Электростатика

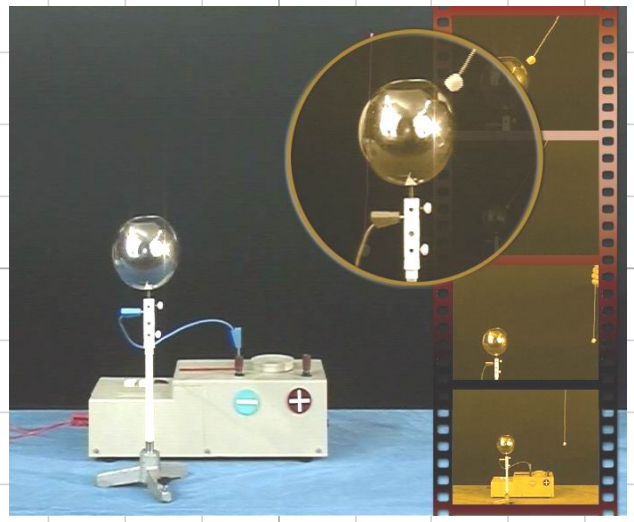
Плотность заряда — это количество заряда, приходящееся на единицу длины, площади или объёма, таким образом определяются линейная, поверхностная и объемная плотности заряда, которые измеряются в системе СИ: в Кулонах на метр [Кл/м], в Кулонах на квадратный метр [Кл/м^2] и в Кулонах на кубический метр [Кл/м^3], соответственно. В отличие от плотности вещества, плотность заряда может иметь как положительные, так и отрицательные значения, это связано с тем, что существуют положительные и отрицательные заряд

Типы взаимодействий

Гравитационное	$6 \cdot 10^{-39}$
Электромагнитное	$\frac{1}{137}$
Слабое	10^{-6}
Сильное (ядерное)	1

Действие электрического поля на электрические заряды

Электрическое поле — особая форма материи, существующая вокруг ***тел или частиц***, обладающих ***электрическим зарядом***, а также в свободном виде в электромагнитных волнах.



- **Электрическое поле** непосредственно ***невидимо***, но **может наблюдаться по его действию и с помощью приборов**.
- **Основным действием** электрического поля является **ускорение тел или частиц, обладающих электрическим зарядом**

Свойства электрического поля

- **Электрическое поле материально**, т.е. существует независимо от наших знаний о нем.
- **Порождается электрическим зарядом**: вокруг любого заряженного тела существует электрическое поле.

Свойства электрического поля

- Электрическое поле **распространяется** в пространстве с **конечной скоростью**, равной скорости света в вакууме.

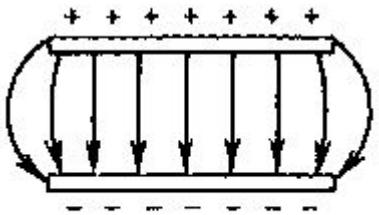
- $c \approx 3 \cdot 10^8$ м/с

Поле, созданное неподвижными электрическими зарядами, называется электростатическим.

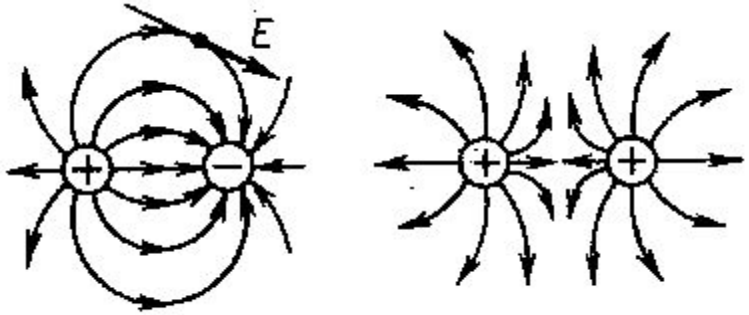
Электрическим полем
называют
вид материи, посредством
которой
происходит взаимодействие
электрических зарядов.
У поля есть две характеристики:
напряженность и потенциал

