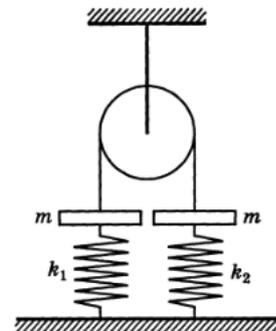


# Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, заключительный этап, 1993/94 год

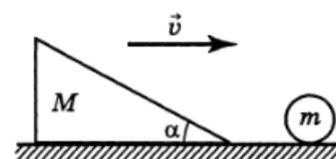
ЗАДАЧА 1. Система грузов изображена на рисунке. Пружины одним концом прикреплены к неподвижной опоре, а другим — к грузам массы  $m$ . Блок и нить в этой системе невесомы, а пружины изначально не деформированы. Левый груз опускают вниз на расстояние  $x$  и затем без толчка отпускают. Найдите ускорения грузов сразу после того, как его отпустили. Жёсткости пружин равны  $k_1$  и  $k_2$ , причем  $k_1 > k_2$ .

$$b + \frac{m}{xk_2} = \tau v, \quad b - \frac{m}{xk_1} = \tau v \text{ если } \frac{m}{x(k_1+k_2)} = \tau v = \tau v \text{ ол. } \frac{2m}{b\tau} > x \text{ и } \tau v$$



ЗАДАЧА 2. На гладком горизонтальном столе лежит шар массы  $m$ . С шаром упруго сталкивается клин массы  $M = m/2$ , движущийся углом вперед со скоростью  $v = 5$  м/с (рис.). Определите время, через которое шар опять столкнётся с клином. Угол клина  $\alpha = 30^\circ$ .

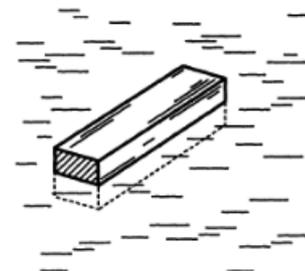
*Указание.* Задачу решать в предположении, что импульс передается клину только в горизонтальном направлении.



$$v \approx 9,6 \frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{v}{2}$$

ЗАДАЧА 3. Длинный брусок квадратного сечения свободно плавает в воде, при этом одна из боковых граней находится над поверхностью воды и параллельна ей (рис.). При какой плотности материала бруска это возможно?

$$\left(1; \frac{g}{g+\varepsilon}\right) \cap \left(\frac{g}{g-\varepsilon}; 0\right) \ni \frac{0g}{g}$$



ЗАДАЧА 4. В длинный вертикальный цилиндрический сосуд наливают воду, температура которой  $t_0 = 0^\circ\text{C}$ . Высота уровня воды в сосуде  $H = 20$  м. На сколько изменится высота уровня воды, если температура воды внутри сосуда понизится до  $t_1 = -0,01^\circ\text{C}$ ? Удельная теплота плавления льда  $q = 335$  кДж/кг, плотность льда  $\rho_{\text{л}} = 920$  кг/м<sup>3</sup>. Изменение температуры  $\Delta T$  плавления льда можно считать связанным с изменением внешнего давления  $\Delta p$  соотношением

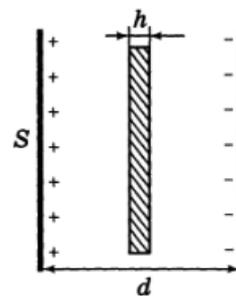
$$\Delta T = \frac{T}{q} \left( \frac{1}{\rho_{\text{в}}} - \frac{1}{\rho_{\text{л}}} \right) \Delta p,$$

где  $T$  — температура смеси «лёд–вода», а  $\rho_{\text{в}}$  — плотность воды.

*Указание.* Считайте, что лёд к стенкам сосуда не примерзает.

На 1,25 м

ЗАДАЧА 5. Между обкладками плоского конденсатора помещена плоская пластина из слабопроводящего материала, удельное сопротивление которого  $\rho$ . Толщина пластины равна  $h$  (рис.). Конденсатор заряжают до напряжения  $U_0$ , затем его обкладки замыкают накоротко. Найдите максимальную силу тока, который потечёт через слабопроводящую пластину. Площадь каждой из обкладок конденсатора и пластины одинакова и равна  $S$ . Расстояние между обкладками конденсатора равно  $d$  ( $d \ll \sqrt{S}$ ).



$$\frac{qd}{S^2 \rho} = I$$