

Плотность подсолнечного масла 900 кг/м^3
 воды 1000 кг/м^3 алюминия 2700 кг/м^3
 древесины (сосна) 400 кг/м^3 железа 7800 кг/м^3
 керосина 800 кг/м^3 ртути 13600 кг/м^3

Удельная теплоёмкость

воды $4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$ алюминия $900 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$
 льда $2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$ меди $380 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$
 железа $460 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$ чугуна $800 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$
 свинца $130 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$

Удельная теплота

парообразования воды $2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/К}$
 плавления свинца $2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/К}$
 плавления льда $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/К}$

Нормальные условия: давление – 10^5 Па , температура – $0 \text{ }^\circ\text{C}$

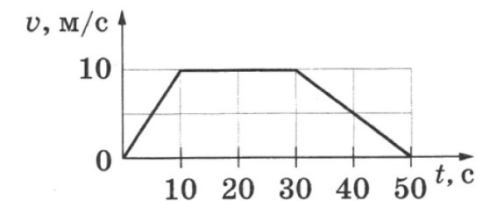
Молярная масса

азота	$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	кислорода	$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	лития	$6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воздуха	$29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	неона	$20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воды	$18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

Часть 1

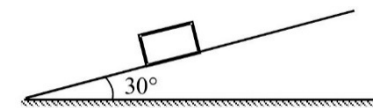
Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными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

1 На рисунке изображен график зависимости модуля скорости движения тела от времени. Чему равен путь, пройденный телом за первые 30 с?



Ответ: _____ м

2 Тело лежит на наклонной плоскости с углом наклона 30° . Сила трения покоя, не дающая ему соскальзывать, равна $0,5 \text{ Н}$. Чему равна сила тяжести, действующая на тело?



Ответ: _____ Н

3 Закон, по которому изменяется импульс тела со временем, описывается формулой $p_x = -10 + 4t$. Чему равна проекция на ось X силы, действующей на тело?

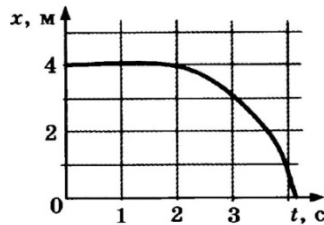
Ответ: _____ Н



4 Однородная балка массой 8 кг уравновешена на трехгранной призме. Четвертую часть балки отпилили. Какую силу нужно приложить к короткому концу балки, чтобы сохранить равновесие?

Ответ: _____ Н

5 На рисунке показана зависимость координаты x тела от времени. Выберите **два** утверждения, правильно описывающие движение этого тела на основе данных графика.



- 1) Первые 2 с скорость шарика не менялась, а затем ее модуль постепенно уменьшался.
- 2) Скорость шарика все время увеличивалась.
- 3) Первые 2 с сумма сил, действовавших на шарик, была равна 0.
- 4) За первые 3 с шарик переместился на 1 м.
- 5) Скорость шарика постоянно уменьшалась.

Ответ:

--	--

6 Гири массой 2 кг подвешена на тонком шнуре. Если ее отклонить от положения равновесия на 10 см, а затем отпустить, она совершает свободные колебания. Что произойдет с периодом колебаний гири и её максимальной потенциальной энергией, если начальное отклонение гири будет равно 5 см?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

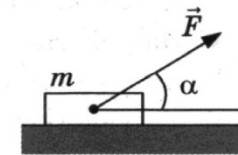
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменится

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

Период колебаний	Максимальная потенциальная энергия

7 Под действием постоянной силы F , направленной под углом α к горизонту, брусок массой m движется равномерно по горизонтальной шероховатой поверхности. Работа силы F по перемещению бруска за время t равна A .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.



