

# Московская олимпиада школьников по физике

9 класс, 2022/23 год

## Отборочный этап, второй тур

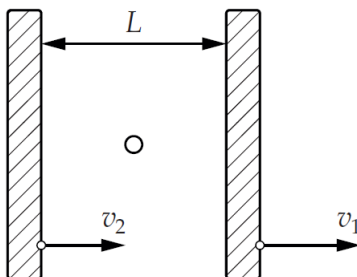
**ЗАДАЧА 1. Бросают из окна.** Из окна десятого этажа многоквартирного дома бросили небольшой шарик со скоростью  $v = 6,5$  м/с, так что величина перемещения шарика за первую секунду движения составила 6,5 м. Считая ускорение свободного падения равным  $10$  м/с<sup>2</sup>, а также пренебрегая силой сопротивления воздуха, ответьте на следующие вопросы.

1. На какую наибольшую высоту поднимается шарик относительно начальной точки в процессе движения? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целого.
2. Чему равна абсолютная величина перемещения шарика за вторую секунду движения, если известно, что за это время шарик не достигает поверхности земли? Ответ выразите в метрах, округлите до целого.

На земле у дома под окном находится газон. Шарик бросали ночью, так что при его падении на землю никто не пострадал.

14 (2) 31 (1)

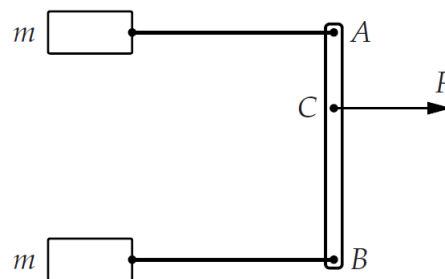
**ЗАДАЧА 2. Столкновения с плитами.** Две одинаковые массивные плиты, движущиеся в пустоте, в нулевой момент времени располагаются параллельно друг другу на расстоянии  $L = 20$  см. Скорости плит равны  $v_1 = 2022$  мм/с и  $v_2 = 1992$  мм/с и направлены перпендикулярно плитам в одну сторону (см. рисунок). В нулевой момент в пространстве между плитами покоится маленькая шайба. Столкновение шайбы с любой из плит можно считать абсолютно упругим: нормальная составляющая скорости шайбы относительно плиты в процессе столкновения меняет знак, а тангенциальная остаётся постоянной. Скорости плит при столкновениях не меняются. Гравитационным взаимодействием можно пренебречь.



1. Найдите скорость шайбы в момент времени  $t = 10^4$  с. Ответ выразите в мм/с, округлите до целого.
2. Сколько раз к моменту времени  $t = 10^4$  с шайба столкнётся с плитой, движущейся со скоростью  $v_1$ ?

33 (2) 2004 (1)

**ЗАДАЧА 3. Ускорения.** Очень лёгкая, но жёсткая планка  $AB$  лежит на гладкой горизонтальной поверхности. К планке на её концах, в точках  $A$  и  $B$ , присоединены невесомые нерастяжимые нитки. К каждой нитке с другой стороны привязан груз массой  $m = 1$  кг (см. рисунок). Сила  $F = 3,6$  Н, направленная перпендикулярно планке, прикладывается к такой точке  $C$ , что  $BC = 2AC$  (см. рисунок). Всеми видами трения в этой задаче можно пренебречь.



1. Найдите ускорения  $a_A$  и  $a_B$  грузов, присоединённых к точкам  $A$  и  $B$  соответственно, сразу после начала действия силы  $F$ . Ответы выразите в  $\text{м/с}^2$ , округлите до целых и запишите в строку друг за другом без запятых и пробелов. Например, если  $a_A = 0,2 \text{ м/с}^2 \approx 0 \text{ м/с}^2$ , а  $a_B = 3,2 \text{ м/с}^2 \approx 3 \text{ м/с}^2$ , то в ответе следует указать «03».
2. Определите ускорение точки  $C$  сразу после начала действия силы  $F$ . Ответ выразите в  $\text{м/с}^2$ , округлите до целого.

