

7 класс

Теоретический тур

Задача №1. Васина ванна

Васин дом, почта и школа, в которой он учится, находятся на одной улице. Однажды, выходя из школы, Вася понял, что уроки сильно утомили его, и ему очень хочется принять ванну. Он позвонил домой маме и попросил ее включить воду, чтобы ванна наполнилась быстрее. Мама сразу же открыла кран и ушла по делам. К моменту Васиного прихода домой восьмая часть ванны была наполнена. Спустя 10 мин после прихода домой Вася вспомнил, что в школе осталось письмо, которое надо было сегодня обязательно отнести на почту. Он тут же вышел из дома. К моменту, когда он дошел до школы, ванна заполнилась наполовину. В школе Вася не задерживался: быстро забрал письмо и отправился на почту. Когда же он добрался до нее, ванна заполнилась уже на $3/4$. На почте он также не задерживался и отправился домой. Вернувшись, Вася обнаружил на полу внушительную лужу.

1. Определите объемный расход воды μ , поступающей в ванну из крана, если объем ванны $V = 400$ л.

2. Сколько воды успело вылиться на пол к моменту возвращения Васи домой?

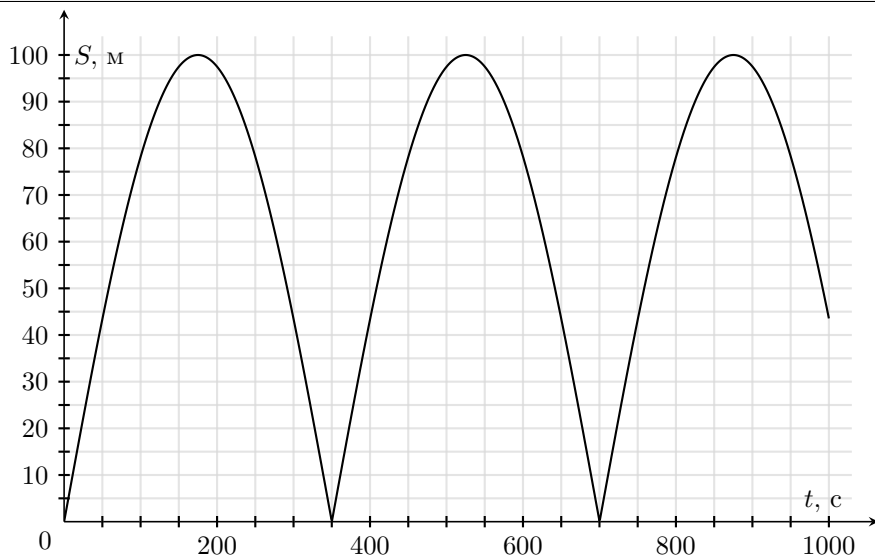
3. Во сколько раз быстрее надо было двигаться Васе после выхода из дома, чтобы успеть вернуться до переполнения ванны?

Считайте, что Вася шел всегда с одинаковой скоростью и только вдоль улицы.

Задача №2. Тренировка

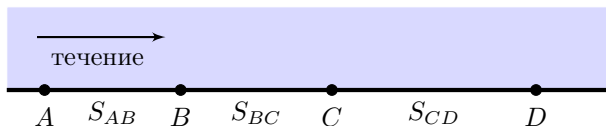
Беговая дорожка стадиона имеет вид окружности. Во время тренировки два спортсмена бежали по ней в одном направлении, каждый со своей постоянной скоростью. Спортсмены использовали маячки, которые передавали их координаты в компьютер тренера. Компьютер рассчитывал расстояние между бегунами, но из-за неправильно настроенного режима работы вычислял расстояние по прямой, а не вдоль беговой дорожки. На графике показана рассчитанная компьютером зависимость расстояния между спортсменами от времени на некотором этапе тренировки. Известно, что спортсмены начали и закончили тренировку одновременно, и за все время тренировки пробежали дистанции $S_1 = 12$ км и $S_2 = 9$ км 840 м соответственно.

Какие скорости были у спортсменов?



Задача №3. Четыре пристани

Четыре населенных пункта A , B , C и D располагаются на берегу одной реки, как показано на рисунке, причем S_{AB} в точности равно S_{BC} .



От пристани B одновременно отправляются моторная лодка к пристани A и катер — к пристани D . Скорости моторной лодки и катера относительно воды постоянны и равны v и $2v$ соответственно. Моторная лодка прибывает в A спустя время τ , сразу же разворачивается и без остановок плывет в D . Еще через время τ лодка встречает точно у пристани C катер, который, доплыв до D , тоже сразу развернулся и так же без остановок отправился в A .

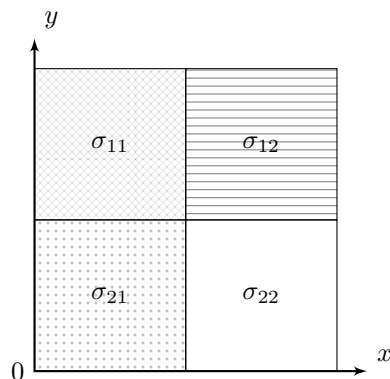
1. Найдите скорость течения реки u .
2. Найдите расстояния S_{AB} и S_{CD} .
3. Спустя какое время T после своей встречи катер и лодка снова встретятся, если в конечных пунктах своих маршрутов опять не задерживаясь развернутся и отправятся навстречу друг другу?

Задача №4. Пластинка

Пластина состоит из четырёх квадратов одинаковой толщины со стороной $a = 1$ м каждый, сделанных из разных материалов. Квадраты однородны, а их поверхностные плотности различны:

- левый верхний квадрат: $\sigma_{11} = 400$ г/м²;
- правый верхний квадрат: $\sigma_{12} = 240$ г/м²;
- левый нижний квадрат: $\sigma_{21} = 200$ г/м²;
- правый нижний квадрат: $\sigma_{22} = 120$ г/м².

С пластиной связали систему координат Oxy так, что начало отсчёта совпадает с нижним левым углом пластинки (см. рис.). Затем пластину разрезали по двум перпендикулярным прямым, параллельным осям координат, на четыре части **равной массы**.



1. В каком из четырёх квадратов находится точка пересечения линий, по которым разрезали пластину? Обоснуйте свой ответ.

2. Определите координату точки пересечения линий, по которым разрезали пластину.

3. Чему равны средние поверхностные плотности каждой из четырёх получившихся частей?