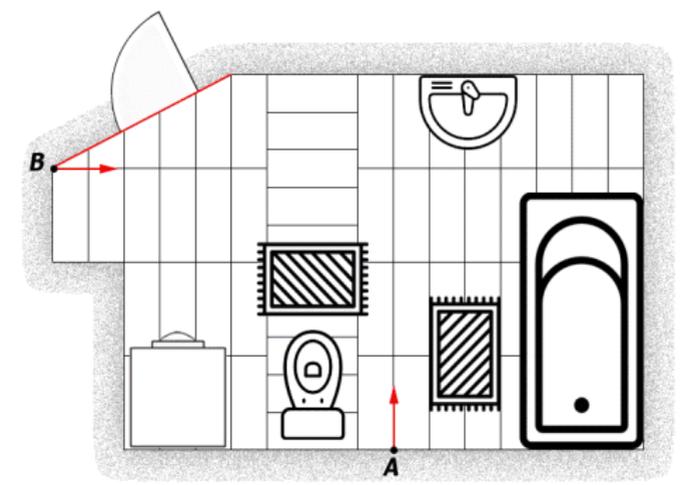


7 класс Теоретический тур

Задача №1. В ванной

Ванная в квартире экспериментатора Глюка имеет сложную форму (смотрите рисунок).

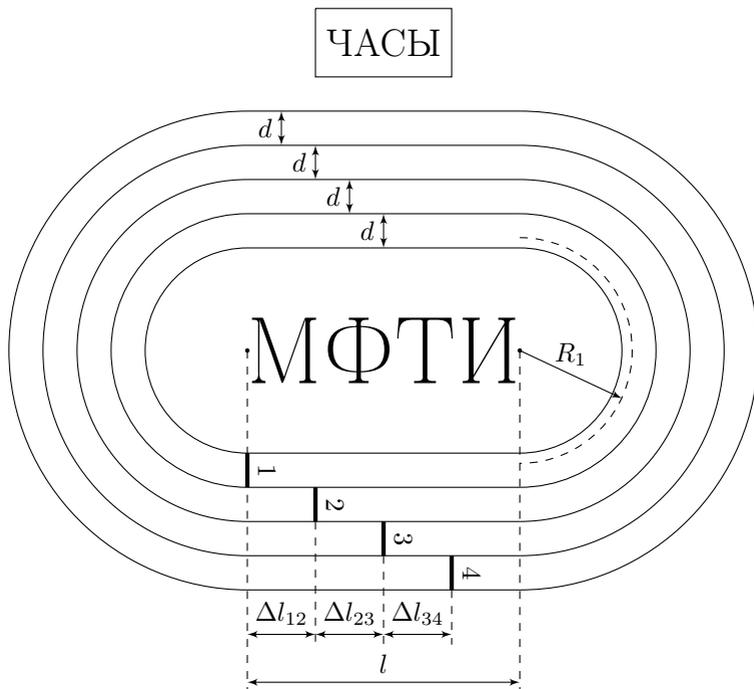


Пол ванной выложен керамической плиткой одного размера. Причём, при укладке плитки на пол, её пришлось резать только для того, чтобы уложить вдоль стены с дверным проёмом (верхний левый угол рисунка). Глюк проводит свои эксперименты везде. Ванная не является исключением. Однажды он запускал улиток из точек A и B в указанных на рисунке направлениях, пытаясь подобрать разность во времени старта так, чтобы улитки непременно встретились, не доползая до противоположной стены. В результате эксперимента Глюк выяснил, что улитку из B надо отправить в путь на $\Delta t = 200$ с раньше, чем улитку из A .

Найдите площадь ванной комнаты экспериментатора, если известно, что улитки всегда движутся прямолинейно с одинаковой скоростью $u = 12$ см/мин, плитки в ванной плотно прилегают краями друг к другу, а коврики одинаковые.

