

## ОТВЕТЫ, РЕШЕНИЯ И РАЗБАЛЛОВКИ

## 7 класс

1. (30 баллов) Два автомобиля, двигаясь в одном направлении по прямому шоссе, сближаются со скоростью, в 5 раз меньшей, чем была бы скорость их сближения при движении с теми же скоростями навстречу друг другу. Максимальная разрешенная скорость на шоссе 90 км/ч, а минимальная (нельзя ехать медленнее) 50 км/ч. В каком интервале находится значение скорости «медленного» автомобиля?

**Ответ.** В интервале от 50 до 60 км/ч.

**Решение.** Обозначив скорости автомобилей через  $V_1$  и  $V_2$  (пусть  $V_2 > V_1$ ), составим уравнение

$$V_2 - V_1 = \frac{1}{5}(V_1 + V_2),$$

откуда находим, что  $V_2 = \frac{3}{2}V_1$ . При максимальной разрешенной скорости быстрого автомобиля  $V_2 = 90$  км/ч скорость медленного автомобиля составит  $V_1 = \frac{2}{3}V_2 = 60$  км/ч, т.е. превышает минимальную. Следовательно, скорость медленного автомобиля находится в интервале от 50 до 60 км/ч.

**Разбалловка.** Составлено уравнение связи скоростей – 10 баллов.

Найдено соотношение между скоростями автомобилей – 5 баллов.

Найдена максимально возможная скорость медленного автомобиля – 10 баллов.

Найдена минимальная скорость медленного автомобиля – 5 баллов.

2. (30 баллов) Количество краски достаточно, чтобы покрасить 100 одинаковых кубических баков. Сколько баков большего размера, с увеличенной в 5 раз длиной ребра, можно покрасить данным количеством краски? Во сколько раз отличается общий вес больших баков от веса 100 баков меньшего размера, если все баки изготовлены из одного металла, но стенки больших баков вдвое толще?

**Ответ.** Можно покрасить 4 больших бака. Общий вес больших баков вдвое больше.

**Решение.** Площадь каждой грани у большого куба в  $5^2 = 25$  раз больше, чем у малого. Значит и полная площадь поверхности большого бака в 25 раз больше, чем малого, и тем же количестве краски можно покрасить  $100 : 25 = 4$  больших бака. Полная площадь поверхности четырех больших баков равна полной площади поверхности ста малых (эти площади покрывают одним и тем же количеством краски). При вдвое большей толщине стенок полный объем металла у больших баков вдвое больше, следовательно, и полный вес их вдвое больше.

**Разбалловка.** Найдено, что площадь грани большого бака в 25 раз больше – 5 баллов.

Найдено количество больших баков – 10 баллов.

Использовано, что полная площадь поверхности одинакова у баков – 5 баллов.

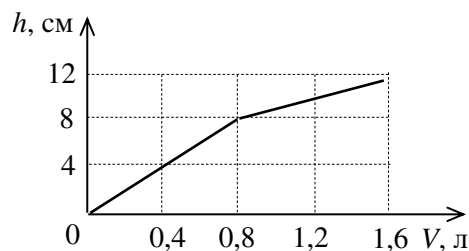
Найдено отношение весов – 10 баллов.

3. (40 баллов) На дно пустого цилиндрического сосуда поставили деревянный куб с длиной ребра 10 см и стали наливать воду до полного заполнения сосуда. После того, как 80% объема куба оказались под водой, куб начал плавать. Нарисуйте график зависимости уровня воды в сосуде (в сантиметрах) от объема налитой воды (в литрах). Площадь дна сосуда равна  $200 \text{ см}^2$ , высота 12 см.

**Ответ.** См. рисунок.

**Решение.** Пока куб не начинает плавать, его горизонтальное сечение занимает  $100 \text{ см}^2$  сечения сосуда. Заполняется пространство между кубом и стенками сосуда с площадью основания  $200 - 100 = 100 \text{ см}^2$ . Чтобы вода достигла уровня 8 см, нужно налить  $8 \times 100 = 800 \text{ см}^3 = 0,8$  л. Это первая характерная точка графика.

Далее вода заполняет пространство под кубом с площадью основания  $200 \text{ см}^2$ , поэтому для подъема уровня воды еще на 4 см (до краев сосуда) нужно налить еще  $4 \times 200 = 800 \text{ см}^3 = 0,8$  л. Таким образом, вторая характерная точка – это 12 см при объеме 1,6 л.



**Разбалловка.** Понято, что график состоит из двух разных участков – 5 баллов.  
Понято, что на каждом участке график идет линейно – по 5 баллов за участок.  
Найдена характерная точка при высоте уровня 8 см – 10 баллов.  
Найдена характерная точка при высоте уровня 12 см – 5 баллов.  
Правильно сделан пересчет из см<sup>3</sup> в л – 5 баллов.  
Построен график – 5 баллов.

