

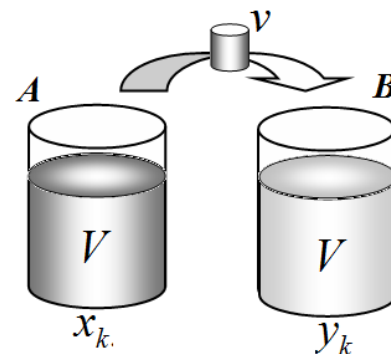
Условия задач.

9 класс.

Задача 9.1. Переносы...

В двух сосудах *A* и *B* находятся растворы соли в воде. Начальные концентрации растворов равны x_0 в сосуде *A* и y_0 в сосуде *B*. Объемы растворов одинаковы и равны V . Под концентрацией раствора понимается отношение массы растворенного вещества к объему раствора.

Для перемешивания растворов используют небольшой сосуд объема v . Этот сосуд полностью заполняют раствором из сосуда *A* и вливают в сосуд *B*, затем получившийся раствор хорошо перемешивают и заполняют им сосуд v , и вливают в сосуд *A*. После этого цикл повторяют. Обозначим x_k , y_k - концентрации растворов в сосудах *A* и *B*, соответственно, после k циклов переливания (один цикл – два переливания из первого во второй, а затем из второго в первый).



- 1.1 Найдите начальные массы растворенных веществ в обоих сосудах.
- 1.2 Найдите концентрации растворов x_1 , y_1 после одного цикла переливаний.
- 1.3 Найдите разность концентраций растворов после одного переливания ($y_1 - x_0$).
- 1.4 Найдите разность концентраций растворов после второго переливания ($x_1 - y_1$).
- 1.5 Найдите массы растворенных веществ в обоих сосудах после одного цикла переливаний.
- 1.6 Найдите концентрации растворов x_k , y_k после k циклов переливания (получите явные выражения для этих концентраций через начальные концентрации и объемы сосудов)

Задача 9.2 Занимательное путешествие.

Однажды юный физик Федя ехал в поезде к бабушке. Чтобы время не проходило в пустую, Федя решил измерить скорость и ускорение поезда, а также определить расстояние между остановками. К счастью для него, поезд двигался предельно просто: сначала равноускоренно разогнался до некоторой скорости, затем двигался равномерно и, наконец, тормозил, двигаясь также с постоянным ускорением. Однако, к огорчению Федя, появились сразу две проблемы.

Первая — как измерить расстояние. Поразмыслив, Федя решил считать столбы линии электропередач, проходящей вдоль путей. К сожалению, Федя не знал расстояния между ними, но решил, что пока будет измерять расстояние в столбах, а в метры переведет потом.

Вторая проблема — измерение времени. Торопясь на поезд, Федя забыл дома и часы и мобильный телефон. Юный физик, как это не странно, решил измерять время шагами. Дело в том, что Федя мечтал служить в роте почетного караула и давно умел шагать в одном темпе. Промежуток времени между шагами он не знал, но был уверен в его постоянстве. «В секунды переведу потом», — подумал Федя.

Таким образом, решив измерять столбами и шагами, юный физик приготовился к эксперименту. За окном стоял «столб номер ноль» — так обозначил его Федя.

Поезд тронулся, и юный физик начал считать количество шагов между появлениями столбов. Результаты измерений приведены в таблице.

Таблица результатов наблюдений.

Номер столба	Количество шагов
1	19
2	8
3	6
4	5
5	4
6	4
7	4
8	3

«Для определения ускорения вполне достаточно», — подумал Федя и присел, продолжая считать столбы. Досчитав до 45 столба, он почувствовал, что поезд перестал ускоряться. «Отлично», — подумал Федя, — «началось равномерное движение». Сметнув, что шаги теперь считать не обязательно, юный физик сосредоточился на столбах. Тем более, что его марширование по вагону вызывало некоторое раздражение у пассажиров. Насчитав еще 200 столбов, Федя почувствовал, что поезд начал тормозить. Торможение растянулось еще на 30 столбов.

Весь путь до следующей остановки Федя обрабатывал результаты эксперимента.

1. Чему равно ускорение поезда при разгоне, вычисленное Федей в его системе единиц?

2. Какова скорость поезда при его равномерном движении?

3. Чему равно ускорение поезда при торможении?

4. Определите также среднюю скорость поезда на всем пути между остановками.

Выйдя из поезда, Федя решил проделать еще одно измерение. Сначала он измерил длину вагона, которая оказалась равна 50 его шагам. Затем он остановился возле начала вагона и, как только поезд тронулся, начал маршировать, шагая в ту же сторону, в которую двигался поезд. Конец вагона проехал мимо Феде, когда он сделал 15 шагов. Удивительно, но эти измерения позволили юному физiku рассчитать число шагов между столбами.

5. Сколько шагов Феде умещается между двумя столбами?

«Если я связал шаги со столбами, и столбы мне больше не нужны, то в чем же я теперь измеряю скорость и ускорение?» — подумал Федя.

6. Пересчитайте определенные вами раньше значения ускорений и скоростей и укажите единицы измерения.

Приехав к бабушке, Федя перестал думать об этой странной ситуации и хорошо отдохнул. Окончательное решение он проделал значительно позже, в следующем учебном году на уроке физкультуры. Юный физик не стал бежать стометровку, а (во имя науки) промаршировал ее в привычной манере ровно за 4 минуты, сделав ровно 200 шагов.

7. Определите ускорения и скорости поезда в «привычных» единицах СИ.

8. Сколько метров отделяли два остановочных пункта в эксперименте Феде?