

11 класс

Задача 1.

Тело массой $m=2$ кг движется вдоль оси x по гладкой горизонтальной плоскости. График зависимости v_x от x показан на рисунке 1. Найти зависимость модуля силы, действующей на тело, от времени.

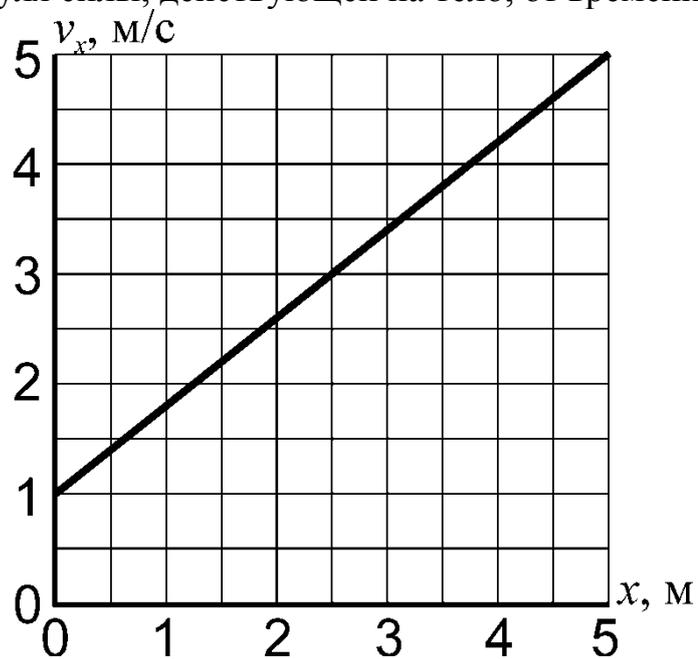


Рис. 1.

Задача 2.

К свободным концам нерастяжимой и невесомой нити, середина которой закреплена, подвешены два шарика одинаковой плотности ρ и объема и одинаково заряженных. Шарики вместе с нитью помещены в жидкий диэлектрик (масло), плотность которого в два раза меньше плотности материала шариков. Под действием электрических сил шарики отталкиваются в масле на угол $\alpha = 60^\circ$, а в воздухе $\alpha_0 = 90^\circ$. Определить диэлектрическую проницаемость ε диэлектрика.

Задача 3.

Найдите сопротивление цепи с бесконечным числом звеньев (рис. 3).
Сопротивление каждого отдельного элемента равно R .

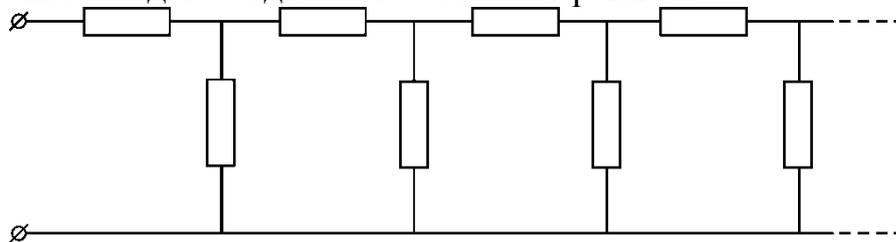


Рис. 3.

Задача 4.

Электрон из состояния покоя ускоряется в электрическом поле с разностью потенциалов U и затем влетает в электрическое поле конденсатора с напряженностью E параллельно его пластинам. Определить вертикальное смещение электрона y при вылете из конденсатора, если длина пластин конденсатора l .

Задача 5.

Закон преломления света записывается в виде

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2},$$

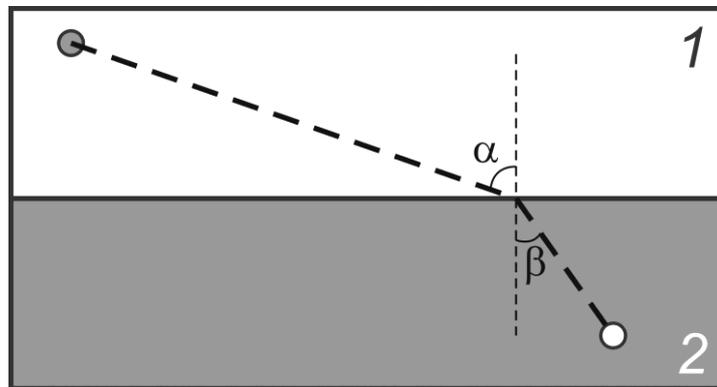


Рис. 5.

где α – угол падения, β – угол преломления, v_1 – скорость света в 1-ой среде, v_2 – скорость света во 2-ой среде (рис. 5). Доказать этот закон исходя из принципа Ферма: «Свет распространяется по пути, на преодолении которого затрачивается наименьшее время».