

Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике (2013/14 учебный год)

8 класс

Количество задач – 4. Время, отводимое на выполнение - 120 минут.

Каждая задача оценивается из 10 баллов. Полное решение задачи оценивается в 10 баллов **вне зависимости** от того, совпадает выбранный школьником способ решения с авторским или нет. Приведенные ниже критерии оценивания используются, только если решение задачи не доведено до правильного ответа.

Задача 8.1

Моторная лодка развивает скорость 10 км/ч. Из пункта А в пункт В можно добраться по озеру и по реке, оба пути одинаковой длины 120 км. Лодочник должен проехать туда и обратно, либо по реке, либо по озеру. Какой способ быстрее, если скорость течения реки 2 км/ч?

Решение:

Путь туда и обратно по озеру будет длиться $120/10 + 120/10 = 24$ часа, тогда как по реке это будет $120/12 + 120/8 = 25$ часов. Поэтому добраться быстрее по озеру.

Критерии оценивания:

Записана формула или видно из работы школьника, что скорость - это расстояние, деленное на время - 1 балл

Найдено время пути по озеру - 3 балла

Найдено время пути по реке по течению - 2 балла

Найдено время пути по реке против течения - 2 балла

Сделано сравнение и получен правильный ответ - 2 балла

Задача 8.2

Средняя скорость тела за 20 секунд движения составила 4 м/с. Средняя скорость этого же тела за последние 4 секунды движения составила 10 м/с. Определите среднюю скорость тела за первые 16 секунд движения.

Решение:

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 8.3

При смешивании 100 литров воды и 100 литров спирта плотностью $0,8 \text{ г/см}^3$ оказалось, что суммарный объем уменьшился на 5 процентов. Какова плотность полученного раствора?

Решение:

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 $180/190 \approx 0,95 \text{ г/см}^3$.

Критерии оценивания:

Найдена масса всей воды - 2 балла

Найдена масса всего спирта - 2 балла

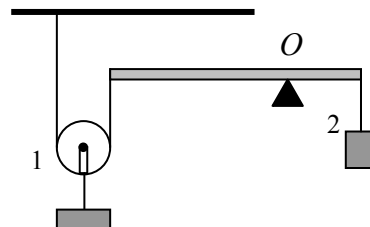
Найдена суммарная масса раствора - 1 балл

Найден суммарный объем после смешения - 3 балла

Найдена плотность раствора - 2 балла

Задача 8.4

На каком расстоянии от левого конца невесомого рычага нужно разместить точку O опоры, чтобы рычаг находился в равновесии (см. рис.)? Длина рычага $L = 60$ см, масса первого груза вместе с блоком $m_1 = 2$ кг, масса второго груза $m_2 = 3$ кг.



Решение:

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