7 класс

1. Ответ: Длина пути между городами может иметь два значения: 300 км и 400 км.

Решение: В задаче возможны два случая. Рассмотрим вначале случай, когда автомобили встретились на том участке, где допустимая скорость меньше. В этом случае один из автомобилей все 2 часа до встречи двигался по этому участку и, следовательно, прошел путь 60 км/ч · 2 ч = 120 км. Другой автомобиль за это время прошел в 1,5 раза больший путь 180 км. Длина пути между городами равна сумме путей, пройденных автомобилями, т.е. 300 км.

В случае, если автомобили встретились на участке с большей допустимой скоростью, один из них все 2 часа двигался со скоростью 120 км/ч и, следовательно, прошел путь 240 км. Другой автомобиль прошел в 1,5 раза меньший путь 160 км. Длина пути между городами равна сумме пройденных автомобилями путей, т.е. 400 км.

2. Ответ: Максимальное отношение средних скоростей равно 3/2. Минимальное отношение равно 83/82.

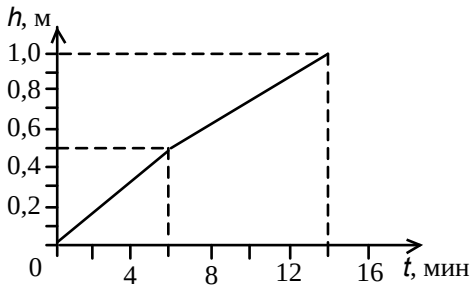
Решение: Максимальным отношение будет в том случае, когда одна команда состоит полностью из мальчиков, а другая – из девочек. Минимальным отношение будет в случае, когда в команде-победительнице будет 16 мальчиков и 14 девочек, а в проигравшей команде 16 девочек и 14 мальчиков.

3. Ответ: Максимальная относительная скорость ниппелей равна 2*V*.

Решение: Относительная скорость ниппелей достигает максимального значения в моменты, когда ниппель на колесе большего радиуса оказывается в верхней точке и, следовательно, его скорость равна 2*V*. При этом ниппель на колесе меньшего радиуса находится в нижней точке и имеет нулевую скорость.

4. Ответ: См. график.

Решение: Пока камень не окажется полностью погруженным в воду скорость подъема уровня воды будет в 4/3 раза больше, чем в отсутствие камня, т.е. 1/12 м^3/мин (площадь основания камня составляет ¼ от площади дна аквариума). Следовательно, до высоты 0,5 м уровень воды поднимется за 6 минут. Далее уровень воды будет подниматься со скоростью 1/16 м^3/мин, как и в отсутствие камня, так что уровень воды достигнет краев аквариума еще через 8 минут. Полное время заполнения аквариума с камнем составит, таким образом, 14 минут.



Общая рекомендация: При проверке, даже если задача не решена, можно давать 1-2 балла за правильно написанные физические законы, относящиеся к задаче.