

ТЕОРЕМА ГАУССА

1. Бесконечная плоскость равномерно заряжена с поверхностной плотностью σ . Найдите создаваемое ею электрическое поле.

2. Бесконечная прямая нить равномерно заряжена с линейной плотностью λ . Найдите напряженность электрического поля, создаваемого ею на расстоянии r .

3. Электрический заряд Q распределен равномерно по объему шара радиуса R . Найдите напряженность электрического поля, создаваемого им на расстоянии r от центра шара.

4. Бесконечно длинный цилиндр радиуса R равномерно заряжен по объему. Объемная плотность заряда равна ρ . Найдите напряженность электрического поля на расстоянии r от оси цилиндра.

5. Найдите напряженность электрического поля, создаваемого равномерно заряженной бесконечной пластиной толщины d (внутри и снаружи пластины). Объемная плотность заряда пластины равна ρ .

6. Две концентрические сферы радиусов R_1 и R_2 заряжены зарядами Q и $-Q$. Найдите электрическое поле во всех областях пространства. Нарисуйте график зависимости E от расстояния до центра сфер.

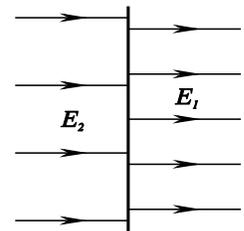
7. Докажите, что равновесие заряда в электростатическом поле точечных зарядов не может быть устойчивым.

Указание. Воспользуйтесь теоремой Гаусса.

8. В некоторой области пространства поле E везде направлено вдоль оси x , а его величина зависит от x по закону $E(x) = E_0 + \alpha x$ (от y и z не зависит). Найдите объемную плотность заряда в этой области пространства $\rho(x)$.

9. В заряженном шаре радиуса R напряженность электрического поля направлена вдоль его радиуса, а ее модуль везде внутри шара равен E_0 . Найдите объемную плотность электрического заряда в шаре $\rho(r)$.

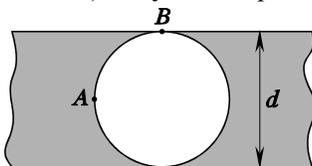
10. Электрическое поле с одной стороны от плоской пластины перпендикулярно ее поверхности и равно E_1 , с другой - также перпендикулярно и равно E_2 . Найдите поверхностную плотность заряда пластины и электростатическое давление на нее (т.е. силу, действующую на единицу ее площади).



11. Тонкостенная сфера радиуса R равномерно заряжена зарядом Q . Найдите

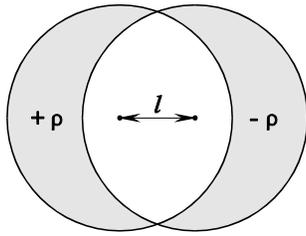
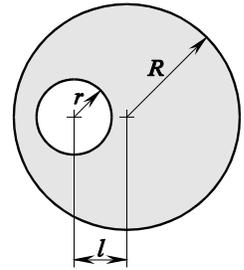
а) силу электростатического давления, действующую на единицу поверхности сферы

б) силу, с которой отталкиваются две половинки сферы.



12. В равномерно заряженной бесконечной пластине вырезали сферическую полость так, как показано на рисунке. Толщина пластины d , объемная плотность заряда ρ . Найдите напряженность электрич. поля в точках A и B .

13. В равномерно заряженном шаре радиуса R вырезана сферическая полость радиуса r , центр которой находится на расстоянии l от центра шара. Объемная плотность заряда шара равна ρ . Докажите, что электрическое поле в полости однородно и найдите его величину.



14* При пересечении двух шаров радиуса R , центры которых находятся на расстоянии l друг от друга, образуются два "полумесяца", равномерно заряженных разноименными электрическими зарядами. Объемная плотность заряда одного "полумесяца" $-\rho$, другого ρ . Докажите, что электрическое поле в области пересечения шаров однородно и найдите его величину.

15* Как должен быть распределен заряд по поверхности тонкой сферы, чтобы электрическое поле внутри нее было однородным и равным E ?

Указание. Воспользуйтесь результатом предыдущей задачи.