

1. Два неподвижных точечных заряда действуют друг на друга с силами, модуль которых равен F . Во сколько раз изменится модуль этих сил, если один заряд изменить в b раз, другой заряд изменить в a раз, а расстояние между ними оставить прежним?

$$\frac{F1}{F2} = \frac{k \frac{q_1 q_2}{r^2}}{\frac{b}{a} * k \frac{q_1 q_2}{r^2}} = \frac{a}{b}$$

2. Протон движется по окружности радиусом R с линейной скоростью V м/с. Определить магнитный момент P_m , создаваемый эквивалентным круговым током.

$$P_m = \frac{eV}{2\pi R} * \pi R^2 = \frac{eVR}{2}$$

3. Есть a заряженных положительно, b заряженных отрицательно и n не заряженных, одинаковых шариков из ртути. Потенциал заряженных шариков одинаковый и по модулю равен φ В. Найти потенциал шара, который получится при слиянии всех этих шариков вместе.

$$\varphi_{\text{общ}} = \frac{\varphi * (a - b)}{\sqrt[3]{a + b + n}}$$

4. Плоский конденсатор $C1$ с емкостью $C1$ мкФ зарядили до напряжения U и подсоединили параллельно к незаряженному конденсатору $C2$ с емкостью $C2$ мкФ. Найти заряд $q2$ на конденсаторе $C2$ через значительный промежуток времени.

$$q_2 = \frac{C_1 U C_2}{C_1 + C_2}$$

5. Найти работу A сил электрического поля при перемещении заряда q мкКл из точки поля с потенциалом $\varphi1$ В, в точку с потенциалом $\varphi2$ В.

$$A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$$

6. На какой угол α отклонится от вертикали маленький шарик с зарядом q мКл массой m мг, подвешенный на шелковой нити, если его поместить в горизонтальное однородное электрическое поле с напряженностью E В/м.

$$mg \tan \alpha = Eq \Rightarrow \alpha = \arctan\left(\frac{Eq}{mg}\right)$$

7. Длинный соленоид индуктивностью L мГн содержит N витков. Площадь поперечного сечения соленоиды S см². Определить магнитную индукцию B поля внутри соленоиды, если сила тока, протекающая по его обмотке равна I А.

$$B = \frac{\Phi}{NS} = \frac{LI}{NS}$$

8. Два иона разных масс с одинаковыми зарядами влетели в однородное магнитное поле, стали двигаться по окружностям радиусами $R1$ и $R2$ см, соответственно. Определить отношение масс ионов, если они прошли одинаковую ускоряющую разность потенциалов.

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{2UQ_1(R_1B)^2}{2UQ_1(R_2B)^2} = \frac{R_1^2}{R_2^2}$$

9. На двух нитях висит горизонтально расположенный стержень длиной l м и массой m кг. Стержень находится в однородном магнитном поле, индукция которого B Тл и направлена вниз. Какой ток I нужно пропустить по стержню, чтобы нити отклонились от вертикали на α .

$$I = \frac{mg \tan \alpha}{Bl}$$

10. Квадратный контур со стороной d см, по которому течет ток I А, свободно установился в однородном магнитном поле B мТл. Определить изменение потенциальной энергии контура при повороте вокруг оси, лежащей в плоскости контура, на угол α .

$$\Delta A = Id^2 B (1 - \cos \alpha)$$

11. Магнитный поток через сечение соленоида из N витков равен Φ мкВб. Длина соленоида равна l см. Найти магнитный момент соленоида P_m , если его витки плотно прилегают друг к другу.

$$P_m = \frac{\Phi l}{\mu_0 N}$$

12. По двум параллельным проводам длиной l м каждый текут одинаковые токи I А. Расстояние между проводами равно S см. Определить силу F взаимодействия проводов.

$$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi l} * S$$

13. Отрезок провода длиной l м и массой m г, подвешенный на легких нерастяжимых нитях горизонтально, находится в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией B Тл. Определить угол α , на который отклонится этот провод от вертикали, под действием данного магнитного поля, если по нему пустить ток I А.

$$\alpha = \arctan\left(\frac{IBL}{mg}\right)$$

14. По тонкому кольцу радиусом R см равномерно распределен заряд с линейной плотностью τ нКл/м. Кольцо вращается относительно оси, перпендикулярной плоскости кольца и проходящей через его центр с частотой V Гц. Определить магнитный момент P_m , обусловленный вращением кольца.

$$P_m = 2\pi R * \tau * V * \pi R^2$$

15. Два небольших металлических шарика одинакового диаметра имеют заряды Q_1 нКл и Q_2 нКл и находятся на некотором расстоянии друг от друга. Шарики привели в соприкосновение и раздвинули на прежнее расстояние. Найти отношение МОДУЛЕЙ начальной и конечной сил взаимодействия зарядов.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{k \frac{|Q_1| * |Q_2|}{r^2}}{\frac{Q_1^2 + 2Q_1Q_2 + Q_2^2}{k \frac{4}{r^2}}} = \frac{4 * |Q_1| * |Q_2|}{Q_1^2 + 2Q_1Q_2 + Q_2^2}$$

16. Квадратная рамка со стороной a см помещена в магнитное поле, изменяющееся по закону $B(t)$. Нормаль к этой рамке совпадает с направлением изменения поля. По какому закону изменяется ЭДС индукции E , возникающая в рамке?

$$E = a^2 * \frac{dB}{dt}$$

17. Участок тонкого кольца радиуса R см имеет равномерно распределенный заряд q нКл/м. Найти напряженность в центре кольца, если градусная мера участка равна α .

$$E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R} \sqrt{\sin^2(\alpha) + (1 - \cos(\alpha))^2}$$

18. На рис. изображено сечение двух прямолинейных бесконечно длинных проводников с током, расстояние между проводниками равно L_2 , I_1 А, I_2 А. Найти напряженность H магнитного поля, вызванного токами I_1, I_2 , в точке А, если L_1 см.

$$H = \frac{I_1}{2\pi L_1} + \frac{I_2}{2\pi(L_1 + L_2)}$$

19. В вакууме по бесконечному изолированному проводнику, имеющему петлю в форме полуокружности радиусом R см, течет ток I А. Чему равна магнитная индукция B в центре петли?

$$B = \frac{\mu\mu_0 I}{4R}$$