

Олимпиада «Ломоносов» по инженерным наукам 2020/2021

5-7 классы

Задача 1 (20 баллов).

Вам дана деревянная заготовка, из которой выпилили деталь, показанную на рисунке 1. Какой насадкой на электроинструмент можно это сделать? Во время работы электроинструмента насадка вращается вокруг своей оси (рисунок 2). Изобразите вид насадки сверху и сбоку.



Рисунок 1



Рисунок 2

Задача 2 (20 баллов).

После обеда у туристов осталась пустая пластиковая бутылка из-под воды емкостью 1,25 литра, которая им больше не нужна. Предложите один или несколько способов, с помощью которых туристы могли бы по возможности точно найти объем пластика, из которого сделана эта бутылка, если плотность пластика им неизвестна. Весов у туристов нет. Бутылка имеет довольно сложную форму, а ее стенки в разных местах имеют разную толщину. Можно пользоваться линейкой (рулеткой), а также предметами и инструментами, которые туристы обычно берут с собой в поход.

Задача 3 (20 баллов).

На факультете фундаментальной физико-химической инженерии МГУ имени М. В. Ломоносова полным ходом идет ремонт. Перед рабочими поставлена задача полностью замостить плиткой в один слой коридор шириной 2,5 м и длиной 150 м. В распоряжении

рабочих есть 1056 серых квадратных плиток со стороной 50 см, 227 бежевых квадратных плиток со стороной 50 см и 103 зеленых квадратных плитки со стороной 75 см.

Замощение должно удовлетворять следующим условиям:

- 1) оно должно быть периодическим, состоящим из некоторого количества одинаково замощенных прямоугольников шириной 2,5 м (назовем такие прямоугольники элементарными);
- 2) элементарных прямоугольников должно быть не менее 20;
- 3) длина каждого элементарного прямоугольника должна быть не менее 3 м;
- 4) каждый из элементарных прямоугольников должен быть замощен целым числом плиток;
- 5) резать плитки нельзя, плитки кладутся вплотную друг к другу;
- 6) можно использовать не все имеющиеся плитки.

Из какого количества элементарных прямоугольников может состоять замощение, удовлетворяющее всем условиям? Ответ поясните.

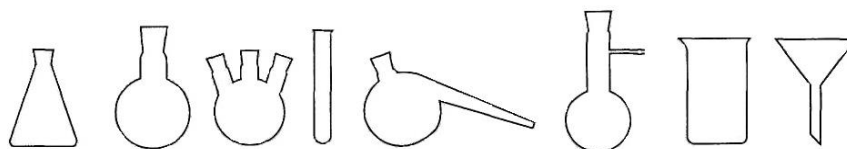
Задача 4 (20 баллов).

Почему плохо покрашенные (или совсем не покрашенные) металлические трубы холодного водоснабжения приходится ремонтировать гораздо чаще, чем точно такие же трубы с горячей водой?

Задача 5 (20 баллов).

Жители острова алхимиков очень боятся, что их секреты будут украдены. Чтобы это предотвратить, каждый свой секрет они зашифровали с помощью записи, которая содержит ровно восемь символов. Повторяющихся символов в одной записи нет, а количество всех записей равно количеству всех возможных комбинаций символов.

Алхим Химыч решил составить словарь секретов, выдуманных на этом острове. Как будет выглядеть запись под номером 24, если на последнем месте в словаре оказалась следующая запись:



Ответ поясните.