

Отборочный тур

1. Забор купца Еремея (4 балла)

Купец Еремей решил обновить забор вокруг своей усадьбы. Усадьба имеет форму прямоугольника длиной 80 саженей и шириной 50 саженей. Новый забор Купец Еремей планирует сделать из цельных вертикальных деревянных досок, плотно прилегающих друг к другу. Высота забора должна составлять 3 аршина. Каждая доска, предназначенная для забора, имеет ширину 12 вершков. В ближайшей лавке пиломатериалов доски продаются стандартной длиной 5 метров. Цена одной такой 5-метровой доски составляет 220 рублей. Сколько рублей купцу Еремею придётся потратить на покупку досок для нового забора, если $1 \text{ сажень} = 2,1336 \text{ метра}$, а $1 \text{ аршин} = 16 \text{ вершков} = 0,7112 \text{ метра}$? Ответ округлите до целого числа.

2. Подарки детям (5 баллов)

Дедушка Мороз преодолел первую половину пути на санях со скоростью 20 км/ч. Затем сани увязли в глубоком снегу, и ему пришлось продолжить путь пешком. Половину всего времени движения он шёл со скоростью 6 км/ч. В довершение всех бед у него порвался мешок с подарками, и оставшуюся часть времени он тащил его волоком со скоростью 4 км/ч. Найдите среднюю скорость Дедушки Мороза. Ответ выразите в км/ч, округлите до десятых.

3. Миссия выполнима (5 баллов)

Два исследовательских марсохода передвигаются навстречу друг другу по плато Эллада на Марсе с постоянными скоростями вдоль прямой, соединяющей их. Скорость первого аппарата составляет 30 км/ч, скорость второго – 45 км/ч. В определённый момент, когда бортовые системы зафиксировали расстояние в 90 км между аппаратами, с первого марсохода запускается разведывательный дрон. Дрон движется по прямой линии ко второму марсоходу со скоростью 225 км/ч.

Достигнув второго марсохода, дрон проводит рядом с ним 18 минут, собирая и передавая телеметрию и изображения, а затем возвращается на первый марсоход, вновь двигаясь со скоростью 225 км/ч.

а) (3 балла) Какое общее время дрон находился вне первого марсохода? Ответ выразите в минутах, округлите до целого числа.

б) (2 балла) Каков был суммарный путь, пройденный дроном за всё время его миссии? Ответ выразите в км, округлите до целого числа.

4. Вода с глицерином (4 балла)

В лабораторный резервуар, изначально содержащий некоторое количество дистиллированной воды, было добавлено 0,8 л концентрированного раствора глицерина. В результате плотность содержимого резервуара возросла на $\Delta\rho = 18 \text{ кг/м}^3$, а его общий объём увеличился на одну треть от первоначального. Плотность воды равна 1000 кг/м^3 . Считайте, что объём смеси равен сумме объёмов исходных жидкостей.

а) (2 балла) Найдите плотность внесённого глицеринового раствора. Ответ выразите в кг/м^3 , округлите до целого числа.

б) (2 балла) Какой дополнительный объём того же раствора необходимо добавить к полученной смеси, чтобы увеличить её плотность ещё на $\Delta\rho$? Ответ выразите в л, округлите до десятых.