

ЕГЭ-2020

Н.С. Пурышева

Е.Э. Ратбиль

ФИЗИКА

10

**ТРЕНИРОВОЧНЫХ
ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ЕДИНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО АСТ
2019

УДК 373:53
ББК 22.3я721
П88

Пурышева, Наталия Сергеевна.

П88 ЕГЭ-2020. Физика : 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену / Н.С. Пурышева, Е.Э. Ратбиль. — Москва : Издательство АСТ, 2019. — 128 с. — (ЕГЭ-2020. 10 вариантов).

ISBN 978-5-17-115882-8

Вниманию школьников и абитуриентов предлагается учебное пособие для подготовки к ЕГЭ, которое содержит 10 вариантов экзаменационных работ для проведения государственной итоговой аттестации по физике. Каждый вариант составлен в соответствии с требованиями единого государственного экзамена, включает задания разных типов и уровня сложности.

В конце книги даны ответы для самопроверки на все задания.

УДК 373:53
ББК 22.3я721

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Справочные материалы	6
Вариант 1	8
Вариант 2	17
Вариант 3	26
Вариант 4	36
Вариант 5	46
Вариант 6	54
Вариант 7	63
Вариант 8	72
Вариант 9	81
Вариант 10	90
Ответы	99

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый сборник содержит 10 тренировочных экзаменационных вариантов для подготовки к ЕГЭ по физике.

Тренировочные экзаменационные варианты по содержанию заданий соответствуют реальным вариантам, которые используются при проведении Государственной итоговой аттестации (ЕГЭ) по физике в 11 классе.

Каждый вариант контрольных измерительных материалов (КИМ) состоит из двух частей и включает в себя задания, различающиеся формой и уровнем сложности.

Часть 1 содержит задания с кратким ответом. Среди них присутствуют задания с записью числа, слова или двух чисел, задания на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр.

Часть 2 содержит задания, объединенные общим видом деятельности — решение задач. Среди них есть задания с кратким ответом и задания, для которых необходимо привести развернутый ответ.

В части 1 для обеспечения более доступного восприятия информации задания группируются, исходя из тематической принадлежности заданий: механика, молекулярная физика, электродинамика, квантовая физика. В части 2 задания группируются в зависимости от формы представления заданий и в соответствии с тематической принадлежностью.

В экзаменационной работе контролируются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики.

Механика (кинematика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).

Молекулярная физика (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).

Электродинамика и основы СТО (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).

Квантовая физика (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра).

Элементы астрономии.

Общее количество заданий в варианте КИМ по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе физики.

Задания части 2 проверяют, как правило, комплексное использование знаний и умений из различных разделов курса физики.

КИМ включают задания, проверяющие владение учащимися следующими знаниями, умениями и способами действий: знание/понимание смысла физических понятий, величин, законов, принципов, постулатов; умение описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов; приводить примеры практического использования физических знаний; умение отличать гипотезы от научной теории, делать выводы на основе эксперимента и т. д.; умение применять полученные знания при решении физических задач; использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

КИМ содержат задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Задания базового уровня включены в часть 1 работы (задания с кратким ответом, из которых часть с записью ответа в виде числа или слова и задания на соответствие или изменение физических величин с записью ответа в виде последовательности цифр). Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов.

Задания повышенного уровня распределены между первой и второй частями экзаменационной работы: задания с кратким ответом в части 1, задания с кратким ответом и задание с развернутым ответом в части 2. Эти задания направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать задачи на применение одного-двух законов (формул) по какой-либо из тем школьного курса физики.

Завершающие задания части 2 являются заданиями высокого уровня сложности и проверяют умение использовать законы и теории физики в измененной или новой ситуации. Выполнение таких заданий требует применения знаний сразу из двух-трех разделов физики, т. е. высокого уровня подготовки. Включение в часть 2 работы сложных заданий разной трудности позволяет дифференцировать учащихся при отборе в вузы с различными требованиями к уровню подготовки.

При выполнении заданий могут использоваться непрограммируемый калькулятор с возможностью вычисления тригонометрических функций (\cos , \sin , tg) и линейка.

Критерии оценки выполнения учащимися заданий зависят от их типа и уровня сложности.

Сборник КИМ имеет следующую структуру: справочные материалы, включающие основные физические постоянные, которые используются при выполнении заданий, варианты заданий и ответы к ним.

Возможны изменения формы представления некоторых заданий части 1 КИМ: замена заданий с выбором одного верного ответа на задания с кратким ответом (6 заданий с записью ответа в виде числа и одно задание с множественным выбором). При этом сохраняются общие концептуальные подходы к оценке учебных достижений учащихся, остаётся без изменений суммарный балл за выполнение всех заданий экзаменационной работы, сохраняется распределение максимальных баллов за задания разных уровней сложности и примерное распределение числа заданий по разделам школьного курса физики и способам деятельности.

