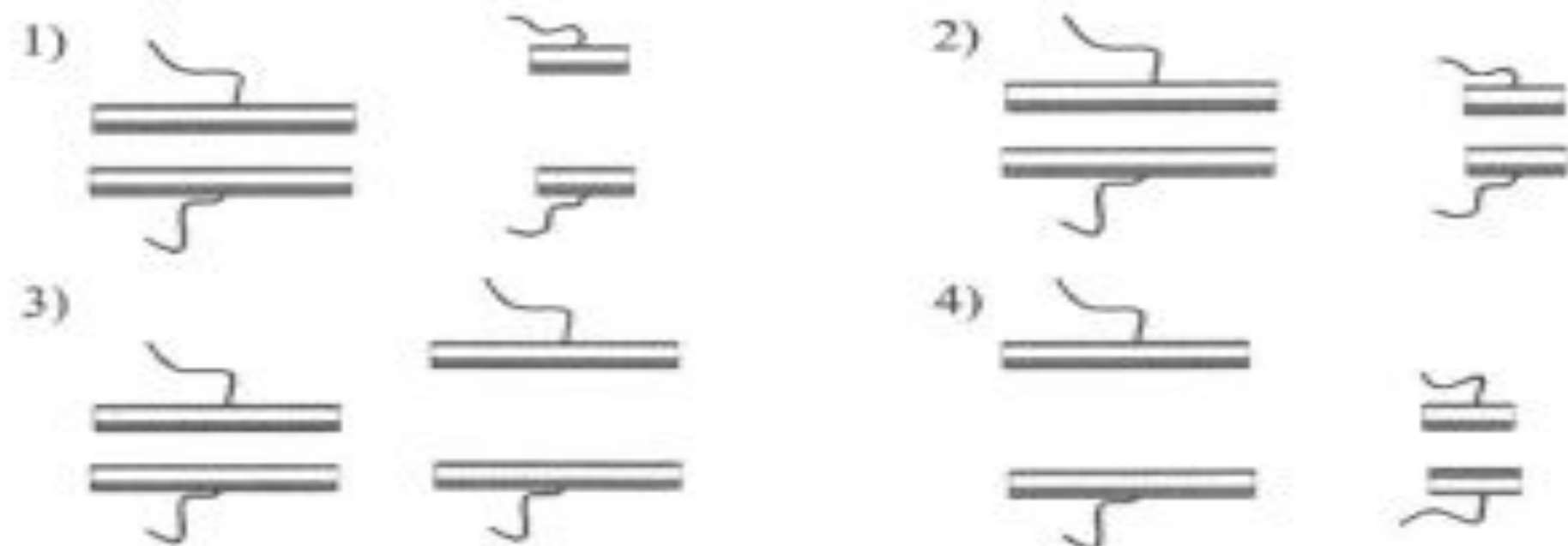
## Принцип суперпозиции полей



15

Как направлен  
относительно рисунка  
(вправо, влево, вверх,  
вниз, к наблюдателю,  
от наблюдателя)  
вектор напряжённости  
электро-статического  
поля в точке O ?

Конденсатор состоит из двух круглых пластин, разделенных воздушным промежутком. Необходимо экспериментально обнаружить зависимость емкости конденсатора от расстояния между пластинами. Какую пару конденсаторов нужно использовать для этой цели?



Ответ: \_\_\_\_

В электрическое поле конденсатора, пластины которого изогнуты дугой радиуса  $R$ , влетает легкая частица массой  $m$  и зарядом  $q$  со скоростью  $v$ . Напряженность поля  $\vec{E}$ . Найдите радиус орбиты частицы  $R$ . Влиянием силы тяжести пренебречь.

Дано:

$E$

$m$

$q$

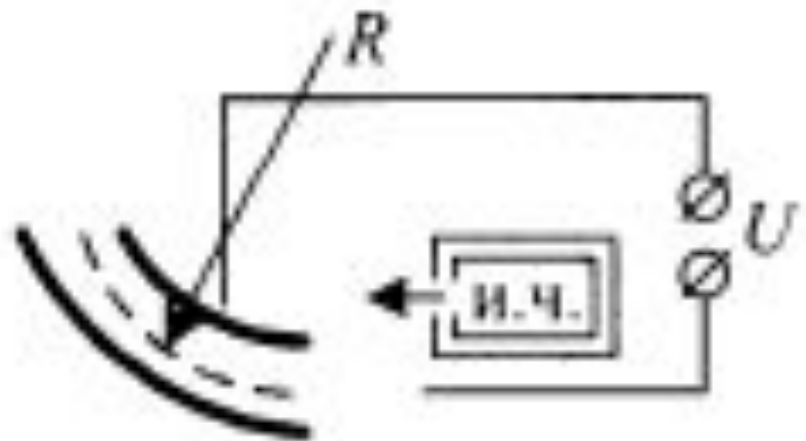
$v$

$R$ -?

