

## 9 класс

### Первая задача

Условие равновесия на воздухе  $m_1 l_1 = m_2 l_2$  (2 балла).

Условие равновесия в воде  $V_1 l_1 = V_2 l_2$  (2 балла), так как сила Архимеда пропорциональна объему (1 балл). Поделив первое уравнение на второе, мы получим, что плотности тел одинаковы (2 балла). Значит в свинцовом шаре есть полость (3 балла).

### Вторая задача

Так как массы и объемы одинаковы, то полость у медного шара имеет меньший объем, чем у золотого (3 балла). Следовательно, медный шар легче раскрутить (3 балла). Значит у медного шара большая часть потенциальной энергии пойдет на кинетическую энергию поступательного движения (2 балла) и он быстрее скатится с наклонной плоскости (2 балла) при равных условиях с золотым шаром.

### Третья задача

Будем считать, что тепло, получаемое смесью и водой, пропорционально температуре комнаты и времени таяния льда и нагревания воды (4 балла).

Напишем соответствующие уравнения  $t_k^0 50 = \lambda m_l$  и  $t_k^0 10 = c m_2^0$  (4 балла), где  $t_k^0$  - температура комнаты, которую считаем гораздо большим  $2^0$  C. Поделив первое уравнение на второе, получим ответ  $m_l = 1,273$  кг (2 балла).

### Четвертая задача

Пусть  $S$  расстояние от астероида до ракеты на котором принят отраженный сигнал, тогда  $\tau = (v \tau + S)/c + S/c$  (3 балла). Отсюда найдем  $S = (c - v)\tau/2$  (2 балла). Воспользуемся уравнением  $v^2 = 2aS$  (3 балла) и найдем  $a = v^2/(c - v)\tau$  (2 балла).

### Пятая задача

Так как вольтметр идеальный через него ток не течет (2 балла.) Найдем напряжение подключения  $1 \times 0,7 + 2 \times 0,7 = 2,1$  В (2 балла). Найдем ток текущий по нижней части схемы  $(3+4)I = 2,1; I = 0,3$  А (2 балла). Следовательно,  $1 \times 0,7 + V + 4 \times 0,3 = 2,1$  (2 балла) и ответ  $V = 0,2$  В (2 балла).