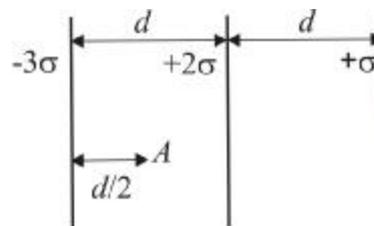


## Примеры к тесту по электромагнетизму (Тест №2)

### Закон Кулона. Напряжённость электростатического поля.

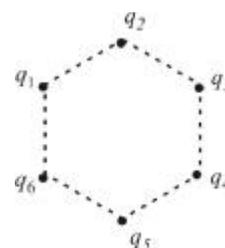
Три больших параллельных пластины, поверхностные плотности заряда которых равны соответственно  $-3\sigma$ ,  $+2\sigma$  и  $+\sigma$ , находятся на равных расстояниях  $d$  друг от друга (см. рисунок). Определить напряжённость электрического поля в точке А, находящейся на расстоянии  $d/2$  от крайней левой пластины.



### Потенциал

В вершинах правильного шестиугольника со стороной  $a$  помещаются точечные заряды. Найти потенциал в центре шестиугольника при условии, что:

$$q_1 = q_3 = q_5 = -q \quad q_2 = q_4 = q_6 = 2q$$



### Теорема Гаусса

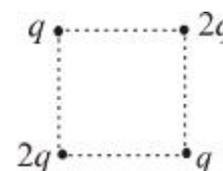
Заряд  $q$  распределен равномерно по объему шара радиуса  $R$ . Найти потенциал в точке находящейся на расстоянии  $R/3$  от центра шара.

### Диэлектрики

Длинная плоскопараллельная диэлектрическая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$  помещена в однородное электрическое поле, направленное перпендикулярно пластине. Определить напряжённость внешнего поля, если поляризация диэлектрика равна  $P$ .

### Работа сил электростатического поля

В углах квадрата со стороной  $a$  находятся точечные заряды  $q$  и  $2q$ . Определить потенциальную энергию взаимодействия такой системы.



### Постоянный ток в сплошной среде

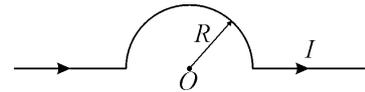
Зазор между обкладками сферического конденсатора, радиусы обкладок которого равны  $R$  и  $3R$  заполнен последовательно двумя диэлектрическими слоями равной толщины с относительными диэлектрическими проницаемостями  $\epsilon_1$  и  $\epsilon_2$  и удельными сопротивлениями  $\rho_1$  и  $\rho_2$ . Найти сопротивление конденсатора.

### Цепи постоянного тока

Источник постоянного тока подключен к нагрузке, сопротивление которой в 3 раза больше внутреннего сопротивления источника. Во сколько раз разность потенциалов на клеммах источника отличается от его ЭДС?

### Индукция магнитного поля. Взаимодействие токов.

Найти величину индукции магнитного поля в точке  $O$  для проводника с током  $I$ , который показан на рисунке. Горизонтальные части провода можно считать бесконечно длинными, радиус полукольца равен  $R$ .



По двум параллельным безграничным плоскостям текут одинаковые по величине токи линейной плотностью  $j$ . Найти силу магнитного взаимодействия, действующую на единицу поверхности каждой плоскости, если эти токи параллельны друг другу.

### Электромагнитная индукция

Катушка из 10 витков находится в постоянном однородном магнитном поле, направление которого совпадает с осью катушки, а индукция равна 0,1 Тл. Площадь поперечного сечения катушки  $5 \text{ мм}^2$ . Определить сопротивление катушки, если при её повороте на  $60^\circ$  вокруг оси, перпендикулярной магнитному полю, через катушку протекает заряд 2 мкКл.

### Индуктивность взаимная индукция

Длинный прямой провод параллелен двум сторонам квадратной рамки, выполненной из тонкого проводника. Найти коэффициент взаимной индукции такой системы, если расстояние  $a$  между проводом и серединой рамки в два раза больше стороны рамки.

### Энергия магнитного поля

На тор из немагнитного материала намотано 200 витков провода. Найти магнитный поток через поперечное сечение тора, если при токе 2 А энергия магнитного поля, создаваемого тором равна 1,0 Дж.

### Магнетики

Вблизи границы раздела магнетик – вакуум индукция однородного магнитного поля в магнетике равна  $B$  и составляет угол  $30^\circ$  с нормалью к границе раздела. Магнитная проницаемость магнетика равна 3. Определить величину индукции магнитного поля в вакууме.

Тонкое кольцо из магнетика имеет средний радиус 10 см. На него равномерно намотано 200 витков тонкого провода. В кольце сделана поперечная прорезь ширины 1 мм. Какой силы ток течёт по проводу, если напряженность магнитного поля в магнетике 300 А/м, а его магнитная проницаемость 10.

### Переменный ток

К сети с эффективным напряжением 120 В подключили катушку, индуктивное сопротивление которой 20 Ом и импеданс 60 Ом. Найти тепловую мощность, выделяемую в катушке.