Действие электрического поля на электрические заряды

- Электрическое поле можно рассматривать как **математическую модель**, описывающую значение величины **напряженности** электрического поля в данной точке пространства.
- Электрическое поле является **одной из составляющих** единого **электромагнитного поля** и **проявлением электромагнитного взаимодействия**



Однородное поле

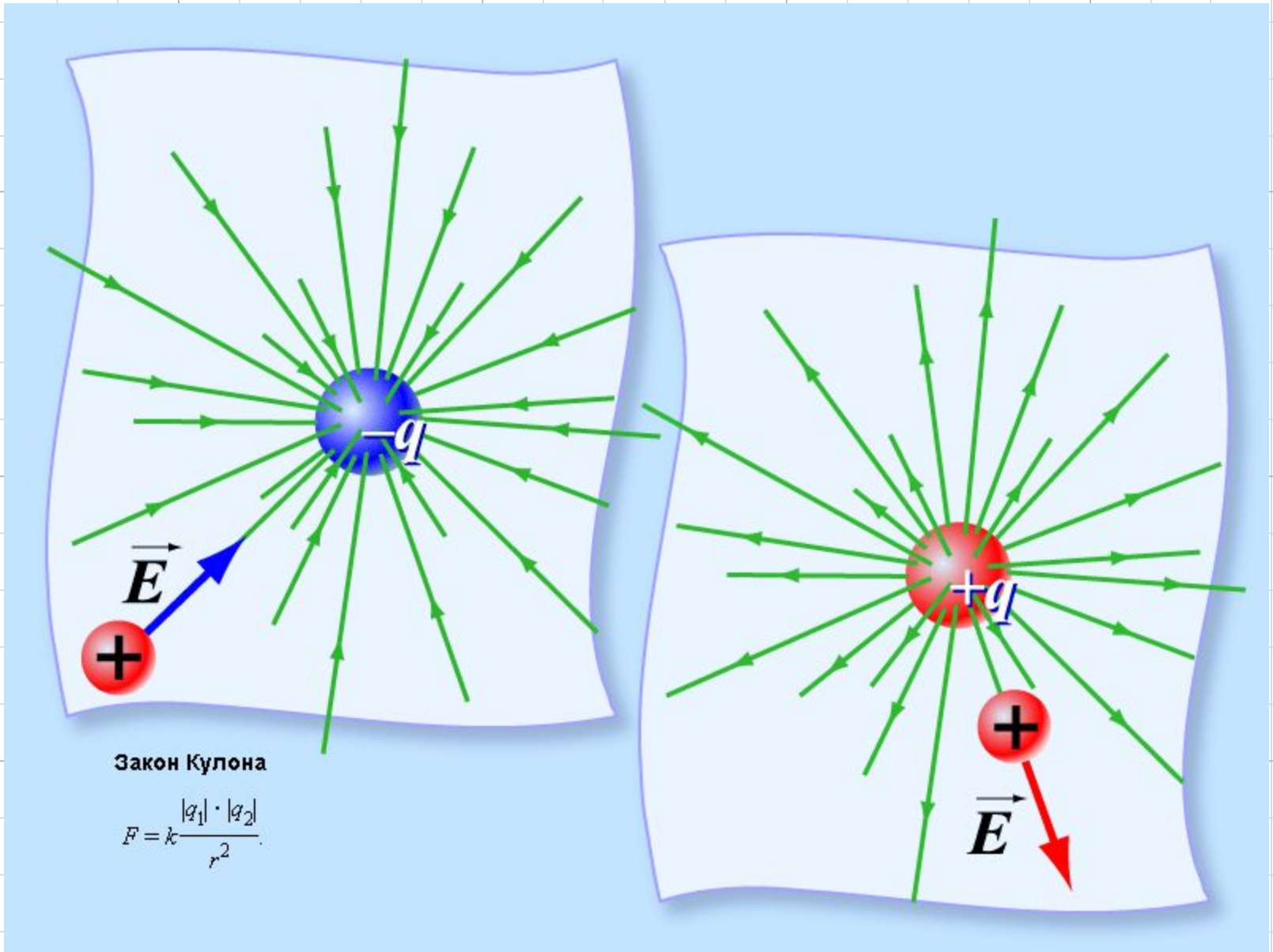


Неоднородное поле

- ***Напряженность-*** *силовая характеристика электрического поля*
- **Напряженность электрического поля** в данной точке численно равна силе, с которой поле действует на единичный положительный заряд, помещенный в эту точку

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

- ***Единица измерения:*** $\frac{Н}{Кл}; \frac{В}{м}$
