

**ЭФФЕКТИВНАЯ
ПОДГОТОВКА
К ЕГЭ**

ЕГЭ

2019

А. А. Фадеева

ФИЗИКА

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ**


МОСКВА
2018



УДК 373:53
ББК 22.3я721
Ф15

Об авторе:

А.А. Фадеева — доктор педагогических наук, профессор

Фадеева, Алевтина Алексеевна.
Ф15 ЕГЭ 2019. Физика : тематические тренировочные задания /
А.А. Фадеева. — Москва : Эксмо, 2018. — 184 с. — (ЕГЭ. Тематические тренировочные задания).

ISBN 978-5-04-094102-5

Это издание адресовано учащимся старших классов для подготовки к ЕГЭ по физике. Тренировочные задания позволят систематически, при прохождении каждой темы, готовиться к экзамену.

В пособии представлены:

- задания разных типов по всем темам ЕГЭ;
- ответы ко всем заданиям.

Книга будет полезна учителям физики, так как даёт возможность эффективно организовать подготовку учащихся к ЕГЭ непосредственно на уроках, в процессе изучения всех тем.

УДК 373:53
ББК 22.3я721

ISBN 978-5-04-094102-5

© Фадеева А.А., 2018
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2018

ВВЕДЕНИЕ

Тренировочные задания в форме ЕГЭ сгруппированы по темам в порядке их изучения в 10—11 классах средней (полной) школы.

К каждой теме предлагаются задания *разного уровня сложности*: тестовые задания с выбором ответа; задания, требующие краткого ответа; задания, требующие развернутого ответа. По каждой теме предлагаются два варианта заданий с целью охватить наибольшее число требований к знаниям и умениям. Ко всем заданиям даны ответы.

Материалы пособия адресованы *старшеклассникам* образовательных учреждений, решивших сдавать физику в форме единого государственного экзамена (ЕГЭ). Тренировочные задания позволят систематически, при прохождении каждой темы, готовиться к ЕГЭ.

Книга будет полезна *учителям физики*, так как даёт возможность эффективно организовать подготовку учащихся к единому государственному экзамену непосредственно на уроках, в процессе изучения тем.

Разделы сформулированы так, как они даны в Обязательном минимуме содержания основных образовательных программ (профильный уровень) федерального компонента Государственного стандарта. Темы сформулированы таким образом, чтобы данное учебное пособие можно было использовать при работе с любым из учебников физики для общеобразовательной школы, включённым в Федеральный перечень учебников.

В экзаменационной работе по физике контролируются элементы содержания из всех разделов (тем) школьного курса физики:

- *Механика* (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).
- *Молекулярная физика* (кинетическая теория газов, термодинамика).
- *Электродинамика и основы СТО* (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).
- *Квантовая физика и элементы астрофизики* (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра, элементы астрофизики).

Задания предусматривают проверку усвоения знаний и умений по четырём видам деятельности: воспроизведение их, применение в знакомой ситуации, в изменённой ситуации и в новой ситуации. Воспроизведение знаний и умений направлено на проверку знаний основных фактов, понятий, моделей, явлений, законов, теорий; на овладение умением называть границы (условия, области) применимости законов и теорий. Воспроизведение знаний в знакомой и изменённой ситуациях направлено на сформированность умений объяснять физические явления, анализировать процессы на качественном и расчётном уровне, иллюстрировать роль физики в создании и совершенствовании технических объектов.

Задания помогут сформировать такие умения, как объяснять физические явления; выдвигать или выбирать наиболее разумные гипотезы о связи физических величин; приводить примеры опытов, обосновывающих научные представления и законы (или примеры опытов, позволяющих проверить законы и их следствия); описывать преобразования энергии в физических явлениях и технических устройствах; проводить расчёты, используя сведения, получаемые из графиков, таблиц, схем и т.п.; делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных таблицей, графиком, схемой и т.п.; измерять физические величины; указывать границы (область, условия) применимости научных моделей, законов, теорий; владеть понятиями и представлениями, связанными с жизнедеятельностью человека.

В структуре данных тематических работ выделены две части, различающиеся формой и уровнем сложности: *базовым, повышенным (1-я часть)* и *высоким (2-я часть)*.

