

## 54-я Выездная физико-математическая олимпиада

### Задачи по физике:

#### 8 класс

1. Для определения плотности жидкостей используют торсионные весы, отличающиеся от обычных аналитических весов тем, что на одном из их плеч висит небольшой стеклянный шарик весом  $F_1 = 2 \cdot 10^{-2}$  Н. Если этот шарик опустить в воду, показание весов будет равно  $F_2 = 0,8 \cdot 10^{-2}$  Н. Наконец, если шарик опустить в исследуемую жидкость, весы покажут  $F_3 = 1,04 \cdot 10^{-2}$  Н. Зная плотность воды  $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , вычислить плотность  $\rho$  исследуемой жидкости.
2. До какой температуры надо нагреть алюминиевый куб, чтобы он, будучи положенным на лед, полностью в него погрузился? Температура льда  $0^\circ\text{C}$ , удельная теплоемкость алюминия  $c = 836 \frac{\text{Дж}}{(\text{кг}\cdot\text{K})}$ , плотность льда  $\rho_1 = 9,2 \cdot 10^2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , плотность алюминия  $\rho_2 = 2,7 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Удельная теплота плавления льда  $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ . Теплотерями пренебречь.
3. Путешественник треть всего пути ехал на велосипеде со скоростью  $V_1 = 9 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , треть всего времени шел со скоростью  $V_2 = 4 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а оставшуюся часть бежал со скоростью, равной средней скорости на всем пути. Найдите скорость на третьем отрезке пути.
4. Дистиллированную воду можно охладить до температуры  $-10^\circ\text{C}$ , и она не замерзает. Но если в эту переохлажденную воду бросить кристаллик льда, то она сразу же начинает замерзать. Какая часть воды замерзнет? Потерями теплоты пренебречь..
5. Пароход, войдя в гавань, выгрузил часть груза. При этом его осадка уменьшилась на 0,6 м. Сколько груза оставил пароход в гавани, если площадь сечения парохода на уровне ватерлинии равна  $5400 \text{ м}^2$ .
6. Однородная катушка массой  $M$  висит на невесомой нити, намотанной по её меньшему радиусу  $r$ . По большому радиусу  $R$  тоже намотана нить, на конце которой висит груз. Какова масса груза  $m$ , если система находится в равновесии?

