

**Система Интернет-олимпиад  
СПбГУ  
9 класс  
Тренировка**

# Задание 12

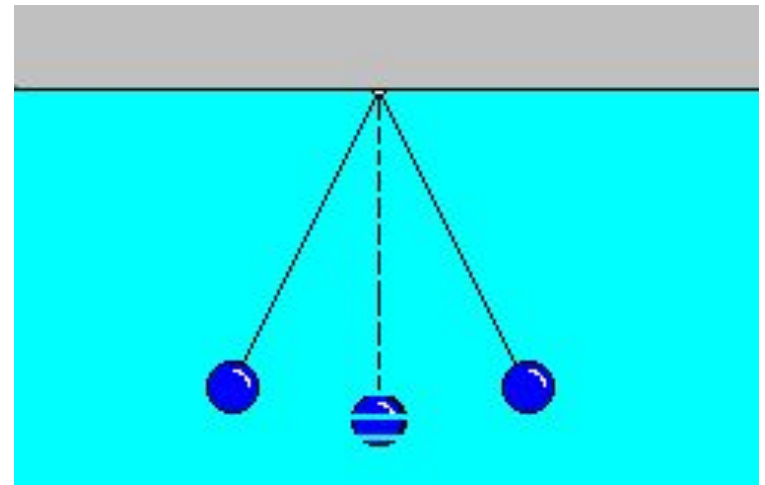
## Тренировка, тест 9 класс (17 баллов)

- Пройдите тест, отмечая правильные варианты ответов. Для получения баллов за тест его необходимо пройти до конца.
- Тест можно проходить повторно, но за каждое повторное прохождение начисляется 2 штрафных балла, вычитаемых из полученной оценки. Возвращаться к вопросам нельзя - попытка воспользоваться кнопкой "Назад" приравнивается к повторному прохождению теста, и на все вопросы необходимо отвечать по-новой. Причём это будет другой набор вопросов, и за повторную попытку будут начислены штрафные баллы.

# Задание:

## 1

За шесть секунд математический маятник совершает двенадцать колебаний. Чему равны период  $T$  и частота  $\nu$  колебаний ?



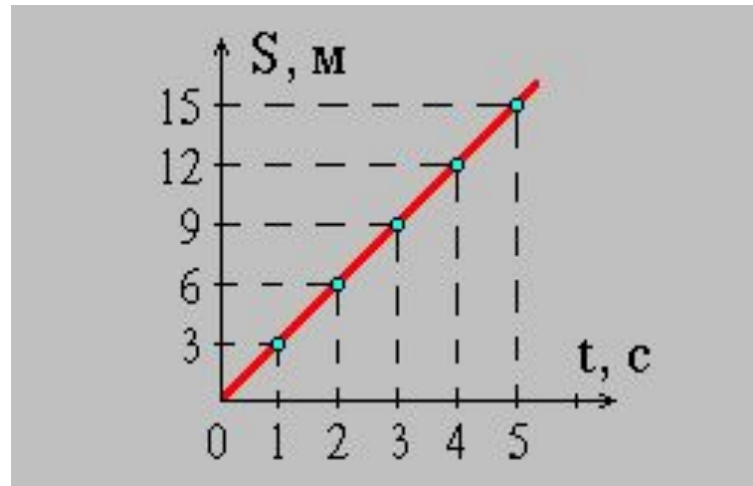
Варианты

ответов:

- $T = 12 \text{ с}, \nu = 12 \text{ Гц}$
- $T = 0.5 \text{ с}, \nu = 2 \text{ Гц}$
- $T = 2 \text{ с}, \nu = 0.5 \text{ Гц}$
- $T = 1 \text{ с}, \nu = 1 \text{ Гц}$
- $T = 6 \text{ с}, \nu = 6 \text{ Гц}$

## Задание: 2

По графику, представленному на рисунке, определите скорость движения велосипедиста через три секунды после начала движения.



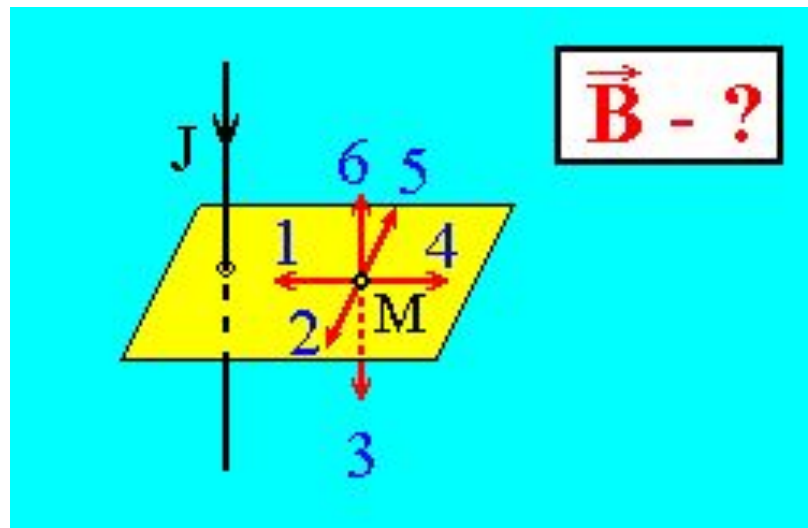
Варианты

ответов:

- 0
- Среди ответов 1 - 4 нет правильного.
- 9 м/с
- 3 м/с
- 27 м/с

## Задание: 3

На рисунке изображен проводник, по которому течет электрический ток  $J$ . Какое направление имеет вектор  $\vec{B}$  индукции магнитного поля тока в точке  $M$ ?



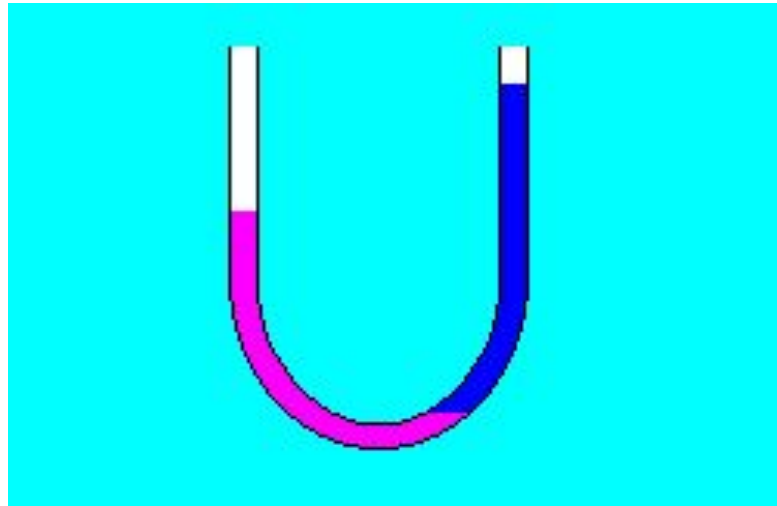
Варианты

ответов:

- Направление 4.
- Направление 2.
- Направление 5.
- Среди ответов 1 - 4 нет правильного.
- Направление 1.