Часть 1 включает в себя 17 заданий. Задания 1–15 ориентированы на проверку подготовки учащихся по физике на базовом уровне — уровне общеобразовательной подготовки выпускников средней (полной) школы, отражённом в Требованиях к уровню подготовки выпускников. С помощью этих заданий проверяется усвоение базовых понятий и умение проводить несложные преобразования с физическими величинами, знание методов научного познания. Часть заданий — тестовые задания с четырьмя вариантами ответа (из предложенных вариантов ответа необходимо выбрать один правильный). Задания с выбором ответа были исключены из экзаменационной работы с 2017 года, однако в данном пособии они приводятся для тренировки. Часть заданий требует записать ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Ответом к заданиям на установление соответствия между физическими величинами и их изменением, особенностями процесса и названием процесса и др., является последовательность двух или трёх цифр. Задания 16–17 ориентированы на проверку подготовки учащихся на повышенном уровне. Ответом к каждому заданию будет некоторое число.

Часть 2 включает три задания (задания 18–20), которые проверяют умение использовать законы и теории физики в изменённой или новой ситуации. Выполнение таких заданий требует высокого уровня подготовки выпускников. Уровень трудности этих заданий приближен к уровню вступительных экзаменов в вузы. Задания части 2 требуют полного и обоснованного ответа.

Образцы бланков ответов на тренировочные задания полезно использовать для записи ответов, постепенно привыкая к форме выполнения и оформления заданий.

При выполнении тренировочных заданий можно оценить уровень подготовки, выявить пробелы в знаниях и умениях, составить представление о сложности заданий.

За выполнение задания учащиеся получают баллы: за каждое выполненное задание 1–15 — 1 балл, за задания 16 и 17 — по 2 балла, за задания 18–20 — по 3 балла. Затем в итоге баллы суммируются.

Пособия «ЕГЭ. Физика. Тематические тренировочные задания» и «ЕГЭ. Физика. Тренировочные задания» составляют учебно-тренировочный комплект. «Тематические тренировочные задания» используются при текущем контроле знаний и умений. «Тренировочные задания» — при итоговом контроле знаний и умений в выпускном классе. Регулярная подготовка к ЕГЭ, несомненно, позволит учащимся пройти это испытание.

Удачи вам!

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Каждая работа состоит из 2-х частей, включающих в себя 20 заданий.

Ответы к тестовым заданиям записываются по приведённому ниже образцу в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ:

| |
|---|
| 3 |
|---|

Бланк ответа №1

| | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 5 | 3 | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

(номер задания)

В заданиях, где ответом является целое число или конечная десятичная дробь, число запишите в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответа № 1. Единицы физических величин писать не нужно (см. образец).

КИМ

Ответ: 0,6 м/с²

Бланк ответа №1

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| 7 | 0 | , | 6 | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|

(номер задания)

Ответом к заданиям на установление соответствия является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите без пробелов, запятых и других дополнительных символов в бланк ответов № 1 (см. образец).

КИМ

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| 3 | 1 |

Бланк ответа №1

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 13 | 3 | 1 | | | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|

(номер задания)

Ответ к заданиям 18–20 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

При выполнении определённых заданий частей 1 и 2 значение искомой величины следует выразить в тех единицах измерений, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение искомой величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться вам при выполнении работы. Другие справочные данные можно использовать из задачника.

Десятичные приставки

| Наименование | Обозначение | Множитель | Наименование | Обозначение | Множитель |
|--------------|-------------|-----------|--------------|-------------|------------|
| мега | М | 10^6 | милли | м | 10^{-3} |
| кило | к | 10^3 | микро | мк | 10^{-6} |
| гекто | г | 10^2 | нано | н | 10^{-9} |
| деци | д | 10^{-1} | пико | п | 10^{-12} |
| санتي | с | 10^{-2} | фемто | ф | 10^{-15} |

Константы

| | |
|--|---|
| Число π | $\pi = 3,14$ |
| Ускорение свободного падения на Земле | $g = 10 \text{ м/с}^2$ |
| Гравитационная постоянная | $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ |
| Газовая постоянная | $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$ |
| Постоянная Больцмана | $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$ |
| Постоянная Авогадро | $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$ |
| Скорость света в вакууме | $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ |
| Коэффициент пропорциональности в законе Кулона | $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ |
| Заряд электрона | $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ |
| Постоянная Планка | $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ |
| Масса Земли | $6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ |

