

7 класс Теоретический тур

Задача №1. Случай на эскалаторе

Экспериментатор Глюк и теоретик Баг одновременно ступили на параллельные эскалаторы в метро. Глюк едет сверху вниз, Баг — снизу вверх. Оба идут с постоянными скоростями по ходу движения. К моменту, когда друзья поравнялись, Глюк насчитал $N_1 = 144$ ступеньки, а Баг — $N_2 = 48$ ступенек.

1. Кто движется относительно эскалатора быстрее, Глюк или Баг, и во сколько раз?

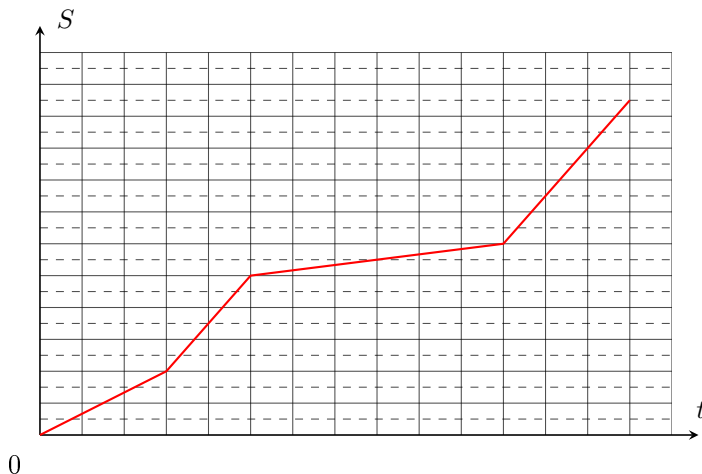
2. Сколько ступенек N_4 насчитает Баг за все время движения, если Глюк за время движения насчитал $N_3 = 216$ ступенек?

3. Какое количество N ступенек можно насчитать, если идти по стоящему эскалатору?

Эскалаторы имеют одинаковую длину и движутся с одинаковыми скоростями.

Задача №2. Средняя скорость

Семиклассник, совершая поездку на дачу, через равные малые промежутки времени записывал путь, пройденный автомобилем. По этим данным он построил график зависимости пути S автомобиля от времени t , который представлен на рисунке. Но начинающий экспериментатор забыл оцифровать оси пути и времени. При этом он точно помнит, что между моментами, когда средняя путевая скорость принимала максимальное и минимальное значения прошел ровно час, а средняя путевая скорость за последний час движения составила 50 км/ч.



Определите:

1. цену деления по оси t ;
2. цену деления по оси S (между сплошной и пунктирной линиями);
3. время в пути;
4. расстояние от дома до дачи;
5. мгновенную скорость на 40-й минуте;
6. во сколько раз минимальная мгновенная скорость движения меньше мгновенной скорости движения на последнем участке;
7. среднюю скорость на середине пути.

Задача №3. Газировка

В ходе важного научного исследования был проведён опыт. В специальный стакан налили сладкую воду, после чего стали создавать в ней пузырьки газа. Постепенно увеличивая концентрацию пузырьков, исследователи фиксировали массу и объём газировки в стакане. Результат был занесён в таблицу:

Концентрация пузырьков, мм^{-3}	0	10	20	30
Масса, г	90	90	90	?
Объём, мл	90	99	110	110

Определите:

1. Плотность сладкой воды ρ_B
2. Объём стакана V_C
3. Объём одного пузырька V_0
4. К сожалению, значение массы в последнем столбце оказалось утеряно. Используя уцелевшие данные, восстановите его.

Считайте, что размеры пузырьков одинаковые.

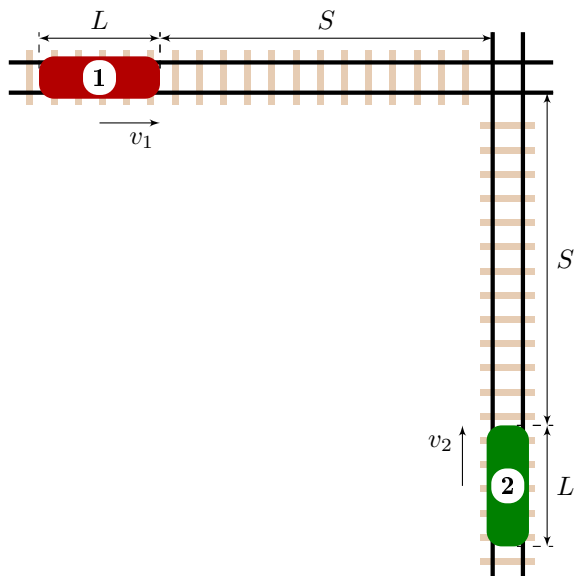
Примечание: концентрацией пузырьков n называют количество пузырьков в единице объёма.

Задача №4. Грешные приборы

Ни один реальный прибор не дает возможности провести измерения с совершенной точностью. Поэтому в физике вводится понятие абсолютной погрешности прибора (чаще всего ее обозначают Δ). Полученный результат измерений (назовем его A) следует понимать как интервал возможных значений. То есть, реальное значение R измеряемой величины может быть любым в интервале $A - \Delta \leq R \leq A + \Delta$.

Два грузовых поезда движутся с постоянными скоростями по пересекающимся железнодорожным путям в направлении перекрестка. При этом они оба находятся на расстоянии $S = 7$ км от перекрестка. Длина поездов одинакова: $L = 1$ км. Считайте, что S и L измерены с очень высокой точностью.

У локомотива первого поезда неисправен прибор для измерения скорости, поэтому машинист вынужден вычислять скорость, пользуясь подручными средствами. У него есть часы, которые позволяют измерить время с погрешностью $\Delta\tau = 2$ с. Также он может определять пройденное расстояние, ориентируясь по столбам, которые установлены через каждые $d = 200$ м вдоль путей, с погрешностью $\Delta d = 10$ м. Он замерил время прохождения между двумя соседними столбами и получил значение $\tau = 12$ с.



1. Исходя из данных, полученных машинистом первого поезда, определите, в каком диапазоне находится скорость его состава.

2. Какую скорость (в км/ч) должен показывать исправный спидометр второго поезда, имеющий погрешность $\Delta v = 1$ км/ч, чтобы на перекрестке гарантированно не произошло столкновение?