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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

А) коэффициент трения между бруском и плоскостью

$$1) \frac{A}{tF\cos\alpha}$$

$$2) \frac{mg - F\sin\alpha}{mg - F\sin\alpha}$$

Б) скорость движения бруска

$$3) \frac{A}{t\mu F\cos\alpha}$$

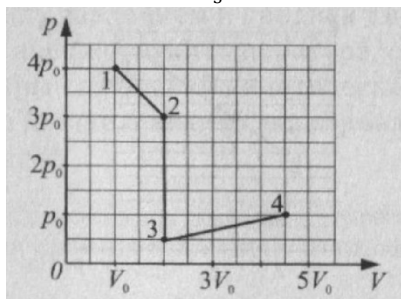
$$4) \frac{F\sin\alpha}{mg - F\cos\alpha}$$

Ответ:

А	Б



- 8 На рисунке показан график процесса, проведенного над 1 моль идеального газа. Найдите отношение температур $\frac{T_1}{T_3}$.



Ответ: _____ м/с

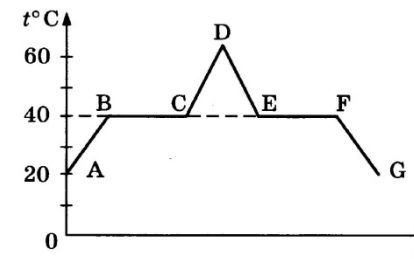
- 9 Газ отдал $Q = 100$ кДж теплоты, при этом внешние силы совершили над ним работу $A = 50$ кДж. Каково изменение внутренней энергии газа?

Ответ: _____ кДж

- 10 Льдине, находящейся при температуре 0°C , сообщили количество теплоты 1320 кДж. Какая масса льда растает?

Ответ: _____ кг

- 11 В начальный момент времени в сосуде под легким поршнем находится только жидкий эфир. На рисунке показан график зависимости температуры t эфира от времени τ его нагревания и последующего охлаждения.



Выберете из предложенных утверждений **два**, которые верно отражают результаты этого опыта.

- 1) Температура кипения эфира равна 40°C .
- 2) В момент F в сосуде находился эфир в жидком и газообразном состояниях.
- 3) На участке EF внутренняя энергия эфира увеличивалась.
- 4) В момент C эфир закипел.
- 5) Время, за которое весь эфир испарился, равно времени, за которое он сконденсировался.

Ответ:

--	--

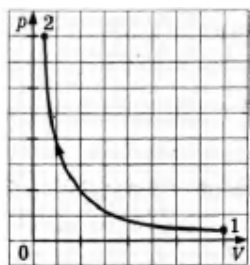


12 Графики А и Б процессов, происходящих в изолированной термодинамической системе, построены в координатах p – V .

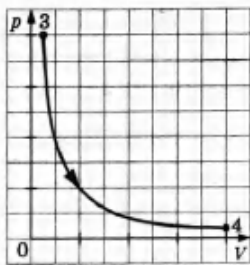
Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображённые на графиках процессы.

К каждой позиции левого столбца подберите соответствующую позицию правого столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



А)



Б)

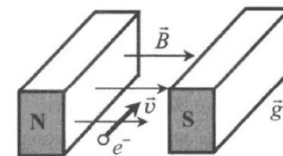
УТВЕРЖДЕНИЯ

- 1) В процессе термодинамического расширения газ совершает работу, его внутренняя энергия не изменяется
- 2) В процессе термодинамического расширения газ совершает работу, его внутренняя энергия уменьшается
- 3) В процессе термодинамического сжатия внешние силы совершают над газом работу, его внутренняя энергия не изменяется
- 4) В процессе термодинамического сжатия внешние силы совершают над газом работу, его внутренняя энергия увеличивается

Ответ:

А	Б

13 Электрон e^- , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтально направленную скорость v , перпендикулярную вектору индукции магнитного поля B (см. рисунок). Куда направлена действующая на электрон сила Лоренца F ? *Ответ запишите словом (словами):* **вправо, влево, от наблюдателя, к наблюдателю, вниз, вверх.**



Ответ: _____.

