

**Муниципальный тур**  
**Всероссийской олимпиады школьников по физике**

**10 класс**

**Задача 1** (максимальный балл – 10)

В бак диаметром  $0,2$  м налито  $40$  кг воды и брошен кусок льда  $m = 9$  кг с примерзшим камнем массой  $m_2 = 3$  кг. Плотность воды равна  $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , плотность льда равна  $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , плотность камня равна  $3000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Как изменится уровень воды в баке (и на сколько) после того, как лед растает.

**Задача 2** (максимальный балл – 8)

На поверхности воды плавает шарик радиуса  $R = 5$  см. В покое центр шарика находится на глубине  $H = 3$  см. Чему равен период  $T$  малых колебаний шарика вдоль вертикали? Плотность материала шарика  $\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$ . Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Температура воды  $27^\circ\text{C}$ .

**Задача 3** (максимальный балл – 10)

Человек массой  $M = 60$  кг поднялся по легкому канату, перекинутому через блок, на высоту  $H = 2$  м за  $4$  с. На другом конце каната висит груз массой  $m = M$ . Какую энергию затратил человек при подъеме? Начальные скорости равны нулю.

**Задача 4** (максимальный балл – 10)

Металлический стержень при температуре  $0^\circ\text{C}$  помещен в теплонепроницаемую изоляционную оболочку. К концам стержня прилагается электрическое напряжение  $U$ . Как меняется ток в стержне со временем  $t$ ? Начальное сопротивление стержня  $r_0$ , температурный коэффициент сопротивления  $\alpha$ , теплоемкость стержня  $C$ . (Сопротивление зависит от температуры  $T^\circ\text{C}$  по формуле  $r = r_0(1 + \alpha T)$ ).

**Задача 5** (максимальный балл – 10)

Тонкий обруч радиусом  $0,5$  м раскрутили до угловой скорости  $30,2$  рад/с и затем поместили в угол (коэффициент трения между стенкой, полом и обручем равен  $0,5$ ). Сколько оборотов сделает обруч до остановки?