

## Семинар №2.

○ 22—9. В установках для улавливания пыли пропускают воздух сквозь металлические трубы, по оси которых протягивается металлическая проволока. Между проволокой и трубой создают сильное электрическое поле, причем проволоке придают отрицательный потенциал, а труба заземляется.

Как будут вести себя пылинки: а) незаряженные? б) заряженные положительно или отрицательно?

⊖ 22—7. Небольшое облако с зарядом  $q = 20 \text{ к}$  находится на высоте  $h = 1 \text{ км}$  над поверхностью Земли. Считая Землю проводником, определить напряженность поля, создаваемую этим зарядом на расстоянии  $s = 3 \text{ км}$  от места, над которым находится заряд. Кривизной поверхности Земли пренебречь.

5. 7. Максимальная напряженность электрического поля, которое может существовать на поверхности проводника, граничащего с вакуумом, по порядку величины равна  $10 \text{ в/м}$ . Полагая, что поверхностный заряд, создающий это поле, отрицателен, сравните число избыточных электронов, приходящееся на единицу площади, с числом атомов, приходящихся на ту же площадь. Сравните величину силы, действующей на электрон в таком поле, с величиной силы, которую испытывает электрон в поле протона на расстояниях порядка атомных.

⊖ 21—27. Узкий поток электронов в вакууме пролетает сквозь плоский конденсатор параллельно его пластинкам (рис. 21—7) и заставляет светиться флуоресцирующий экран, отстоящий от конца конденсатора на расстоянии  $l = 15 \text{ см}$ . При наложении на конденсатор напряжения  $U = 50 \text{ в}$  светящееся пятно на экране смещается на  $s = 21 \text{ мм}$ . Расстояние между пластинками конденсатора  $d = 18 \text{ мм}$ ; длина конденсатора  $b = 6 \text{ см}$ . Определить скорость электрона.

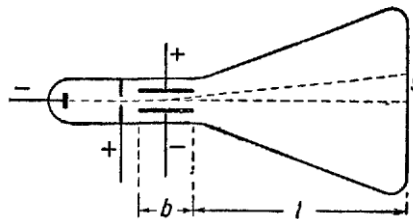


Рис. 21—7.

8. 6. Известно, что пион ( $\pi$ -мезон) может находиться в трех различных зарядовых состояниях. Иными словами, существуют положительный, отрицательный и нейтральный пионы. Масса (умноженная на  $c^2$ ) заряженного пиона равна  $139,6 \text{ Мэв}$ , масса же нейтрального пиона равна  $135 \text{ Мэв}$ . В одной из моделей пиона предполагается, что различие масс определяется лишь электростатической энергией. Если далее предположить, что заряженные пионы имеют сферическую форму и заряд равномерно распределен по их объему, то можно вычислить радиус пиона. Вычислите радиус пиона в этих предположениях. Находится ли ваш результат в согласии с существующими оценками размеров ядер?

2. 2. Вычислением «в лоб» покажите, что

а)  $\nabla \cdot (\nabla \times \mathbf{A}) = 0$ ,

б)  $\nabla \times (\nabla \times \mathbf{A}) = \nabla (\nabla \cdot \mathbf{A}) - \nabla^2 \mathbf{A}$ .