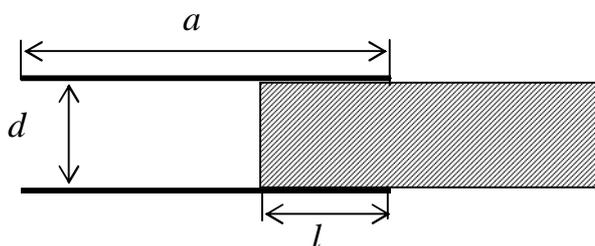


ВАРИАНТ 4

1. Тонкий стержень длиной $l_0=10$ см равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau=17$ мкКл/м. На продолжении стержня, на расстоянии $l=20$ см от ближайшего его конца, находится точечный заряд $q=80$ нКл. Найти силу F взаимодействия точечного заряда и стержня.
2. На какое расстояние могут сблизиться два электрона, если они движутся навстречу друг другу с относительной скоростью а) 10^5 м/с; б) 10^8 м/с ?
3. Две длинные тонкостенные коаксиальные трубки радиусами $R_1 = 2$ см и $R_2 = 4$ см соответственно несут заряды, равномерно распределенные по длине, с линейными плотностями $t_1 = 10^{-3}$ мкКл/м и $t_2 = -5 \cdot 10^{-3}$ мкКл/м. В пространстве между трубками – воздух. Определить разность потенциалов между трубками и напряженность поля в точках, находящихся на расстоянии $r_1 = 1$ см, $r_2 = 3$ см, $r_3 = 5$ см от оси трубок. Построить график зависимости напряженности от расстояния до оси трубок $E_r(r)$.
4. Три проводящие плоскопараллельных пластины, расположенные на малом расстоянии друг от друга, равномерно заряжены. Поверхностные плотности зарядов пластин соответственно равны $s_1 = +3 \cdot 10^{-8}$ Кл/м², $s_2 = -5 \cdot 10^{-8}$ Кл/м² и $s_3 = +8 \cdot 10^{-8}$ Кл/м². Найти напряженность поля в точках, лежащих между пластинами и с внешней стороны. Построить график зависимости напряженности поля от расстояния, выбрав за начало отсчета положение первой пластины. Определить плотность электрического заряда на обеих сторонах каждой из пластин.
5. Определить емкость плоского конденсатора с прямоугольными пластинами длины a и ширины b , расстояние между пластинами d , вдоль стороны a , которого на глубину l вставлена диэлектрическая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью ϵ .



6. Тонкое полукольцо радиусом $R=10$ см несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью $\tau=10^3$ нКл/м. В центре кривизны полукольца находится заряд $Q=20$ нКл. Определить силу взаимодействия точечного заряда и полукольца.
7. Напряженность электрического поля внутри и на поверхности шара, заряженного с постоянной объемной плотностью r , выражается формулой

$E = \frac{r}{3e_0}$, где r - расстояние от центра шара. Найти выражение $j(r)$ для

потенциала точек внутри шара и вычислить разность потенциалов между центром шара и его поверхностью, если $R = 10$ см, $r = 50$ нКл/м³.

8. Первоначально пространство между обкладками плоского конденсатора заполнено воздухом и напряженность поля в зазоре E_0 . Затем половину зазора (см. **Рис.**) заполнили однородным изотропным диэлектриком с проницаемостью ϵ . Найти модули векторов E и D в обеих частях зазора, а также плотность свободных зарядов на пластине σ и плотность связанных зарядов σ' , если при введении диэлектрика напряжение между обкладками не изменялось.