Решение:

Второй закон Ньютона для движения по окружности

$$F_{\text{к}} = ma_{\text{ц.с.}}$$



На рисунке показана схема устройства для предварительного отбора заряженных частиц для последующего детального исследования. Устройство представляет собой конденсатор, пластины которого изогнуты дугой радиуса  $R = 50$  см. Предположим, что в промежуток между обкладками конденсатора из источника заряженных частиц (и. ч.) влетают, как показано на рисунке. Напряженность электрического поля в конденсаторе по модулю равна  $5$  кВ/м. Скорость ионов  $100$  км/с. Определите отношение заряда к массе  $q/m$  для тех ионов, которые пролетят сквозь конденсатор, не коснувшись его пластин. Считать, что расстояние между обкладками конденсатора мало, напряженность электрического поля в конденсаторе всюду одинакова по модулю, а вне конденсатора электрическое поле отсутствует. Влиянием силы тяжести пренебречь.

Дано:

$$R =$$

$$E =$$

$$v =$$

$$\frac{q}{m} = ?$$

Решение:



Протон влетает в электрическое поле конденсатора параллельно его пластинам в точке, находящейся посередине между его пластинами (см. рисунок к задаче 57). Минимальная скорость, с которой протон должен влететь в конденсатор, чтобы затем вылететь из него, равно  $350 \text{ км/с}$ . Расстояние между пластинами конденсатора  $1 \text{ см}$ , напряжение на пластинах конденсатора  $50 \text{ В}$ . Чему равна длина пластин конденсатора? Поле внутри конденсатора считать однородным, силой тяжести пренебречь. Ответ округлите до целых.

Дано:

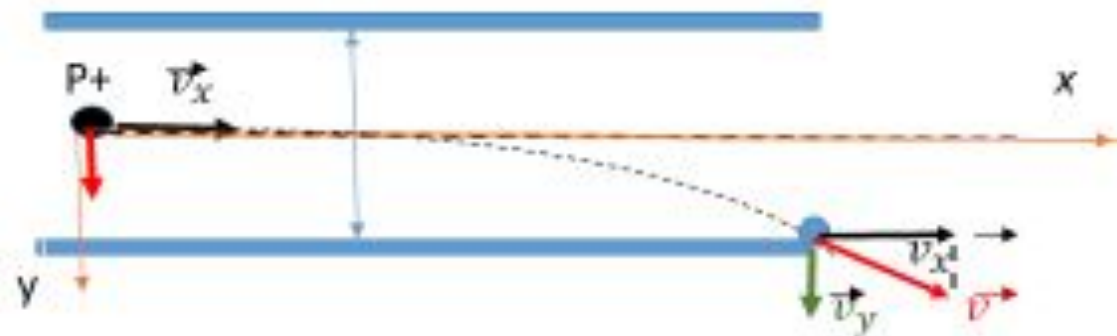
$v =$

$d =$

$U =$

$L = ?$

Решение:



о<sub>x</sub>: движение равномерное, тогда .....

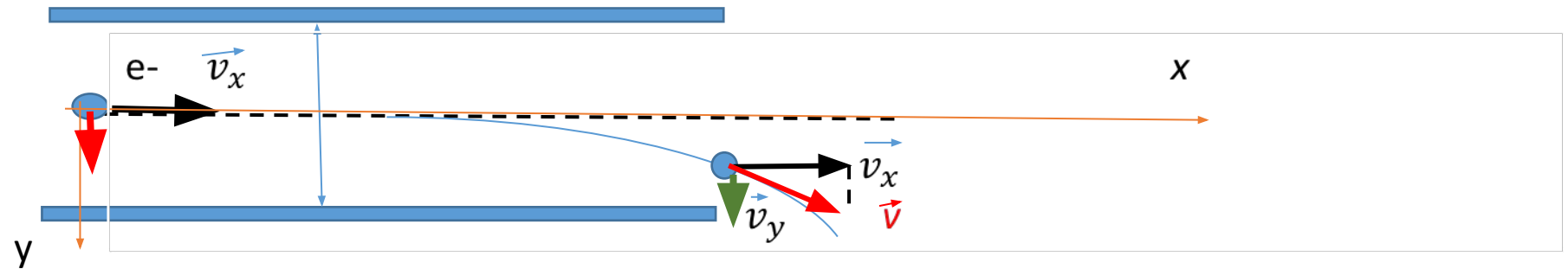
о<sub>y</sub>: движение равноускоренное, тогда .....



- 15(С) Электрон влетает в плоский конденсатор параллельно его пластинам со скоростью  $2 \cdot 10^7$  м/с. Напряженность поля в конденсаторе  $2,5 \cdot 10^4$  В/м, длина конденсатора 80 мм. Определить величину и направление скорости электронов в момент вылета из конденсатора.

Дано:

Решение:

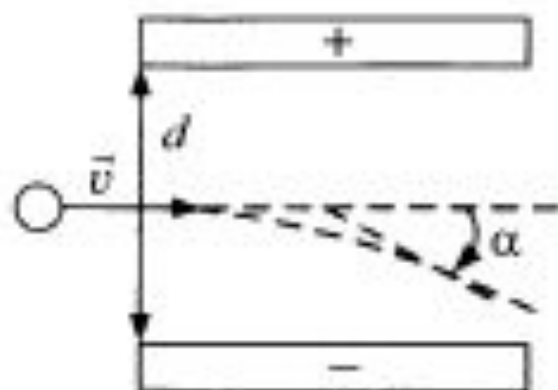


$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

ох: движение равномерное, тогда .....

