

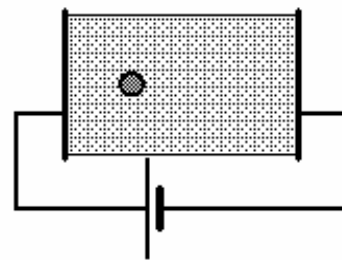


**Белорусская
республиканская физическая олимпиада
Витебск, 2003 год
11 класс**

Задача 1.

Между пластинами плоского конденсатора, расположенными на расстоянии h друг от друга, находится слабопроводящая вязкая жидкость. Удельное электрическое сопротивление жидкости равно ρ , ее диэлектрическая проницаемость ε .

К пластинам конденсатора приложено постоянное электрическое напряжение U . Внутри жидкости помещают небольшой легкий проводящий шарик, электрический заряд которого равен q_0 . При движении шарика в жидкости на него действует сила вязкого трения $F = \beta v$, где v - скорость шарика, β - известный коэффициент. На какое максимальное расстояние сместится шарик в процессе движения. Известно, что пластин конденсатора шарик не достигает, действием силы тяжести пренебречь.



Задача 2.

По современным космологическим представлениям звезды возникают из газопылевых туманностей. Будем считать, что звезда образовалась, если в облаке начинают протекать термоядерные реакции.

Допустим, что газовое облако, состоящее из атомарного водорода, диаметром $3 \cdot 10^{16}$ м и массой $2 \cdot 10^{30}$ кг, равномерно распределенной по объему облака, начинает сжиматься под действием гравитационного притяжения. Будем считать, что в процессе сжатия до образования звезды можно пренебречь столкновениями частиц облака между собой.

1. Докажите, что в процессе сжатия распределение массы внутри облака будет оставаться однородным.

2. Оцените, при каком радиусе облака в нем начнутся термоядерные реакции.

Считайте, что термоядерные реакции начинаются, когда температура достигает значения $1 \cdot 10^7$ К.

Потерями энергии на излучение в процессе сжатия пренебречь.

3. Оцените время сжатия облака до образования звезды.

Считайте, что в процессе сжатия можно пренебречь давлением газа.

Гравитационная постоянная $G \approx 7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$.