

Домашнее задание. 1 занятие.

1. Решите задачу:

Космонавт на Земле притягивается к ней с силой 700 Н. С какой приблизительно силой он будет притягиваться к Марсу, находясь на его поверхности, если радиус Марса в 2 раза меньше, а масса — в 10 раз меньше, чем у Земли? (Ответ дайте в ньютонах.)

2. Ознакомьтесь со статьей из журнала «Квантик»:

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ



С. Дориченко

ПРИКЛЮЧЕНИЯ СО СТРЕЛКАМИ

– Ого, уже пять вечера, – важно посмотрел на свои часы Федя. – И правда, пора домой.

У Федей были большие красивые часы со стрелками, они светились в темноте. А все вокруг носили электронные часы, или мобильник как часы использовали.

– Федь, ну зачем тебе такие часы? Это ведь прошлый век! – стал подшучивать над Федей Дания.

– Это чтобы задачки по математике решать, – ответил Федя. – Я сейчас в Заочной математической школе учусь, а там кучу задач про часы со

стрелками задали. Вот я и сказал родителям: покупайте мне такие часы, а то школу брошу.

– Да ладно выдумывать, неужто из-за задачек носишь?

– Ну, если честно, мне такие больше нравятся просто. Но одну задачку я с их помощью решил, между прочим. Вот она какая была:

Сколько раз в сутки минутная и часовая стрелки часов совпадают?

– Ну и как же ты её решил?

– Да вот, сначала всё думал, думал – так ничего и не придумал. А потом взял, да и просидел рядом с часами целые сутки и все совпадения сосчитал.

– Не спал целые сутки?

– Ну нет, там же понятно, что если стрелки совпали, то они в следующий раз ещё не скоро совпадут. Я заметил, что они примерно раз в час совпадают. Днём я просто всё время на часы поглядывал, чтобы момент не пропустить. А ночью будильник ставил – как стрелки совпадут, я на час засыпаю, потом просыпаюсь – стрелки уже снова близко. Так и сосчитал.

– Ну ты даёшь. Слушай, а ведь зря ты так себя мучил. Можно было гораздо проще сделать.

– Это как еще проще?

– Да просто прокрутил бы колесико на часах, чтобы часовая стрелка прошла 24 часа, и сосчитал бы совпадения.

– Так нечестно. И вообще, как я, интереснее было.

– Да и что там считать, сам же сказал – стрелки раз в час совпадают. В сутках у нас 24 часа, значит, получаем 24 совпадения.

– А вот и нет. От одного совпадения до другого больше часа проходит.



– Ну тогда, наверное, 23.

– Всё равно неверно!

– Но должно же быть решение без круглосточных наблюдений. Давай соображать. Часовая

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

стрелка поворачивается со скоростью $\frac{1}{12}$ циферблата в час, а минутная – со скоростью 1 циферблат в час. Значит, сближаются они со скоростью $1 - \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$ циферблата в час.

– Это почему?

– Ну вот стрелки встретились, и тут минутная стрелка как бы снова часовую догоняет. Но и часовая на месте не стоит. Значит, скорость, с которой минутная стрелка догоняет часовую – это разность их скоростей.

– Вроде понятно, а дальше что?

– Слушай, а давай в другую систему отсчета перейдем. Будем считать, что часовая стрелка неподвижна.

– Это как?



– Представь, что ты микроб и на часовой стрелке сидишь. Или, если хочешь, можешь у себя перед носом часы все время крутить так, чтобы часовая стрелка всегда ровно вверх смотрела.

– Ну, представил. И что?

– Смотри, минутная стрелка тогда будет вращаться вокруг часовой со скоростью $\frac{11}{12}$ циферблата в час, и будет совпадать с ней каждый раз, когда пройдет весь циферблат.

– Ага. Первое совпадение мы считаем в 00 часов 00 минут. Значит следующий раз они совпадут через... через $\frac{12}{11}$ часа.



ОГЯНИСЬ ВОКРУГ

– Так это же решение. Стрелки будут совпадать каждые $\frac{12}{11}$ часа. За сутки совпадений будет $24 : (\frac{12}{11})$, то есть $24 \cdot (\frac{11}{12})$, а это 22. И как раз мы не учитываем совпадение в следующие 00 часов 00 минут, это ведь уже другие сутки будут.

– Правильно, – подтвердил Федя, – я столько же насчитал.

– Ты, кстати, мог бы всего 12 часов свои наблюдения делать. А потом на 2 всё умножить.

– Эх, так ведь вообще всё очевидно. Совпадения будут через каждый час с небольшой добавкой. Начинаем считать с полуночи. Второе совпадение будет после часа, третье – после двух... А двенадцатое – то уже ровно на полдень попадёт, на начало второй половины суток. Из добавок как раз лишний час набегает.

– Вот и выходит 11 раз за одну половину суток и ещё 11 за другую.

– А там ещё задача есть, слушай.

Сколько раз в сутки минутная и часовая стрелки часов образуют угол 90° ?

– Ну, это почти то же самое. Между соседними моментами, когда стрелки совпадают, они два раза под углом 90° оказываются. Промежутков между совпадениями – от первого до 23-го, в начале следующих суток, – будет 22. Так что ответ 44.

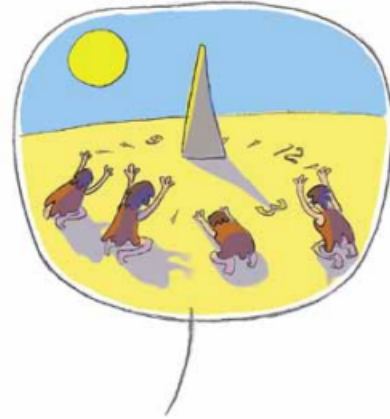
– Лихо ты задачки щёлкаешь. А такую как решать?

В будильнике кроме обычных часов есть ещё стрелка звонка. Один часовщик сделал шуточный будильник, в котором стрелка звонка двигалась равномерно, причём всё время была на прямой, делящей угол между часовой и минутной стрелками пополам. Сколько оборотов сделает такая стрелка за сутки?

– Эту давай в следующий раз решим. А то я на футбол опоздаю. Пока!

– Пока! До завтра!

Решите задачу, которую ребята отложили на следующий день.



Художник А. Аблямитова