ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ЕГЭ-2017

Н.С. ПУРЫШЕВА, Е.Э. РАТБИЛЬ

ФИЗИКА

10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену

320 тренировочных заданий

ЕГЭ – школьникам и учителям

НОВОЕ! ИЗДАНИЕ

ЕГЭ-2017

Н.С. Пурышева, Е.Э. Ратбиль

ФИЗИКА

10

ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕДИНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

АСТ
МОСКВА

УДК 373:53
ББК 22.3я721
П88

Пурышева, Наталия Сергеевна.

П88 ЕГЭ-2017. Физика : 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену / Пурышева Н.С., Ратбиль Е.Э. — Москва : Издательство АСТ, 2016. — 120 с. — (ЕГЭ-2017. Это будет на экзамене).

ISBN 978-5-17-096946-3

Вниманию школьников и абитуриентов впервые предлагается учебное пособие для подготовки к ЕГЭ, которое содержит 10 вариантов экзаменационных работ для проведения государственной итоговой аттестации по физике. Каждый вариант составлен в полном 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

ISBN 978-5-17-096946-3

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

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 64
Вариант 8 73
Вариант 9 82
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 контрольно-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 присутсвуют 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 развёрнутый 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 (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).

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 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. Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный экзаменуемым номер ответа совпадает с верным ответом. Его правильное выполнение оценивается одним баллом.

Сборник КИМ имеет следующую структуру: справочные материалы, включающие основные физические постоянные, которые используютсмя 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, сохраняются 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

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

Плотность			
бензин	$710\ \frac{кг}{м^3}$	древесина (сосна)	$400\ \frac{кг}{м^3}$
спирт	$800\ \frac{кг}{м^3}$	парафин	$900\ \frac{кг}{м^3}$
керосин	$800\ \frac{кг}{м^3}$	алюминий	$2700\ \frac{кг}{м^3}$
масло машинное	$900\ \frac{кг}{м^3}$	мрамор	$2700\ \frac{кг}{м^3}$
вода	$1000\ \frac{кг}{м^3}$	цинк	$7100\ \frac{кг}{м^3}$
молоко цельное	$1030\ \frac{кг}{м^3}$	сталь, железо	$7800\ \frac{кг}{м^3}$
вода морская	$1030\ \frac{кг}{м^3}$	медь	$8900\ \frac{кг}{м^3}$
ртуть	$13600\ \frac{кг}{м^3}$	свинец	$11350\ \frac{кг}{м^3}$

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

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

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{Ом \cdot м^2}{м}$ (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		

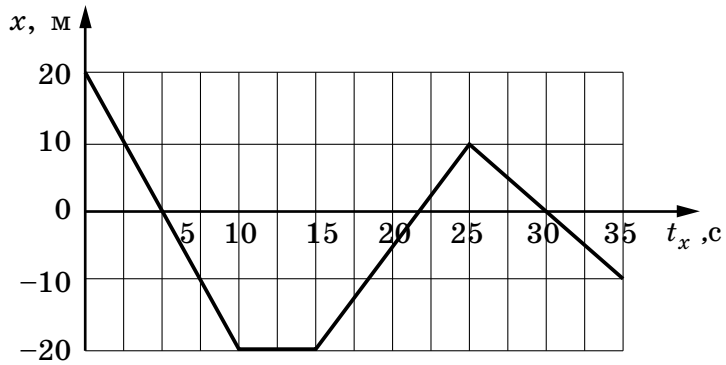
Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0°C.

