

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
**«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «БГУ»)**

**УТВЕРЖДЕНА**  
**протоколом заседания приемной  
комиссии от 29 октября 2021 года**

## **Программа вступительного испытания**

### **по физике**

- физика для поступающих на базе среднего общего образования;
- физика для поступающих на базе среднего профессионального образования на  
УГСН 08.00.00, 09.00.00, 21.00.00

Программа подготовлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, среднего профессионального образования по УГСН 08.00.00, 09.00.00, 21.00.00

# Программа вступительного испытания для поступающих на базе среднего общего образования

## ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. *Моделирование физических явлений и процессов*<sup>1</sup>. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. *Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия*. Основные элементы физической картины мира.

## МЕХАНИКА

Механическое движение и его виды. Прямолинейное равноускоренное движение. Принцип относительности Галилея. Законы динамики. Всемирное тяготение. Законы сохранения в механике. *Предсказательная сила законов классической механики. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Границы применимости классической механики*.

**Проведение опытов**, иллюстрирующих проявление принципа относительности, законов классической механики, сохранения импульса и механической энергии.

**Практическое применение физических знаний в повседневной жизни** для использования простых механизмов, инструментов, транспортных средств.

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. *Модель идеального газа*. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Строение и свойства жидкостей и твердых тел.

Законы термодинамики. *Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов*. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

**Проведение опытов** по изучению свойств газов, жидкостей и твердых тел, тепловых процессов и агрегатных превращений вещества.

**Практическое применение в повседневной жизни физических знаний** о свойствах газов, жидкостей и твердых тел; об охране окружающей среды.

## ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле тока. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.

---

<sup>1</sup> Курсивом в тексте выделен материал, который подлежит изучению, но не включается в Требования к уровню подготовки выпускников.

**Проведение опытов** по исследованию явления электромагнитной индукции, электромагнитных волн, волновых свойств света.

**Объяснение устройства и принципа действия технических объектов, практическое применение физических знаний в повседневной жизни:**

при использовании микрофона, динамика, трансформатора, телефона, магнитофона;

для безопасного обращения с домашней электропроводкой, бытовой электро- и радиоаппаратурой.

## **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ**

*Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.*

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.

*Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.*

*Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.*

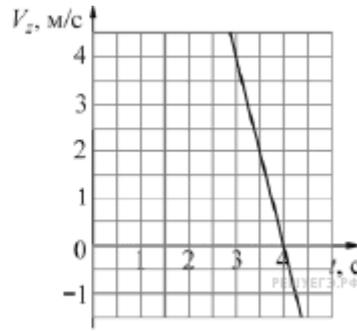
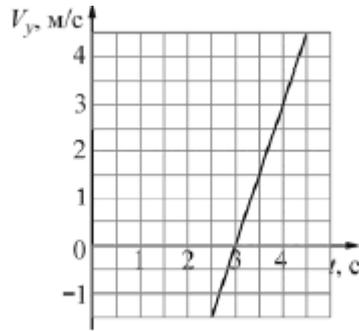
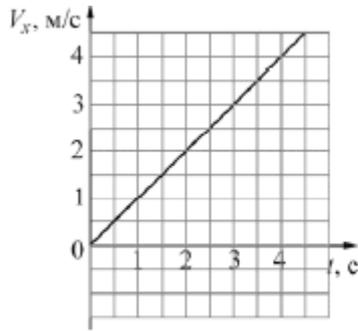
### **Шкала оценивания**

Работа состоит из 32 заданий: заданий базового уровня сложности 19, повышенного — 9, высокого — 4. Заданий с кратким ответом (Часть 1) — 27, с развернутым ответом (Часть 2) — 5. Задания 1-4, 8-10, 13-15, 19, 20, 22, 23, 25-27 оцениваются в 1 балл, задания 5-7, 11, 12, 16-18, 21, 24 по 2 балла, задания с 28-32 оцениваются в 3 балла. Всего за тест можно набрать 100 баллов. Работа с тестом рассчитана на 235 минут.

