

# "Углубленное изучение физики на базе решения задач повышенного уровня сложности"

Занятие 4 (пятница 22-03-24, 15:30, аудитория 3213)

## Электростатика-3

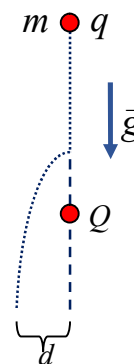
Предлагаем к семинару решить следующие задачи:

### Задача 1

Диэлектрическую сферическую оболочку радиуса  $R$  зарядили так, что на одной полусфере оказался равномерно распределенный заряд  $+q$ , а на другой  $-2q$ . Найдите силу притяжения заряженных полусфер.

### Задача 2

В очень вязком масле медленно тонет маленькая положительно заряженная частица массой  $m$  и зарядом  $q$ . Если на прямой, вдоль которой она движется, закрепить точечный положительный заряд  $Q$ , то траектория движения частицы отклонится от первоначальной на максимальную величину  $d$  (рис.). Определите смещение  $d$  при известных  $m$ ,  $q$  и  $Q$ . Диэлектрическая проницаемость масла  $\epsilon$ , ускорение свободного падения  $g$ . При медленном движении можно считать, что в любой момент времени скорость частицы направлена вдоль результирующего вектора сил тяжести и Кулона.



### Задача 3

Прямоугольный треугольник ABC ( $C$  – прямой угол) однородно заряжен по поверхности. Определите потенциал в вершине  $C$ , если известны потенциалы в вершинах острых углов  $\varphi_A$  и  $\varphi_B$  и катеты  $AC = b$ ,  $BC = a$ .

### Задача 4

К уединенному плоскому незаряженному конденсатору емкостью  $C$  с круглыми обкладками снаружи подносят точечный заряд  $q$ , располагая его на расстоянии  $a$  от ближайшей обкладки конденсатора на его оси симметрии. Найдите разность потенциалов между обкладками конденсатора. Расстояние  $a$  значительно меньше радиуса обкладок.

### Задача 5

Определите энергию взаимодействия системы точечных зарядов, если электрическая сила, действующая на каждый заряд системы со стороны остальных зарядов системы, равна нулю.

Энергия электрического взаимодействия такой системы:

- 1) положительная
- 2) отрицательная
- 3) равна нулю
- 4) зависит от конкретной конфигурации системы зарядов

### Задача 6

Внутри полого проводника находится тело с зарядом  $q$ . Если проводнику сообщить заряд  $Q_1$ , то его потенциал равен  $\varphi_1$ . Определите потенциал проводника при его заряде  $Q_2$ .

1.  $F = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 R^2}$  Рассмотрите сначала случай, когда на каждой полусфере заряд  $q$ .

2.  $d = \sqrt{\frac{qQ}{\pi\epsilon\epsilon_0 mg}}$ . Теорема Гаусса вам в помощь.

3.  $\varphi_C = \varphi_B \frac{b}{c} + \varphi_A \frac{a}{c} = \frac{\varphi_A a + \varphi_B b}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ . Задача похожа на задачу про однородно заряженный лист с прошлого семинара.

4. .  
5. .  
6. .