Соотношения между различными единицами

| | |
|--------------------------------------|---|
| Температура | $0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$ |
| Атомная единица массы | $1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ |
| 1 атомная единица массы эквивалентна | $931,5 \text{ МэВ}$ |
| Электронвольт | $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ |

Нормальные условия

| | |
|-------------|----------------------------|
| Давление | 10^5 Па |
| Температура | $0 \text{ }^\circ\text{С}$ |

Масса частиц

| | |
|-----------|--|
| электрона | $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$ |
| протона | $m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$ |
| нейтрона | $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,009 \text{ а.е.м.}$ |

МЕХАНИКА

Тема 1. КИНЕМАТИКА

ВАРИАНТ 1

Часть 1

При выполнении заданий части 1 в БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 1 рядом с номером выполняемого Вами задания (1–17) запишите номер выбранного ответа или ответ. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1 В механике используется понятие «материальная точка». Это понятие применимо тогда, когда можно пренебречь

А. геометрическими размерами и формой тела.

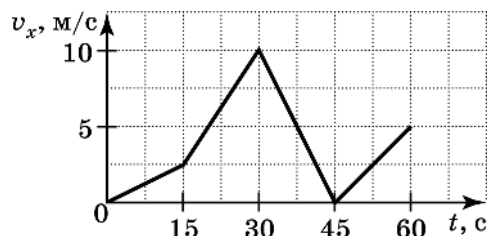
Б. массой тела.

Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?

- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Ответ:

2 Автомобиль движется по горизонтальному участку дороги прямолинейно. На графике изображена зависимость модуля скорости автомобиля от времени движения в инерциальной системе отсчёта. В каком интервале времени модуль ускорения минимален?



1) от 0 с до 15 с

2) от 15 с до 30 с

3) от 30 с до 45 с

4) от 45 с до 60 с

Ответ:

3 Система мира, предложенная польским учёным Н. Коперником, рассматривается как крупнейшее событие в истории науки. В этой системе мира рассматривается

А. движение планет и других небесных тел в системе отсчёта, связанной с Солнцем.

Б. движение планет и других небесных тел в системе отсчёта, связанной с Землёй.

Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?

- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

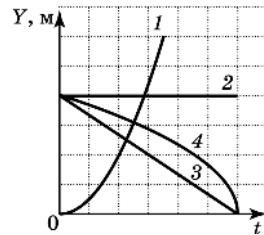
Ответ:

4 Катер должен попасть на противоположный берег реки по кратчайшему пути в системе отсчёта, связанной с берегом. Скорость течения реки равна v_1 , а скорость катера относительно воды v_2 . Модуль скорости катера относительно берега равен...

- 1) $v_2 + v_1$ 2) $v_2 - v_1$ 3) $\sqrt{v_2^2 + v_1^2}$ 4) $\sqrt{v_2^2 - v_1^2}$

Ответ:

5 Парашютист движется вертикально вниз с постоянной по значению скоростью. Какой график — 1, 2, 3 или 4 — правильно отражает зависимость его координаты Y от времени движения t относительно поверхности земли? Сопротивлением воздуха пренебречь.



Ответ:

6 С крыши высотного здания отпустили стальной шарик. В таблице приведены результаты измерений пути, пройденного шариком, от времени при его свободном падении. Каково, скорее всего, было значение пути, пройденное шариком при падении, к моменту времени $t = 2$ с? Сопротивлением воздуха пренебречь.