В связи с возможными изменениями в структуре заданий рекомендуем в процессе подготовки к экзамену обращаться к материалам сайта официального разработчика экзаменационных заданий — Федерального института педагогических измерений: [www/fipi.ru](http://fipi.ru).

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Справочные данные, которые могут понадобиться при выполнении работы.

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\ 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\ 350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{м}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

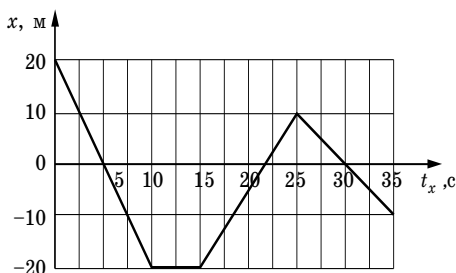
Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0 °C.

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1 На рисунке приведён график зависимости координаты тела от времени при его прямолинейном движении по оси x .



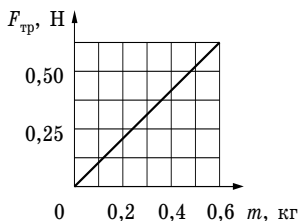
Чему равна проекция скорости в промежуток времени от 30 до 35 с?

Ответ: _____ м/с.

- 2 В инерциальной системе отсчёта сила F сообщает телу массой m ускорение a . Под действием какой силы тело вдвое меньшей массы приобретёт в этой системе отсчёта ускорение $4a$?

Ответ: _____ .

- 3 При исследовании зависимости силы трения скольжения $F_{\text{тр}}$ стального бруска по горизонтальной поверхности стола от массы m бруска получен график, представленный на рисунке. Согласно графику в этом исследовании коэффициент трения приблизительно равен

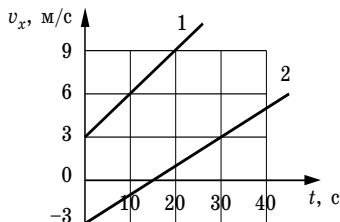


Ответ: _____ .

- 4 Лебёдка равномерно поднимает груз массой 200 кг на высоту 3 м за 5 с. Какова мощность двигателя лебёдки?

Ответ: _____ Вт

- 5 Два тела движутся по оси Ox . На рисунке приведены графики зависимости проекций их скоростей v_x от времени t . На основании графиков выберите два верных утверждения о движении тел.



- 1) Проекция a_x ускорения тела 1 меньше проекции a_x ускорения тела 2.
- 2) Проекция a_x ускорения тела 1 равна $0,3 \text{ м/с}^2$.
- 3) Тело 2 в момент времени 15 с находилось в начале отсчёта.
- 4) Первые 15 с тела двигались в разные стороны.
- 5) Проекция a_x ускорения тела 2 равна $0,1 \text{ м/с}^2$.

Ответ:

- 6 Стальной кубик, висающий на нити, целиком погружён в воду и не касается дна сосуда. Верхняя и нижняя грани кубика горизонтальны. Как изменятся давление воды на верхнюю грань кубика, а также модуль силы натяжения нити, если опустить кубик глубже, но так, чтобы он не касался дна сосуда?

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.

Ответ:

Давление воды на верхнюю грань кубика	Модуль силы натяжения нити

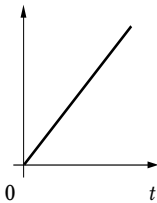
7

В момент $t=0$ мячик бросают с начальной скоростью v_0 под углом α к горизонту с балкона высотой h . Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение мячика в процессе полёта, от времени t .

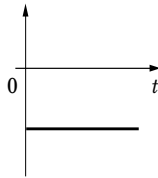
Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. (Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия мячика отсчитывается от уровня $y=0$.)

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



А)



Б)

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция импульса мячика на ось x
- 2) координата x мячика
- 3) проекция ускорения мячика на ось y
- 4) потенциальная энергия мячика

Ответ:

А	Б

8

При увеличении абсолютной температуры на 600 К средняя кинетическая энергия теплового движения молекул гелия увеличилась в 4 раза. Чему равна конечная температура газа?

Ответ: _____ К.

9

Тепловая машина с КПД 60% за цикл получает от нагревателя 100 Дж. Какую полезную работу машина совершает за цикл?

Ответ: _____ Дж.

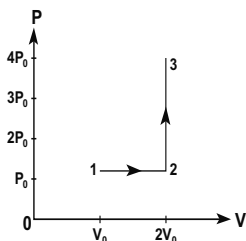
10

В кубическом метре воздуха в помещении при температуре 25 °С находится $1,38 \cdot 10^{-2}$ кг водяных паров. Пользуясь таблицей плотности насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха.