## Задание: 4

В каком колене U-образной трубки находится менее плотная жидкость?



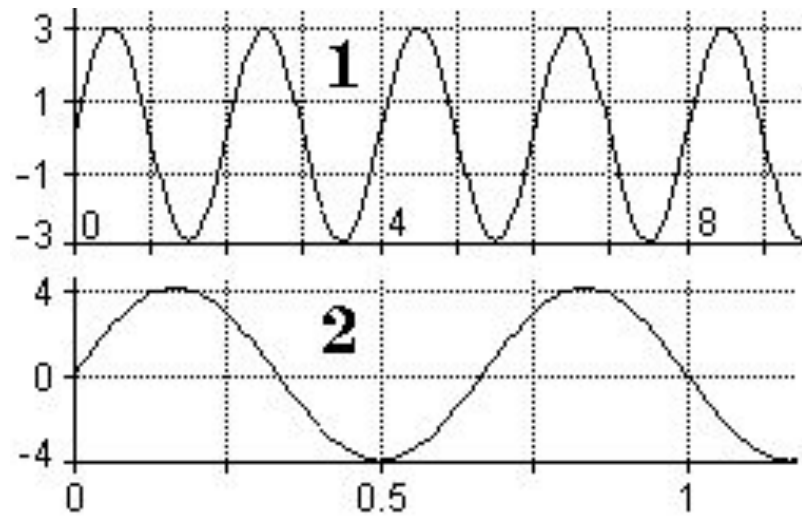
Варианты

ответов:

- Плотности одинаковы.
- В правом.
- Ответ зависит от площади сечения трубки.
- Такое положение жидкостей невозможно.
- В левом

## Задание: 5

На рисунке представлены графики двух колебательных процессов: ось X - время в секундах, ось Y - координата в миллиметрах. Выберите колебание с а) максимальной амплитудой; б) максимальной частотой.



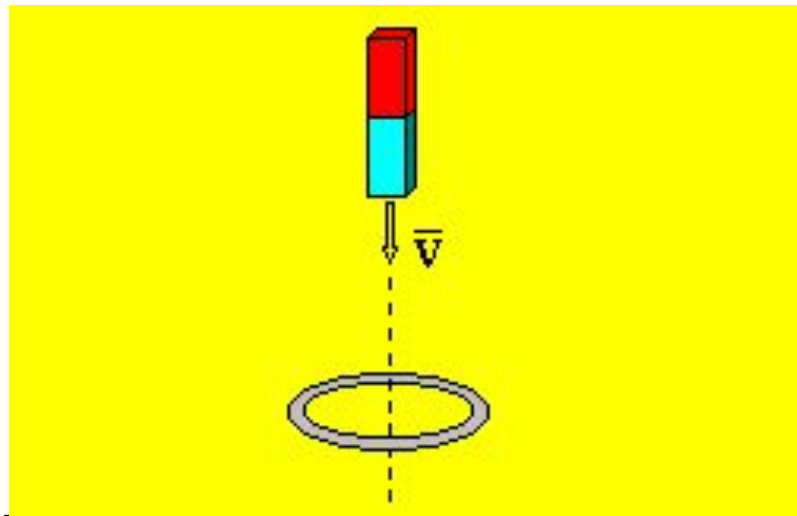
Варианты

ответов:

- а) амплитуды колебаний равны; б) колебание 1
- а) колебание 1; б) колебание 1
- а) колебание 2; б) колебание 1
- а) колебание 2; б) колебание 2
- а) колебание 1; б)

## Задание: 6

Постоянный магнит падает вертикально сквозь замкнутое металлическое кольцо. Сравните ускорение магнита с ускорением свободного падения  $g$ .



Варианты

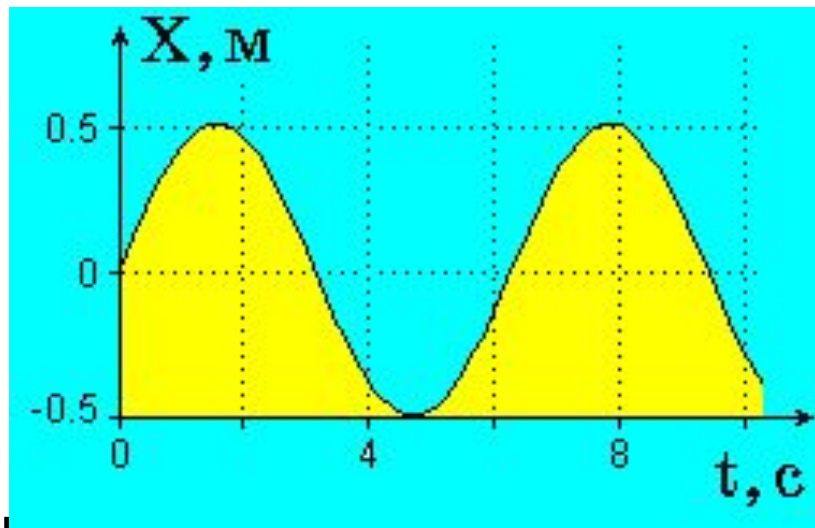
ответов:

- Ускорение магнита больше  $g$ .
- Ускорение магнита равно  $g$ .
- Больше  $g$  до пролета кольца, и меньше  $g$  - после.
- Ускорение магнита меньше  $g$ .
- Ответ зависит от ориентации полюсов



## Задание: 7

Тело совершает гармонические колебания вдоль прямой с амплитудой 0.5 метра. Чему равен путь  $S$ , пройденный телом за два периода колебаний ?