ВАРИАНТ 1

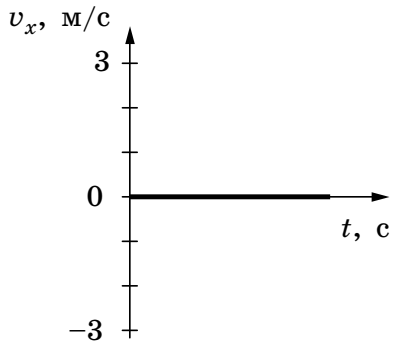
Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются цифра, число или последовательность цифр. 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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

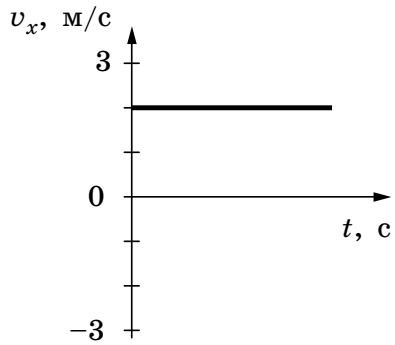
1 На рисунке приведён график зависимости координаты тела от времени при его прямолинейном движении по оси x.



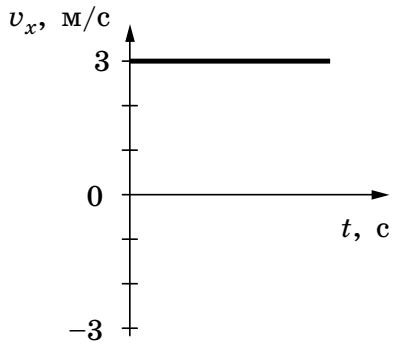
Какой из графиков соответствует зависимости от времени для проекции v_x скорости тела в промежутке времени от 30 до 35 с?



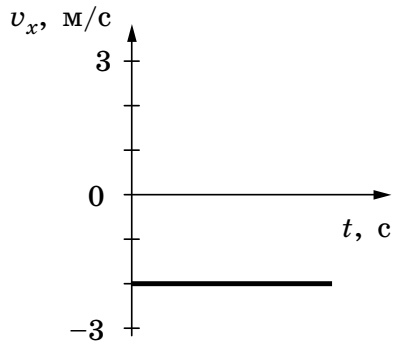
1)



2)



3)



4)

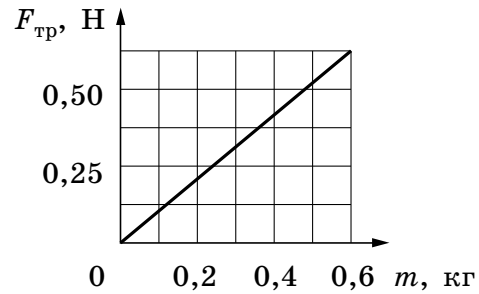
Ответ: ☐

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 $4a$?

1) F 2) $2F$ 3) $4F$ 4) $8F$

Ответ: ☐

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

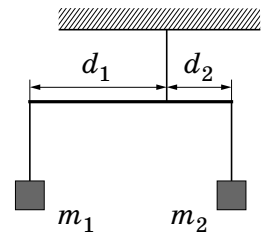


Ответ: _____

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

Ответ: _____Вт

5 Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два груза (см. рисунок), находится в равновесии. Массу второго груза уменьшили в 3 раза. Каким должно быть отношение плеч $\frac{d_2}{d_1}$, чтобы равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)



Ответ:_____

6 Стальной кубик, висящий 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:

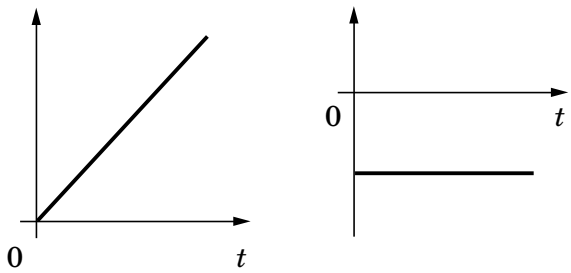
Давление воды на верхнюю грань кубика	Модуль силы натяжения нити

7 В момент $t=0$ мячик бросают с начальной скоростью υ_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)

