7 КЛАСС

1. Трасса лыжных соревнований состоит из двух участков: спуска и подъёма. На спуске школьник Тыманча развил среднюю скорость *v*1 = 12,5 км/ч, а на подъёме его средняя скорость составила *v*2 = 10,4 км/ч. При этом на спуск он затратил в *n* = 1,5 раза больше времени, чем на подъём. Какова была средняя скорость *v* Тыманчи при движении вдоль всей трассы от старта до финиша?

Решение:

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
| Всё верно решено | 10 баллов |
| Всё верно, но средняя скорость от 10,5 км/ч до 11,6 км/ч или от 11,8 км/ч до 12,4 км/ч | 9 баллов |
| Всё верно, но средняя скорость меньше 10,5 км/ч или от больше 12,4 км/ч | 7 баллов |
| Всё верно, но участник не догадался вынести за скобку и сократить *t*2 | 6 баллов |
| Не записал выражение для средней скорости на всём пути через суммы *S*1 +*S*2 и *t*1 + *t*2 |  |
| Не записал выражение для средних скоростей на спуске и подъёме (можно не записывать отдельно, а учесть их в других выражениях) |  |
| Если задача не решена, но участник верно понял условие (например, нарисовал правильную схему движения или график) | 1 балл |



1. Семиклассник Данила из Красноярска решил узнать, на сколько миллиметров сейчас короче столбик такого же как у него термометра, у его товарища из Норильска, где, согласно метеосводке, установилась температура воздуха -370С. Для этого он приложил конец измерительной рулетки к шкале своего термометра. Помогите Даниле сделать нужные расчёты.

Решение:

В Красноярске температура воздуха равна .

Разница температур воздуха в Красноярске и Норильске

Длина шкалы, соответствующая изменению температуры равна 40 мм.

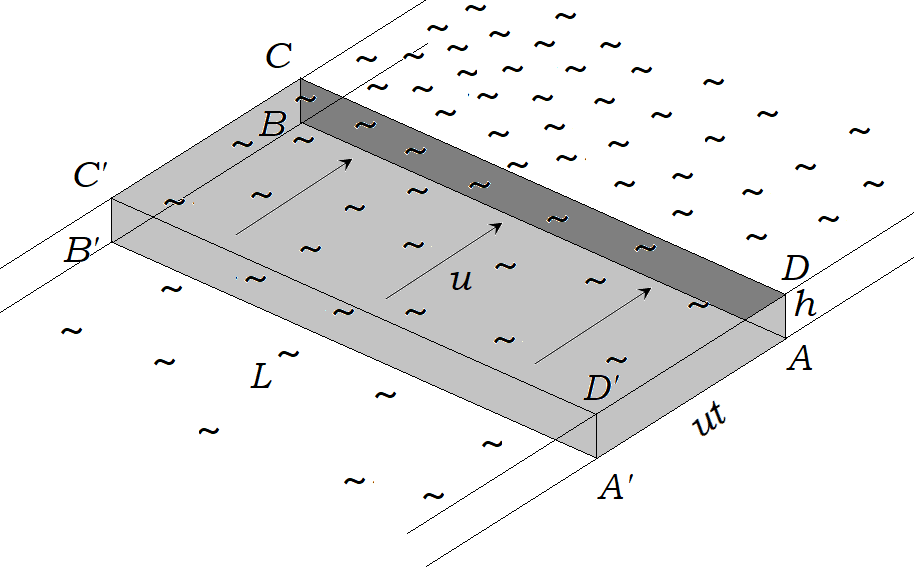
Длина одного деления шкал термометра равна

Разность длин столбиков термометров равна

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
| Верно определена температура воздуха в Красноярске | +2 балла |
| Верно определена разница температур воздуха в Красноярске и Норильске | +2 балла |
| Верно определена длина шкалы, соответствующая изменению температуры | +3 балла |
| Верно определена длина одного деления шкал термометра | +2 балла |
| Верно определена разность длин столбиков термометров | +1 балл |

1. Ширина Енисея в Красноярске (у Николаевского моста) *L* = 785 м, а средняя его глубина *h* = 14 м. Зная средний объёмный расход (какой объём воды проходит через поперечное сечение реки за единицу времени) *q* =2848 м3/c, оцените среднюю скорость течения *u* Енисея под мостом.

Решение:

Поскольку в условии задана средняя глубина, то несмотря на то, что реальная глубина в разных местах разная, можно представить сечение реки в виде прямоугольника *ABCD*.

Поскольку требуется определить среднюю скорость, представим, что вода везде движется с одной скоростью *u*.

За время *t* через сечение *ABCD* пройдёт вода, содержавшаяся в параллелепипеде *ABCDA’B’C’D’* (см. Рис.), поскольку остальная вода либо уже пересекла сечение, либо не успеет дойти до сечения.