### **Демонстрационный вариант**

**Тест по физике \***

**1.** Небольшое тело движется в пространстве. На рисунке показаны графики зависимости от времени  $t$  проекций  $V_x$ ,  $V_y$  и  $V_z$  скорости  $\vec{V}$  этого тела на оси  $Ox$ ,  $Oy$  и  $Oz$  от времени  $t$ . Чему равен модуль скорости этого тела в момент времени  $t = 3$  с? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

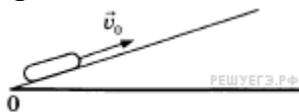


2. Точечное тело движется по гладкой горизонтальной поверхности под действием постоянной горизонтальной силы, направленной вдоль оси  $Ox$ . Известно, что проекция импульса этого тела на указанную ось изменяется со временем по закону:  $p_x = 10 + 4t$ . Чему равен модуль силы, действующей на это тело? (Ответ дайте в ньютонах.)

3. Изначально покоившемуся телу массой  $2,5$  кг сообщают начальную скорость, вектор которой направлен вверх вдоль наклонной плоскости. К моменту остановки тела его потенциальная энергия в поле силы тяжести увеличивается на  $15$  Дж относительно начального положения, при этом выделяется количество теплоты  $5$  Дж. Определите модуль начального импульса тела.

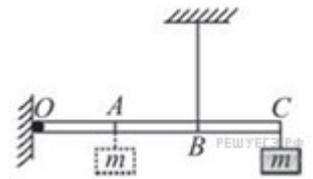
4. В сосуде с водой, не касаясь стенок и дна, плавает деревянный (сосновый) кубик с длиной ребра  $20$  см. Кубик вынимают из воды, заменяют половину его объёма на материал, плотность которого в  $6$  раз больше плотности древесины, и помещают получившийся составной кубик обратно в сосуд с водой. На сколько увеличится модуль силы Архимеда, действующей на кубик? Ответ выразите в Н. (Плотность сосны —  $400$  кг/м<sup>3</sup>.)

5. После удара шайба начала скользить вверх по шероховатой наклонной плоскости с начальной скоростью  $\vec{V}_0$  как показано на рисунке, и после остановки соскользнула обратно. Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.



- 1) Время движения шайбы вверх равно времени движения вниз.
- 2) Модуль максимальной скорости шайбы при движении вниз меньше  $V_0$
- 3) При движении вверх и вниз работа силы трения шайбы о плоскость одинакова.
- 4) Изменение потенциальной энергии шайбы при движении до верхней точки равно кинетической энергии шайбы сразу после удара
- 5) Модуль ускорения шайбы при движении вверх меньше, чем модуль ускорения при движении вниз.

6. Легкая рейка прикреплена к вертикальной стене на шарнире в точке  $O$  (см. рисунок). Длины отрезков  $OA$ ,  $AB$  и  $BC$  одинаковы. В точке  $C$  к рейке прикреплен груз массой  $m$ . В точке  $B$  к рейке прикреплена легкая вертикальная нерастяжимая нить, второй конец которой привязан к потолку. Система находится в равновесии.



Груз перевешивают, прикрепив его к рейке в точке  $A$ . Как изменяются при этом следующие физические величины: сила натяжения нити; момент действующей на груз силы тяжести относительно точки  $O$ ; момент силы натяжения нити относительно точки  $O$ ?

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.

### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

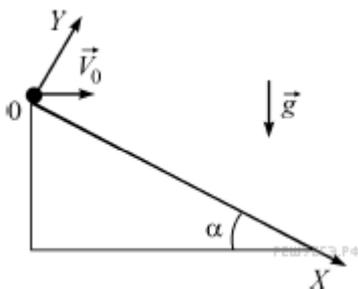
### ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- А) Сила натяжения нити  
 Б) Момент действующей на груз силы тяжести относительно точки  $O$   
 В) Момент силы натяжения нити относительно точки  $O$

- 1) Увеличивается
- 2) Уменьшается
- 3) Не изменяется

А	Б	В

7. С вершины наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha = 30^\circ$  горизонтально бросают точечное тело со скоростью  $V_0 = 20$  м/с. В системе координат, изображённой на рисунке, установите соответствие между физическими величинами, выраженными в системе единиц СИ, и их значениями через одну секунду после начала движения тела. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА (в СИ)

ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

А) модуль проекции ускорения на ось  $OX$  через 1 секунду после начала движения тела

1)  $\approx 10$

Б) модуль проекции скорости на ось  $OY$  через 1 секунду после начала движения тела

2)  $\approx 1,3$

3) 0

4)  $\approx 5$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

8. Среднюю кинетическую энергию теплового движения молекул разреженного газа уменьшили в 2 раза и концентрацию молекул газа уменьшили в 2 раза. Чему равно отношение конечного давления к начальному?