- ***Напряженность поля точечного заряда:*** $E = \frac{k \cdot |q|}{r^2}$

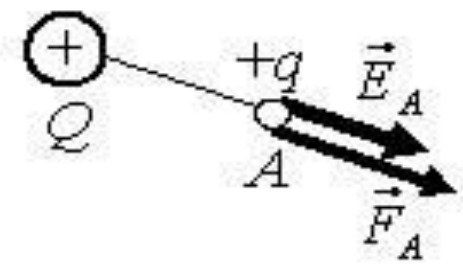


Закон Кулона

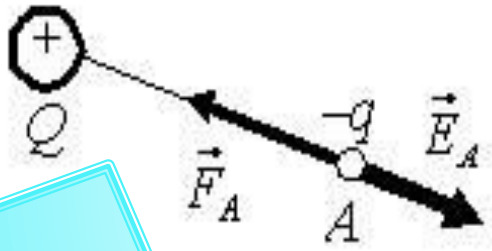
$$F = k\frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}.$$

Напряженность – силовая характеристика электрического поля

- Если в точке *A* заряд ***q* > 0**, то векторы напряженности и силы направлены **в одну и ту же сторону**;

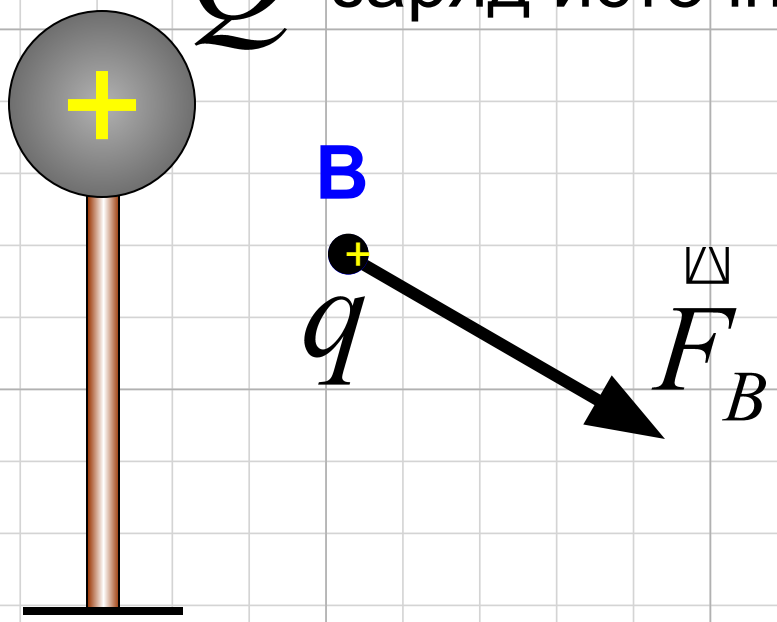


- при ***q* < 0** эти векторы направлены **в противоположные стороны**



От знака заряда *q*, на который действует поле, не зависит направление вектора напряженности, а зависит направление силы

Напряженность электрического поля



Будем изменять q в какое либо число раз. Опыт покажет:

