

# Всероссийская олимпиада школьников по физике

11 класс, зональный этап, 1993/94 год

ЗАДАЧА 1. После удара футболиста по неподвижному мячу тот приземлился на расстоянии  $l_1 = 10$  м от футболиста через время  $t = 1$  с. Во сколько раз нужно изменить значение импульса силы, действующей на мяч, чтобы он приземлился через то же время на расстоянии  $l_2 = 20$  м? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

$$\frac{\left(\frac{z}{z^{1/b}}\right)^{+1/l}}{\left(\frac{z}{z^{1/b}}\right)^{+1/l}} \sqrt{\quad} = \frac{1 \nabla 1 \nabla}{1 \nabla 1 \nabla}$$

ЗАДАЧА 2. Шар радиуса  $R$ , скользящий по гладкой горизонтальной поверхности, налетает на ступеньку высотой  $H = R/5$ . При какой скорости скольжения шар «запрыгнет» на ступеньку после первого удара? Удар шара о ступеньку абсолютно упругий. Трения нет.

$$\sqrt[16]{\frac{116}{221}} \sqrt{\quad} \leq a$$

ЗАДАЧА 3. Частица с удельным зарядом  $\gamma = 10^8$  Кл/кг влетает в камеру Вильсона, находящуюся в магнитном поле с индукцией  $B = 10^{-2}$  Тл. Направление её скорости перпендикулярно линиям индукции поля. После поворота вектора скорости на  $90^\circ$  (изменение радиуса трека частицы при этом составило  $\varepsilon = 5\%$ ) поле выключают. После этого частица проходит путь  $s = 300$  мм до полной остановки. С какой скоростью влетела частица в камеру, если сила сопротивления при её движении пропорциональна скорости?

$$v_0 \approx 10^4 \text{ м/с} \approx \gamma B s \lambda^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} = 0$$

ЗАДАЧА 4. На сколько процентов изменится фокусное расстояние тонкой плосковыпуклой линзы при её нагреве от  $0^\circ\text{C}$  до  $100^\circ\text{C}$ , если при  $0^\circ\text{C}$  фокусное расстояние равно  $F_0$ , а показатель преломления  $n$ ? Коэффициент линейного расширения материала линзы  $\alpha = 25 \cdot 10^{-6}$  град $^{-1}$ . Линза изготовлена из материала плотности  $\rho$ . Можно считать, что  $(n - 1) \sim \rho$ .

$$\%1 = 1 \nabla 1 \nabla = \frac{0 \nabla}{1 \nabla}$$