

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

возрастная группа (8 класс)

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические задания.

Время выполнения заданий – **180** минут.

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте;
- не забывайте переносить решения в чистовик, черновики не проверяются;
- решение каждой задачи начинайте с новой страницы;
- задача считается решенной, если в ней приведено полное доказательство или обоснование ответа (за исключением случаев, когда в условии написано, что требуется привести только ответ);
- после выполнения заданий еще раз удостоверьтесь в правильности записанных ответов и решений.

Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 10.

Итог подводится по сумме баллов, набранных участником.

Убедитесь, что вам выдали приложение 1.

Приложение 1 сдается вместе с решениями.

ЗАДАНИЕ 1.

Пластиковый короб с толстыми стенками в форме полого параллелепипеда без крышки плавает на границе раздела воды и неизвестной жидкости, плотность которой меньше плотности воды, погружаясь в воду на h_1 (см. рис. 1). Свободная поверхность неизвестной жидкости располагается выше, чем верхние поверхности короба, $\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{3}$.

Толщина каждой из стенок короба – a ; ширина короба в 50 раз больше толщины; длина короба в два раза больше суммы его ширины и толщины; а если к ширине прибавить величину в 6 раз большую чем толщина стенки, то получится высота короба.

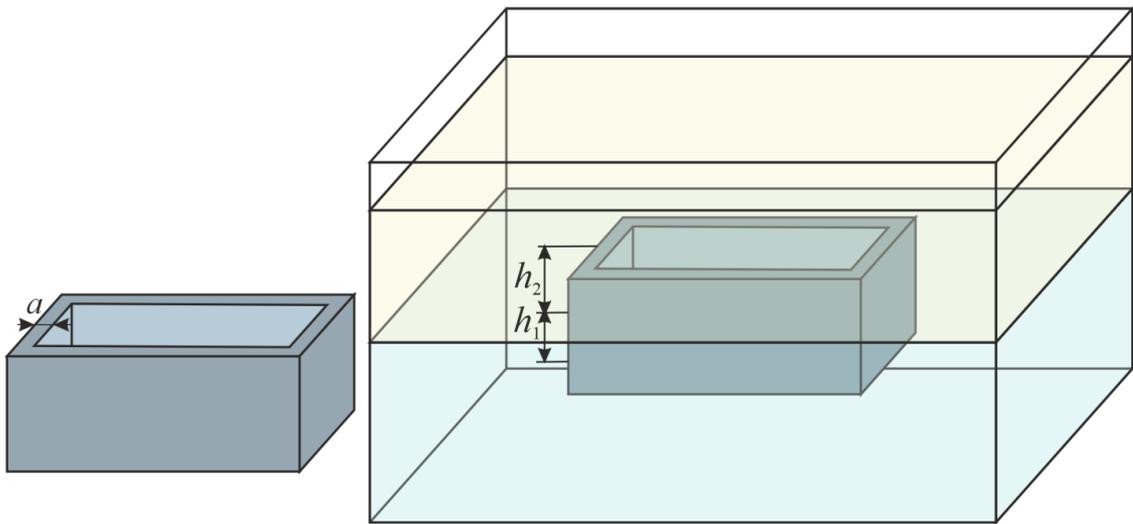


Рис. 1.

Плотность пластика из которого изготовлен короб $\rho = 0,90 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, определите плотность неизвестной жидкости.

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 2.

Тележка длиной l катится по горизонтальной плоскости со скоростью u . По тележке туда-обратно вдоль направления движения от стенки к стенке с постоянной скоростью бегают мышонок (рис.2.1) На рисунке 2.2 представлен график зависимости смещения s мышонка относительно земли от времени t , где τ – время движения мышонка от стенки до стенки тележки.

Определите, где в начальный момент времени находится мышонок и найдите скорость движения мышонка относительно тележки.

