

Всероссийская олимпиада школьников по физике

2018-2019 учебный год

Школьный этап (решения)

7 класс

Задача 2.

Средняя скорость поезда 52 км/ч или 14 м/с

С 4 вечера до 7 часов утра поезд ехал 15 часов и до станции назначения еще 13 часов, т. е.

Незнайка приехал на конечную станцию в 8 часов вечера

Задача 3.

Цена деления шкалы Фаренгейта 2 градуса, температура 102 градуса

Цена деления шкалы Цельсия 1 градус, температура 39 градусов

Задача 4.

Скорость Саши 36 км/ч, Миша его не догонит

Миша должен бежать со скоростью 43, 2 км/ч, чтобы догнать Сашу за 10 секунд.

Критерии оценивания:

Задача 1.

Правильное объяснение уменьшения объема раствора при растворении спирта в воде - 5 баллов

Приведен пример, иллюстрирующий данное явление - 5 баллов

Задача 2.

Найдена средняя скорость поезда - 3 балла

Выполнен перевод единиц - 2 балла

Найдено время движения до конечной станции - 3 балла

Найдено время прибытия на станцию назначения - 2 балла

Задача 3.

Найдена цена деления - по 2 балла

Правильно определена температура - по 3 балла

Задача 4.

Скорости обоих мальчиков выражены в одинаковых единицах и сделан вывод, что Миша не догонит Сашу - 2 балла

Записано выражение для скорости относительного движения мальчиков - 3 балла

Записано и решено уравнение - 5 баллов

Всероссийская олимпиада школьников по физике

2018-2019 учебный год

Школьный этап (решения)

8 класс

Задача 1.

Весь путь, пройденный телом, равен $4 \cdot 20 = 80$ метров. Из них $4 \cdot 10 = 40$ метров оно прошло за последние 4 секунды. За первые 16 секунд оно прошло $80 - 40 = 40$ метров. Таким образом, средняя скорость за первые 16 секунд равна $40/16 = 2,5$ м/с.

Критерии оценивания:

Написано или видно из работы, что средняя скорость равна отношению пройденного расстояния к промежутку времени - 2 балла

Найден весь путь, пройденный телом - 2 балла

Найден путь, пройденный телом за последние 4 секунды - 2 балла

Найден путь, пройденный телом за первые 16 секунд - 2 балла

Найдена средняя скорость за первые 16 секунд - 2 балла

Задача 2.

Суммарная масса раствора $100 \cdot 1 + 100 \cdot 0,8 = 180$ кг. При этом суммарный объем раствора $(100 + 100) \cdot 0,95 = 190$ литров. Плотность раствора равна $180/190 \approx 0,95$ г/см³.

Критерии оценивания:

Найдена масса всей воды - 2 балла

Найдена масса всего спирта - 2 балла

Найдена суммарная масса раствора - 1 балл

Найден суммарный объем после смешения - 3 балла

Найдена плотность раствора - 2 балла

Задача 3. Объем всех бревен 6 м³

Сила Архимеда, действующая на плот при его полном погружении, равна 60 кН

Сила тяжести, действующая на плот, равна 36 кН

Сила тяжести, действующая на нагруженный плот, равна 76 кН, т. е. переправа не удастся.

Критерии оценивания:

Найден объем плота - 2 балла

Найдена сила Архимеда, действующая на плот - 2 балла

Найдена сила тяжести, действующая на плот - 2 балла

Найдена сила тяжести, действующая на нагруженный плот - 2 балла

Сделан вывод об условиях плавания плота - 2 балла

Задача 4.

Обозначим искомое расстояние x . К правому концу рычага приложена сила тяжести m_2g , а к левому – сила натяжения нити $m_1g/2$ (так как подвижный блок дает выигрыш в силе в 2 раза). По правилу рычага (относительно точки O): $(m_1g/2)x = m_2g(L - x)$. Отсюда $x = 2m_2L/(m_1 + 2m_2) = 45$ см.

Критерии оценивания:

Указана сила тяжести, действующая на правый конец рычага – 2 балла

Указана сила натяжения нити, действующая на левый конец рычага - 3 балла

Записано правило рычага, из которого можно получить ответ - 3 балла (если сразу правильно записано правило рычага, то автоматически ставится 8 баллов)

Выражено искомое расстояние x в виде формулы - 1 балл

Получен правильный численный ответ - 1 балл

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 **$h = 13,26 \text{ см}$** .

Критерии оценивания:

Определена площадь всей наружной поверхности понтона	4 балла
Найдено численное значение площади	2 балла
Записана формула для связи плотности, массы и объема	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:

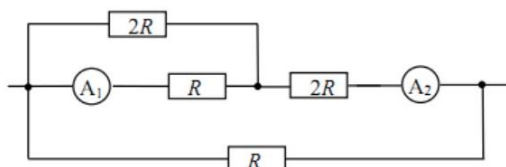
$$cm_0(t_0 - t) = -Nc_{\text{л}}m_1t_1 + N\lambda m_1 + Ncm_1t \Rightarrow N = \frac{cm_0(t_0 - t)}{\lambda m_1 + cm_1t - c_{\text{л}}m_1t_1} \approx 20,2.$$

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