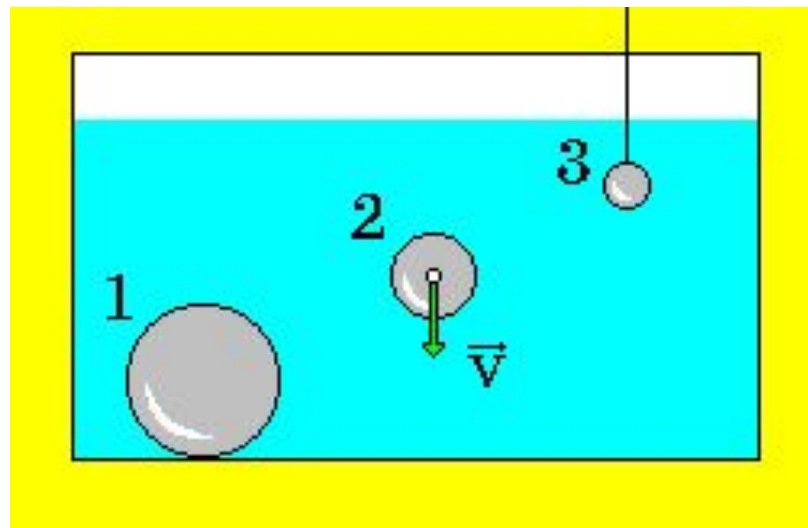
Варианты

ответов:

- $S = 1.0$  м
- $S = 6.28$  м
- $S = 0$
- $S = 4.0$  м
- $S = 2.0$  м

## Задание: 8

На какой из опущенных в воду стальных шаров действует наибольшая выталкивающая сила Архимеда ?



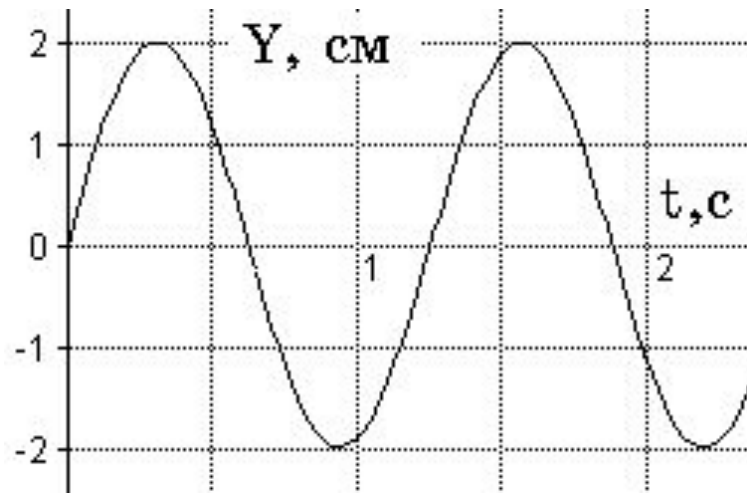
Варианты

ответов:

- Ответ зависит от скорости второго шара.
- На все одинаковая.
- 3
- 2
- 1

## Задание: 9

На рисунке представлена зависимость координаты тела, колеблющегося вдоль оси  $OY$ , от времени. Какова амплитуда колебаний?



Варианты

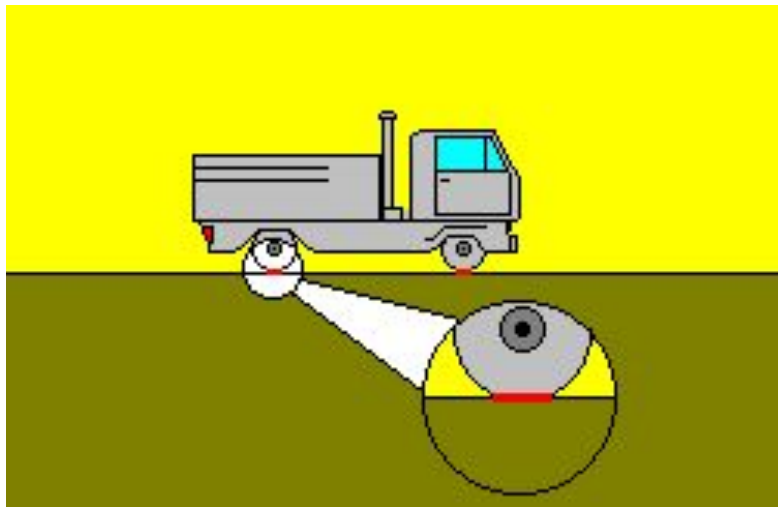
ответов:

- 1 см
- 2 см
- 0
- 4 см
- -2 см

# Задание:

## 10

Масса автомобиля  
1600 кг. При какой  
площади  
соприкосновения  
шин с дорогой  
давление на дорогу  
равно 200 кПа?



Варианты

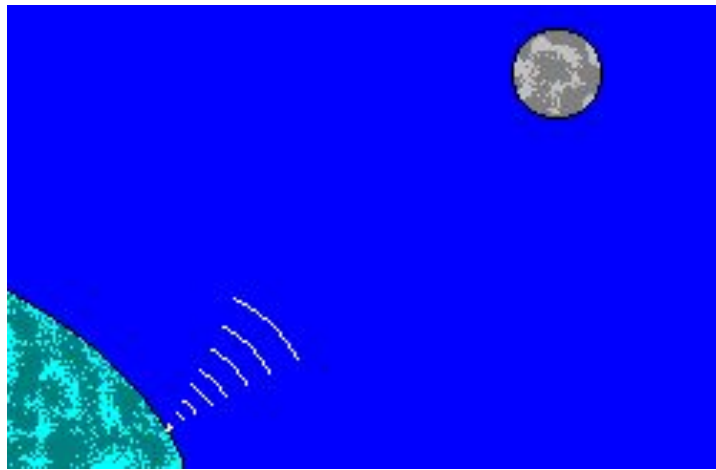
ответов:<sup>2</sup>

- 400 см<sup>2</sup>
- 0.4 м<sup>2</sup>
- 800 см<sup>2</sup>
- 80 см<sup>2</sup>
- 0.1 м<sup>2</sup>

# Задание:

## 11

Радиосигнал, посланный на Луну, был принят на Земле через две с половиной секунды. Определите расстояние от Земли до Луны.



