

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

возрастная группа (7 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.

Оператору промышленного 3D-принтера поступило техническое задание напечатать короб с толстыми стенками в форме параллелепипеда без крышки (рис. 1). Толщина каждой из его стенок – 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. Определить массу короба оператору не удалось, так как предел измерения весов этого не позволяет.

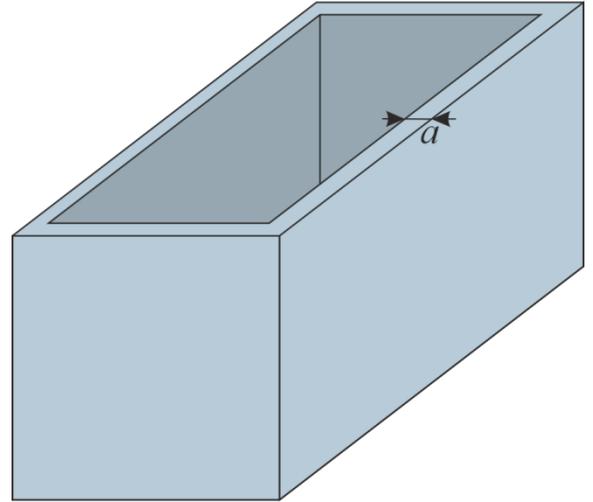


Рис. 1.

Но он напечатал из того же пластика маленький параллелепипед длиной в 0,1 ширины короба и квадратным основанием со стороной a , его масса оказалась равной $6g$. Определите массу короба.

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 мышонки (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 мышонки и найдите скорость движения мышонка относительно тележки.

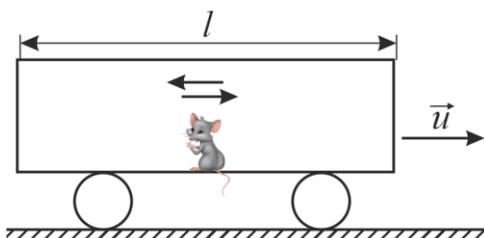


Рис. 2.1.

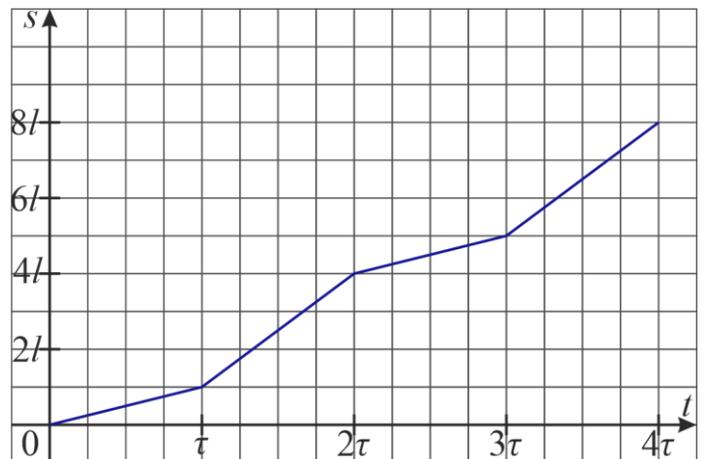


Рис. 2.2.

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 3.

Автобус едет из города N в город K и обратно. Первую треть всего времени движения он ехал со скоростью $v_1 = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, затем пятую часть всего пути двигался со скоростью v_2 . В городе K он развернулся и вернулся в город N по той же дороге. На обратном пути он ехал с постоянной скоростью v_3 . Вычислите среднюю скорость автобуса на всем пути. Определите минимальное возможное значение скорости v_2 . Считайте, что на разворот в городе K автобус затратил незначительное время.

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 4.

Шарик пускают по наклонному желобу без начальной скорости от первой длинной отметки (рис. 4). Длинные отметки нанесены на равных расстояниях, начиная от конца желоба. Датчик включения электронного секундомера крепят на первой короткой отметке (короткие отметки нанесены на равных расстояниях от длинных). Секундомер автоматически включается в момент прохождения шариком датчика и выключается, когда шарик ударяется о барьер в конце желоба. Измерения проводят пять раз. Затем эксперимент повторяют, пуская шарик от второй длинной отметки, а датчик помещают на второй короткой отметке. И так далее.

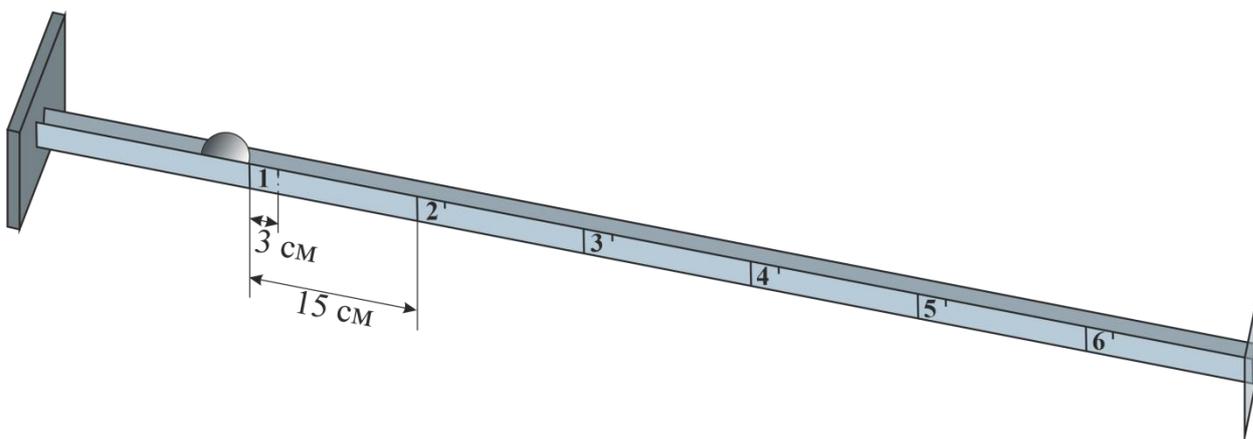


Рис. 4.

Результаты измерений записывают в таблицу.

№ опыта	1	2	3	4	5	6
$t_1, \text{с}$	2,59	2,28	1,95	1,48	1,03	0,53
$t_2, \text{с}$	2,56	2,21	1,88	1,53	1,09	0,49
$t_3, \text{с}$	2,58	2,27	1,90	1,55	1,02	0,48
$t_4, \text{с}$	2,52	2,23	1,93	1,49	1,07	0,56
$t_5, \text{с}$	2,60	2,26	1,89	1,50	1,04	0,54

Задание.

1. Усредните данные таблицы и дополните ее недостающими данными из условия и рисунка.
2. Постройте график зависимости $v_{\text{ср}}$ от $t_{\text{ср}}$ (**миллиметровая бумага для графика – Приложение 1 сдается вместе с работой**).
3. Определите скорость, которой достигает шарик, преодолев из состояния покоя участок длиной 3 см.
4. Определите, с какого расстояния от конца желоба запускали бы шарик без начальной скорости, если бы его средняя скорость достигла значения $36 \frac{\text{см}}{\text{с}}$ к моменту удара о барьер.

Максимальный балл – 10

Приложение 1 (бумага для решения задачи 4)