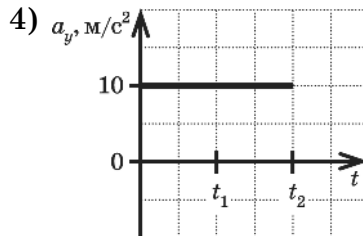
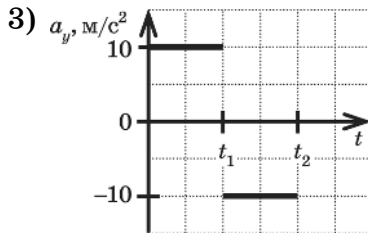
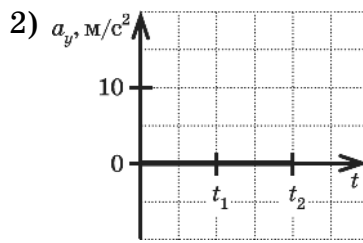
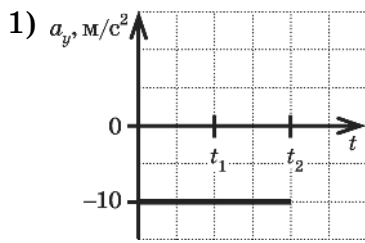
| | | | | | | | |
|----------------|---|---|---|----|----|-----|-----|
| $t, \text{ с}$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $S, \text{ м}$ | 0 | 5 | ? | 45 | 80 | 125 | 180 |

Ответ: _____ м.

7 Движение легкового автомобиля задано уравнением $x = 200 + 10t + 0,3t^2$ (все величины в единицах СИ). Чему равно ускорение автомобиля?

Ответ: _____ м/с².

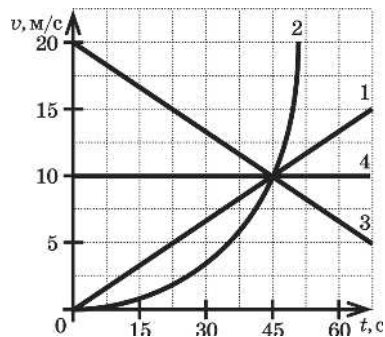
8 Небольшой предмет подбросили вертикально вверх с начальной скоростью v_0 и проследили за его движением до момента падения на землю. Какой график — 1, 2, 3 или 4 — правильно отражает зависимость проекции ускорения тела a_y от времени движения t ? Сопротивлением воздуха пренебречь.



Ответ:

9

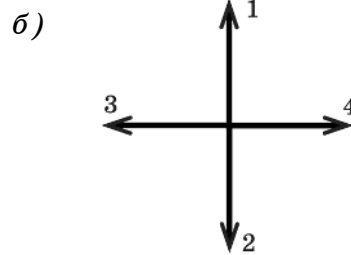
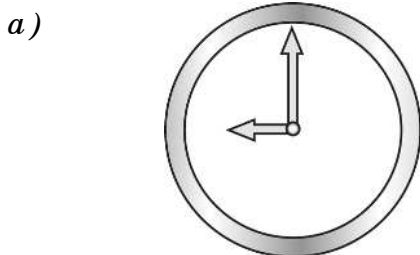
На рисунке изображены графики зависимости скорости движения четырёх автомобилей от времени. Какой из автомобилей — 1, 2, 3 или 4 — прошёл наибольший путь за первые 45 с движения?



Ответ:

10

Часовая и минутная стрелки различаются размерами и скоростями. Куда направлено центростремительное (нормальное) ускорение конца часовой стрелки (короткая стрелка) в положении, которое изображено на рис. а? На рис. б указаны варианты направлений ускорения часовой стрелки.



1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

Ответ:

11

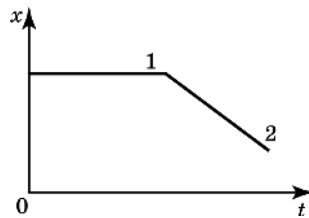
Материальная точка движется по окружности радиуса R с постоянной по модулю скоростью. Период обращения точки по окружности равен T . Точка пройдёт по окружности путь, равный $\pi \cdot R$, за время...

- 1) $2T$ 2) $\frac{T}{2}$ 3) $\frac{T}{2\pi}$ 4) $\frac{T}{\pi}$

Ответ:

12

Легкоподвижная тележка движется по гладкому горизонтальному полу. На рисунке изображён график зависимости координаты тележки x от времени движения t в инерциальной системе отсчёта, связанной с полом. Сопротивлением воздуха и трением о поверхность можно пренебречь. На основании графика можно утверждать, что...