9. В гладкой горизонтальной трубе с площадью поперечного сечения  $75 \text{ см}^2$  расположен поршень. Слева от поршня всё время поддерживается постоянное давление  $100 \text{ кПа}$ , а справа от него всё время поддерживается постоянное давление  $300 \text{ кПа}$ . В исходном состоянии к поршню прикладывают некоторую силу, удерживая его в равновесии. Какую работу нужно совершить для того, чтобы очень медленно переместить поршень на  $20 \text{ см}$  вправо?

10. Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна  $60 \%$ . Воздух изотермически сжали, уменьшив его объём в два раза. Какова стала относительная влажность воздуха? (Ответ дать в процентах.)

11. В сосуде неизменного объёма при комнатной температуре находилась смесь водорода и гелия, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль водорода. Считая газы идеальными, а их температуру постоянной, выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных исследований, и укажите их номера.

- 1) Парциальное давление водорода уменьшилось.
- 2) Давление смеси газов в сосуде не изменилось.
- 3) Концентрация гелия увеличилась.
- 4) В начале опыта концентрации газов были одинаковые.
- 5) В начале опыта массы газов были одинаковые.

12. Один моль влажного воздуха находится в ненасыщенном состоянии при температуре  $T$  и давлении  $p$ . Давление газа изотермически увеличили. Как изменились при этом относительная влажность воздуха и точка росы?

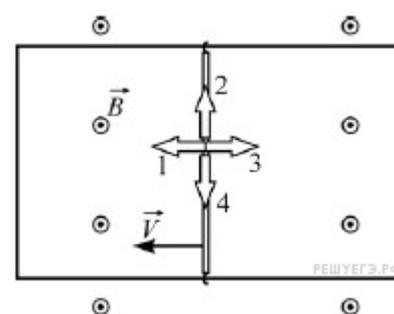
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

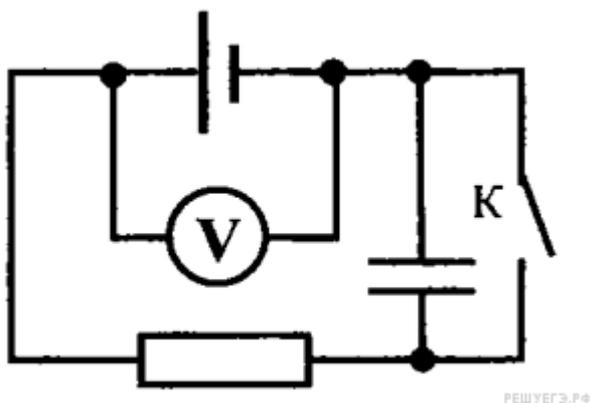
Относительная влажность воздуха	Точка росы

13. П-образный проводящий контур расположен горизонтально в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией  $\vec{B}$  (см. рисунок, вид сверху). Контур замкнут медной перемычкой, которую можно перемещать по проводам без трения. Перемычку начинают перемещать с постоянной скоростью  $\vec{V}$  в направлении, указанном на рисунке. Какой цифрой обозначено правильное направление силы Ампера, действующей на перемычку?

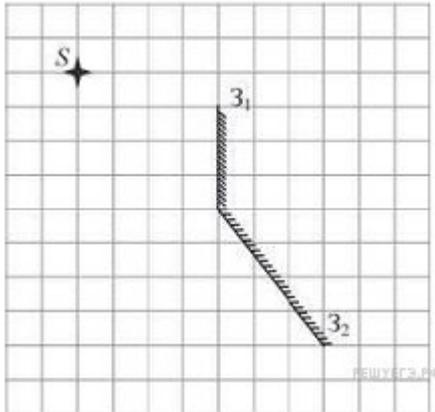


- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

14. Схема электрической цепи показана на рисунке. Когда ключ К разомкнут, идеальный вольтметр показывает 8 В. При замкнутом ключе вольтметр показывает 7 В. Сопротивление внешней цепи равно 3,5 Ом. Чему равно ЭДС источника тока?