Варианты

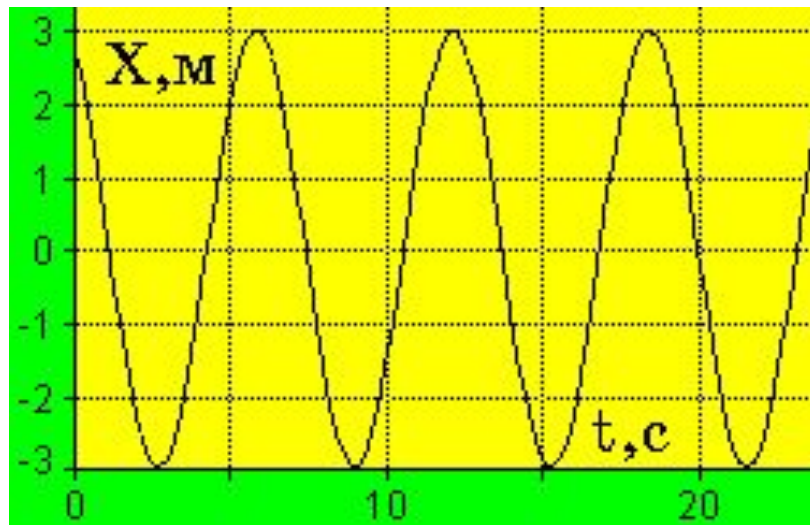
ответов:

- $0.75 \cdot 10^8$  м
- $7.5 \cdot 10^8$  м
- $4.75 \cdot 10^8$  м
- $3.75 \cdot 10^8$  м
- $4.5 \cdot 10^8$  м

# Задание:

## 12

По графику на рисунке оцените частоту колебаний.



Варианты

ответов:

- 0.167 Гц
- 6 Гц
- 3 Гц
- 0.33 Гц
- 9.4 Гц

Время начала теста : **04:08:39**    **05.11.2010**

Вы правильно ответили на **12** вопросов из **12**

Время прохождения теста: **00:01:38**

Набрано **100%** от максимального балла

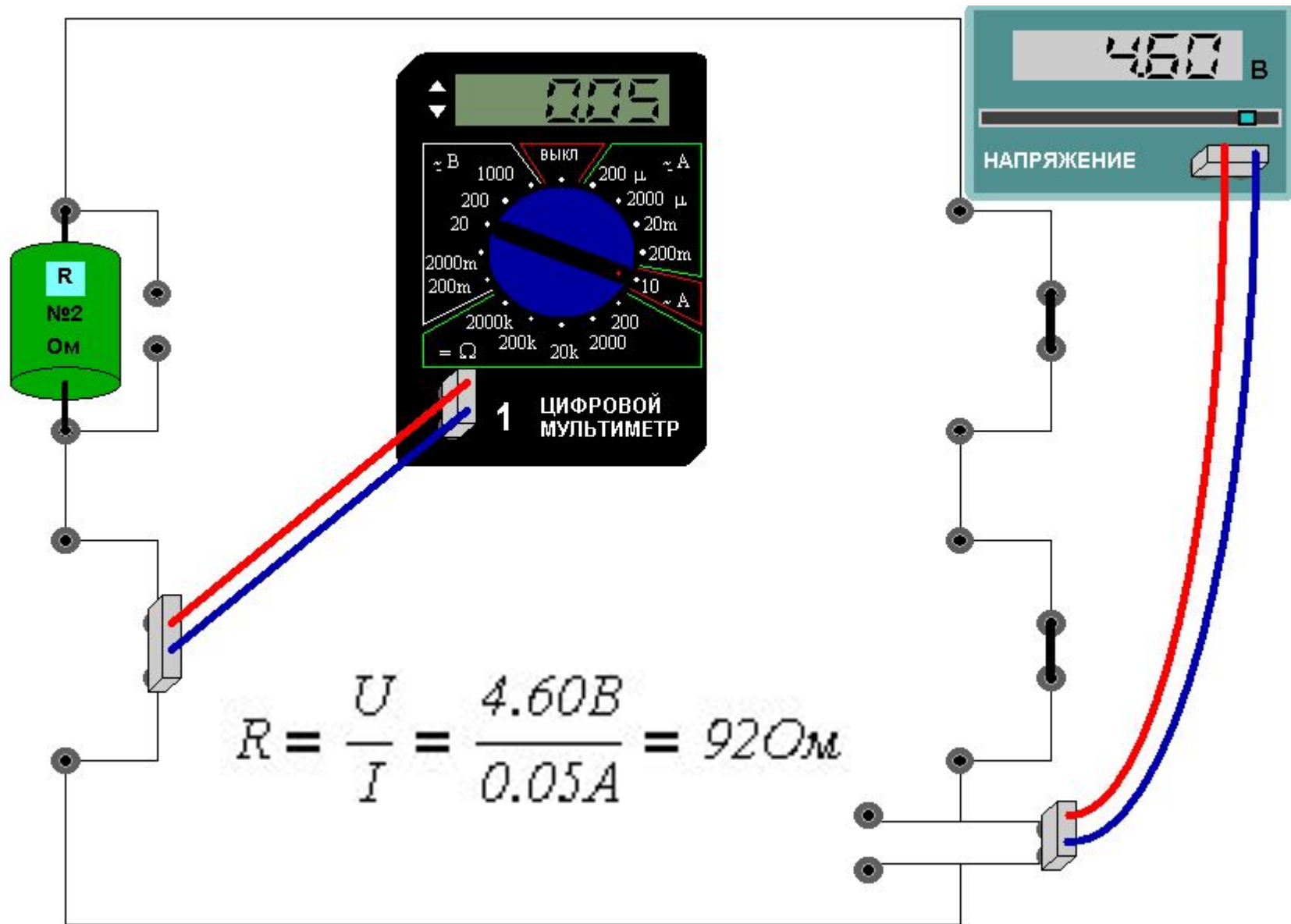
N	Уровень сложности	Текст вопроса	Очки
1	простой	На рисунке изображен проводник, по которому течет электрический ток $J$ . Какое направление имеет вектор $B$ индукции магнитного поля тока в точке $M$ ?	2
2	средний	Радиосигнал, посланный на Луну, был принят на Земле через две с половиной секунды. Определите расстояние от Земли до Луны.	4
3	простой	На рисунке представлена зависимость координаты тела, колеблющегося вдоль оси $OY$ , от времени. Какова амплитуда колебаний ?	2
4	средний	Масса автомобиля 1600 кг. При какой площади соприкосновения шин с дорогой давление на дорогу равно 200 кПа?	4
5	простой	В каком колене U-образной трубки находится менее плотная жидкость ?	2
6	средний	По графику на рисунке оцените частоту колебаний.	4
7	средний	Тело совершает гармонические колебания вдоль прямой с амплитудой 0.5 метра. Чему равен путь $S$ , пройденный телом за два периода колебаний ?	4
8	простой	За шесть секунд математический маятник совершает двенадцать колебаний. Чему равны период $T$ и частота $\nu$ колебаний ?	2
9	простой	На какой из опущенных в воду стальных шаров действует наибольшая выталкивающая сила Архимеда ?	2
10	простой	Постоянный магнит падает вертикально сквозь замкнутое металлическое кольцо. Сравните ускорение магнита с ускорением свободного падения $g$ .	2
11	средний	По графику, представленному на рисунке, определите скорость движения велосипедиста через три секунды после начала движения.	4
12	простой	На рисунке представлены графики двух колебательных процессов: ось $X$ - время в секундах, ось $Y$ - координата в миллиметрах. Выберите колебание с а) максимальной амплитудой; б) максимальной частотой.	2