14 Заряженный до напряжения 200 В конденсатор емкостью 100 мкФ лельно соединили с незаряженным конденсатором емкостью 200 мкФ. Найдите заряд, появившийся на втором конденсаторе. Ответ выразите в милликулонах и округлите до десятых.

Ответ: _____ мКл

15 Какой магнитный поток пронизывал каждый виток катушки, имеющей 1000 витков, если при равномерном исчезновении магнитного поля в течение 0,8 с в катушке индуцируется ЭДС 10 В?

Ответ: _____ мВб

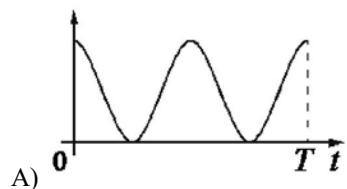
ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 180903



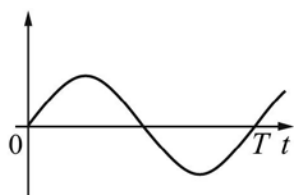
16 Конденсатор идеального колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент t_0 переключатель К переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого. (T – период электромагнитных колебаний в контуре.)

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

ГРАФИКИ



А)



Б)

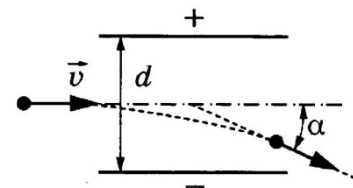
Ответ:

--	--

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) Энергия электрического поля конденсатора
- 2) Энергия магнитного поля катушки
- 3) Сила тока в катушке
- 4) Заряд левой обкладки конденсатора

17 Движущаяся со скоростью v частица, имеющая заряд q и массу m , влетает между пластин конденсатора. Вылетая из поля конденсатора, частица отклоняется от первоначального направления на угол α .

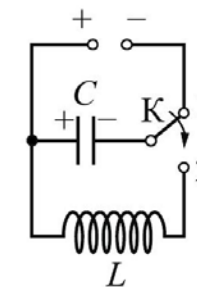


Как изменятся модуль скорости вылетевшей частицы и угол α , если увеличить скорость частицы на входе в конденсатор?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

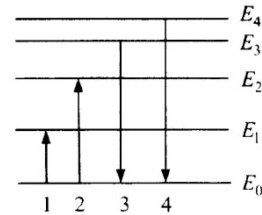
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Модуль скорости вылетевшей частицы	Угол отклонения α



18 На дифракционную решетку с периодом d перпендикулярно к ней падает широкий пучок монохроматического света с частотой ν .



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно считать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А.) длина волны падающего света

Б.) угол, под которым наблюдается главный дифракционный максимум m -го порядка

ФОРМУЛЫ

1) $\pm \arccos \frac{m\lambda}{d}$

2) $\frac{c}{\nu}$

3) $\pm \arcsin \frac{m\lambda}{d}$

4) $c\nu$

Ответ:

А	Б

19 Изотоп урана ${}^{239}_{92}\text{U}$ претерпевает два β и один α -распад. Определите количество протонов и нейтронов элемента, получившегося в результате этой ядерной реакции.

число протонов	число нейтронов

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

20 Период полураспада изотопа натрия ${}^{22}_{11}\text{Na}$ равен 2,6 года. Изначально было 208 г этого изотопа. Сколько его будет через 7,8 лет?

Ответ: _____ г

21 Выберите те переходы, представленные на диаграмме энергетических уровней атома, которые соответствуют поглощению света с наибольшей энергией и излучению с наименьшей длиной волны. Составьте соответствие элементов правого столбца элементам левого столбца и впишите выбранные цифры в таблицу.

ПРОЦЕСС

А.) поглощение света с наибольшей энергией
 Б.) излучение света с наименьшей длиной волны

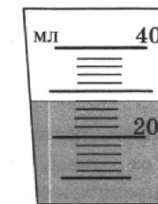
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД

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

Ответ:

А	Б

22 На рисунке показана мензурка, в которую налита вода. Погрешность измерений равна цене деления мензурки. Определите объем воды в мензурке с учетом погрешности.

