

ВАРИАНТ 15.

1. Если поверхность Земли имеет избыточный заряд равный $1 \text{ электрон}/\text{м}^2$, то каковы будут напряженность поля вблизи поверхности и потенциал ее поверхности?

2. Электрическое поле образовано заряженным плоским диском радиуса R . Поверхностная плотность заряда на диске σ . Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии x от его центра. Определить напряженность поля в предельном случае: а) $x \gg R$ и б) $x \ll R$.

3. Общий заряд Q нанесен на плоское кольцо с внутренним радиусом a и внешним радиусом b . Поверхностная плотность заряда меняется на кольце с расстоянием по закону $s = \frac{A}{r^3}$ ($A = \text{const}$). Показать, что потенциал поля в центре

кольца равен
$$j = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right).$$

4. Два одинаковых положительных заряда расположены вдоль оси y в точках с координатами $y = \frac{a}{2}$ и $y = -\frac{a}{2}$.

Вычислить производную от напряженности поля $\frac{dE_y(0)}{dy}$ при $y=0$.

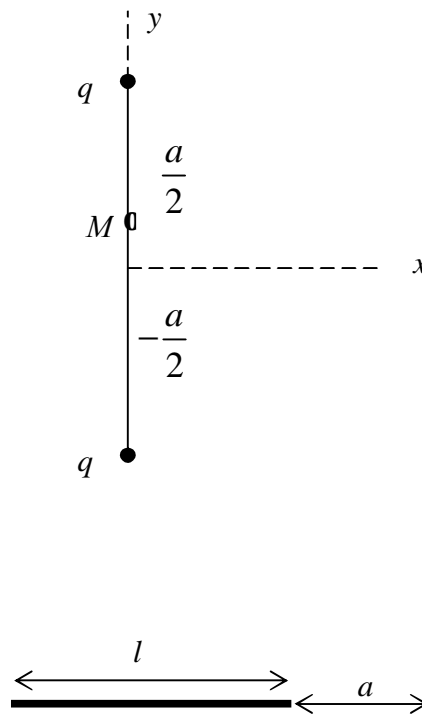
Показать, что сила, действующая на малый диполь p_e , помещенный по середине между двумя зарядами и направленный вдоль оси y , равна по величине $F = p_e \frac{dE_y(0)}{dy}$ и направлена

вдоль оси y .

5. Тонкий стержень длиной l заряжен зарядом q . Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси стержня на расстоянии a от его конца.

6. 4 одинаковых заряда $+q$ расположены в вершинах квадрата со стороной a . Определить полную энергию взаимодействия всей системы зарядов.

7. Коаксиальный кабель, используемый для трансляции сигналов, имеет внутренний диаметр $d_1 = 0,2 \text{ мм}$ и внешний диаметр $d_2 = 1,2 \text{ мм}$. Промежуток заполнен полистиролом ($\epsilon = 2,6$). Определить емкость кабельной линии длиной 1 км .



8. Внутренний радиус проводящей сферической оболочки a , внешний радиус b , удельное сопротивление материала ρ . Определить электрическое сопротивление оболочки между внутренней и внешней поверхностью.