$t, \text{ }^\circ\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$\rho_{\text{нп}}, \cdot 10^{-2} \text{ кг/м}^3$	1,36	1,45	1,54	1,63	1,73	1,83	1,94	2,06	2,18	2,30

Ответ: _____ %.

- 11 Идеальный газ переводят из состояния 1 в состояние 3 так, как показано на графике зависимости давления P газа от объёма V . Количество вещества газа при этом не меняется.



Из приведённого списка выберите два верных утверждения, характеризующие процессы на графике, и укажите их номера.

- 1) Абсолютная температура газа максимальна в состоянии 3.
- 2) Плотность газа минимальна в состоянии 1.
- 3) В процессе 2—3 абсолютная температура газа изохорно уменьшилась в 3 раза.
- 4) В процессе 1—2 абсолютная температура изобарно увеличилась в 3 раза.
- 5) В процессе 1—2—3 среднеквадратичная скорость теплового движения молекул газа увеличивается в 2,5 раза.

Ответ:

- 12 В ходе адиабатного процесса внутренняя энергия одного моля разреженного гелия увеличивается. Как изменяются при этом температура гелия и его давление?

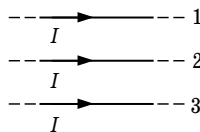
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

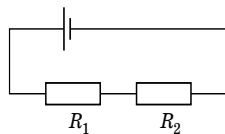
Температура гелия	Давление гелия
<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 13 Как направлена сила Ампера, действующая на проводник 1 со стороны двух других (см. рисунок) (*к нам, от нас, вверх, вниз*). Расстояние между соседними проводниками одинаковы. Ответ запишите словом (словами).



Ответ: _____ .

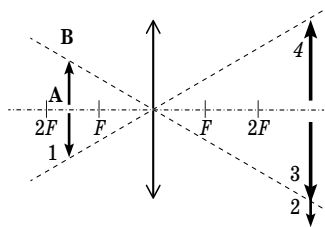
- 14 В электрической цепи, представленной на рисунке, тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе $R_1 = 20$ Ом, равна 2 кВт. Чему равна мощность, выделяющаяся на резисторе $R_2 = 30$ Ом?



Ответ: _____ кВт.

15

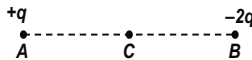
Какой из образов 1–4 служит изображением предмета АВ в тонкой линзе с фокусным расстоянием F ?



Ответ: _____ .

16

Две маленькие закреплённые бусинки, расположенные в точках А и В, несут на себе заряды $+q$ и $-2q$ соответственно (см. рисунок). Точка С находится посередине между бусинками А и В.



Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.

- 1) На бусинку В со стороны бусинки А действует сила Кулона, направленная горизонтально вправо.
- 2) Напряжённость результирующего электростатического поля в точке С направлена горизонтально влево.
- 3) Модули сил Кулона, действующих на бусинки, одинаковы.
- 4) Если бусинки соединить тонкой медной проволокой, они будут отталкиваться друг от друга.
- 5) Если бусинки соединить незаряженной стеклянной палочкой, их заряды станут равными.

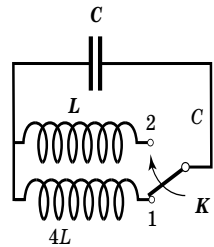
Ответ:

17

Как изменится частота собственных колебаний и максимальный заряд конденсатора колебательного контура (см. рисунок), если ключ К перевести из положения 1 в положение 2 в тот момент, когда заряд конденсатора максимален?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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



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

Ответ:	Частота собственных колебаний	Максимальный заряд конденсатора
	<input type="text"/>	<input type="text"/>

18

Установите соответствие между физическими величинами и их единицами СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Электродвижущая сила
- Б) Индуктивность

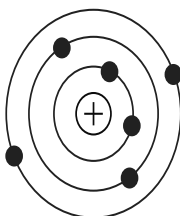
- 1) 1 Ф
- 2) 1 В
- 3) 1 Гн
- 4) 1 Тл

Ответ:

А	Б

19

На рисунке изображена модель нейтрального атома.



Масса атома равна 12 а.е.м. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро данного атома?

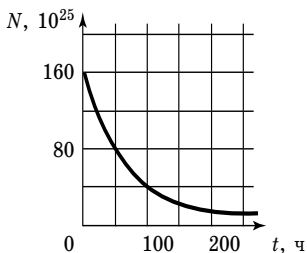
Ответ:

Число протонов	Число нейтронов

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

20

На рисунке приведён график зависимости числа нераспавшихся ядер эрбия ${}_{68}^{172}\text{Er}$ от времени. Определите период полураспада этого изотопа эрбия.



Ответ: _____ ч.