

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

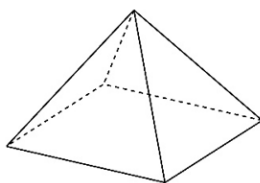
Занятие 7 (пятница 12-04-24, 15:30, аудитория 3213)

Электростатика

**Проверьте себя – эти задачи предлагались на 2-м и 3-м турах
Всероссийской студенческой олимпиады**

Задача 1

Определить напряженность электрического поля в центре основания четырехгранной правильной пирамиды, боковые грани которой, представляют собой равносторонние треугольники, заряженные равномерно поверхностной плотностью заряда σ .



Задача 2.

Тонкое кольцо заряжено линейной плотностью заряда $\lambda = \lambda_0 \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$, где α - угол определяющий положение радиус вектора проведенного из центра кольца. Определить потенциал на кольце в точке, где линейная плотность заряда равна 0.

Задача 3.

К плоскому воздушному конденсатору, площадь обкладок которого равна S , подключен источник напряжения. Одна из обкладок может свободно перемещаться под действием пружины жесткостью k и силы притяжения между обкладками. В начальный момент времени пружина не растянута, обкладки неподвижны, а расстояние между ними равно d . Определить максимальное напряжение источника, при котором обкладки еще не сомкнутся.

Задача 4.

Четыре одинаковые по модулю заряды q закреплены в вершинах квадрата со стороной a . Масса каждого заряда m . Определить максимальную скорость освобожденного заряда на бесконечности, если известно, что энергия взаимодействия в начальный момент равна 0.

Задача 5.

Точечный заряд q поместили на плоскость разделяющую области однородного диэлектрика с диэлектрическими проницаемостями ϵ_1 и ϵ_2 . Определить напряженность электрического поля на расстоянии l от заряда под углом α к нормали.

ОТВЕТЫ:

1. Ответ: $E = \frac{\sqrt{3}\sigma}{6\epsilon_0}$.

1.

2.

Ответ: $\phi = \frac{\lambda_0}{4\epsilon_0}$.

3.

Ответ: $U = \sqrt{\frac{kd^3}{4\epsilon_0 S}}$.

4.

Ответ: $v = \sqrt{\frac{q^2 m}{2\pi\epsilon_0 a} \left(2 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)}$.

5.

Ответ: $E = \frac{q}{2\pi\epsilon_0(\epsilon_1 + \epsilon_2)l^2}$.