оу: движение равноускоренное , тогда .....

Заряженная частица массой  $m$ , движущаяся со скоростью  $\vec{v}$ , влетает в поле плоского конденсатора (см. рисунок). Расстояние между пластинами  $d$ , а напряженность электрического поля  $\vec{E}$ . Пролетев конденсатор, частица отклоняется от первоначального направления на угол  $\alpha$ . Как изменится модуль скорости вылетевшей частицы и угол  $\alpha$ , если уменьшить напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора?



# ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) модуль скорости вылетевшей частицы  
Б) угол отклонения  $\alpha$

# ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1) увеличится  
2) уменьшится  
3) не изменится

Ответ:

А	Б

Электрическое поле образовано двумя неподвижными, вертикально расположенными, параллельными, разноименно заряженными непроводящими пластинами. Пластины расположены на расстоянии  $d = 9$  см друг от друга. Напряженность поля внутри конденсатора равна  $E = 10^4$  В/м. Между пластинами на равном расстоянии от них помещен шарик с зарядом  $q = 2 \cdot 10^{-6}$  Кл и массой  $m = 1$  г. После того как шарик отпустили, он начинает падать. Какую скорость будет иметь шарик, когда коснется одной из пластин?

Дано:

$E =$

$d =$

$q =$

$m =$

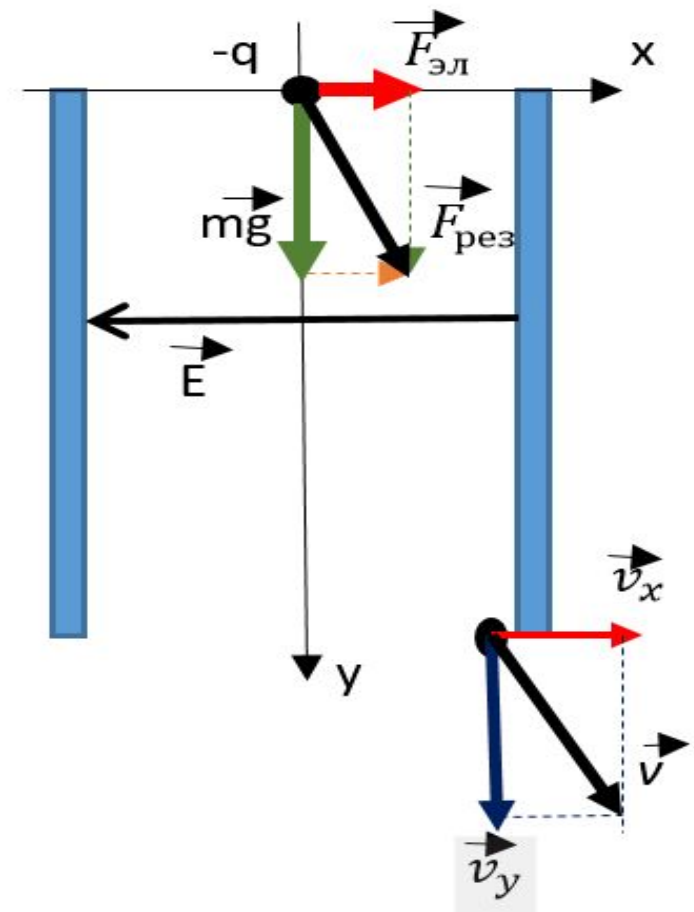
$v = ?$

ох: равноускоренное

$$ma_x = F_{эл}$$

оу: равноускоренное

$$ma_y = mg$$



Точечный заряд  $q$  создает на расстоянии  $R$  электрическое поле с потенциалом  $\varphi_1 = 100$  В. Три концентрические сферы радиусами  $R$ ,  $2R$  и  $3R$  имеют равномерно распределенные по их поверхностям заряды  $q_1 = +2q$ ,  $q_2 = +q$ ,  $q_3 = +q$  соответственно. Каков потенциал в точке  $A$ , отстоящей от центра сфер на расстоянии  $R_A = 2,5R$ ? Ответ округлите до целых.

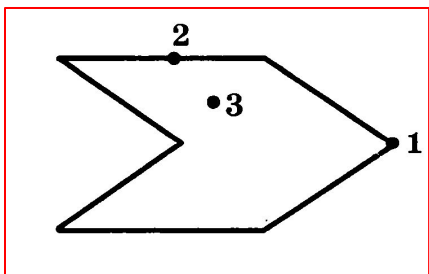
Дано:  
 $q$   
 $R$   
 $\varphi_1 = 100$  В.  
 $R_A = 2,5 R$   
 $\varphi_A = ?$

Решение:

$$\varphi = \frac{kq}{R}$$

$$\varphi_A = \sum \varphi$$

$$\varphi_A = \varphi_{1 \text{ сф}} + \varphi_{2 \text{ сф}} + \varphi_{3 \text{ сф}}$$



$$\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$$