

**ЭФФЕКТИВНАЯ
ПОДГОТОВКА
К ЕГЭ**

ЕГЭ

2020

А. А. Фадеева

ФИЗИКА

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ**


МОСКВА
2019



УДК 373:53
ББК 22.3я721
Ф15

Об авторе:

А.А. Фадеева — доктор педагогических наук, профессор

Фадеева, Алевтина Алексеевна.
Ф15 ЕГЭ 2020. Физика : тематические тренировочные задания / А.А. Фадеева. — Москва : Эксмо, 2019. — 184 с. — (ЕГЭ. Тематические тренировочные задания).

ISBN 978-5-04-103449-8

Издание предназначено для подготовки учащихся 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 978-5-04-103449-8

© Фадеева А.А., 2019
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2019

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» можно использовать при текущем контроле знаний и умений. 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}
санти	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.

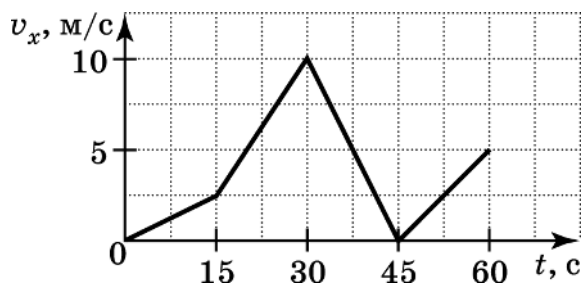
Б. массой тела.

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?



Ответ: _____ с.

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)?

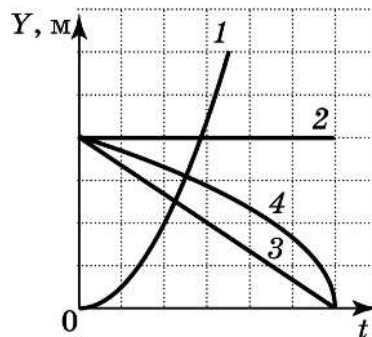
- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

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 . Чему равен модуль скорости катера относительно берега?

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.

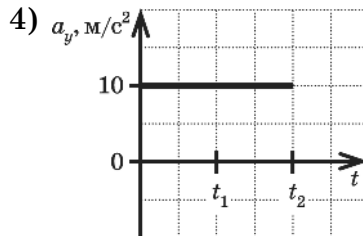
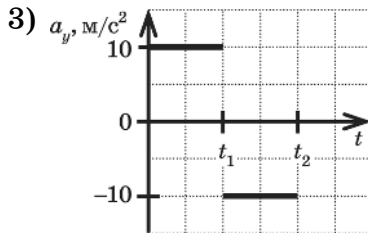
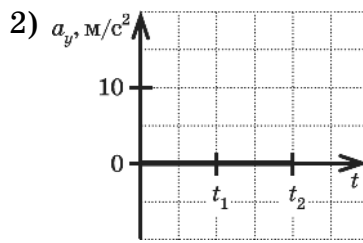
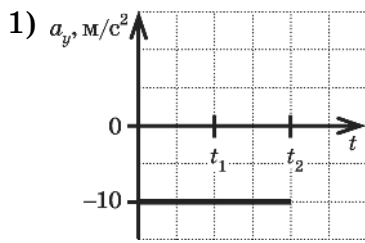
$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6
$S, \text{ м}$	0	5	?	45	80	125	180

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.

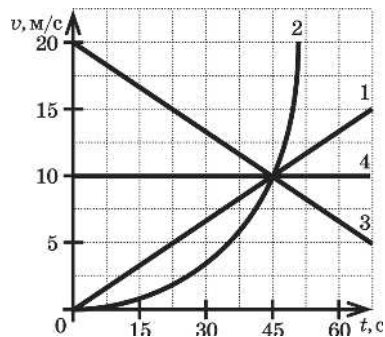
- 8 Небольшой предмет подбросили вертикально вверх с начальной скоростью v_0 и проследили за его движением до момента падения на землю. Какой график — 1, 2, 3 или 4 — правильно отражает зависимость проекции ускорения тела a_y от времени движения t ? Сопротивлением воздуха пренебречь.



