

ЕГЭ-2021

Н.С. Пурышева, Е.Э. Ратбиль

ФИЗИКА

10

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

МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО АСТ
2020

УДК 373:53
ББК 22.3я721
П88

Пурышева, Наталия Сергеевна.

П88 ЕГЭ-2021. Физика : 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену / Н.С. Пурышева, Е.Э. Ратбиль. — Москва : Издательство АСТ, 2020. — 128 с. — (ЕГЭ-2021. Это будет на экзамене).

ISBN 978-5-17-127129-9

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 уровней сложности.

В конце книги даны ответы для самопроверки на все задания.

УДК 373:53
ББК 22.3я721

ISBN 978-5-17-127129-9

© Пурышева Н.С., Ратбиль Е.Э., 2020
© ООО «Издательство АСТ», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Вариант 1	6
Вариант 2	16
Вариант 3	26
Вариант 4	36
Вариант 5	46
Вариант 6	55
Вариант 7	63
Вариант 8	73
Вариант 9	83
Вариант 10	92
Ответы	101
Справочные материалы	126

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 и астрономии.

Механика (кинематика, 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).

Астрономия (небесная механика, строение Солнечной системы, астрофизика, строение и эволюция Вселенной).

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 физиче-

ских 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 развёрнутым 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).

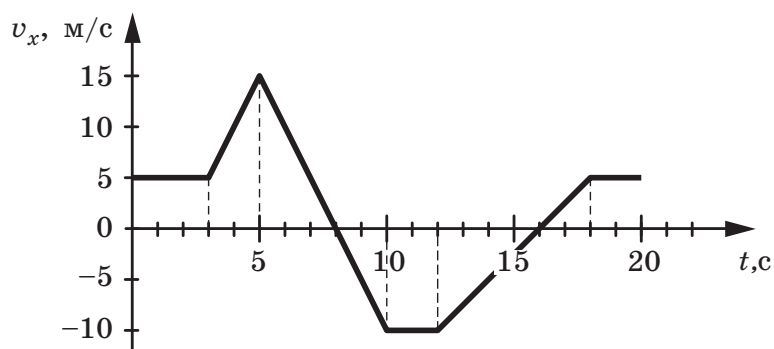
ВАРИАНТ 1

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 проекции скорости тела от времени.

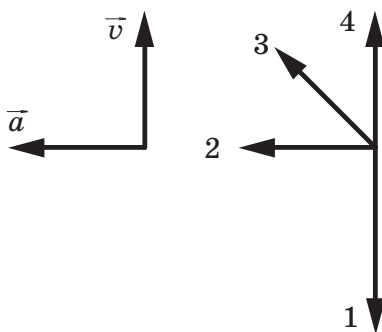


Чему равна проекция ускорения в промежуток времени от 12 до 16 с?

Ответ: _____ м/с².

2

На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырёх векторов на правом рисунке указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на это тело?



Ответ: _____ .

3

При движении по горизонтальной поверхности на тело массой 40 кг действует сила трения скольжения 10 Н. Какой станет сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 5 раз, если коэффициент трения не изменится?

Ответ: _____ Н.

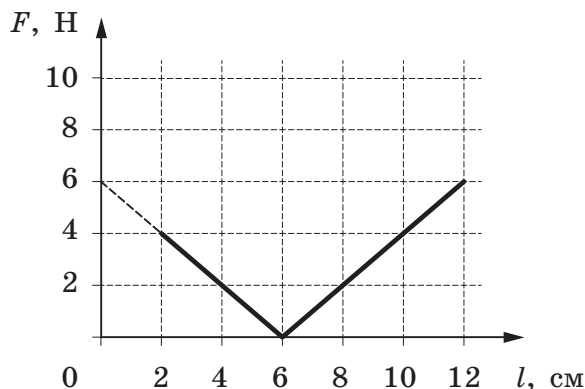
4

Шарик массой m движется со скоростью v . После упругого соударения со стенкой он стал двигаться в противоположном направлении, но с такой же по модулю скоростью. Чему равна работа силы упругости, которая действовала на шарик со стороны стенки?

