

**РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА ВСЕРОССИЙСКОЙ
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ**

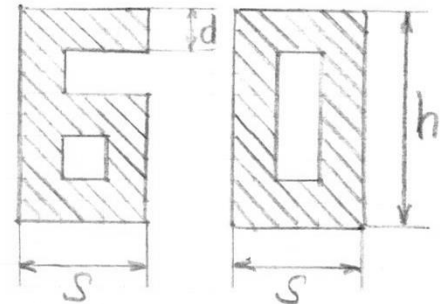
2017-2018 учебный год

7 класс

Максимальный балл - 40 баллов.

Задача № 1

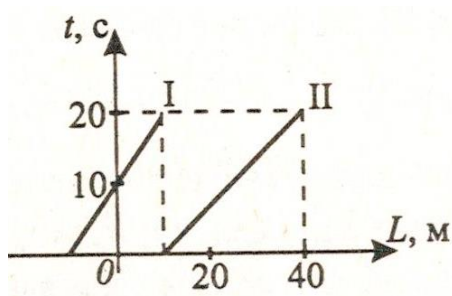
Крош и Бараш решили оформить стенд о своих спортивных достижениях. Чтобы сделать красивый заголовок стенда, они вырезали буквы из плотного однородного листа картона. Измерив массу некоторых из получившихся букв, они с удивлением обнаружили, что буквы Б и О имеют одну и ту же массу. У всех букв высота $h = 10$ см, ширина $S = 6$ см, а толщина линий d одинакова. Чему равна толщина линий d ?



Возможное решение и критерии оценивания

1	Масса буквы равна произведению плотности картона на объем буквы, который равен произведению площади поверхности буквы на толщину листа картона. Поскольку по условию толщина и плотность картона одинакова, то массы двух букв будут равны, если равны площади их поверхностей	2 балла
2	Суммарная площадь всех прямоугольников из которых состоит буква Б равна $3Sd + 3d \cdot d$	2 балла
3	Суммарная площадь всех прямоугольников из которых состоит буква О равна $2((S-d)d + (h-d)d)$	2 балла
4	Приравнявая суммарные площади всех прямоугольников, из которых состоят буквы Е и Н соответственно получаем $3Sd + 3d \cdot d = 2((S-d)d + (h-d)d)$	2 балла
5	Сокращая на d и раскрывая скобки, получаем: $7d = 2h - S$ $d = 2 \text{ см}$	2 балла
Всего за задачу		10 баллов

Задача № 2



На рисунке представлены графики равномерного движения двух пешеходов. У какого пешехода (I или II) скорость движения больше? Во сколько раз скорость одного пешехода больше скорости другого?

Возможное решение и критерии оценивания

1	Из графика видно, что за 20с первый пешеход прошел путь 20м	2 балла
2	Второй пешеход за 20 с прошел путь 30 м	2 балла
3	Скорость первого пешехода $20\text{м}:20\text{с}=1\text{м/с}$	2 балла
4	Скорость второго пешехода $30\text{м}:20\text{с}=1,5\text{м/с}$	2 балла
5	Следовательно, скорость второго пешехода в полтора раза больше скорости первого пешехода	2 балла
Всего за задачу		10 баллов

Задача № 3

Сосуд объемом $V = 1$ л заполнен на три четверти водой. Когда в него погрузили кусок меди, уровень воды поднялся и часть ее, объемом $V_0 = 100$ мл, вылилась через край. Найдите массу куска меди. Плотность меди $\rho = 8,9$ г/см³.

Возможное решение и критерии оценивания

1	Объем V_M куска меди равен объему вытесненной им воды, которая складывается из объема V_0 вылившейся воды и объема V_1 воды, заполнившей 1/4 часть сосуда: $V_1 = V/4 = 1000$ мл / 4 = 250 мл. $V_M = V_0 + V_1 = 100$ мл + 250 мл = 350 мл = 350см ³	2 балла.
2	Масса меди равна $m = \rho \cdot V_M = 8,9\text{г/см}^3 \cdot 350\text{см}^3 = 3115$ г	2 балла.
Всего за задачу		4 балла

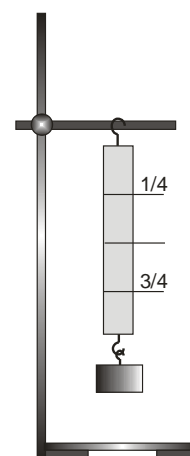
Задача № 4

Даны: резиновый жгут, груз известной массы, штатив, скрепки и булавки для креплений.

Закрепите жгут на штативе и подвесьте к нему груз. Чему равна сила упругости, действующая на груз?

Придумайте способ и определите силу упругости, действующую на 1/4, половинку и 3/4 части жгута.

Исследуйте зависимость жесткости жгута от его длины и толщины.



Возможное решение и критерии оценивания

1	Допустим, масса груза 100 г (масса груза подбиралась таким образом, чтобы удлинение резины было ощутимым и хорошо измеримым). Тогда его вес равен 1 Н. Сила упругости нагруженного жгута тоже равна 1 Н.	1 балл.
---	--	---------

2	На ненагруженном жгуте делаются с помощью булавок метки на $\frac{1}{4}$, половине и $\frac{3}{4}$ длины жгута. Нагружаем жгут и измеряем расстояния между сделанными метками.	2 балла
3	По очереди подвешиваем груз на $\frac{1}{4}$, половине и $\frac{3}{4}$ длины жгута. Измеряем расстояние между первыми двумя метками (нулевой и на $\frac{1}{4}$), когда груз висит на метке $\frac{1}{4}$.	1 балл.
4	Потом измеряем расстояние между нулевой и меткой $\frac{1}{2}$ когда груз висит в середине.	1 балл.
5	Потом измеряем расстояние между нулевой и меткой $\frac{3}{4}$, когда груз висит на $\frac{3}{4}$.	1 балл
6	Сравниваем полученные расстояния с соответствующими расстояниями, измеренными, когда груз был прикреплен к концу резинового жгута. Они должны быть попарно равными. Поскольку при подвешивании груза к отдельным меткам мы, по сути, задаем значение силы упругости, равное 1 Н, то можно сделать вывод, что по всей длине нагруженного жгута сила упругости равна 1 Н.	4 балла
7	Для исследования зависимости жесткости жгута от его длины можно сравнить удлинение всего жгута и удлинение его частей при подвешивании груза к $\frac{1}{4}$, половине и $\frac{3}{4}$ части жгута.	3 балла
8	Для исследования зависимости жесткости от толщины жгута можно его сложить по длине пополам и повторить опыты	3 балла
Всего за задачу		16 баллов