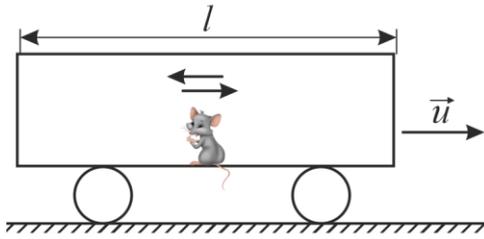


Рис. 2.1

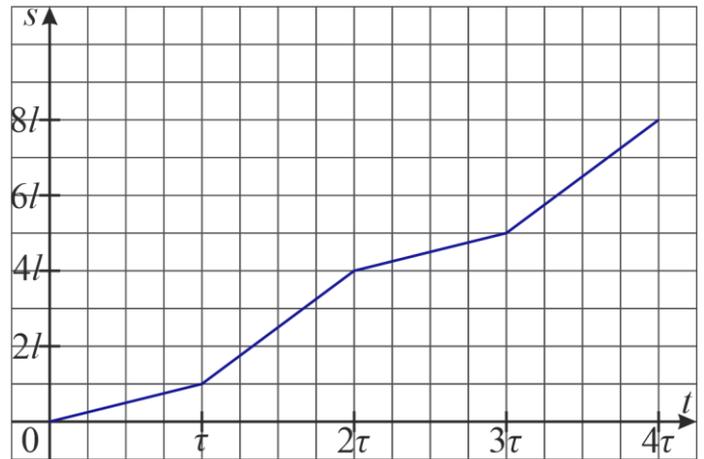


Рис. 2.2

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 3.

На рисунке 3 изображен дифференциальный ворот. Определите минимальное значение длины рукоятки R , если к ней приложили силу $F = 60\text{Н}$ чтобы удержать в равновесии груз массой $m = 90\text{кг}$. Вал имеет радиусы $r_1 = 6\text{см}$ и $r_2 = 10\text{см}$.

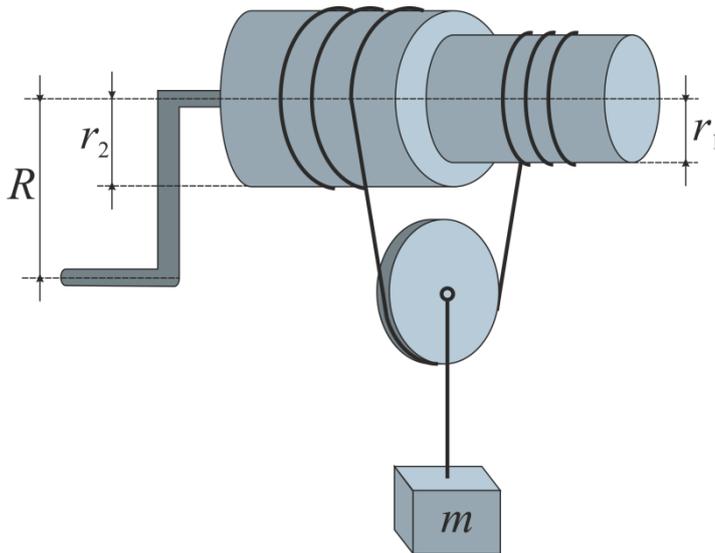


Рис. 3.

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 4.

Учащиеся 8 класса провели эксперимент. Они отмерили 7 порций воды по $m_{\text{в}} = 250\text{ г}$ при температуре 20°C , каждую порцию воды они нагревали с помощью горючего топлива по 1 минуте, за это время каждая порция воды нагревалась в среднем до 30°C . Масса $m_{\text{т}}$ топлива после каждого проведенного эксперимента указана в таблице. Экспериментальная

установка, сконструирована так, что вся энергия от сгорания топлива идет на нагревание воды. Удельная теплоемкость воды $4,2 \frac{\text{Дж}}{\text{г}\cdot^\circ\text{C}}$.

Порция воды	0	1	2	3	4	5	6	7
m_t , г	212,00	211,66	211,40	211,08	210,74	210,42	210,12	209,80

Задания.

1. Постройте график зависимости количества теплоты Q выделяющегося при сгорании топлива от массы m сгоревшего топлива (миллиметровая бумага для графика – Приложение 1 сдается вместе с работой).
2. Определите угловой коэффициент наклона графика. Какая это физическая величина?
3. Определите за какое время сгорит 3 г топлива.

Максимальный балл – 10

Приложение 1 (бумага для решения задачи 4)