# Задание 13

## Сопротивления резисторов (30 баллов)

- Найдите, чему равны сопротивления резисторов. Соберите для этого необходимую электрическую схему, проведите измерения и выполните расчеты. Добивайтесь максимальной точности измерений! Занесите результаты в отчёт, величины сопротивлений указывать с точностью до одного ома. Буква  $\mu$  у диапазона означает "микро", буква m - "милли".
- Элементы можно перетаскивать мышью и подключать к клеммам панели. К малым клеммам можно подсоединять мультиметр - измерительный прибор, позволяющий измерять токи, напряжения и сопротивления. Кроме того, к малым клеммам можно подсоединять перемычки - провода, имеющие практически нулевое сопротивление.  
Тип измеряемой величины и предел измерительной шкалы мультиметра меняется с помощью поворота ручки. В данной работе измерение сопротивлений в мультиметре отключено. Внутреннее сопротивление мультиметра в режиме вольтметра очень велико, а в режиме амперметра очень мало.  
При необходимости размер мультиметра можно увеличивать или уменьшать с помощью стрелок в его левом верхнем углу. Полярность подключения прибора можно менять путём перетаскивания клеммы с проводами, подключённой к мультиметру.
- Напряжение источника постоянного тока регулируется перемещением его движка.
- Щелчок мышью в области голубого поля элемента приводит к появлению диалога, в котором имеется возможность подписать этот элемент - указать его параметры. Подписывание элемента не означает, что данные параметры будут отосланы на сервер - это просто удобная этикетка для элементов

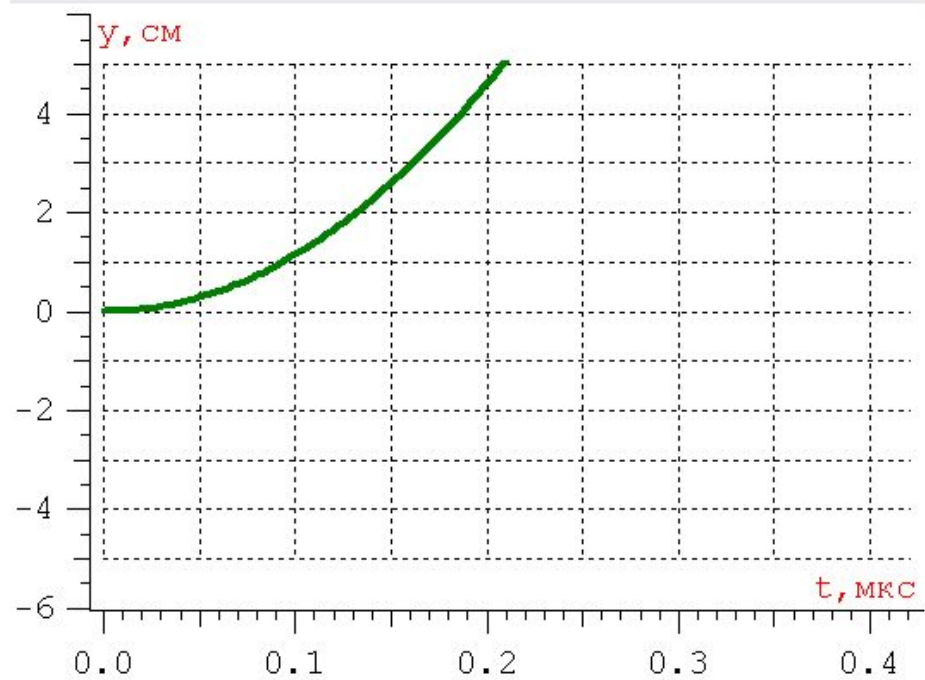
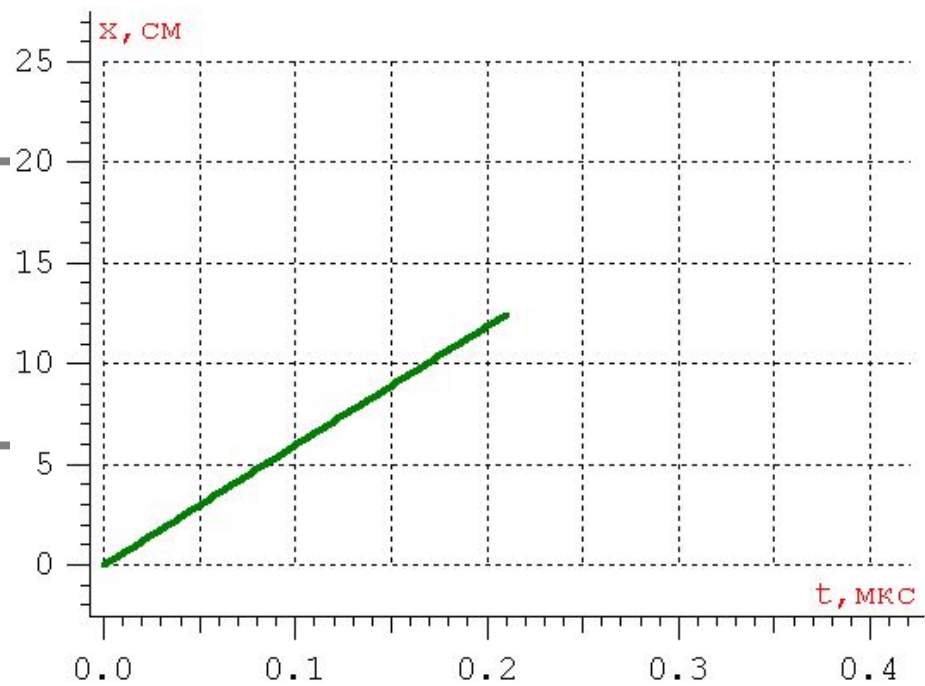
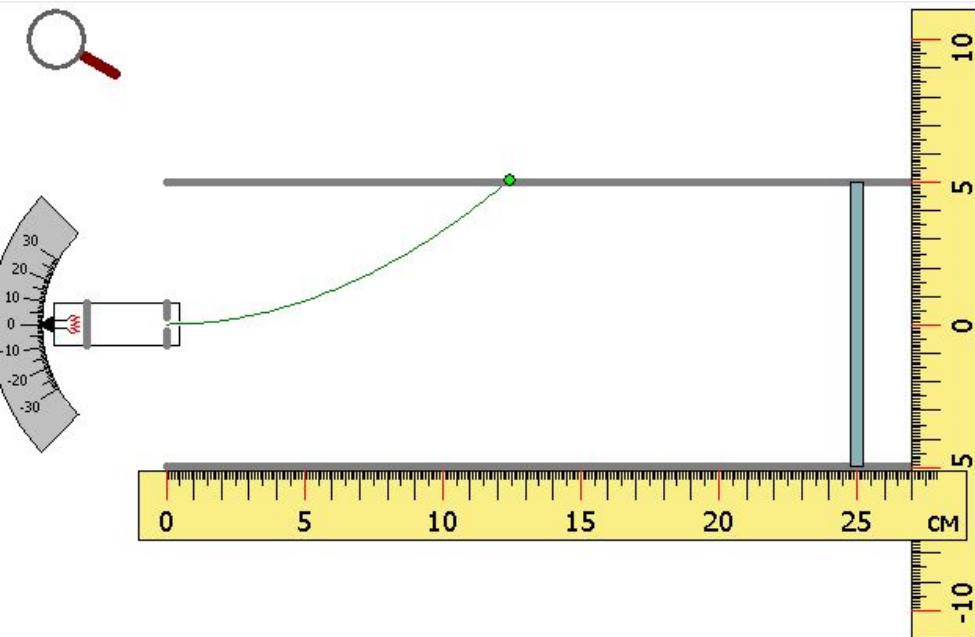




