

# Всероссийская олимпиада школьников по физике

2018-2019 учебный год

Школьный этап (решения)

9 класс

Задача 1.

Ответ: 54 км/ч и 36 км/ч

Критерии оценивания:

Записано выражение для нахождения средней скорости на всем пути - 2 балла

Записаны выражения для нахождения времени движения на первой и второй половинах пути 3 балла

Решено уравнение в общем виде и найдена скорость на второй половине пути - 4 балла

Найдена скорость на первой половине пути - 1 балл

Задача 2.

Площадь всей наружной поверхности понтона равна:

$$S = 2 \cdot (4 \cdot 10 + 4 \cdot 2 + 2 \cdot 10) = 136 \text{ м}^2.$$

Масса понтона равна:

$$m = \rho \cdot S \cdot d = 5304 \text{ кг, где } d \text{ – толщина стального листа.}$$

Понтон должен вытеснить воду, имеющую такую же массу:

$$m = \rho_{\text{воды}} \cdot h \cdot (40 \text{ м}^2).$$

Отсюда следует, что **h = 13,26 см.**

Критерии оценивания:

Определена площадь всей наружной поверхности понтона	4 балла
Найдено численное значение площади	2 балла
Записана формула для связи плотности, массы и объёма	2 балла
Найдено численное значение глубины погружения понтона в воду	2 балла

Задача 3. Обозначим неизвестное расстояние от фонаря до столба  $x$ . Из чертежей видно, что можно записать условие подобия треугольников для первого и второго положений столба относительно фонаря. Решив систему уравнений, получим, что фонарь подвешен на высоте 4м.

Критерии оценивания:

Сделан чертеж, записано уравнение из подобия треугольников для 1 случая- 3 балла

Сделан чертеж, записано уравнение из подобия треугольников для 2 случая- 3 балла

Решена система уравнений - 4 балла.

Задача 4.

Запишем уравнение теплового баланса для процессов нагревания льда до температуры плавления, таяния льда, нагревания получившейся при таянии воды и, соответственно, охлаждения кофе:

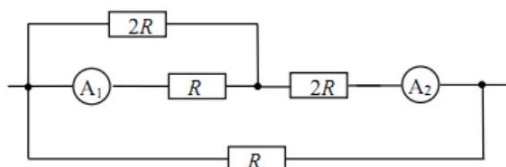
$$cm_0(t_0 - t) = -Nc_{л}m_1t_1 + N\lambda m_1 + Ncm_1t \Rightarrow N = \frac{cm_0(t_0 - t)}{\lambda m_1 + cm_1t - c_{л}m_1t_1} \approx 20,2.$$

Значит, Багу понадобится 21 кубик льда (поскольку в случае бросания 20 кубиков конечная температура напитка окажется больше, чем 60 °С).

Критерии оценивания:

Правильно определены процессы теплообмена	1 балл
Составлено уравнение теплового баланса	3 балла
Составлено выражение для количества кубиков	4 балла
Получен численный ответ	2 балла

Задача 5.



Эквивалентная схема участка цепи изображена на рисунке. Ток, протекающий через верхний резистор  $2R$ , равен:

$$I' = \frac{U_{2R}}{2R} = \frac{I_1 R}{2R} = 0,1 \text{ мА}$$

Значит, показания второго амперметра  $I_2 = I' + I_1 = 0,3 \text{ мА}$

**Ответ:** 0.3 мА

**Критерии оценивания:**

Корректно учтена идеальность амперметров	2 балла
Нарисована правильная эквивалентная схема	3 балла
Найдена связь между токами $I'$ и $I_1$	2 балла
Применён закон сохранения заряда для узла цепи	2 балла
Найдено численное значение тока через амперметр $A_2$	1 балл