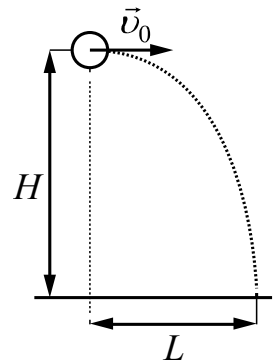


- 1) на участке 1 тележка движется равномерно, а на участке 2 — равноускоренно
 2) на участке 1 тележка покоится, а на участке 2 — движется равноускоренно
 3) на участке 1 тележка движется равноускоренно, на участке 2 — равномерно
 4) на участке 1 тележка покоится, а на участке 2 — движется равномерно

Ответ:

13

Стальной шарик, брошенный горизонтально с высоты H с начальной скоростью v_0 , за время t пролетел в горизонтальном направлении расстояние L (см. рисунок). Что произойдёт со временем полёта и его дальностью, если на этой же установке увеличить начальную скорость шарика в 3 раза? Сопротивлением воздуха пренебречь. Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:



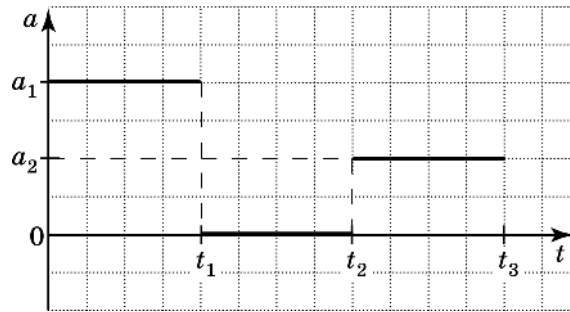
- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Время полёта | Дальность полёта |
|--------------|------------------|
| | |

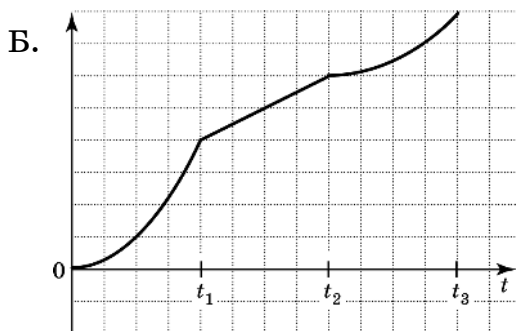
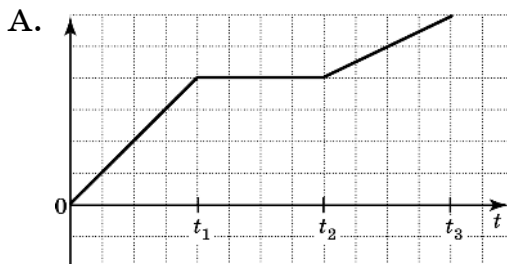
14

Тело начинает двигаться из состояния покоя. На рисунке изображён график зависимости ускорения тела от времени движения.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция силы тяжести, действующая на тело
- 2) скорость тела
- 3) путь, пройденный телом
- 4) проекция импульса тела

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

15

Материальная точка движется по окружности радиуса R . Что произойдёт с периодом, частотой обращения и центростремительным (нормальным) ускорением точки при увеличении линейной скорости движения в 2 раза?

К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А. Период обращения материальной точки
- Б. Частота обращения материальной точки
- В. Центробежное (нормальное) ускорение материальной точки

ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

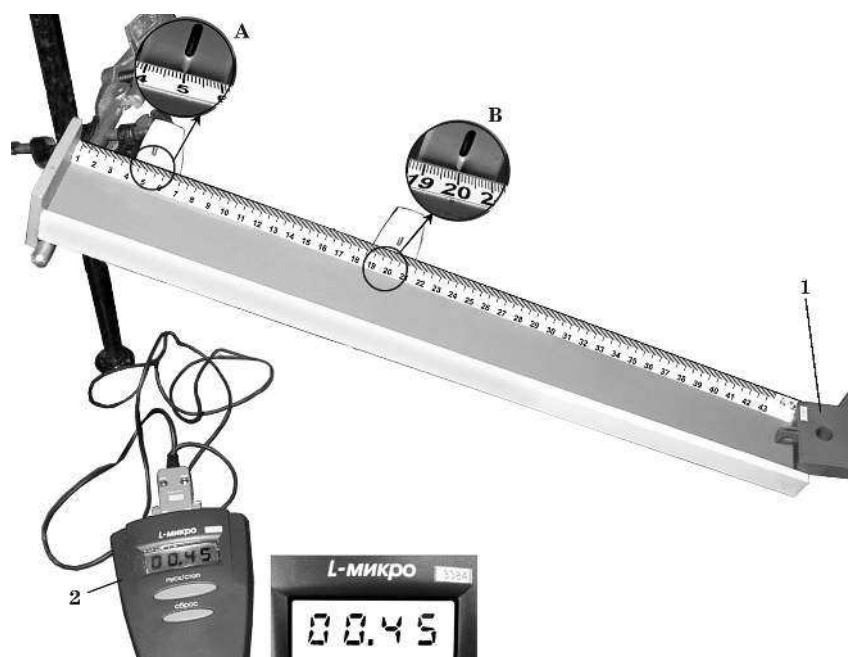
Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| | | |