# Задание 14

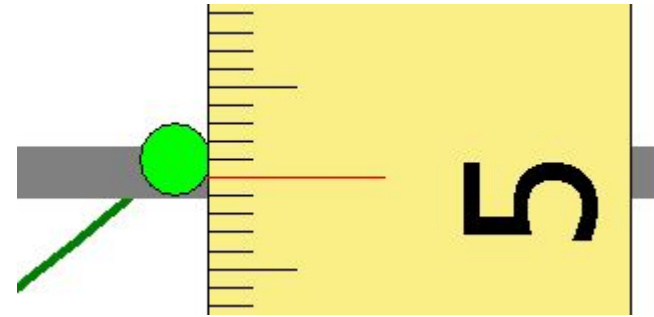
## Движение частицы в электрическом поле (16 баллов)

- Заряженная частица вылетает из электронной пушки и движется в постоянном электрическом поле, создаваемом двумя параллельными пластинами, на которые подано постоянное напряжение. При этом движение является равноускоренным. Определите начальную скорость частицы, её ускорение вдоль оси  $y$  и время, прошедшее с момента вылета частицы из электронной пушки до столкновения с одной из пластин.
- Скорость определите с точностью до целых, ускорение - с точностью до сотых, время движения - с точностью до тысячных. Полученные результаты занесите в отчет и отправьте на сервер.
- Вертикальную и горизонтальную линейки можно перемещать. При считывании с их помощью результатов рекомендуется использовать увеличительное стекло, которое можно перемещать за рукоятку. Щелчок в любом месте окна возвращает первоначальный масштаб.  
Выделение мышью области графика (нажать кнопку мыши и вести вправо вниз, а затем отпустить кнопку)- позволяет увеличивать изображение выбранной области графика. При необходимости можно опять выбрать нужный участок графика для показа во всём окне, и так далее.  
Движение в обратном направлении (справа налево снизу вверх) в любой части того же окна либо вызов правой кнопкой мыши всплывающего меню и выбор пункта "Восстановить масштаб" восстанавливает первоначальный масштаб графика.