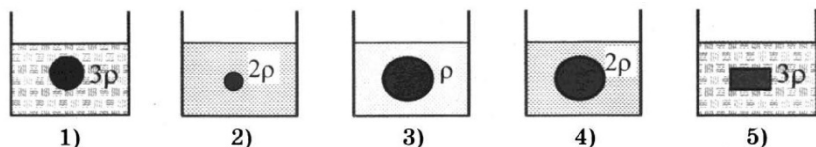


Ответ: (____ ± ____) мл

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



23 В опытах по изучению закона Архимеда изменяют объем погруженного в жидкость тела и плотность жидкости. Какую **пару** опытов необходимо выбрать, чтобы обнаружить зависимость силы Архимеда от объема погруженного тела? (На рисунках указана плотность жидкости.)

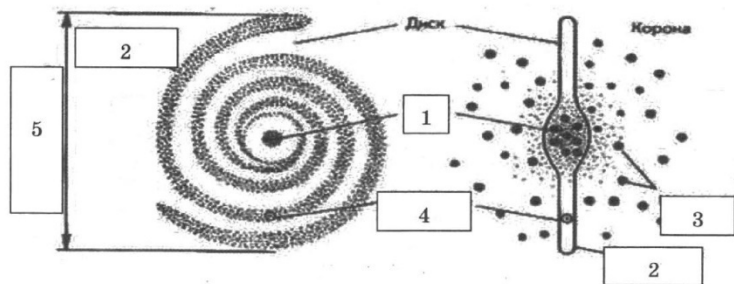


В ответ запишите номера выбранных проводников.

Ответ:

--	--

24 На рисунке представлена схема строения спиральной Галактики («сверху» и «сбоку»). Проанализируйте утверждения и выберите те **два** из них, в которых правильно описаны обозначенные на схеме элементы.



- 1) Номер 4 указывает местонахождение созвездия Телец в спиральном рукаве.
- 2) Шаровые скопления отмечены номером 3.
- 3) Ядро Галактики – номер 1.
- 4) Номер 5 отмечает диаметр Галактики ($\approx 10\ 000$ св. лет).
- 5) Скопления белых карликов на краю Галактики отмечены номером 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25 Нагреваемый при постоянном давлении идеальный одноатомный газ совершил работу 2000 Дж. Какое количество теплоты было передано газу?

Ответ: _____ Дж

26 В магнитном поле с индукцией $B = 0,6$ Тл расположен прямолинейный проводник с током длины $l = 0,2$ м. Угол между линиями магнитной индукции и проводником $\alpha = 30^\circ$. Чему равна сила тока в проводнике, если магнитное поле действует на него с силой $F_A = 0,12$ Н?

Ответ: _____ А

27 В колебательном контуре, состоящем из конденсатора ёмкостью 2 мкФ и катушки, происходят свободные электромагнитные колебания с циклической частотой $\omega = 1000$ с⁻¹. Чему равна амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе при амплитуде колебаний силы тока в контуре 0,01 А?

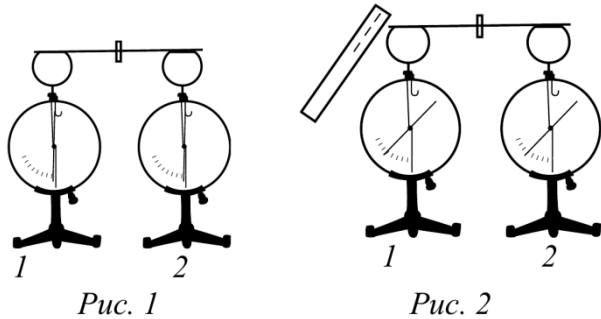
Ответ: _____ В

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.