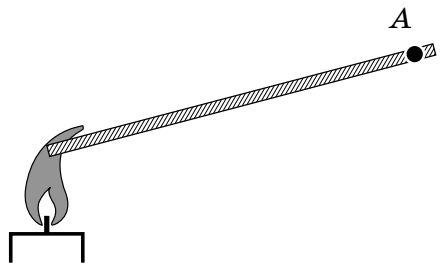
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

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

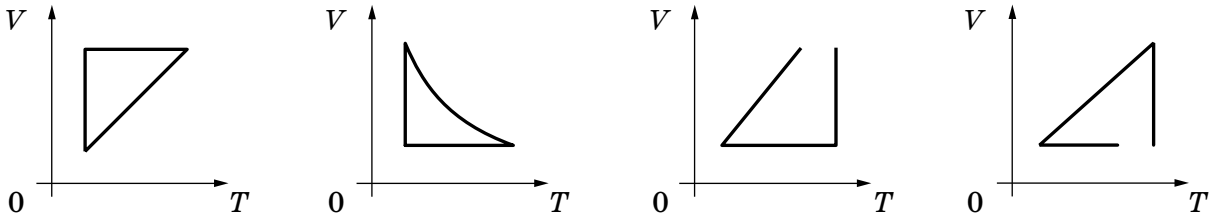
8 Металлический стержень нагревают, поместив один его конец в пламя (см. рисунок). Через некоторое время температура металла в точке A повышается. Это можно объяснить передачей энергии от места нагревания в точку A



1) в основном путём теплопроводности
2) в основном путём конвекции
3) в основном путём лучистого теплообмена
4) путём теплопроводности, конвекции и лучистого теплообмена примерно в равной мере

Ответ:

9 Идеальный газ сначала охлаждался при постоянном давлении, потом его давление увеличивалось при постоянном объеме, затем при постоянной температуре объем газа увеличился до первоначального значения. Какой из графиков в координатных осях V–T соответствует этим изменениям состояния газа?



1) 2) 3) 4)

Ответ:

10 Температура нагревателя идеальной тепловой машины 400 К, а температура холодильника 300 К. Двигатель получил от нагревателя количество теплоты 40 кДж. Какую работу совершило рабочее тело?

Ответ:_____ кДж.

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

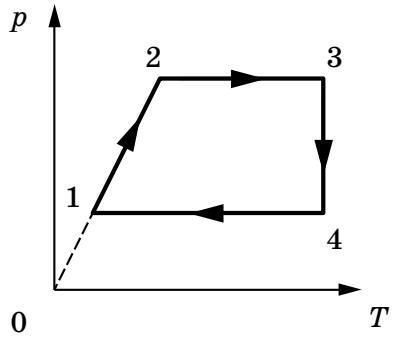
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:
1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

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

Ответ:

Температура гелия	Давление гелия

12 Изменение состояния фиксированного количества одноатомного идеального газа происходит по циклу, показанному на рисунке.



Установите соответствие между процессами и физическими величинами (ΔU — изменение внутренней энергии; A — работа газа), которые их характеризуют.

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

ПРОЦЕССЫ

А) переход 3 → 4
Б) переход 4 → 1

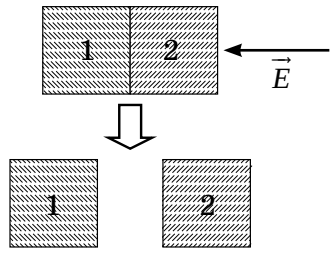
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1) $\Delta U = 0$; $A > 0$
2) $\Delta U < 0$; $A < 0$
3) $\Delta U < 0$; $A = 0$
4) $\Delta U > 0$; $A = 0$

Ответ:

А	Б

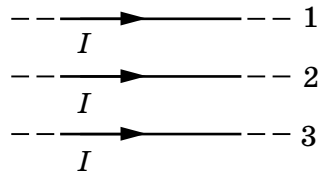
13 Два незаряженных стеклянных кубика 1 и 2 сблизили вплотную и поместили в электрическое поле, напряжённость которого направлена горизонтально влево, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули и уже потом убрали электрическое поле (нижняя часть рисунка). Какое утверждение о знаках зарядов разделённых кубиков 1 и 2 правильно?