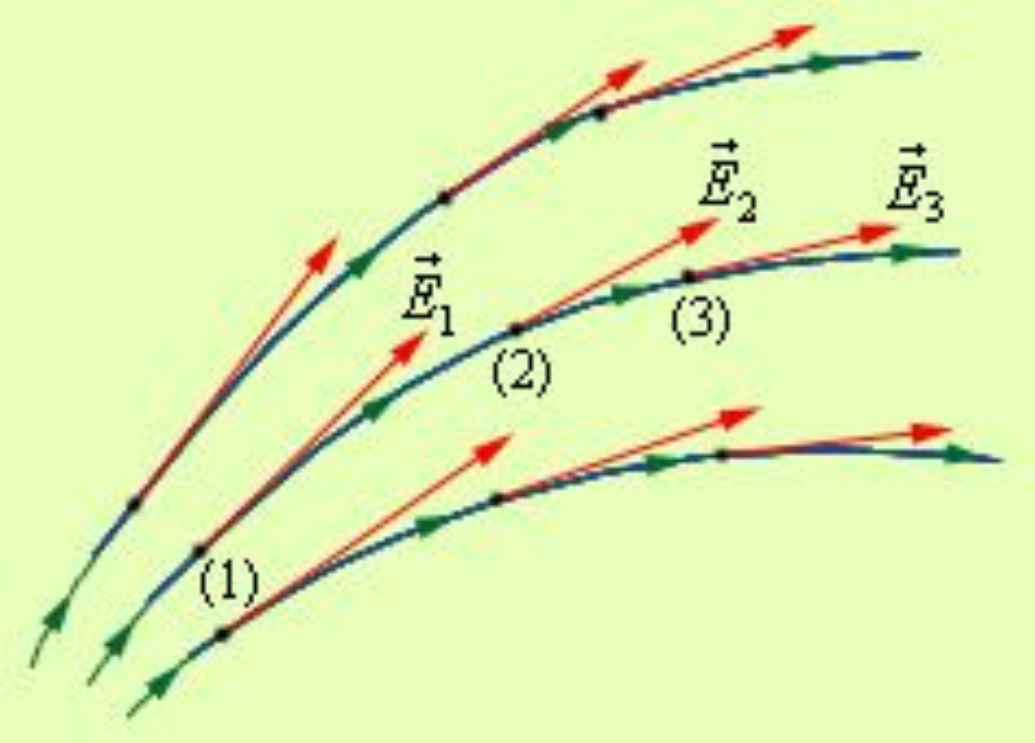
$$\frac{\vec{F}_1}{q_1} = \frac{\vec{F}_2}{q_2} = \ldots = \frac{\vec{F}_n}{q_n} = const = \vec{E}$$