Ответом к каждому заданию 16–17 будет некоторое число. Это число надо записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ (цифру, запятую, знак минус) пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы физических величин писать не нужно.

16

На фотографии изображена установка для исследования равноускоренного скольжения каретки (1) массой 0,1 кг по наклонной плоскости, установленной под углом 20° к горизонту. В момент начала движения каретки верхний датчик (А) включает секундомер (2), а при прохождении каретки мимо нижнего датчика (В) секундомер выключается. Числа на линейке обозначают длину в сантиметрах. Чему равна скорость каретки в момент, когда она проходит нижний датчик (В)? Ответ запишите в Международной системе единиц с точностью до десятых.



Ответ: _____ м/с.

17

Дальность полёта тела, брошенного в горизонтальном направлении со скоростью 10 м/с, равна высоте бросания. С какой высоты брошено тело?

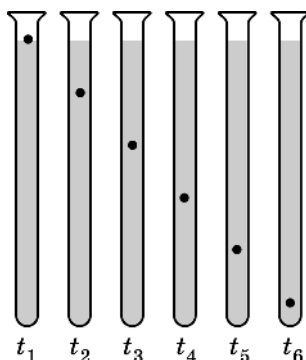
Ответ: _____ м.

Часть 2

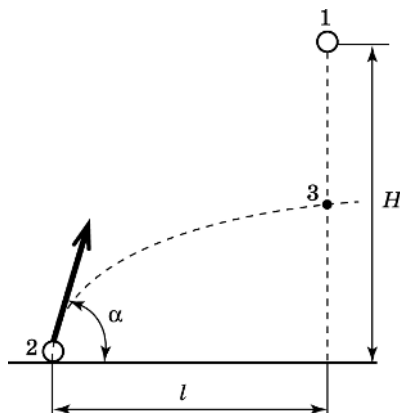
Задания 18—20 представляют собой задачи, полное решение которых необходимо записать в БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2. Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. При оформлении решения в бланке ответов № 2 запишите сначала номер задания (18 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи.

Полное правильное решение каждой из задач должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение.

- 18 Ученик наблюдал движение шарика в стеклянной трубке с маслом. На рисунке он изобразил положения шарика в моменты времени $t_1 = 0$, $t_2 = 0,2$ с, $t_3 = 0,4$ с, $t_4 = 0,6$ с, $t_5 = 0,8$ с, $t_6 = 1,0$ с. Чему равна скорость движения шарика, рассчитанная учеником? Каков характер движения шарика? Ответ обоснуйте.



- 19 Тело свободно падает с некоторой высоты без начальной скорости. За время $\tau = 1$ с после начала движения тело проходит путь в $n = 3$ раза меньший, чем за такой же промежуток времени в конце движения. Чему равно полное время движения тела? Сопротивлением воздуха пренебречь.
- 20 Из точки 1 свободно падает тело. Одновременно из точки 2 под углом α к горизонту бросают другое тело так, что оба тела сталкиваются в воздухе в точке 3 (см. рисунок). Рассчитайте угол, под которым брошено тело из точки 2, если $\frac{H}{l} = \sqrt{3}$. Сопротивлением воздуха пренебречь.