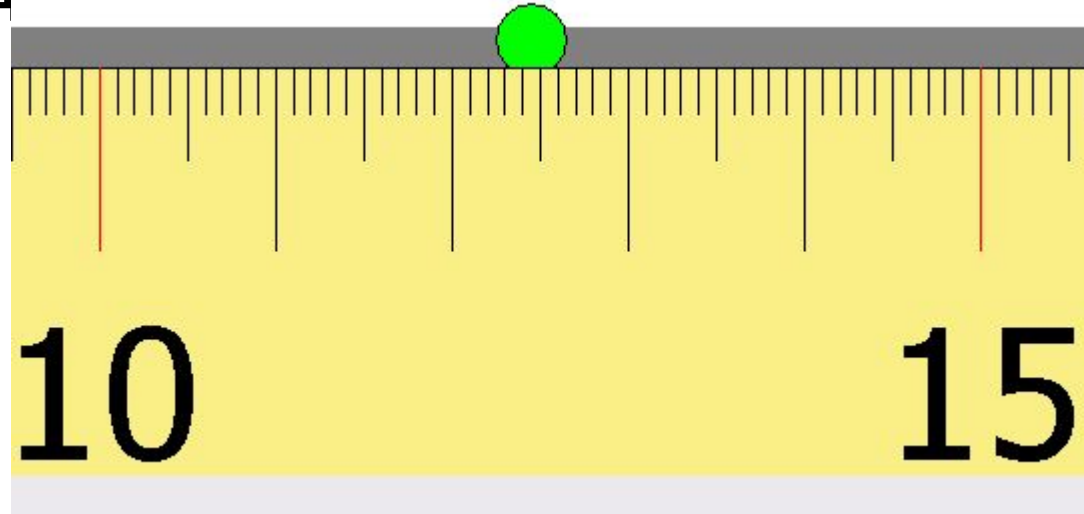
- Перемещение вдоль оси OY

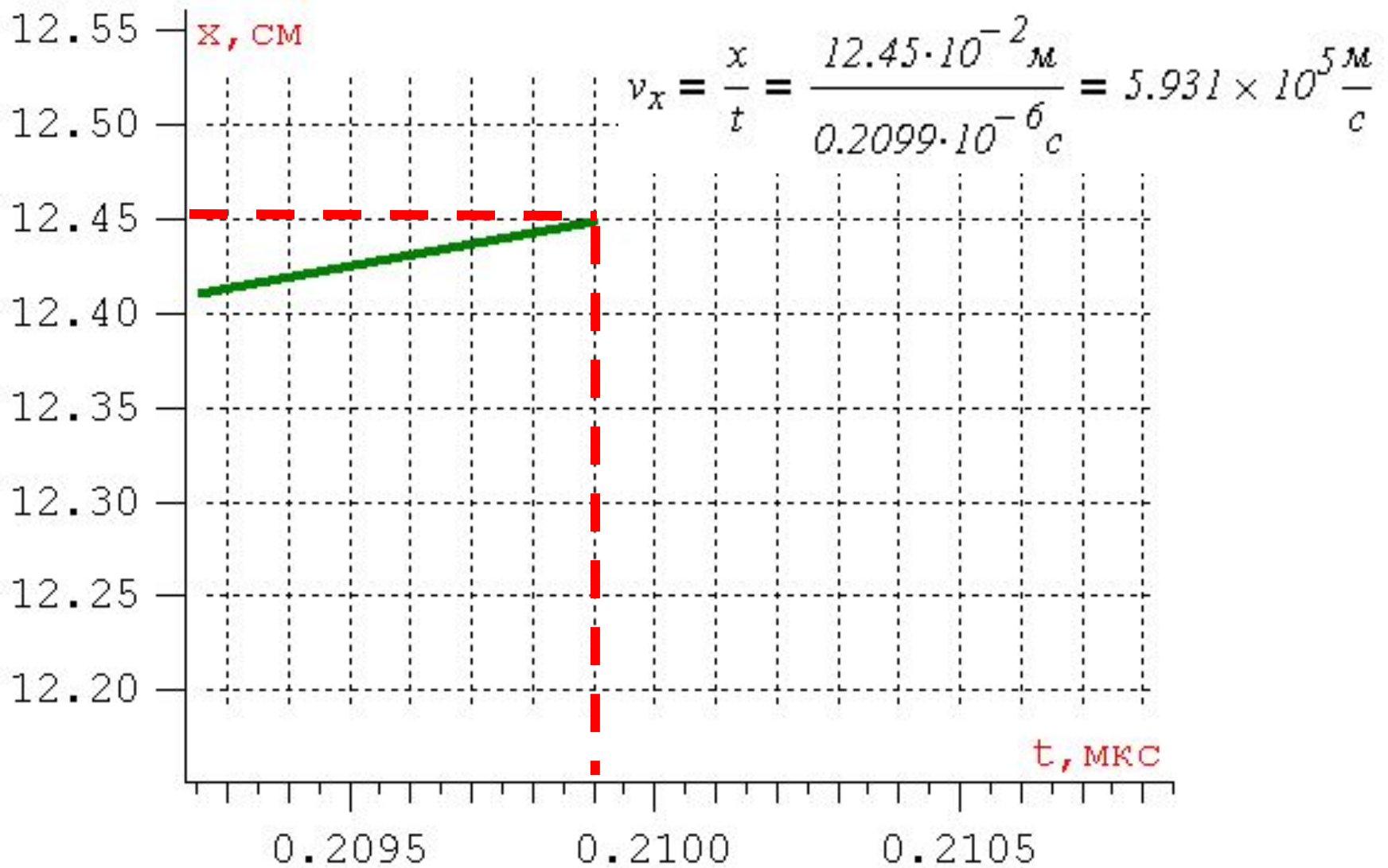
- $y = 5.1 \text{ см}$



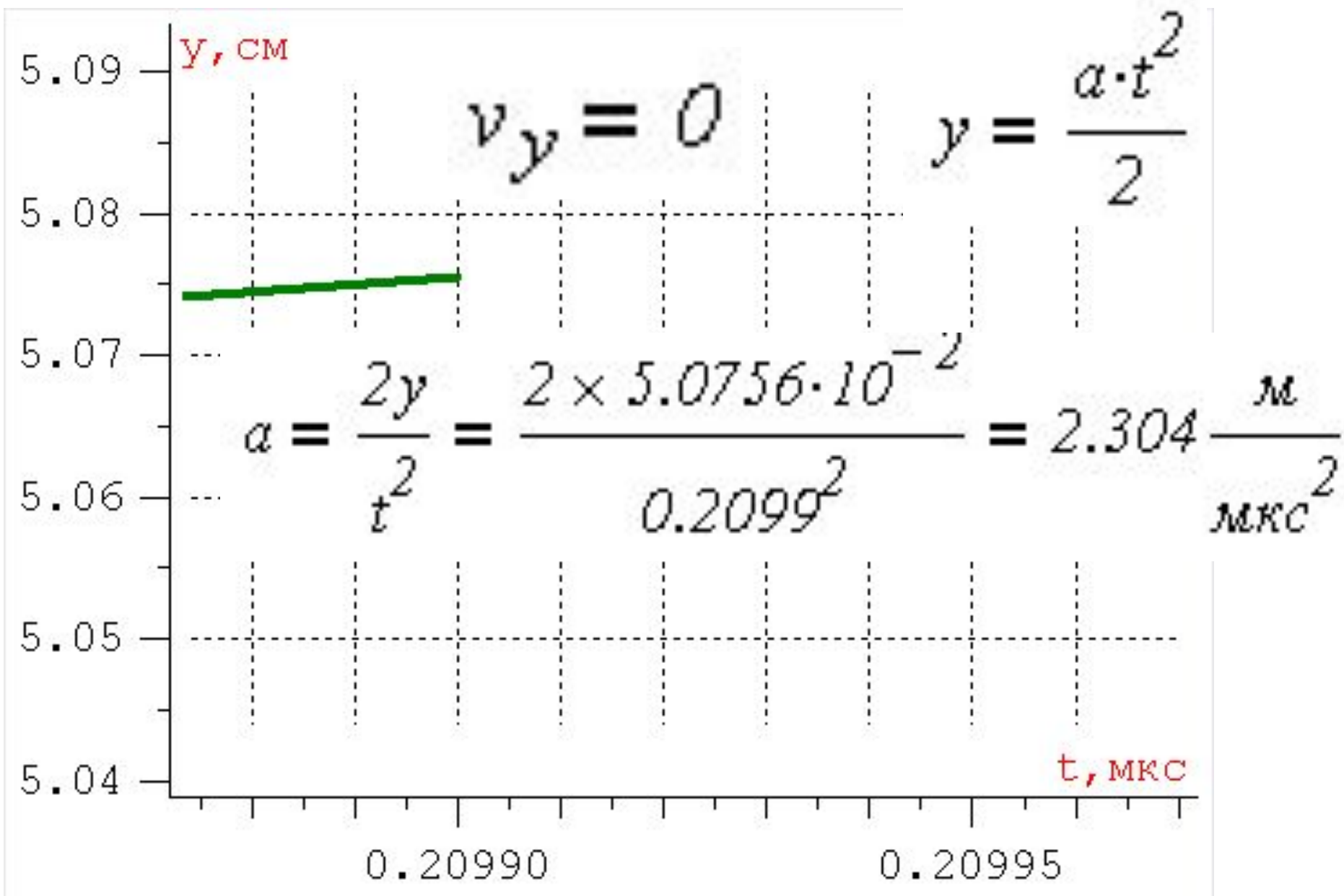
- Перемещение вдоль оси OX

- $x = 12.45 \text{ см}$





- Относительно оси  $x$  движение равномерное



- Движение относительно оси  $ou$  равноускоренное

# Отчет:

Название	Ответ	Результат	Баллы
Начальная скорость частицы (км/с)	593	Правильно	4
Ускорение частицы $a_y$ (м/мкс <sup>2</sup> )	2.30	Правильно	4
Время движения(мкс)	0.209	Правильно	4
<b>За текущую попытку :</b>			<b>12</b>

