

Задача Д 5.1. Сила притяжения между пластинами плоского воздушного конденсатора F , площадь каждой пластины S . Найдите плотность энергии w поля конденсатора

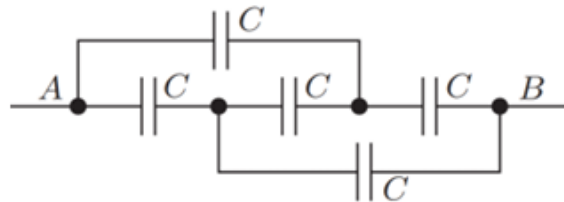
Ответ: $W = \frac{F}{S}$

Задача Д 5.2. Конденсатор емкостью C_1 был заряжен до разности потенциалов U . После отключения от источника тока конденсатор был соединен параллельно с другим незаряженным конденсатором емкостью C_2 . Какое количество энергии первого конденсатора израсходуется на образование искры в момент присоединения второго конденсатора?

Ответ: $\Delta W = \frac{1}{2} \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} U^2$

Задача Д 5.3.

Найти емкость системы одинаковых конденсаторов между точками A и B



Ответ: $C_0 = C$

Задача Д 5.4. Зазор между обкладками плоского конденсатора заполнен изотропным диэлектриком, проницаемость которого изменяется в перпендикулярном обкладкам направлении — растет линейно от ε_1 до ε_2 . Площадь каждой обкладки S , расстояние между ними d . Найти емкость конденсатора

Ответ: $C = \frac{\varepsilon_0 S (\varepsilon_2 - \varepsilon_1)}{d \ln \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1}}$

Домашнее задание № 2

Задача Д7.1. Прямой бесконечный ток I_1 расположен параллельно плоскости кругового тока I_2 радиусом R . Прямой ток и ось кругового тока пересекаются в точке O_1 , отстоящей от центра кругового тока O на расстоянии d . Определить индукцию магнитного поля в точке O_2 , если $OO_2 = O_1O_2 = d/2$

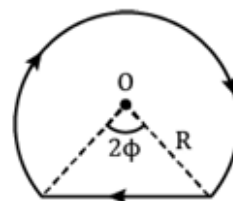
Ответ:
$$B = \mu_0 \sqrt{\left(\frac{I_1}{\pi d}\right)^2 + \left(\frac{I_2 R^2}{2 \left[R^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2\right]^{3/2}}\right)^2}$$

Задача Д7.2. По прямому бесконечному сплошному цилиндрическому проводнику радиусом R течет ток с постоянной плотностью j . Найти индукцию магнитного поля в точках, отстоящих от оси цилиндра на расстояниях $r_1 < R$, $r_2 > R$

Ответ:
$$B_1 = \frac{\mu_0 j r_1}{2}; \quad B_2 = \frac{\mu_0 j R^2}{2r_2}$$

Задача Д7.3.

Ток I течет по проводнику. Радиус изогнутой части проводника R , угол $2\varphi = 90^\circ$. Найти магнитную индукцию в точке O .



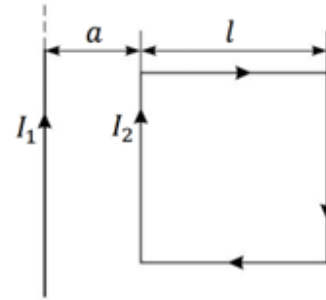
Ответ:
$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} (\pi - \varphi + \operatorname{tg} \varphi)$$

Задача Д7.4. Ток силой I , протекая по проволочному кольцу из медной проволоки сечением S , создает в центре кольца индукцию магнитного поля, равную B . Какова разность потенциалов между концами проволоки, образующей кольцо? Удельное сопротивление меди ρ

Ответ:
$$U = \frac{\mu \mu_0 \pi I^2 \rho}{BS}$$

Задача Д 8.1.

Квадратная проволочная рамка со стороной ℓ расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом. Расстояние от провода до ближайшей стороны рамки a . Ток в проводе I_1 , в рамке I_2 . Определите силы F_i , действующие на каждую сторону рамки, и силу, действующую на всю рамку.



Ответ: $F_1 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell}{2\pi a}, \quad F_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell}{2\pi(a + \ell)}, \quad F_3 = F_4 = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \ln \left(\frac{a + \ell}{a} \right)$
 $|F| = |F_1 - F_2|$

Задача Д 8.2. Тонкий проводник в виде полукольца радиусом R находится в однородном магнитном поле с индукцией \vec{B} . Вектор \vec{B} лежит в плоскости полукольца и перпендикулярен его диаметру. По проводнику течет ток I . Определите силу \vec{F} , действующую на полукольцо.

Ответ: $F = 2IBR$

Задача Д 8.3. Обмотка соленоида с током содержит n витков на каждый сантиметр длины. В средней части соленоида помещен круговой контур радиусом R . Плоскость контура расположена под углом к оси соленоида φ . Определите магнитный поток Φ , пронизывающий контур.

Ответ: $\Phi = \pi \mu \mu_0 n I R^2 \sin \varphi$

Задача Д 8.4. Круговой контур (виток) радиусом R , в котором поддерживается постоянный ток I , свободно установился в однородном магнитном поле с индукцией B . Какую работу нужно совершить для того, чтобы

- 1) повернуть виток относительно оси, совпадающей с диаметром, на угол α ;
- 2) удалить виток в область, где магнитное поле отсутствует.

Ответ: $A_1 = \pi I B R^2 (\cos \alpha - 1), \quad A_2 = -\pi I B R^2$