Ответ:

9

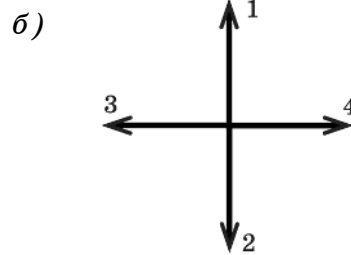
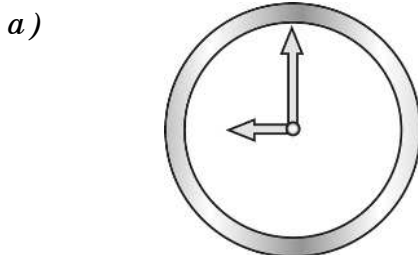
На рисунке изображены графики зависимости скорости движения четырёх автомобилей от времени. Какой из автомобилей — 1, 2, 3 или 4 — прошёл наибольший путь за первые 45 с движения?



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:

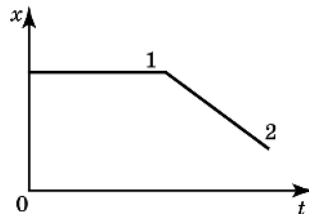
11

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

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...



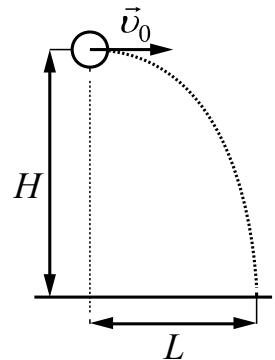
- 1) на участке 1 тележка движется равномерно, а на участке 2 — равноускоренно
- 2) на участке 1 тележка покоится, а на участке 2 — движется равноускоренно
- 3) на участке 1 тележка движется равноускоренно, на участке 2 — равномерно
- 4) на участке 1 тележка покоится, а на участке 2 — движется равномерно

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

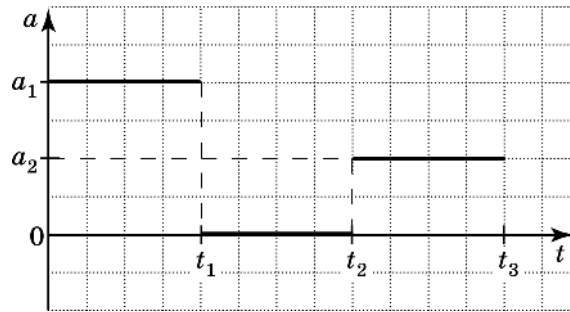


Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Время полёта	Дальность полёта

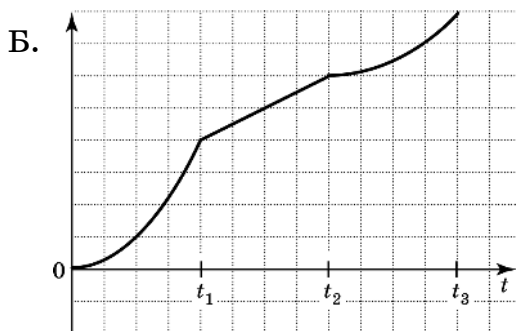
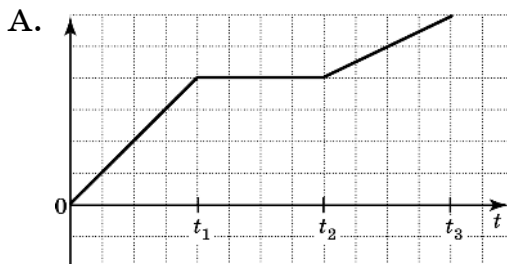
14

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

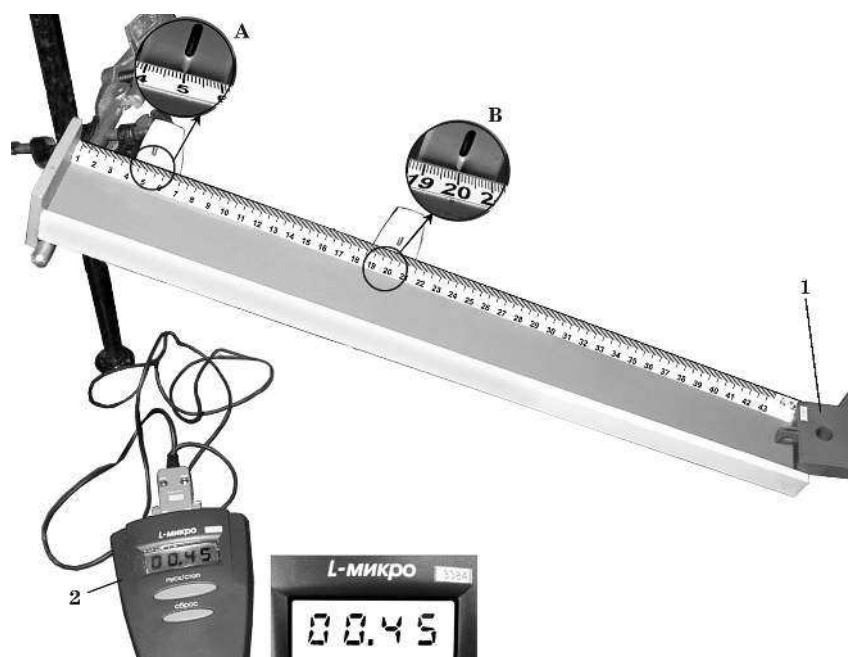
Ответ:

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?

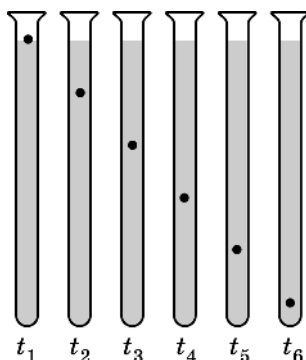
Ответ: _____ м.

Часть 2

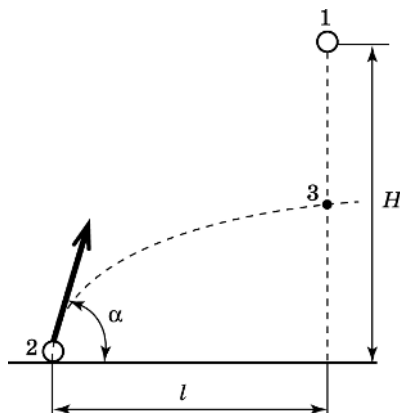
Задания 18—20 представляют собой задачи, полное решение которых необходимо записать в БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2. Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. При оформлении решения в бланке ответов № 2 запишите сначала номер задания (18 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи.

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.

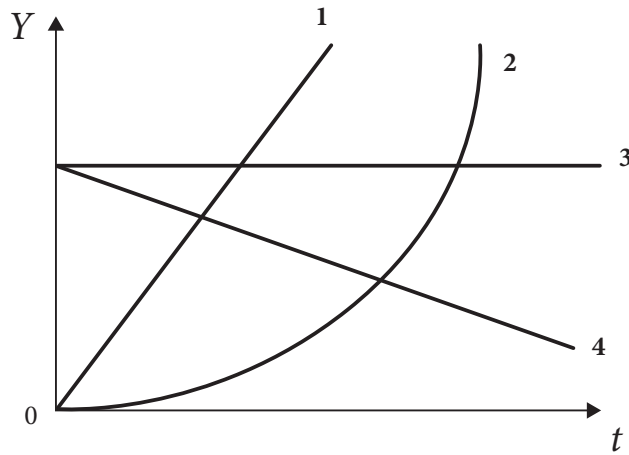
Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?

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

Ответ:

4

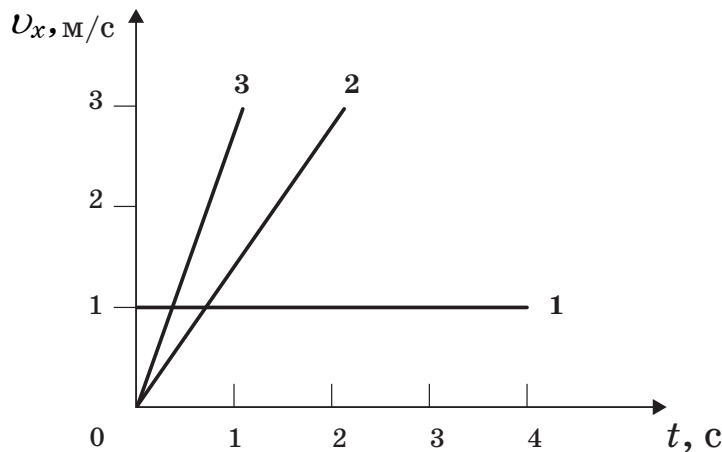
На рисунке изображены графики зависимости координаты Y тела от времени движения t относительно поверхности земли. Какой график — 1, 2, 3 или 4 — правильно отражает равноускоренное движение тела? Сопротивлением воздуха пренебречь.



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/с².

6

Движение легкового автомобиля задано уравнением:

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

Чему равно значение начальной скорости автомобиля?

Ответ: _____ м/с.