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

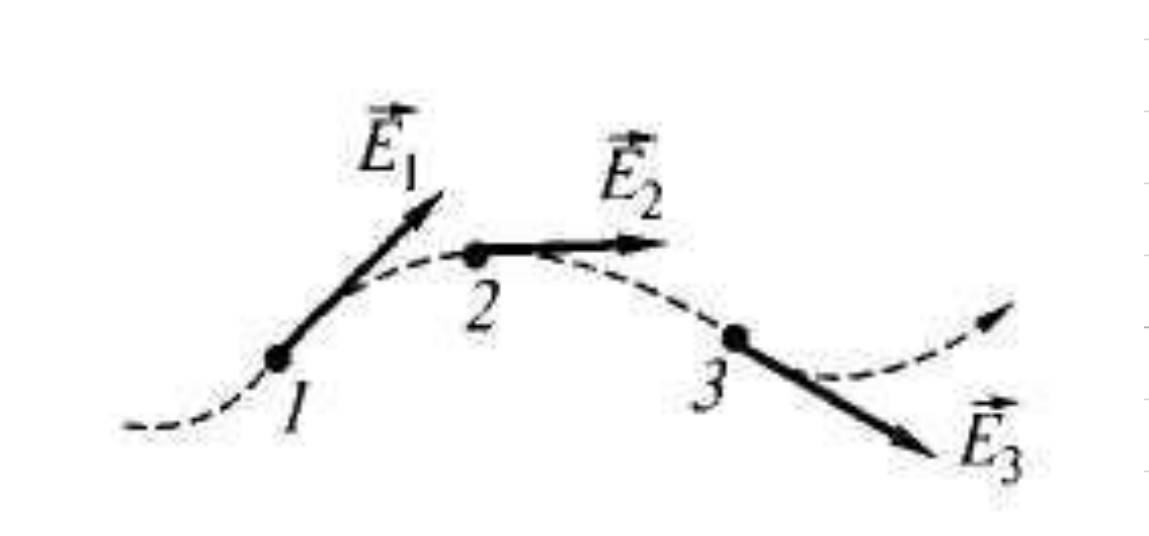
Напряженность электрического поля

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Q}{r^2}$$

- **Напряженность** электрического поля – **векторная** физическая величина.
- **Направление** вектора **совпадает** в каждой точке пространства с **направлением силы**, действующей **на положительный пробный заряд**.



Линии напряженности электростатического поля- линии, касательные к которым в каждой точке поля совпадают по направлению с вектором напряженности поля.



Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда. Как изменится модуль напряженности, если величину пробного заряда увеличить в 2 раза?

А) Не изменится.

Б) Уменьшится в 2 раза.

В) Увеличится в 2 раза.

Г) Уменьшится в $\sqrt{2}$ раз.

Д) Увеличится в $\sqrt{2}$ раз.

В электрическое поле напряженностью 200 Н/Кл внесли заряд 10^{-7} Кл. Определите силу, действующую на заряд.

