

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

7 класс

Количество задач – 3. Время, отводимое на выполнение - 90 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 7.1

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 7.2

Китайскому крестьянину нужно построить плот. Крестьянин знает, что хороший плот получается из 40 цельных стволов бамбука, каждый длиной 100 чи (чи – древнекитайская мера длины, 1 чи = 30,12 см). Беда в том, что весь бамбук в округе вчера вырубили. Сколько времени придется ждать, пока он не вырастет заново, если бамбук за сутки вырастает на 75,3 см, а в округе есть 60 бамбуковых растений?

Решение:

Поскольку стволы должны быть цельными, нужно подождать пока каждое дерево вырастет до высоты 100 чи, а потом срубить 40 из них. Ждать придется

$$(100 \cdot 30,12 \text{ см}) / (75,3 \text{ см/сут}) = 40 \text{ суток.}$$

Критерии оценивания:

Все величины приведены к одной системе единиц - 3 балла

Получена связь времени со скоростью роста и нужной длиной ствола - 3 балла

Получен правильный ответ - 4 балла

Задача 7.3

Плотностью вещества называют отношение массы тела из этого вещества к его объему. Например, масса 1 см^3 воды составляет 1 г, поэтому плотность воды 1 г/см^3 . Представим, что смешали 100 литров воды и 100 литров спирта плотностью $0,8 \text{ г/см}^3$, и при смешении 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 $180/190 \approx 0,95$ 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