

МОШ, 2014/15, отборочный этап, 7 класс

Условия и ответы

1 Три гоночных автомобиля

Три гоночных автомобиля участвуют в заезде по замкнутой гоночной трассе длиной 1 км. Красный автомобиль 10 минут двигался со скоростью 144 км/ч, а оставшееся время – со скоростью 180 км/ч. Зелёный автомобиль проехал 25 км со скоростью 144 км/ч, а оставшееся расстояние двигался со скоростью 180 км/ч. Синий автомобиль проезжает нечётные круги со скоростью 144 км/ч, а чётные – со скоростью 180 км/ч. Автомобили стартуют с одного места. Заезд длится 20 минут, автомобиль, проехавший наибольшее расстояние, объявляется первым, следующий за ним – вторым, и так далее. Автомобили движутся в одном направлении. Какое расстояние прошёл каждый из автомобилей? Какой автомобиль прошёл наименьшее расстояние?

Ответ

Красный автомобиль прошёл 54 км, зелёный — 53,75 км, синий — 53,25 км (наименьшее расстояние).

2 Чтение книги по страницам

В первый день школьник Вася прочитал 60 страниц очень толстой книги. Книга постепенно надоедает Васе, и в каждый следующий день он читает на 5 страниц меньше, чем в предыдущий. Сколько дней продлится чтение книги? Сколько страниц всего прочтает Вася?

Ответ

Чтение книги продлится 12 дней, Вася прочтает 390 страниц.

3 Кубики и шарики на весах

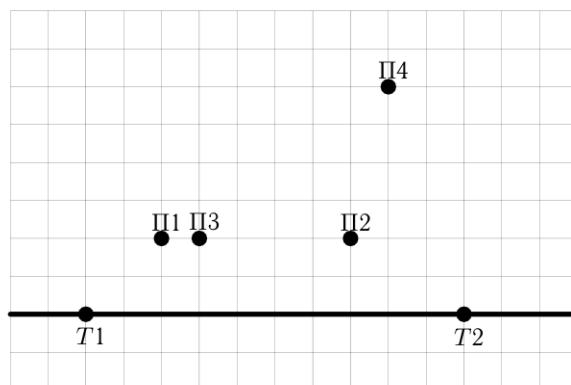
У школьницы Ирины имеются весы, коробка с одинаковыми кубиками и коробка с одинаковыми шариками. На левой чаше весов – гиря неизвестной массы. В первом опыте Ирина стала класть на правую чашу весов кубики (по одному); она увидела, что масса двух кубиков еще меньше массы гири, а масса трех кубиков уже больше массы гири. Во втором опыте Ирина убрала кубики и стала класть на правую чашу весов шарики; она заметила, что масса одного шарика меньше массы гири, а масса двух шариков – уже больше. Чему может быть равно отношение массы шарика к массе кубика? Отношение в ответе записывайте в виде обыкновенной дроби.

Ответ

Отношение массы шарика к массе кубика может быть от 1 до 3.

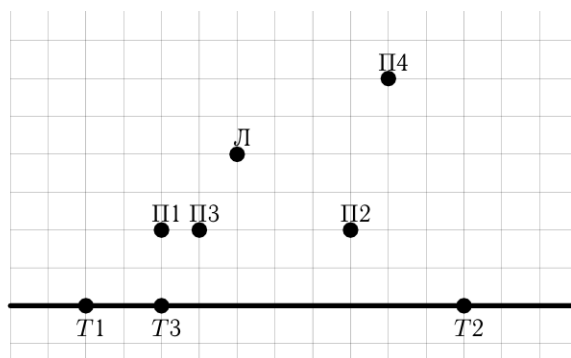
4 Тени предметов на стене

Школьница Светлана исследует тени на стене, отбрасываемые различными предметами. Включив лампочку, Светлана обнаружила, что у предмета П1 образуется тень Т1, а у предмета П2 – тень Т2 (вид сверху показан на рисунке). Перерисуйте рисунок к себе в работу и укажите, где располагается лампочка. Также укажите, какие тени на стене отбрасывают предметы П3 и П4. При решении задачи учитывайте, что свет от лампочки распространяется во все стороны по прямым линиям.