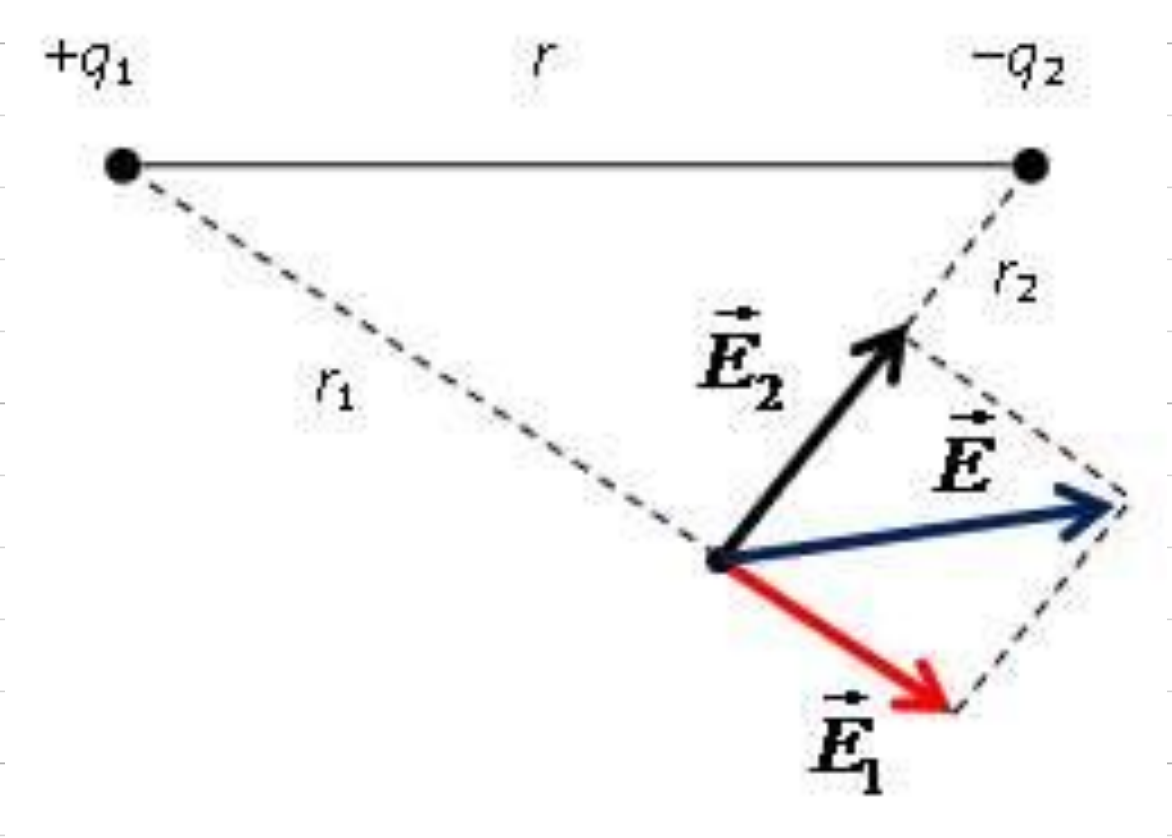
1) $2*10^{-5}$ Н

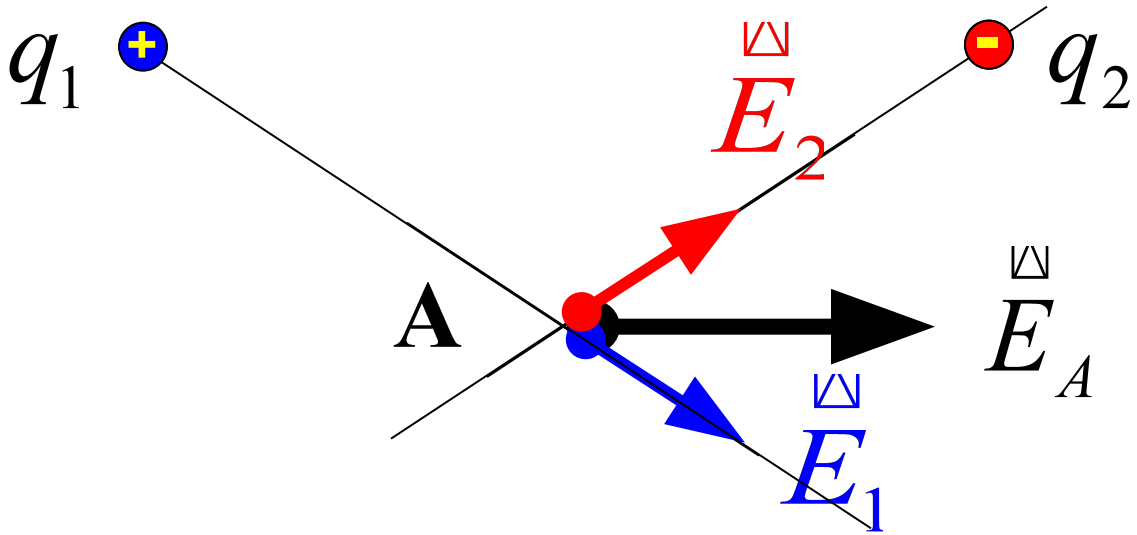
2) $2*10^{5}$ Н

3) $0,5*10^{-9}$ Н

4) $0,5*10^{9}$ Н

Принцип суперпозиции





Электрическое поле создается двумя одинаковыми по величине точечными зарядами q_1 и q_2. Вектор напряженности электрического поля в точке А, равноудаленной от зарядов, направлен, как показано на рисунке. Каковы знаки зарядов?

А) q_1- отрицательный, q_2 - отрицательный.

Б) q_1 - положительный, q_2 - отрицательный.

В) q_1 – отрицательный, q_2 - положительный.

Г) q_1 - положительный, q_2 – положительный.

Д) Ответ не однозначен.