ВАРИАНТ 2

Часть 1

При выполнении заданий части 1 в БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 1 рядом с номером выполняемого Вами задания (1–17) запишите номер выбранного ответа или ответ. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1 Понятие «система отсчёта» применяется для описания движения реальных тел. В систему отсчёта входит

- А. тело отсчёта, относительно которого изучается движение тела.
- Б. тело отсчёта и связанная с ним прямоугольная система координат.
- В. тело отсчёта, связанная с ним прямоугольная система координат, приборы для измерения времени и расстояний.

Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?

- 1) только А 2) только Б 3) только В 4) и А, и Б, и В

Ответ:

2 Четыре автомобиля двигались на горизонтальном участке дороги. В таблице приведена зависимость их координат от времени движения. У какого из автомобилей скорость тела постоянна и отлична от нуля?

| $t, \text{ с}$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------|---|-----|------|------|------|------|------|
| $x_1, \text{ м}$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $x_2, \text{ м}$ | 0 | 15 | 30 | 45 | 60 | 75 | 90 |
| $x_3, \text{ м}$ | 0 | 2,5 | 10,0 | 22,5 | 40,0 | 62,5 | 90,0 |
| $x_4, \text{ м}$ | 0 | 5 | 20 | 45 | 80 | 125 | 180 |

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Ответ:

3 В системе мира Аристотеля — Птолемея рассматривается

- А. движение планет и других небесных тел в системе отсчёта, связанной с Солнцем.
- Б. движение планет и других небесных тел в системе отсчёта, связанной с Землёй.

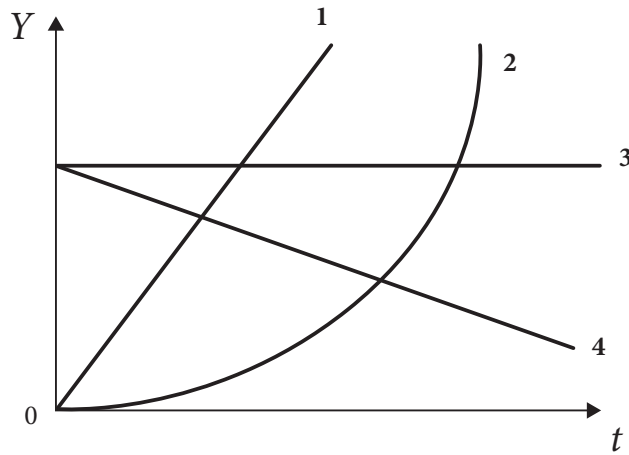
Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?

- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Ответ:

4

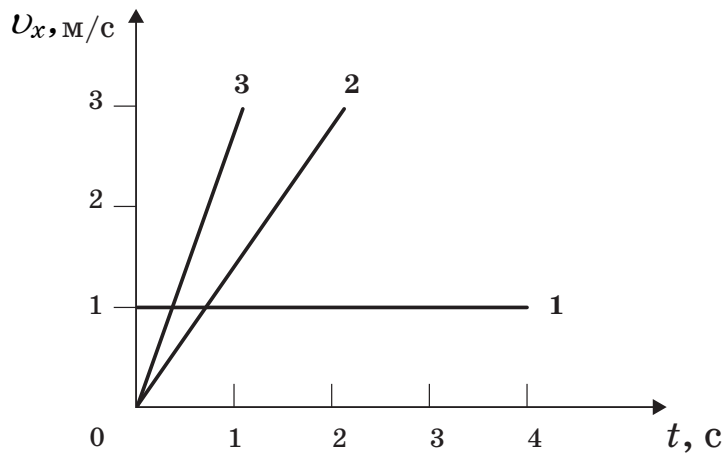
На рисунке изображены графики зависимости координаты Y тела от времени движения t относительно поверхности земли. Какой график — 1, 2, 3 или 4 — правильно отражает равноускоренное движение тела? Сопротивлением воздуха пренебречь.



Ответ:

5

На рисунке изображены графики зависимости проекций скоростей трёх тел v_x вдоль оси OX от времени движения t . Какое из тел — 1, 2 или 3 — движется с большим по модулю ускорением? Чему равно ускорение этого тела?



Ответ: тело _____ ,
ускорение _____ м/с^2 .

6

Движение легкового автомобиля задано уравнением:

$$x = 220 + 20t - 0,8t^2, \text{ м.}$$

Чему равно значение начальной скорости автомобиля?

Ответ: _____ м/с .