

Муниципальное образование «Гурьевский городской округ»

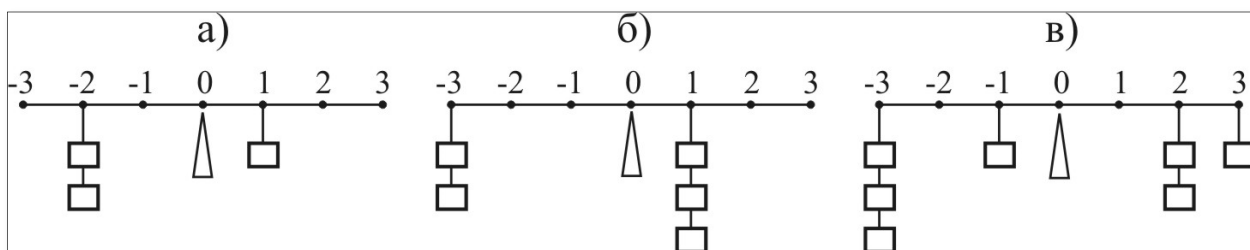
Всероссийская олимпиада школьников по физике
(школьный этап)

2017-2018 учебный год

8 класс
Максимальное количество баллов – 40

Время выполнения – 1,5 астрономических часа

Задание 1. (10 баллов) «Равновесие рычага». На рисунке изображены рычаги, на которых имеются крючки, прикрепленные через одинаковые расстояния. Крючки пронумерованы от -3 до 3, причем 0 приходится на середину рычага. К некоторым крючкам прикреплено по несколько грузов одинаковой массы. Имеется еще один такой же не подвешенный груз. К крючку с каким номером n его нужно подвесить, чтобы рычаг находился в равновесии? Решите задачу для каждого из трех случаев, представленных на рисунке.



Задание 2. (10 баллов) «Средняя скорость». Велосипедист проехал первую половину пути со скоростью $v_1 = 10$ км/ч. Затем он поехал с большей скоростью, но проколол шину. После попытки ликвидировать прокол велосипедист был вынужден оставшуюся часть пути пройти пешком. Чему равна средняя скорость движения велосипедиста на всем пути, если первую треть времени, затраченного им на вторую половину пути, он ехал со скоростью $v_2 = 20$ км/ч, вторую треть занимался проколом и последнюю треть шел пешком со скоростью $v_4 = 5$ км/ч?

Задание 3. (10 баллов) «Вкусные сливки». Где сливки на молоке отстаиваются быстрее, в холодном помещении или тёплом?

Задание 4. (10 баллов) «Лист бумаги». Площадь листа бумаги $S = 620$ см². Толщина пачки $h = 0,50$ дм. Определите (в см³) объем V_1 одного листа, если их количество $N = 1000$.

8 класс

Решения задач и примерные критерии оценивания

10 баллов	Полное верное решение.
8-9 баллов	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
6-7 баллов	Решение в целом верное, однако, содержит существенные ошибки (не физические, а математические или некорректные объяснения).
4-5 баллов	Найдено решение, но есть существенные ошибки физические или в объяснениях явлений.
2-3 балла	Есть понимание физики явления, но не найдено одно из необходимых для решения уравнений или нет верного толкования явления.
1	Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи при отсутствии решения (или при ошибочном решении), даны названия явления.
0	Решение неверное, или отсутствует.

Задание 1. «Равновесие рычага».

Обозначим через m массу одного груза, l – расстояние между соседними крючками. Применим для каждого случая правило рычага:

(а) $m \cdot l - 2m \cdot 2l + m \cdot nl = 0$, отсюда $n = 3$,

(б) $3m \cdot l - 2m \cdot 3l + m \cdot nl = 0$, отсюда $n = 3$,

(в) $2m \cdot 2l + m \cdot 3l - m \cdot l - 3m \cdot 3l + m \cdot nl = 0$, отсюда $n = 3$.

Задание 2. «Средняя скорость».

Решение. Средняя скорость на некотором участке пути, согласно определению, равна отношению пройденного пути ко времени, в течение которого этот путь пройден

$$V_{cp} = \frac{S}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4} \quad (1)$$

Согласно условиям задачи:

$$0,5S = v_1 t_1,$$

$$0,5S = v_2 t_2 + 0 \cdot t_3 + v_4 t_4,$$

$$t_2 = t_3 = t_4.$$

Отсюда можно найти:

$$t_1 = 0,5 S / v_1, \quad (2)$$

$$t_2 = t_3 = t_4 = 0,5 S / (v_2 + v_4). \quad (3)$$

Подставляя соотношения (2) и (3) в формулу (1), получаем:

$$V_{\text{cp}} = \frac{2V(V_2 + V_4)}{(3V_1 + V_2 + V_4)} = 9,1 \text{ км/ч}$$

Задание 3. «Вкусные сливки».

В холодном, так как в тёплом помещении частичкам жира труднее подниматься вверх из-за быстрого хаотического движения молекул воды.

Задание 4. «Лист бумаги».

Так как ответ необходимо дать в см^3 , то толщину пачки выражаем в см, то есть

$h = 0,50 \text{ дм} = 5 \text{ см}$. Объем всей пачки равен $V = S \times h = 620 \times 5 = 3100 \text{ см}^3$, тогда

$V_1 = V / N = 3100 / 1000 = 3,1 \text{ см}^3$.