

elec Вариант №1

1.1. Напряженность электростатического поля задается формулой

$\vec{E} = \vec{i} \cdot A \exp(-Bx) + \vec{j} \cdot C \cos(Dy)$. Используя теорему Гаусса в дифференциальной форме, найдите объемную плотность заряда в точке $P(x_0, y_0)$. $A = 2$

В/м, $B = 3 \text{ м}^{-1}$, $C = 3 \text{ В/м}$, $D = 4 \text{ рад/м}$, $x_0 = 2 \text{ м}$, $y_0 = 2 \text{ м}$.

а) 110 пКл/м^3 ; б) -110 пКл/м^3 ; в) 90 пКл/м^3 ; г) -90 пКл/м^3 ; д) 70 пКл/м^3 .

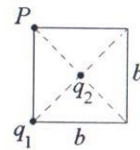
1.2. Потенциал электростатического поля зависит от координат по закону

$\varphi = A \cos(Bx) + C \exp(-Dy)$. Найти величину напряженности электрического поля в точке $P(x_0, y_0)$.

$A = 2 \text{ В}$, $B = 2 \text{ рад/м}$, $C = 3 \text{ В}$, $D = 4 \text{ м}^{-1}$, $x_0 = 2 \text{ м}$, $y_0 = 2 \text{ м}$.

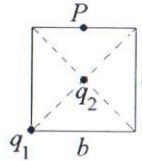
а) $9,0 \text{ В/м}$; б) $7,0 \text{ В/м}$; в) $5,0 \text{ В/м}$; г) $3,0 \text{ В/м}$; д) $1,0 \text{ В/м}$.

1.3. Заряд q_1 находится в вершине квадрата со стороной b , а заряд q_2 — в центре. Найти модуль напряженности электрического поля в точке P , находящейся в другой вершине этого квадрата (см. рис.). $q_1 = -3 \text{ мКл}$, $q_2 = 2 \text{ мКл}$, $b = 1 \text{ м}$.



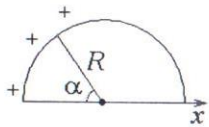
а) 6 кВ/м ; б) 16 кВ/м ; в) 26 кВ/м ; г) 36 кВ/м ; д) 46 кВ/м .

1.4. Заряд q_1 находится в вершине квадрата со стороной b , а заряд q_2 — в центре. Найти потенциал электрического поля в точке P , делящей сторону квадрата на два равных отрезка (см. рис.). $q_1 = 1 \text{ мКл}$, $q_2 = -3 \text{ мКл}$, $b = 1 \text{ м}$.



а) -66 кВ ; б) -46 кВ ; в) 66 кВ ; г) 46 кВ ; д) -26 кВ .

1.5. Положительный заряд распределен по тонкому полукольцу радиуса R с линейной плотностью $\rho = \rho_0 \left(\frac{\alpha}{\pi}\right)^2$, $0 \leq \alpha \leq \pi$. Определить потенциал, создаваемый этим зарядом в центре полукольца. $R = 5 \text{ м}$, $\rho_0 = 6 \text{ мКл/м}$.



а) 17 кВ ; б) 27 кВ ; в) 37 кВ ; г) 47 кВ ; д) 57 кВ .

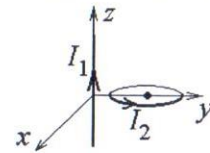
magn Вариант №1

1.1. Электрический ток течет по длинному проводу, изогнутому так, как показано на рисунке. Найдите индукцию магнитного поля, созданного этим током в центре полуокружности.



$I = 4 \text{ А}$, $R = 1 \text{ м}$.

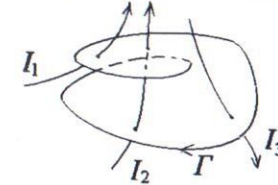
а) $0,86 \text{ мТл}$; б) $1,06 \text{ мТл}$; в) $1,26 \text{ мТл}$; г) $1,46 \text{ мТл}$; д) $1,66 \text{ мТл}$.



1.2. Ток I_1 течет по прямому проводу вдоль оси Z . Параллельно плоскости XY расположен виток радиуса R с током I_2 .

Центр витка лежит на оси Y на расстоянии $2R$ от начала координат. Найдите индукцию магнитного поля, созданного этими токами в центре витка. $I_1 = 4 \text{ А}$, $I_2 = 8 \text{ А}$, $R = 1 \text{ м}$.

а) 3 мТл ; б) 5 мТл ; в) 7 мТл ; г) 9 мТл ; д) 11 мТл .



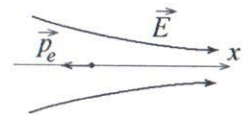
1.3. По длинным проводам различной конфигурации текут разные токи. Найдите циркуляцию вектора индукции магнитного поля, созданного этими токами, по замкнутому контуру Γ . $I_1 = 1 \text{ А}$, $I_2 = 1 \text{ А}$, $I_3 = 1 \text{ А}$.

а) $6,5 \text{ мТл} \cdot \text{м}$; б) $-4,5 \text{ мТл} \cdot \text{м}$; в) $4,5 \text{ мТл} \cdot \text{м}$; г) $-2,5 \text{ мТл} \cdot \text{м}$; д) $2,5 \text{ мТл} \cdot \text{м}$.

1.4. Вдоль средней линии проводящей полосы шириной $2b$ течет ток, линейная плотность которого зависит от расстояния x до средней линии по закону $i(x) = i_0 \left(\frac{x}{b}\right)^2$. Найдите силу тока, протекающего по всей полосе.

$i_0 = 2 \text{ А/м}$; $b = 1 \text{ м}$. а) $5,3 \text{ А}$; б) $4,3 \text{ А}$; в) $3,3 \text{ А}$; г) $2,3 \text{ А}$; д) $1,3 \text{ А}$.

1.5. Электрический диполь с дипольным моментом \vec{p}_e , удерживают в неоднородном электрическом поле на оси x . Направление дипольного момента противоположно направлению напряженности электрического поля, величина которой



на оси x меняется по закону $E(x) = E_0 \left(\frac{x}{b}\right)^5$. Определите проекцию силы F_x , действующей на диполь. $p_e = 1 \text{ Кл} \cdot \text{м}$; $E_0 = 2 \text{ В/м}$; $b = 1 \text{ м}$; $x = 1 \text{ м}$.

а) $-0,33 \text{ Н}$; б) $-0,4 \text{ Н}$; в) $0,4 \text{ Н}$; г) 10 Н ; д) -10 Н .