1) заряды первого и второго кубиков отрицательны
2) заряды первого и второго кубиков равны нулю
3) заряды первого и второго кубиков положительны
4) заряд первого кубика положителен, заряд второго — отрицателен

Ответ: ☐

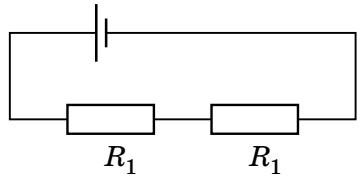
14 По трём тонким параллельным проводникам текут одинаковые токи I. Как направлена сила Ампера, действующая на проводник 1 со стороны двух других (см. рисунок)? Расстояния между соседними проводниками одинаковы.



1) к нам ⊙ 3) вверх ↑
2) от нас ⊗ 4) вниз ↓

Ответ: ☐

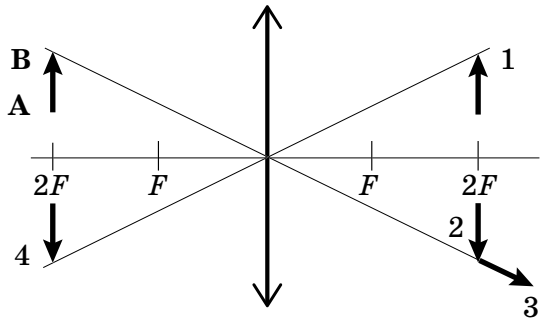
15 В электрической цепи, представленной на рисунке, тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе $R_1 = 20$ Ом, равна 2 кВт. Чему равна мощность, выделяющаяся на резисторе $R_2 = 30$ Ом?



Ответ: _____ кВт.

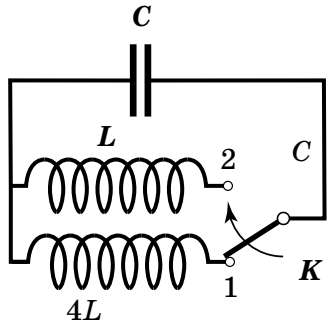
16 Какой из образов 1–4 служит изображением предмета АВ в тонкой линзе с фокусным расстоянием F?

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



Ответ: ☐

17 Как изменятся 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

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

А) Электродвижущая сила
Б) Индуктивность

ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИНЫ

1) 1 Ф
2) 1 В
3) 1 Гн
4) 1 Тл

Ответ:

А	Б

19 Какое из перечисленных ниже ядер содержит 4 нейтрона?

1) $^{7}_{3}Li$
2) $^{11}_{5}B$
3) $^{4}_{2}He$
4) $^{24}_{11}Na$

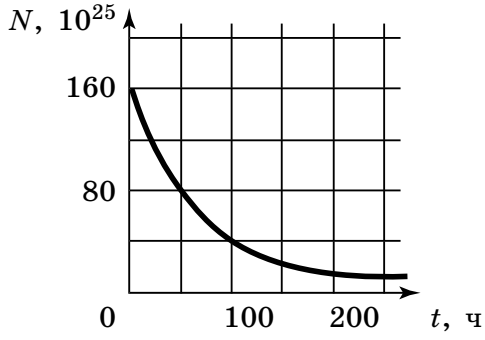
Ответ: ☐

20 В результате серии радиоактивных распадов торий $^{232}_{90}\mathrm{Th}$ превращается в радий $^{224}_{88}Ra$. Какое количество α- и β-распадов он испытывает при этом?

1) 1 α и 2 β
2) 1α и 1 β
3) 2 α и 2 β
4) 2 α и 1 β

Ответ: ☐

21 Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер эрбия $^{172}_{68}\mathrm{Er}$ от времени. Какой период полураспада этого изотопа эрбия?



