

Задания конкурса «Школа Физтеха 2020»

Вариант заданий №2

Рекомендован для 7-8 классов

Задания по математике

1. (2 балла) Дедушка собрал на поле 60 арбузов. Потом он поделился урожаем с соседом и внуком, причём внуку отдал на 15 арбузов больше, чем соседу. После этого у него осталось 29 арбузов. Сколько арбузов дедушка отдал соседу?



2. (3 балла) На клумбе растёт больше 100, но меньше 200 цветов. Из них $\frac{7}{24}$ – розы, а $\frac{5}{18}$ – ромашки. Сколько цветов растёт на клумбе?

3. Отец сказал младшему сыну Максиму, что подарит ему деньги, если в следующем месяце он самостоятельно освоит социальные сети и будет получать оценки «отлично» в школе. Размер награды в условных единицах равняется

$$a^2 + 2ab + b^2 - (c - d)(c - d) - (a + b + c - d)(a + b - c + d) + 10d,$$

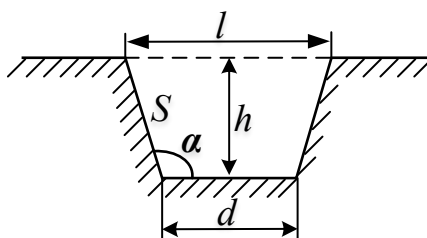
где a – количество новых друзей, которые появятся у Максима в социальных сетях в следующем месяце, b – количество фотографий, которые он опубликует, c – количество отметок «нравится» в постах Максима, d – количество его оценок «отлично». Максим получил следующий результат: $a = 1119$, $b = 352$, $c = 651$, $d = 10$.



1) (2 балла) Сколько денег в условных единицах получит Максим?

2) (2 балла) От каких из показателей a , b , c и d зависит размер награды?

4. (4 балла) Чтобы проложить водопроводную трубу, вырыли траншею, сечение которой является равнобокой трапецией (см. рисунок). Ширина траншеи в верхней части равна $l = 10$ м, в нижней – $d = 4$ м. Глубина прокладки трубы составляет $h = 3$ м. Определите угол α между стенкой S и дном d траншеи.

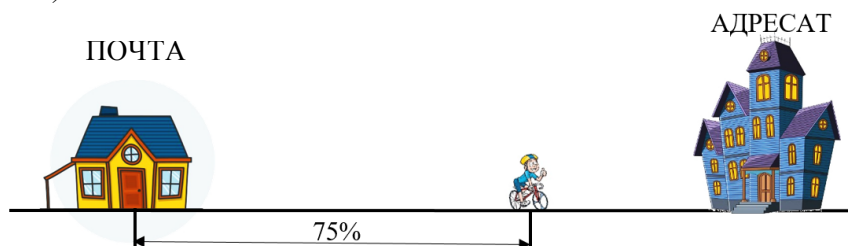


5. (7 баллов) Четыре девочки состязались между собой в конкурсе «Мисс Юность 2020». В нём было несколько этапов. На каждом из них жюри определяло, кто из участниц займёт первое, второе, третье и четвёртое места. На разных этапах за одно и то же место девочки получали одинаковое натуральное число баллов. Чтобы определить победителя, жюри сложило баллы за все этапы для каждой девочки отдельно. Оказалось, что девочки набрали 16, 14, 13 и 12 баллов. Сколько этапов было в конкурсе?

Задания по физике

1. Велосипедист Андрей доставляет письма. 21 марта он отправился от почтового отделения к адресату. Проехав 75% расстояния за 1 час, Андрей увеличил скорость движения до 25 км/ч и за следующий час доехал до адресата, сразу выехал назад и вернулся на почту.

- 1) (1 балл) Найдите расстояние между адресатом и почтой.
- 2) (1 балл) С какой скоростью ехал Андрей в первый час?
- 3) Определите перемещение и путь Андрея за
 - а) (1 балл) первый час;
 - б) (1 балл) второй час;
 - в) (1 балл) два часа.



2. В детском летнем лагере «Ум» на открытом солнечном участке разместили надувной бассейн длиной 5 м, шириной 3 м и глубиной 1,5 м. Утром работники лагеря полностью наполнили его колодезной водой, температура которой составляла 12°C. От горячего воздуха и солнечных лучей за день вода нагрелась до 17°C.

- 1) (3 балла) Какое количество теплоты получила вода в бассейне?
- 2) (3 балла) До какой температуры нагрелась бы вода, если бы бассейн заполнили только на треть?

Удельная теплоёмкость воды – $4\,200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, плотность воды – $1\,000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

3. (10 баллов) Однородная резиновая нить подчиняется закону Гука. В закрытой трубке спрятана некоторая конструкция из этой нити, а наружу выходит лишь прикрепленная к ней нерастяжимая нить с крючком. Оттягивая крючок вправо на расстояние x от торца трубки (см. рисунок), измеряют необходимую для этого силу F .



Результаты измерений приведены ниже в таблице.

x , см	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F , Н	0	0	0	0,2	0,6	1,0	1,4	1,9	2,5	3,1	3,7	4,3	4,9

Как могла выглядеть конструкция из резиновой нити непосредственно перед началом измерений? Предложите хотя бы один возможный вариант. Однозначно опишите геометрические параметры конструкции и её расположение.

Например: «Непосредственно перед началом эксперимента резиновая нить могла быть свёрнута в окружность радиусом 1 см, расположенную в плоскости рисунка. Левый край окружности прикреплен к левому краю трубки по центру, а правый край находится на расстоянии 5 см от правого края трубки»¹.

¹ Это неправильный ответ к задаче. Его мы привели как пример однозначного описания геометрических параметров конструкции и её расположения.