## Другой вариант

$$v_0 = \frac{13.5 \cdot 10^{-5}}{0.208 \cdot 10^{-6}} = 649 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$y = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

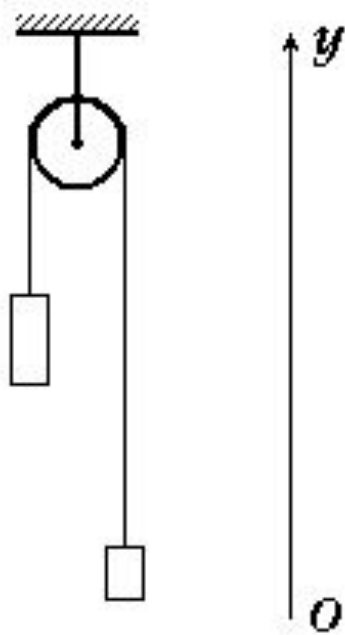
$$a_y = \frac{2y}{t^2} = \frac{2 \times 5.1 \cdot 10^{-2}}{(0.2078)^2} = 2.358 \frac{\text{м}}{\text{мкс}^2}$$



# Отчет:

Название	Ответ	Результат	Баллы
Начальная скорость частицы (км/с)	649	Правильно	4
Ускорение частицы $a_y$ (м/мкс <sup>2</sup> )	2.36	Правильно	4
Время движения(мкс)	0.208	Правильно	4
<b>За текущую попытку :</b>			12
<b>Штрафных баллов :</b>			0
<b>Итого за задание :</b>			12 (из 12)

# Задание 15

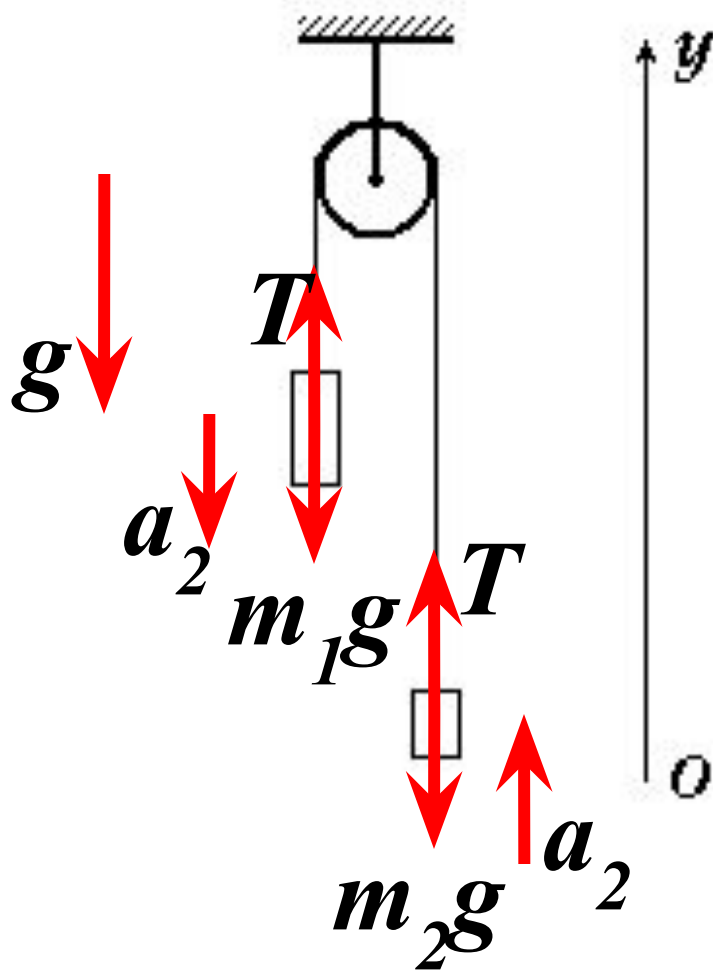


- Две гири массы 10 кг и 6 кг висят на концах нити, перекинутой через неподвижный блок. Первая гиря расположена на 18 метров выше второй. Если отпустить гири, то они начнут ускоренно двигаться. Определить с точностью до десятых ускорение первой гири (проекцию на ось  $y$ ). Массой нити и блока, а также трением в оси блока пренебречь, считать  $g=9.8 \text{ м/с}^2$ .

Введите ответ:

Ускорение первой гири =  $\text{м/с}^2$

# Задание 15



$$m_1 \cdot g - T = m_1 \cdot a$$

$$m_2 \cdot g - T = -m_2 \cdot a$$

$$m_1 \cdot g - m_2 \cdot g = (m_1 + m_2) \cdot a$$

$$a = \frac{(m_1 - m_2) \cdot g}{m_1 + m_2}$$

$$a = \frac{(10 - 6) \text{ кг} \cdot 9.8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{(10 + 6) \text{ кг}} = 2.45 \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Введите ответ:

Ускорение первой гири =

**-2.5**

м/с<sup>2</sup>

# Литература

1. Гутник, Е. М., Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных школ / Е. М. Гутник, А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 302 с.
2. Касьянов, В.А. Физика, 11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных школ / В.А. Касьянов. – ООО "Дрофа", 2004. – 116 с.
3. Мякишев, Г.Я. и др. Физика. 11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных школ / учебник для общеобразовательных школ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев . –" Просвещение ", 2009. – 166 с.
4. О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчик, С.Я. Шамаш, А.А. Пинский, С.И. Кабардина, Ю.И. Дик, Г.Г. Никифоров, Н.И. Шефер «Физика. 10 класс», «Просвещение», 2007 г.
5. Перышкин, А. В., Физика. 8 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 196 с.
6. Перышкин, А. В., Физика. 9 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 198 с.
7. Система Интернет-олимпиад Санкт-Петербургского государственного университета ([СПбГУ](http://barsic.spbu.ru/olymp/index.html)) / Электронный ресурс/  
<http://barsic.spbu.ru/olymp/index.html>.