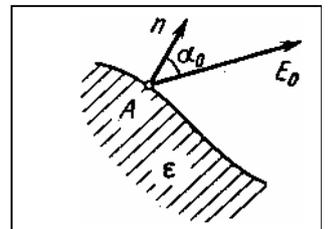


Практическое занятие 5

Диэлектрики в электрическом поле

1. Расстояние d между пластинами плоского конденсатора равно 2 мм, разность потенциалов $U = 1,8$ кВ. Диэлектрик -стекло. Определить диэлектрическую восприимчивость χ стекла и поверхностную плотность σ' поляризационных (связанных) зарядов на поверхности стекла. **16.22.**
2. Металлический шар радиусом $R = 5$ см окружен равномерно слоем фарфора толщиной $d = 2$ см. Определить поверхностные плотности σ'_1 и σ'_2 связанных зарядов соответственно на внутренней и внешней поверхностях диэлектрика. Заряд Q шара равен 10 нКл. **16.23.**
3. Между пластинами плоского конденсатора, заряженного до разности потенциалов $U = 600$ В, находятся два слоя диэлектриков: из стекла толщиной $d_1 = 7$ мм и эбонита толщиной $d_2 = 3$ мм. Площадь S каждой пластины конденсатора равна 200 см². Найти: 1) емкость C конденсатора; 2) смещение D , напряженность E поля и падение потенциала $\Delta\phi$ в каждом слое. **17.7**
4. Пластины из эбонита толщиной $d = 2$ мм и площадью $S = 300$ см² поместили в однородное электрическое поле напряженностью $E = 1$ кВ/м, расположив так, что силовые линии перпендикулярны ее плоской поверхности. Найти: 1) плотность σ связанных зарядов на поверхности пластин; 2) энергию W электрического поля, сосредоточенную в пластине. **18.11.**
5. Точечный заряд $q=3$ мкКл помещается в центре шарового слоя из однородного, изотропного диэлектрика ($\epsilon=3$). Внутренний радиус слоя $R_1=25$ см, внешний $R_2= 50$ см. Найти: а) напряженность электрического поля на расстоянии $r=40$ см от центра; б) энергию электрического поля W , заключенную в диэлектрике.
6. 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 плотности поверхностных зарядов на пластинах конденсатора и поверхностную плотность связанного заряда на поверхности диэлектрика. При введении диэлектрика заряды на обкладках оставались неизменными.
7. Вблизи точки A (**рис.**) границы раздела стекло- вакуум напряженность электрического поля в вакууме $E_0=10$ В/м, причем угол между вектором E_0 и нормалью n к границе раздела $\alpha_0=30^\circ$. Найти напряженность E поля в стекле вблизи точки A , угол α между векторами E и n , а также поверхностную плотность связанных зарядов в точке A .
8. Плоский конденсатор заряженный до напряжения 100 В и отключенный от батареи заполняется двумя слоями диэлектрика: фарфора (толщина $d_1=2$ мм, $\epsilon_1=5$) и эбонита (толщина $d_2=1.5$ мм, $\epsilon_2=3$). Расстояние между пластинами $d=3.5$ мм. Определить: (а) разность потенциалов между пластинами после заполнения; плоского конденсатора; (б) электрическое поле в фарфоре и эбоните; (в) поверхностную плотность связанных зарядов на границе раздела диэлектриков. Решить задачу в двух случаях: а) перед заполнением диэлектриком конденсатор заряжается до напряжения 100 В и отключается от батареи; б) перед заполнением диэлектриком конденсатор заряжается до напряжения 100 В и не отключается от батареи.
9. 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.
10. Плоский конденсатор, расстояние, между пластинами которого $d = 1$ мм, находится под напряжением $U = 160$ В. Внутрь конденсатора на четверть его длины вставлена стеклянная пластина ($\epsilon = 7$). Определить D_2 и E_2 в стекле, а также поверхностные плотности зарядов s_1 и s_2 . Вычислить также энергию конденсатора, если площадь его пластин $S=10$ см².



Задача 6



Задача 9