Ответ: _____ Дж.

5

Ученик проводит опыт, исследуя зависимость модуля силы упругости пружины от длины пружины. Эта зависимость выражается формулой $F(l) = k|l - l_0|$, где l_0 — длина пружины в недеформированном состоянии. График полученной зависимости приведён на рисунке.



Выберите **два** утверждения, которые соответствуют результатам опыта.

- 1) Под действием силы, равной 6 Н, пружина разрушается.
- 2) Жёсткость пружины равна 200 Н/м.
- 3) Длина пружины в недеформированном состоянии равна 6 см.
- 4) При деформации, равной 2 см, в пружине возникает сила упругости 2 Н.
- 5) В процессе опыта жёсткость пружины сначала уменьшается, а затем увеличивается.

Ответ:

--	--

6

С балкона бросают мячик вниз под углом к горизонту. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Как меняются в процессе движения модуль ускорения мячика и его кинетическая энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Ответ:

Модуль ускорения мячика	Кинетическая энергия мячика

7

Установите соответствие между зависимостью координаты тела от времени (все величины выражены в СИ) и значениями проекций его начальной скорости и ускорения.

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

КООРДИНАТА

А) $x = 3t - 2t^2$

Б) $x = 4 + t^2$

НАЧАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ, УСКОРЕНИЕ

1) $v_{0x} = 3 \text{ м/с}$, $a_x = -4 \text{ м/с}^2$

2) $v_{0x} = 3 \text{ м/с}$, $a_x = 2 \text{ м/с}^2$

3) $v_{0x} = 4 \text{ м/с}$, $a_x = 2 \text{ м/с}^2$

4) $v_{0x} = 0$, $a_x = 2 \text{ м/с}^2$

Ответ:

А	Б

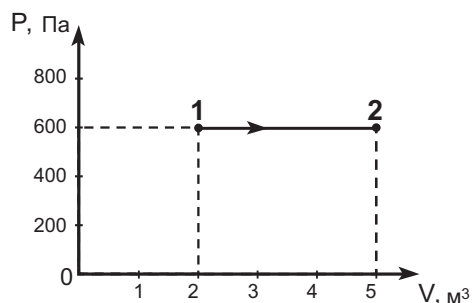
8

Давление идеального газа в сосуде с жёсткими стенками при температуре $t_1 = 127^\circ \text{C}$ 100 кПа. Каким будет давление в сосуде, если газ нагреть до температуры 227°C ?

Ответ: _____ кПа.

9

Чему равна работа, совершённая газом при переходе из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок)?



Ответ: _____ Дж.

10

Относительная влажность в сосуде, закрытом поршнем, равна 60%. Какой станет относительная влажность, если объём сосуда при неизменной температуре уменьшить в 2 раза?

Ответ: _____ %.

11

Воздух в сосуде состоит из смеси газов водорода, азота, углекислого газа. Из приведённого списка выберите два верных утверждения.

1) При тепловом равновесии все макроскопические параметры у этих газов (парциальное давление P , температура T , объём V) всегда одинаковы.

2) При тепловом равновесии температура во всех точках сосуда одинакова.

3) Средняя кинетическая энергия поступательного движения одной молекулы водорода больше, чем у других газов.

4) Концентрация частиц наименьшая у газа меньшей массы.

5) При увеличении температуры парциальные давления газов возрастут в одно и то же число раз.

Ответ:

--	--

12

В калориметр с водой, имеющей комнатную температуру, положили кусок льда при 0°C . Как изменятся в результате установления теплового равновесия следующие две величины: удельная теплоёмкость льда и масса воды?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится

2) уменьшится

3) не изменится

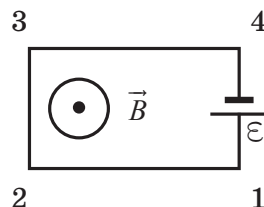
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Удельная теплоёмкость льда	Масса воды

13

Электрическая цепь, состоящая из четырёх прямолинейных горизонтальных проводников (1–2, 2–3, 3–4, 4–1) и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого $\vec{B}$ направлен вертикально вниз (см. рисунок, вид сверху). Куда направлена (*вправо, влево, вверх, вниз*) вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник 2–3? *Ответ запишите словом.*



Ответ: _____ .