Объём параллелепипеда

Объёмный расход через сечение

Скорость течения

Ответ:

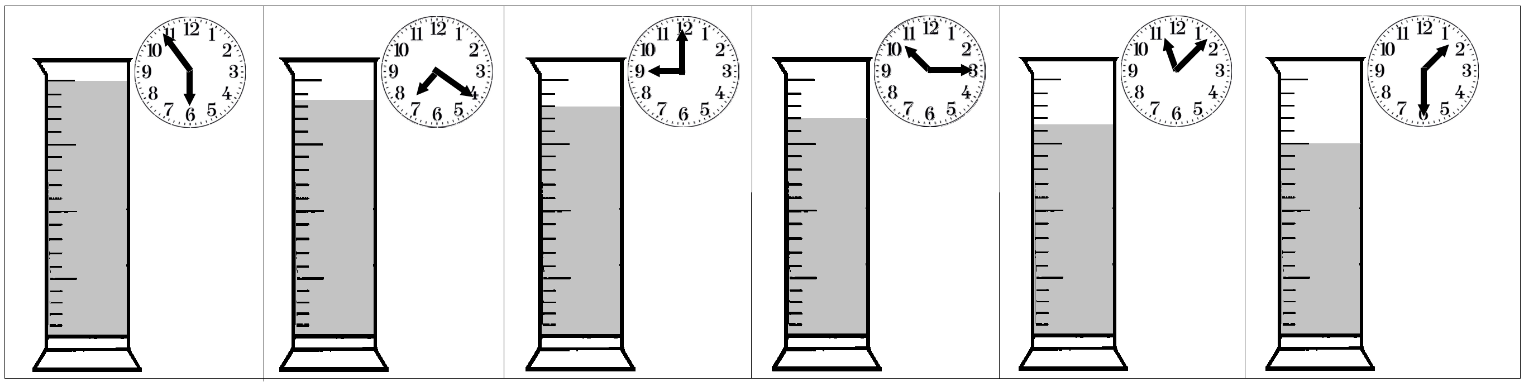
|  |  |
| --- | --- |
| Явное указание на форму представления сечения реки (возможно не прямоугольник) | +1 балл |
| Явное указание на постоянство скорости воды во всех точках | +1 балл |
| Обоснование выбора формы воды, которая пересечёт сечение за время *t* | +2 балла |
| Верно определен объём воды | +2 балла |
| Верно определен объёмный расход через сечение | +2 балла |
| Верно определена скорость течения | +2 балла |

1. Школьник Азамат решил изучить явление испарения некоторой жидкости. Для этого он в 05:54 утра налил в мензурку ровно 40 мл этой жидкости и оставил на столе. В течении дня он время от времени записывал оставшийся объём *V*. На рисунках показаны моменты, когда записывались результаты измерений.

1) Постройте график зависимости объёма жидкости от времени наблюдения.

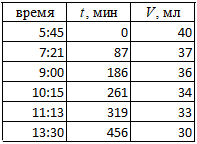
2) Определите среднюю скорость испарения *q* (мл/мин).

3) Можно ли считать скорость испарения постоянной? Обоснуйте ответ.

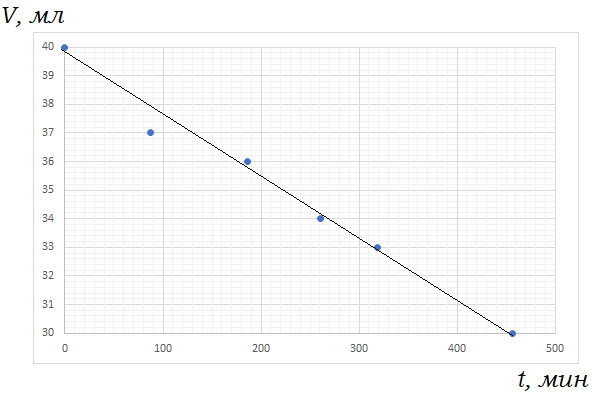


Решение:

Занесем измерения в таблицу, и посчитаем время *t*, прошедшее с начала эксперимента:



Построим график зависимости *V*(*t*):



Проведём прямую линию через большинство экспериментальных точек.

Определим по её наклону среднюю скорость испарения:

Точка, соответствующая второму измерению явно, не попадает на прямую (для попадания точку надо сдвинуть вверх на 1 мл, что соответствует половине цены деления мензурки).

Это не может быть случайный промах, поскольку по условию на рисунке дан реальный уровень жидкости. Поэтому можно сделать вывод, что в этот промежуток времени скорость испарения увеличилась. Это могло случиться, например, из-за случайного сквозняка.

|  |  |
| --- | --- |
| Правильно считали время и объёмы с картинок | +1 балл |
| Правильно высчитали время *t* | +1 балл |
| Верно нанесены точки на график *V*(*t*) (при верных предыдущих пунктах) | +1 балл |
| Начало отсчёта объёмов смещено так, чтобы график был крупным | +1 балл |
| Верно проведена линейная аппроксимация | +1 балл |
| Верно определена скорость испарения **по графику** (0,08 - 0,1 мл/мин) | +2 балла |
| Верно определена скорость испарения **по разности** начального и конечного объёмов | +1 балл |
| Сделан обоснованный вывод о непостоянстве скорости испарения. | +3 балла |