Ответ: _____ ч.

22 Монохроматический свет с длиной волны λ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Как изменятся энергия фотонов $E_ф$ падающего излучения и работа выхода электронов $A_{вых}$ с поверхности металла, если увеличить длину волны падающего света? 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:

Энергия фотонов $E_ф$	Работа выхода электронов $A_{вых}$

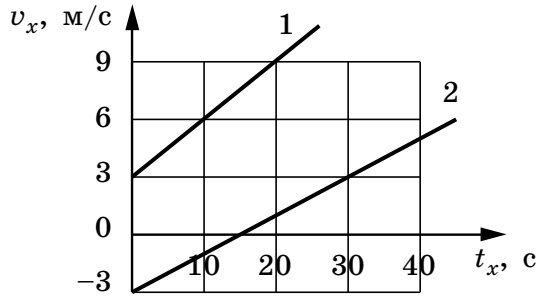
23 Ученик исследует зависимость силы Архимеда, действующей на полностью погружённое в жидкость тело, от объёма тела. У него имеется алюминиевый цилиндр высотой 7 см и площадью поперечного сечения 3 см^2 и сосуд с водой. Какой дополнительный из представленных в таблице цилиндров может использовать ученик для проведения данного исследования?

№	Высота	Площадь поперечного сечения	Материал цилиндра
1	7 см	4 см^2	медь
2	10 см	3 см^2	сталь
3	7 см	3 см^2	алюминий
4	9 см	3 см^2	алюминий

1) цилиндр №1 2) цилиндр №2 3) цилиндр №3 4) цилиндр №4

Ответ:

24 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.



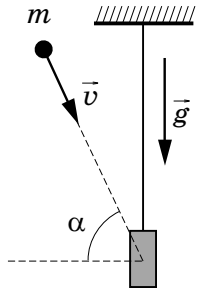
1) Проекция a_x ускорения тела 1 меньше проекции a_x ускорения тела 2.
2) Проекция a_x ускорения тела 1 равна 0,3 м/с^2.
3) Тело 2 в момент времени 15 с находилось в начале отсчёта.
4) Первые 15 с тела двигались в разные стороны.
5) Проекция a_x ускорения тела 2 равна 0,1 м/с^2.

Ответ:

Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25 Доска массой 0,5 кг шарнирно подвешена к потолку на лёгком стержне. На доску со скоростью 10 м/с налетает пластилиновый шарик массой 0,2 кг и прилипает к ней (см. рисунок). Скорость шарика перед ударом направлена под углом 60° к нормали к доске. Чему равна кинетическая энергия системы тел после соударения?



Ответ: _____Дж.

26 В калориметр с водой бросают кусочки тающего льда. В некоторый момент кусочки льда перестают таять. Первоначальная температура воды 20 °С. Насколько увеличилась масса воды? Ответ выразите в процентах от первоначальной массы воды и округлите до целых.

Ответ: _____%.

27 Прямолинейный проводник длиной $l = 0{,}2$ м, по которому течёт ток $I = 2$ А, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0{,}6$ Тл и расположен параллельно вектору $\vec{B}$. Определите модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля.

Ответ: _____ Н.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Полное решение задач 28–32 необходимо записать в бланке ответов № 2. При оформлении решения в бланке ответов № 2 запишите сначала номер задания (28, 29 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28 К колебательному контуру подсоединили источник тока, на клеммах которого напряжение гармонически меняется с частотой ν.

Ёмкость C конденсатора колебательного контура можно плавно менять от максимального значения C_{max} до минимального C_{min}, а индуктивность его катушки постоянна.

Ученик постепенно уменьшал ёмкость конденсатора от максимального значения до минимального и обнаружил, что амплитуда силы тока в контуре всё время возрастала. Опираясь на свои знания по электродинамике, объясните наблюдения ученика.