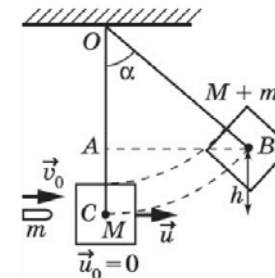
Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 28 На столе установили два незаряженных электрометра и соединили их металлическим стержнем с изолирующей ручкой (рис. 1). Затем к первому электрометру поднесли, не касаясь шара, отрицательно заряженную палочку (рис. 2). Не убирая палочки, убрали стержень, а затем убрали палочку. Ссылаясь на известные Вам законы и явления, объясните, почему электрометры оказались заряженными, и определите знаки заряда каждого из электрометров после того, как палочку убрали.



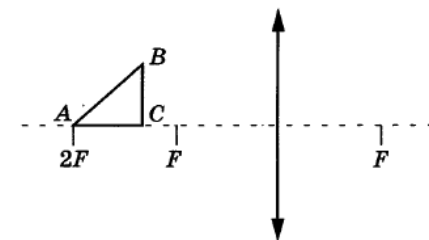
Полное правильное решение каждой из задач 28–31 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

- 29 Пуля, летевшая горизонтально со скоростью $v_0 = 400$ м/с, попадает в брусок, подвешенный на нити длиной $l = 4$ м, и застревает в нем. Определите угол α , на который отклонится брусок, если масса пули $m = 20$ г, а бруска $M = 5$ кг.



- 30 В калориметре находится 1 кг льда при температуре -5°C . Какую массу воды, имеющей температуру 20°C , нужно добавить в калориметр, чтобы температура его содержимого после установления теплового равновесия оказалась равной -2°C ? Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью калориметра пренебречь.

- 31 Треугольник расположен перед собирающей оптической линзой с оптической силой $D = 2,5$ дптр так, как показано на рисунке. Найдите площадь получившегося изображения треугольника, построив ход лучей и его положение на чертеже. Треугольник равнобедренный и прямоугольный. $AC = 4$ см.



32

В калориметр с теплоемкостью $c = 100$ Дж/К помещен образец радиоактивного кобальта с молярной массой $M = 61 \cdot 10^{-3}$ кг/моль. Масса образца $m = 10$ мг. При распаде одного ядра кобальта выделяется энергия $W = 2 \cdot 10^{-19}$ Дж. Через время $\tau = 50$ мин температура калориметра повысилась на $\Delta t = 0,06^\circ\text{C}$. Каков период полураспада кобальта?

О проекте «Пробный ЕГЭ каждую неделю»

Данный ким составлен командой всероссийского волонтерского проекта «ЕГЭ 100 баллов» <https://vk.com/ege100ballov> и безвозмездно распространяется для любых некоммерческих образовательных целей.

Нашли ошибку в варианте?

Напишите нам, пожалуйста, и мы обязательно её исправим!

Для замечаний и пожеланий: https://vk.com/topic-10175642_39008096

(также доступны другие варианты для скачивания)

СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:

ФИО:	Коробейников Дмитрий Александрович Образовательный центр «Lancman School»
Предмет:	Физика
Стаж:	10 лет
Регалии:	Курсы подготовки к ЕГЭ и ОГЭ
Аккаунт ВК:	https://vk.com/lancmanschool
Сайт и доп. информация:	http://lancmanschool.ru

Список источников:

- открытый банк заданий ЕГЭ (фипи) <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>
- варианты ЕГЭ прошлых лет
- ЕГЭ. Физика. Сборник заданий для подготовки к ЕГЭ. Г.А. Никулова, А.Н. Москалев
- вариант досрочного ЕГЭ по физике 2017 (фипи)
- Физика. Подготовка к ЕГЭ. В.Д. Кочетов, М.П. Сенина
- ЕГЭ 2018. Физика. 14 вариантов. Типовые тестовые задания от разработчиков ЕГЭ. О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина
- методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года (фипи)
- ЕГЭ 2018. Физика. 14 вариантов. Типовые тестовые задания от разработчиков ЕГЭ. Е.В. Лукашева, Н.И. Чистякова
- образовательный интернет-ресурс <https://neznaika.pro/ege/physics/>