14

В цепи из двух одинаковых последовательно включённых резисторов за час выделяется количество теплоты Q_1 , если к цепи подводится напряжение U . В цепи из пяти таких же резисторов, соединённых последовательно, за час выделяется количество теплоты Q_2 , если к этой цепи подводится напряжение $3U$. Чему равно отношение $\frac{Q_2}{Q_1}$?

Ответ: _____ .

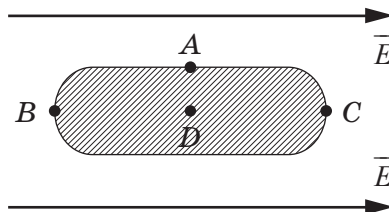
15

Точечный источник света находится перед плоским зеркалом на расстоянии 1,2 м от него. На сколько уменьшится расстояние между зеркалом и изображением источника, если, не поворачивая зеркала, пододвинуть его ближе к источнику на 0,3 м?

Ответ: _____ м.

16

Металлическое тело, продольное сечение которого показано на рисунке, поместили в однородное электрическое поле напряжённостью $\vec{E}$.



Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения, описывающие результаты воздействия этого поля на металлическое тело, и укажите их номера.

- 1) Напряжённость электрического поля в точке C равна нулю.
- 2) Потенциал в точке A меньше, чем в точке D.
- 3) Концентрация свободных электронов в точке A наименьшая.
- 4) В точке C индуцируется положительный заряд.
- 5) В точке B индуцируется отрицательный заряд.

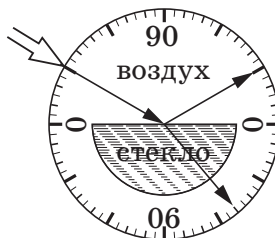
Ответ:

--	--

17

Ученик провёл опыт по преломлению света, представленный на рисунке.

Как изменятся при уменьшении угла падения угол преломления света, распространяющегося в стекле, и показатель преломления стекла?



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

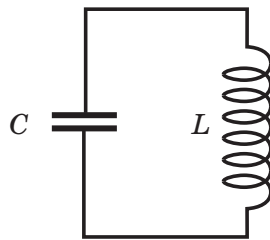
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

	Угол преломления	Показатель преломления стекла

18

Зависимость силы тока от времени в идеальном колебательном контуре описывается выражением $I(t) = I_{\max} \sin \frac{2\pi}{T} t$, где T — период колебаний. В момент τ_1 энергия катушки с током равна энергии конденсатора: $W_L = W_C$, а напряжение на конденсаторе равно U . Каковы напряжение на конденсаторе в момент $\tau_2 = \frac{3}{8}T$ и амплитуда напряжения на конденсаторе? Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитывать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ
ДЛЯ ИХ ВЫЧИСЛЕНИЯ

А) напряжение на конденсаторе в момент $\tau_2 = \frac{3}{8}T$
 Б) амплитуда напряжения на конденсаторе

- 1) $2U$
- 2) $U\sqrt{2}$
- 3) U
- 4) $\frac{U}{\sqrt{2}}$

Ответ:

А	Б

19

Определить число протонов и нейтронов в ядре, которое образовалось из ядра радиоактивного полония ${}^{215}_{84}\text{Po}$ после одного α -распада и двух электронных β -распадов.

Ответ:

Число протонов	Число нейтронов

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

20

Модуль импульса фотона в первом пучке света в 2 раза больше, чем во втором пучке. Определите отношение частоты света первого пучка к частоте второго.

Ответ: ____ .