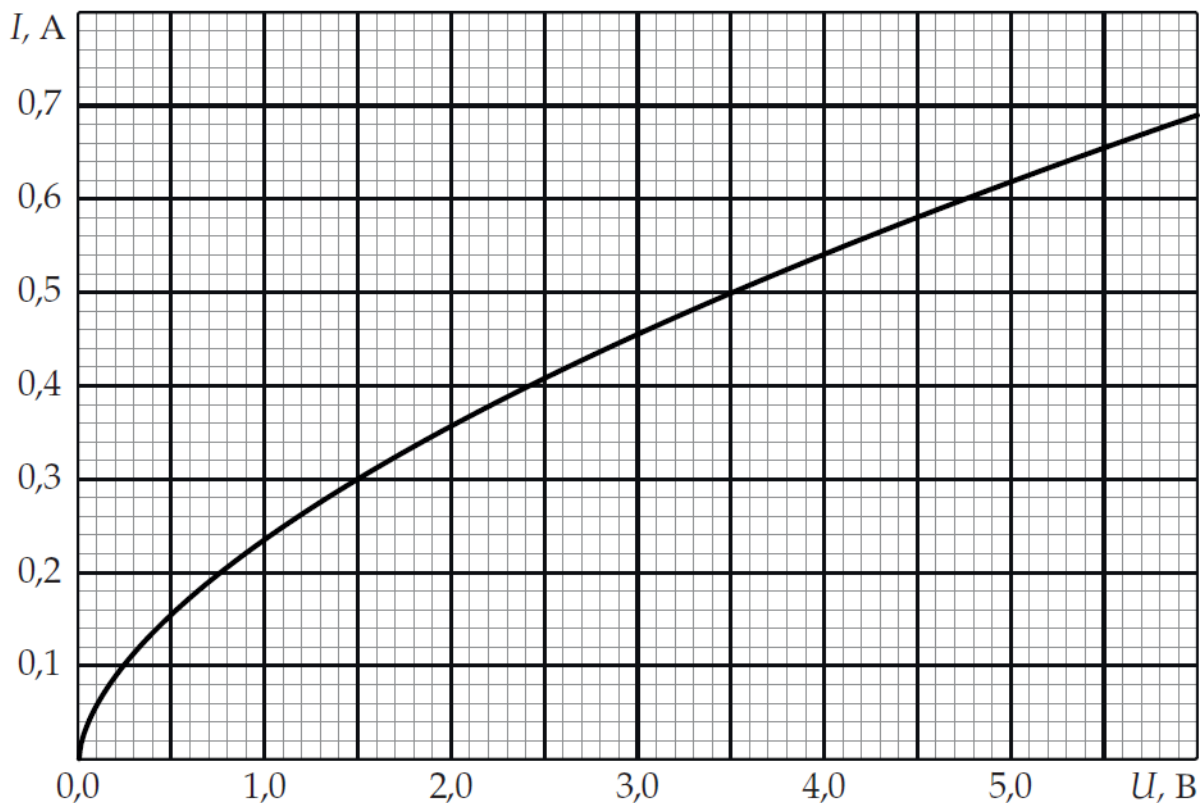
2 21; 21 (1)

**ЗАДАЧА 4. «Тройные звезды».** Тройной звездой назовём три материальные точки одинаковой массы, движущиеся с постоянными по величине скоростями по окружности вокруг общего центра масс. Точки находятся на одинаковом расстоянии друг от друга и взаимодействуют только гравитационно. Можно считать, что рядом с тройной звездой никаких других тел нет.

Рассмотрим две тройные звезды одинаковых размеров. Массы материальных точек второй звезды в 10 раз больше масс материальных точек первой звезды. Определите отношение скоростей  $\frac{v_2}{v_1}$  материальных точек второй и первой звёзд. Ответ округлите до целого.

8

**ЗАДАЧА 5. Характеристика лампы.** На рисунке, представленном ниже, вы видите вольт-амперную характеристику лампочки накаливания. Известно, что если подключить эту лампочку к идеальному источнику, напряжение между выводами которого равно 5 В, то при температуре в комнате вдали от лампочки  $t_0 = 20^\circ\text{C}$  температура лампочки  $t_1$  установится на  $\Delta t = 32^\circ\text{C}$  выше комнатной. Лампочку соединяют последовательно с резистором сопротивлением 3 Ом и подключают образовавшуюся цепь к тому же идеальному источнику с напряжением 5 В, что и в первом случае.



1. Найдите величину  $I$  силы тока, текущего через резистор.

№	1	2	3	4	5	6
$I, \text{A}$	0,62	0,55	0,50	0,40	0,36	0,32

2. Считая мощность теплоотдачи с поверхности лампочки пропорциональной разности температур лампочки и окружающей среды вдали от лампочки, найдите температуру  $t_2$  лампочки.

№	1	2	3	4	5	6
$t_2, ^\circ\text{C}$	52	45	42	38	32	28

В каждом из пунктов в ответе на вопрос укажите номер столбца таблицы, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.

1 3 2 4