# ОЛИМПИАДА “БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ” 2023-2024

## Физика, I тур, вариант 2

### ОТВЕТЫ, РЕШЕНИЯ И РАЗБАЛЛОВКИ

#### 7 класс

1. (30 баллов) Два автомобиля, двигаясь в одном направлении по прямому шоссе, сближаются со скоростью, в 7 раз меньшей, чем была бы скорость их сближения при движении с теми же скоростями навстречу друг другу. Максимальная разрешенная скорость на шоссе 120 км/ч, а минимальная (нельзя ехать медленнее) 60 км/ч. В каком интервале находится значение скорости «быстрого» автомобиля?

**Ответ.** В интервале от 50 до 60 км/ч.

**Решение.** Обозначив скорости автомобилей через  $V_1$  и  $V_2$  (пусть  $V_2 > V_1$ ), составим уравнение

$$V_2 - V_1 = \frac{1}{7}(V_1 + V_2),$$

откуда находим, что  $V_2 = \frac{4}{3}V_1$ . При минимальной разрешенной скорости медленного автомобиля  $V_1 = 60$  км/ч скорость быстрого автомобиля составит  $V_2 = \frac{4}{3}V_1 = 80$  км/ч, что не превышает максимальную разрешенную. Следовательно, скорость быстрого автомобиля находится в интервале от 80 до 120 км/ч.

**Разбалловка.** Составлено уравнение связи скоростей – 10 баллов.

Найдено соотношение между скоростями автомобилей – 5 баллов.

Найдена минимально возможная скорость быстрого автомобиля – 10 баллов.

Найдена максимальная скорость быстрого автомобиля – 5 баллов.

2. (30 баллов) Количество краски достаточно, чтобы покрасить 100 одинаковых кубических баков. Сколько баков большего размера, с увеличенной в 5 раз длиной ребра, можно покрасить данным количеством краски? Во сколько раз отличается общий вес больших баков от веса 100 баков меньшего размера, если все баки изготовлены из одного металла, но стенки больших баков вдвое толще?

**Ответ.** Можно покрасить 4 больших бака. Общий вес больших баков вдвое больше.

**Решение.** Площадь каждой грани у большого куба в  $5^2 = 25$  раз больше, чем у малого. Значит и полная площадь поверхности большого бака в 25 раз больше, чем малого, и тем же количестве краски можно покрасить  $100 : 25 = 4$  больших бака. Полная площадь поверхности четырех больших баков равна полной площади поверхности ста малых (эти площади покрывают одним и тем же количеством краски). При вдвое большей толщине стенок полный объем металла у больших баков вдвое больше, следовательно, и полный вес их вдвое больше.

**Разбалловка.** Найдено, что площадь грани большого бака в 25 раз больше – 5 баллов.

Найдено количество больших баков – 10 баллов.

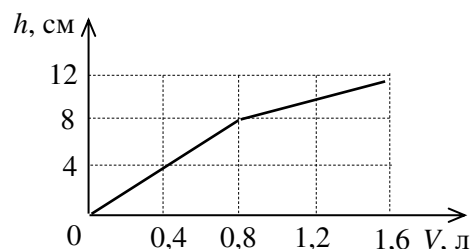
Использовано, что полная площадь поверхности одинакова у баков – 5 баллов.

Найдено отношение весов – 10 баллов.

3. (40 баллов) На дно пустого цилиндрического сосуда поставили деревянный куб с длиной ребра 10 см и стали наливать воду до полного заполнения сосуда. После того, как 80% объема куба оказались под водой, куб начал плавать. Нарисуйте график зависимости уровня воды в сосуде (в сантиметрах) от объема налитой воды (в литрах). Площадь дна сосуда равна  $200 \text{ см}^2$ , высота 12 см.

**Ответ.** См. рисунок.

**Решение.** Пока куб не начинает плавать, его горизонтальное сечение занимает  $100 \text{ см}^2$  сечения сосуда. Заполняется пространство между кубом и стенками сосуда с площадью основания  $200 - 100 = 100 \text{ см}^2$ . Чтобы вода достигла уровня 8 см, нужно налить  $8 \times 100 = 800 \text{ см}^3 = 0,8 \text{ л}$ . Это первая характерная точка графика.



Далее вода заполняет пространство под кубом с площадью основания  $200 \text{ см}^2$ , поэтому для подъема уровня воды еще на 4 см (до краев сосуда) нужно налить еще  $4 \times 200 = 800 \text{ см}^3 = 0,8 \text{ л}$ . Таким образом, вторая характерная точка – это 12 см при объеме 1,6 л.

**Разбалловка.** Понято, что график состоит из двух разных участков – 5 баллов.

Понято, что на каждом участке график идет линейно – по 5 баллов за участок.

Найдена характерная точка при высоте уровня 8 см – 10 баллов.

Найдена характерная точка при высоте уровня 12 см – 5 баллов.

Правильно сделан пересчет из  $\text{см}^3$  в л – 5 баллов.

Построен график – 5 баллов.