21

Одним из примеров ядерных превращений является захват ядром одного из ближайших к нему электронов из электронной оболочки атома. Как меняются при этом число протонов и число нейтронов в ядре?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

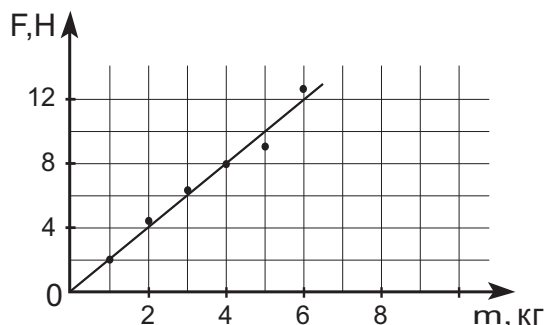
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Ответ:	Число протонов в ядре	Число нейтронов в ядре

22

Ученики исследовали зависимость силы трения скольжения от массы груза. Результаты измерений представлены в виде графика на рисунке. Погрешность измерения массы равна 0,1 кг, силы — 1 Н.



Чему равна с учётом погрешности измерений сила трения, действующая на груз массой 1 кг?

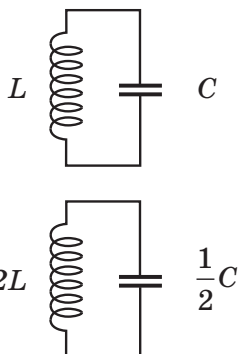
Ответ: (____ ± ____) Н.

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

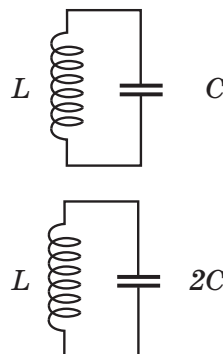
23

Ученик изучает зависимость периода свободных электромагнитных колебаний в контуре от ёмкости конденсатора. Какие два контура он должен выбрать для этого исследования?

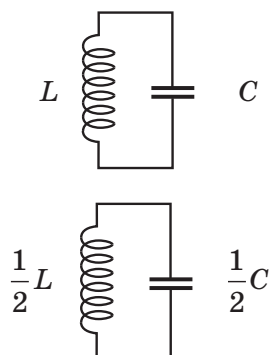
1)



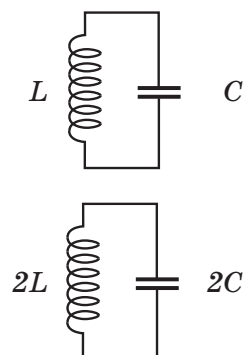
2)



3)



4)

Ответ: ☐

24

Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Диаметр в районе экватора, км	Период обращения вокруг Солнца	Период вращения вокруг оси	Вторая космическая скорость, км/с	Средняя плотность, г/см ³
Меркурий	4878	87,97 суток	58,6 суток	4,25	5,43
Венера	12 104	224,7 суток	243 суток 3 часа 50 минут	10,36	5,25
Земля	12 756	365,3 суток	23 часа 56 минут	11,18	5,52
Марс	6794	687 суток	24 часа 37 минут	5,02	3,93
Юпитер	142 800	11 лет 314 суток	9 часов 55,5 минут	59,54	1,33
Сатурн	119 900	29 лет 168 суток	10 часов 40 минут	35,49	0,71
Уран	51 108	83 года 273 суток	17 часов 14 минут	21,29	1,24
Нептун	49 493	164 года 292 суток	17 часов 15 минут	23,71	1,67

Выберите все утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

- 1) Средняя плотность планет земной группы значительно ниже, чем планет-гигантов.
- 2) За один оборот обращения Марса вокруг Солнца на нём проходит 687 суток.
- 3) Первая космическая скорость вблизи Юпитера составляет 42,53 км/с.
- 4) Угловая скорость вращения Меркурия вокруг оси в 2 раза меньше, чем Нептуна.
- 5) Ускорение свободного падения на Венере примерно равно 7,8 м/с².

Ответ: _____ .



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.