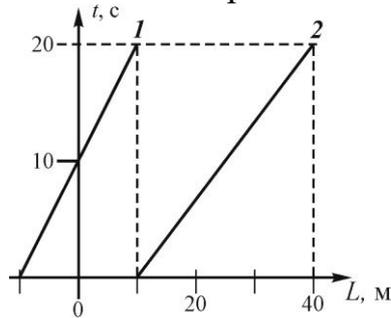


7 класс

Задача 1 (10 баллов). Экспериментатор Глюк исследовал графики равномерного движения. У какого тела скорость больше? Во сколько раз?



Решение. Из графика видно, что за время $t = 20$ с тело 1 преодолет расстояние $L_1 = 20$ м, а тело 2 – расстояние $L_2 = 30$ м. У тела 1 скорость $v_1 = L_1 / t = 1$ м/с, а у тела 2 скорость $v_2 = L_2 / t = 1,5$ м/с. Следовательно, v_2 в 1,5 раза больше v_1 .

Примерные критерии оценивания

- 1) Записана формула для скорости – 2 балла.
- 2) Определено значение v_1 - 3 балла.
- 3) Определено значение v_2 - 3 балла.
- 4) определено отношение скоростей – 2 балла.

Задача 2 (10 баллов). На чемпионате мира по плаванию два спортсмена стартуют одновременно. Первый проплывает бассейн за 1,5 минуты, а второй – за 70 секунд. Достигнув противоположного края бассейна, каждый пловец разворачивается и плывет в обратную сторону. Через какое время после старта второй пловец поравняется с первым, обойдя его на круг?

Решение. Обозначим $t_1 = 1,5$ мин = 90 сек, $t_2 = 70$ сек, L - вся длина бассейна. «Обогнать на круг» - это значит проплыть дистанцию на $2L$ большую. То есть, фактически второй пловец первоначально как бы отстает от первого на $2L$ и должен догнать его. При такой формулировке можно считать, что пловцы движутся прямолинейно, не меняя направление движения.

Скорость сближения пловцов равна $V = V_2 - V_1$, где $V_1 = L / t_1$ - скорость первого пловца, а $V_2 = L / t_2$ - второго.

Тогда искомое время

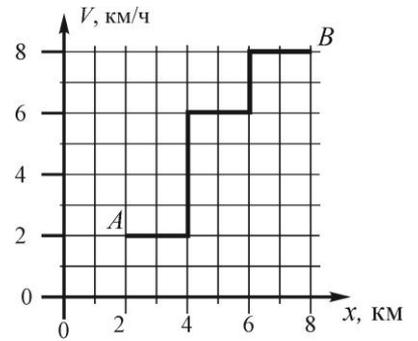
$$t = \frac{2L}{V} = \frac{2L}{L/t_1 - L/t_2} = \frac{2}{1/t_1 - 1/t_2} = \frac{2t_1t_2}{t_1 - t_2} = 630 \text{ сек.}$$

Ответ: второй пловец догонит первого через 630 секунд.

Примерные критерии оценивания

- 1) Отмечено, что обогнать на круг, значит проплыть на $2L$ большее расстояние – 2 балла.
- 2) Введена относительная скорость пловцов - 2 балла.
- 3) Получено выражение для относительной скорости через время прохождения бассейна - 4 балла.
- 4) Получен правильный ответ – 2 балла.

Задача 3 (10 баллов). Часовой, охраняющий секретную территорию, все время движется, чтобы не замерзнуть. График зависимости его скорости V от пройденного расстояния x приведен на рисунке. Какое время требуется часовому, чтобы от точки A ($x = 2$ км) дойти до точки B ($x = 8$ км)?



Решение. Время движения часового складывается из времени, которое он тратит на прохождение каждого из трех двухкилометровых промежутков. Скорости на этих промежутках определяются из графика и равны 2, 6 и 8 км/ч. Времена движения по этим промежуткам равны соответственно

$$t_1 = 1 \text{ час}, t_2 = 1/3 \text{ часа}, t_3 = 1/4 \text{ часа}.$$

Складывая полученные времена получаем конечный ответ

$$1 \text{ час} + 20 \text{ минут} + 15 \text{ минут} = 1 \text{ час } 35 \text{ минут}.$$

Ответ: 1 час 35 минут.

Примерные критерии оценивания

- 1) Определены скорости движения на каждом из промежутков – по 1 баллу.
- 2) Определены времена движения по каждому промежутку – по 2 балла.
- 3) Получен правильный ответ – 1 балл.

Задача 4 (10 баллов). Сухое полотенце площадью 1500 см^2 весит 150 грамм. Мокрое насквозь полотенце весит 450 грамм, при этом с него начинает капать вода. Пляжник, спасаясь от дождя, растянул сухое полотенце над головой. Когда дождь закончился, уровень воды в стоящем рядом бассейне повысился на 1,5 мм. Промок ли пляжник? Плотность воды равна 1000 кг/м^3 .

Решение. Найдем массу воды, которую насквозь мокрое впитывает полотенце:

$$m = 450 - 150 = 300 \text{ грамм}.$$

Это соответствует объему воды 300 см^3 .

Разделив этот объем на площадь полотенца, получим тот максимальный уровень воды, который выдерживает полотенце, перед тем, как с него потечет вода:

$$300 \text{ см}^3 / 1500 \text{ см}^2 = 2 \text{ мм}.$$

Заметим, что

$$2 \text{ мм} > 1,5 \text{ мм},$$

так что пляжник останется сухим во время дождя.

Примерные критерии оценивания

- 1) Найдена максимальная масса воды, которую может впитать полотенце – 2 балла.
- 2) Определен максимальный объем воды в полотенце - 2 балла.
- 3) Определена толщина слоя воды в полотенце при полном намочении - 3 балла.
- 4) Проведено сравнение толщины слоя воды в полотенце и уровнем выпавших осадков – 2 балла.
- 5) Сделан вывод о том, что пляжник останется сухим – 1 балл.