Ответ

Лампочка Л и тень Т3 от предмета П3 приведены на рисунке. Предмет П4 не отбрасывает тень на стену.



5 Велосипедист и пешеход на круге

Велосипедист Владислав и пешеход Ярослав участвуют в гонках, начав движение одновременно в одном направлении с отметки «Старт». Часы Владислава показывали:

- в момент старта — 11:15;
- в момент, когда Владислав проехал один круг и вновь оказался на отметке «Старт», — 11:23;
- в момент, когда Владислав обогнал Ярослава, проехав ровно на один круг больше, — 11:26.

Каким может быть отношение скорости Владислава к скорости Ярослава? Скорости движения как велосипедиста, так и пешехода считайте постоянными. При решении задачи учитывайте, что часы Владислава показывают только часы и минуты (секунды не показывают). В частности, в моменты времени от 11 ч 15 мин. до 11 ч 16 мин. часы показывают 11:15.

Ответ

Отношение скорости велосипедиста к скорости пешехода может быть в интервале от 2,75 до 5,5.

6 Расстояние по большому пальцу

Для определения расстояния до удалённых предметов школьник Вася измерил длину своего большого пальца на правой руке (65 мм) и расстояние от своего правого глаза до пальца на вытянутой вперёд руке (65 см).

1. Сидя дома, Вася рассматривает через окно соседний дом и обнаруживает, что большим пальцем на вытянутой руке закрывает целых пять этажей дома напротив. Оцените расстояние от дома Васи до соседнего дома, считая высоту одного этажа равной 2,5 м.
2. С балкона Вася видит вдали Останкинскую телевизионную башню, высота которой 540 м. Палец Васи на вытянутой руке оказался больше башни в 3 раза. На каком расстоянии от дома Васи находится эта башня?

Ответ

- 1) Расстояние до дома равно 125 м; 2) расстояние до Останкинской башни равно 16,2 км.

7 Серебряный кубик с алюминием внутри

Школьница Ирина исследует кубики с длиной ребра 1 см. При взвешивании серебряного кубика почему-то оказалось, что его масса меньше, чем масса железного кубика. Ирина предположила, что внутри серебряного кубика имеется кусок алюминия неизвестного объёма. Каким может быть объём алюминия, находящегося внутри серебряного кубика? Какой может быть масса серебра? А масса алюминия? Плотность серебра $10,3 \text{ г/см}^3$, алюминия $2,7 \text{ г/см}^3$, железа $7,8 \text{ г/см}^3$.

Ответ

Объём алюминия должен быть в интервале от $0,33 \text{ см}^3$ до 1 см^3 , масса серебра — меньше 6,9 г, но больше нуля, масса алюминия — от 0,89 г до 2,7 г.

8 Шкалы Цельсия и Фаренгейта

Школьница Алиса проводит опыты с термометром, на который нанесены две шкалы — шкала Цельсия и шкала Фаренгейта. Сравнивая шкалы, Алиса заметила, что увеличению температуры на 5 градусов Цельсия соответствует увеличение температуры на 9 градусов Фаренгейта. При этом комнатная температура составила 20 градусов Цельсия (20°C), или 68 градусов Фаренгейта (68°F). Запишите формулу, выражающую температуру по шкале Фаренгейта t_F через температуру по шкале Цельсия t_C . Какой температуре по шкале Фаренгейта соответствует температура плавления льда 0°C ? Температура кипения воды 100°C ? Абсолютный ноль -273°C ?

Ответ

$t_F = 68 + 1,8(t_C - 20) = 32 + 1,8t_C$. Температура плавления льда соответствует значению $32\text{ }^\circ\text{F}$, температура кипения воды — $212\text{ }^\circ\text{F}$, температура $-273\text{ }^\circ\text{C}$ — $-459,4\text{ }^\circ\text{F}$.

Источник: Московская олимпиада школьников по физике, 2014/15, отборочный этап, 7 класс — условия (1), условия (2), решения (1), решения (2). Задачи перенабраны на botay.pro, решения — по официальным.