

7 класс

7.1

Петя и Вася поспорили, кто быстрее преодолеет расстояние $l = 3,0$ км от дома до поляны с земляникой. Первую часть пути они бежали по лесу, а вторую плыли по озеру. Петя бежал со скоростью $v_1 = 10$ км/ч, а Вася с $v_2 = 11$ км/ч, но плыл Петя с $v_3 = 2,0$ км/ч, а Вася с $v_4 = 1,0$ км/ч. Какое расстояние Петя плыл по озеру, если до поляны мальчики добрались одновременно?

Возможное решение

Пусть Петя проплыл расстояние s . Тогда времена движения мальчиков равны:

$$\frac{l-s}{v_1} + \frac{s}{v_3} = \frac{l-s}{v_2} + \frac{s}{v_4}, \text{ откуда } s = l \frac{\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2}}{\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_3} + \frac{1}{v_4}} \approx 54 \text{ м.}$$

Критерии оценивания

- | | |
|--|---------|
| • выражены времена движения на отдельных участках по 1 баллу | 4 балла |
| • уравнение равенства времен мальчиков | 2 балла |
| • найден путь по озеру | 3 балла |
| • численный ответ | 1 балл |

7.2

Во многих случаях в науке, в особенности, в астрономии время указывается в долях суток. Например, 15 ч 36 мин 1 января 2000 года может быть обозначено как: 1,65 января 2000. Круизный лайнер, отправившийся из Кейптауна 23,400 февраля 2017 года (по местному времени), шел до Нью-Йорка 255 часов и 15 мин. Определите, какого числа и в какое время (по общепринятому Нью-Йоркскому времени) завершился круиз, если из-за смены часовых поясов время в Нью-Йорке на 6 часов меньше, чем в Кейптауне.

Возможное решение

Время движения лайнера в сутках $255,25/24 = 10,635$. С учетом времени отправления, прибытие 34,035 февраля, но в феврале 28 дней, следовательно, прибытие 6,035 марта или 6 марта в 0 часов 51 минуту, но с учетом часовых поясов, в это время в Нью-Йорке 5 марта 18 ч 51 мин.

Критерии оценивания

- | | |
|---|---------|
| • перевод времени движения в сутки | 2 балла |
| • учет того, что 2017 – не високосный год (в феврале 28 дней) | 2 балла |
| • время прибытия в долях суток по Кейптауну | 2 балла |
| • перевод части суток в часы и минуты | 2 балла |
| • учет поправки на 6 часовых поясов | 2 балла |

7.3

Экспериментатор Глюк приобрел прибор, измеряющий скорость ветра. Однажды, прогуливаясь с ним по открытой железнодорожной платформе, движущейся равномерно со скоростью $v = 60$ км/ч, Глюк обнаружил, что когда он идет по ходу поезда, прибор показывает скорость ветра, дующего в лицо, равной $v_1 = 50$ км/ч, а когда он идет обратно, скорость ветра, дующего в спину, становится равной $v_2 = 40$ км/ч. Определите, за какое время экспериментатор проходит всю платформу в одну сторону, если ее длина $L = 25$ м? С какой скоростью и в какую сторону дует ветер с точки зрения стоящего на станции

дежурного, мимо которого проезжает поезд экспериментатора? Скорость ветра все время постоянна и направлена вдоль железнодорожных путей.

Возможное решение

Предположим, что ветер дует в ту же сторону, куда идет поезд, тогда при движении Глюка по ходу поезда скорость ветра $v_1 = v + w - u$, где w – скорость Глюка, а u – скорость ветра.

При движении обратно $v_2 = v - w - u$. Вычитая скорости, получим $w = \frac{v_1 - v_2}{2} = 5$ км/ч.

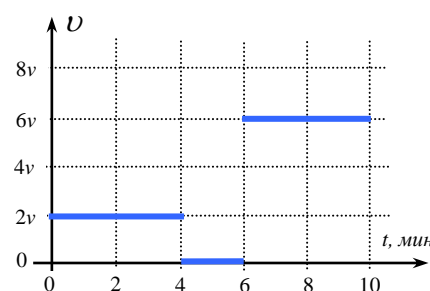
Время движения по платформе $t = L/w = 18$ с. Подставляя в любое из уравнений скорость Глюка, находим $u = 15$ км/ч. Скорость ветра получилась со знаком «+», следовательно, ветер дует, как и предполагалось, по ходу поезда.

Критерии оценивания

- | | |
|--|---------|
| • выражение для скорости ветра при движении по ходу поезда | 2 балла |
| • выражение для скорости ветра при движении против хода поезда | 2 балла |
| • найдена скорость Глюка | 2 балла |
| • найдено время движения Глюка по платформе | 1 балл |
| • найдена скорость ветра | 2 балла |
| • определено и явно указано направление ветра | 1 балл |

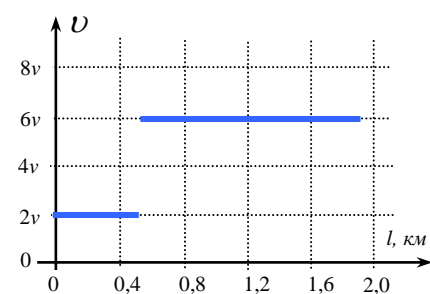
7.4

На графике приведена зависимость скорости пешехода v от времени его движения. С помощью этого графика постройте график зависимости скорости этого пешехода от расстояния, которое он прошел. $v = 1,0$ м/с.



Возможное решение

Пройденное пешеходом расстояние пропорционально площади под графиком зависимости скорости от времени. Для первого этапа движения это 480 м. На втором этапе пешеход 2 минуты стоял на месте. На третьем этапе прошел еще 1440 м. Всего он прошел 1920 м. По этим данным строим график зависимости скорости от пройденного расстояния. Этап, на котором пешеход стоял на месте, на этом графике не виден.



Критерии оценивания

- определены расстояния, пройденные на первом и третьем этапе (по 3 балла) 6 баллов
- Построен культурный график (разумный масштаб, подписаны оси, деления через равные интервалы, аккуратные линии графика) 4 балла