Задача №2. Стадион МФТИ

Беговые дорожки стадиона МФТИ — это 4 дорожки шириной $d = 1.22$ м каждая. Дорожки состоят из двух прямолинейных участков длины $l = 84.39$ м и двух участков в виде полуокружностей радиуса R . Радиус траектории атлета или эффективный радиус на первой дорожке $R_1 = 36.80$ м.



1. Найдите эффективную длину одного круга первой дорожки L_1 .
2. Определите на каких расстояниях Δl_{12} , Δl_{23} , Δl_{34} должны располагаться линии старта на различных дорожках на прямолинейных участках, чтобы длины дистанций в 3 круга совпадали при условии финиша на линии старта первой дорожки.
3. Какие значения может иметь средняя скорость атлета, пробежавшего 6 кругов по первой дорожке, если он определял время своего забега по стадионным часам (с точностью до минуты)? Стартовал атлет в 13:00, а финишировал в 13:13. Выразите максимальную и минимальную средние скорости и в км/ч, и в м/с.

Примечание: длина окружности радиуса R равна $2\pi R$, где $\pi = 3.1416$.

Задача №3. Шоколад и карамель

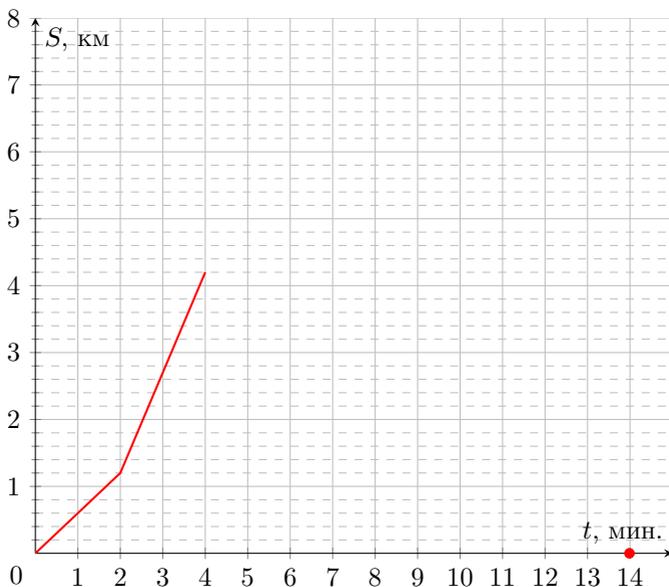
При производстве конфет в сосуд объёмом $V = 16.0$ л заливают горячий белый шоколад плотностью $\rho_1 = 1.20$ г/см³. Когда сосуд заполняется на 60%, в него вместо шоколада сразу начинают заливать карамель плотностью $\rho_2 = 1.52$ г/см³ со скоростью $\mu = 0.60$ л/мин. Автоматика настроена на определение средней плотности содержимого сосуда, и, когда средняя плотность превышает ρ_1 на 10%,

подача карамели в сосуд прекращается. Изменением объёма жидкостей при их смешивании можно пренебречь.

Сколько минут происходила подача карамели?

Задача №4. Догонялки

Два автомобиля одновременно начинают движение из пункта A в пункт B по прямолинейной дороге. Известно, что первый автомобиль едет с постоянной скоростью v_1 не останавливаясь до пункта B . В пункте B он останавливается и ждёт прибытия второго автомобиля. Второй автомобиль движется с постоянной скоростью v_2 , меньшей чем v_1 . Через некоторое время он останавливается, и, когда первый автомобиль достигает пункта B , вновь продолжает движение с той же скоростью v_2 .



На рисунке приведен график зависимости расстояния между автомобилями от времени вплоть до момента $t_1 = 4$ мин. В момент времени $t_2 = 14$ мин. автомобили встретились.

1. Определите скорости автомобилей v_1 и v_2 .
2. В течение какого времени Δt второй автомобиль покоился?
3. Найдите расстояние L между пунктами A и B .