301. Точечные заряды *Q*1= 20 мкКл, *Q*2= –10 мкКл находятся на расстоянии *d* = 5 см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной на *r*1 = 3 см от первого и на *r*2=4 см от второго заряда. Определить также силу *F*, действующую в этой точке на точечный заряд *Q*= 1 мкКл.

311. Тонкий стержень длиной = 20 см несет равномерно распределенный заряд τ =0,1 мкКл. Определить напряженность *E* электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке *A*, лежащей на оси стержня на расстоянии *a* = 20 см от его конца.

321. На двух концентрических сферах радиусом *R* и 2*R* равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ1 и σ2 (рис. 24). Требуется:
1) используя теорему Остроградского—Гаусса, найти зависимость *E*(*r*) напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: *I*, *II* и *III*. Принять σ1=4σ, σ2=σ;
2) вычислить напряженность *E* в точке, удаленной от центра на расстояние *r*, и указать направление вектора *E*. Принять σ = 30 нКл/м2, *r* = 1,5*R*;
3) построить график *E*(*r*).

331. Два точечных заряда *Q*1= 6 нКл и *Q*2= 3 нКл находятся на расстоянии *d* = 60см друг от друга. Какую работу необходимо совершить внешним силам, чтобы уменьшить расстояние между зарядами вдвое?

341. Пылинка массой *m* = 200 мкг, несущая на себе заряд *Q* == 40 нКл, влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов *U* = 200 В пылинка имела скорость *v* = 10 м/с. Определить скорость *v*0 пылинки до того, как она влетела в поле.

351. Конденсаторы емкостью *C*1 = 5 мкФ и *C*2 = 10 мкФ заряжены до напряжений *U*1 = 60 В и *U*2 = 100 В соответственно. Определить напряжение на обкладках конденсаторов после их соединения обкладками, имеющими одноименные заряды.

361. Катушка и амперметр соединены последовательно и подключены к источнику тока. К клеммам катушки присоединен вольтметр с сопротивлением r = 4 кОм. Амперметр показывает силу тока I = 0,3 А, вольтметр – напряжение U = 120 В. Определить сопротивление R катушки. Определить относительную погрешность δ, которая будет допущена при измерении сопротивления, если пренебречь силой тока, текущего через вольтметр.

371. За время *t* = 20 с при равномерно возраставшей силе тока от нуля до некоторого максимума в проводнике сопротивлением *R* = 5 Ом выделилось количество теплоты *Q* = 4 кДж. Определить скорость нарастания силы тока в этом проводнике.



401. Бесконечно длинный провод с током *I*==100 А изогнут так, как это показано на рис. Определить магнитную индукцию *B* в точке *O*. Радиус дуги *R*=10 см.

411. По двум параллельным проводам длиной =3 м каждый текут одинаковые токи *I*=500 А. Расстояние *d* между проводами равно 10 см. Определить силу *F* взаимодействия проводов.

421. По тонкому кольцу радиусом *R*=10см равномерно распределен заряд с линейной плотностью τ=50 нКл/м. Кольцо вращается относительно оси, перпендикулярной плоскости кольца и проходящей через его центр, с частотой *n*=10с–1. Определить магнитный момент *pm*, обусловленный вращением кольца.

431. Два иона разных масс с одинаковыми зарядами влетели в однородное магнитное поле, стали двигаться по окружностям радиусами *R*1=3 *c*м и *R*2=1,73 см. Определить отношение масс ионов, если они прошли одинаковую ускоряющую разность потенциалов.

441. Протон влетел в скрещенные под углом α= 120° магнитное (*B*=50мТл) и электрическое (*E*=20кВ/м) поля. Определить ускорение *a[[1]](#footnote-2)\** протона, если его скорость *v* (|*v*|=4⋅104 м/с) перпендикулярна векторам *E* и *B*.

451. Плоский контур площадью *S*=20см2 находится в однородном магнитном поле (*B*=0,03 Тл). Определить магнитный поток Ф, пронизывающий контур, если плоскость его составляет угол ϕ=60° с направлением линий индукции.

461. В однородном магнитном поле (*B*=0,1 Тл) равномерно с частотой *n*=5с–1 вращается стержень длиной =50 см так, что плоскость его вращения перпендикулярна линиям напряженности, а ось вращения проходит через один из его концов. Определить индуцируемую на концах стержня разность потенциалов *U*.

471. Соленоид сечением *S*= 10 см2 содержит *N*= 103 витков. При силе тока *I*=5 А магнитная индукция *B* поля внутри соленоида равна 0,05 Тл. Определить индуктивность *L* соленоида.

1. \* Ускорение *a* определяется в момент вхождения заряженной частицы в область пространства, где локализованы однородные магнитное и электрическое поля. [↑](#footnote-ref-2)