15. Точечный источник расположен вблизи системы, состоящей из двух плоских зеркал  $Z_1$  и  $Z_2$  так, как показано на рисунке. Сколько изображений даст эта система зеркал?



16. Однородное электростатическое поле создано равномерно заряженной протяжённой горизонтальной пластиной. Линии напряжённости поля направлены вертикально вверх (см. рисунок).

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

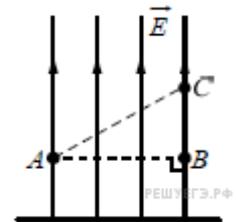
1) Если в точку  $A$  поместить пробный точечный отрицательный заряд, то на него со стороны пластины будет действовать сила, направленная вертикально вниз.

2) Пластина имеет отрицательный заряд.

3) Потенциал электростатического поля в точке  $B$  ниже, чем в точке  $C$ .

4) Напряжённость поля в точке  $A$  меньше, чем в точке  $C$ .

5) Работа электростатического поля по перемещению пробного точечного отрицательного заряда из точки  $A$  и в точку  $B$  равна нулю.



17. Дифракционная решётка, имеющая 1000 штрихов на 1 мм своей длины, освещается параллельным пучком монохроматического света с длиной волны 420 нм. Свет падает перпендикулярно решётке. Вплотную к дифракционной решётке, сразу за ней, расположена тонкая собирающая линза. За решёткой на расстоянии, равном фокусному расстоянию линзы, параллельно решётке расположен экран, на котором наблюдается дифракционная картина. Выберите два верных утверждения.

1) Максимальный порядок наблюдаемых дифракционных максимумов равен 2.

2) Если увеличить длину волны падающего света, то максимальный порядок наблюдаемых дифракционных максимумов увеличится.

3) Если уменьшить длину волны падающего света, то расстояние на экране между нулевым и первым дифракционными максимумами увеличится.

4) Если заменить линзу на другую, с бóльшим фокусным расстоянием, и расположить экран так, чтобы расстояние от линзы до экрана по-прежнему было равно

фокусному расстоянию линзы, то расстояние на экране между нулевым и первым дифракционными максимумами не изменится.

5) Если заменить дифракционную решётку на другую, с бóльшим периодом, то угол, под которым наблюдается со стороны экрана первый дифракционный максимум, уменьшится.

18. В первой экспериментальной установке положительно заряженная частица влетает в однородное электрическое поле так, что вектор скорости  $\vec{V}_0$  перпендикулярен вектору напряжённости  $\vec{E}$  (рис. 1). Во второй экспериментальной установке вектор скорости  $\vec{V}_0$  такой же частицы перпендикулярен вектору индукции магнитного поля  $\vec{B}$  (рис. 2).

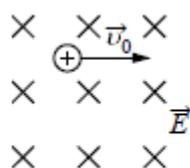


Рис. 1

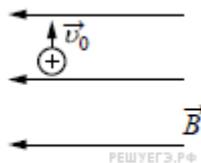


Рис. 2

Установите соответствие между экспериментальными установками и траекториями движения частиц в них.

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

**ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦЫ**

- А) в первой установке
- Б) во второй установке

**ТРАЕКТОРИЯ**

- 1) прямая линия
- 2) окружность
- 3) спираль
- 4) парабола

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

19. Определите, сколько  $\alpha$ -частиц и сколько протонов получается в результате реакции термоядерного синтеза  ${}^3_2\text{He} + {}^3_2\text{He} \rightarrow ? {}^4_2\text{He} + ? {}^1_1\text{H}$

Количество $\alpha$ -частиц	Количество протонов

20. Электрон в атоме водорода находится в основном (самом низком, с номером  $n = 1$ ) энергетическом состоянии. Атом поглощает фотон с импульсом  $6,45 \cdot 10^{-27}$

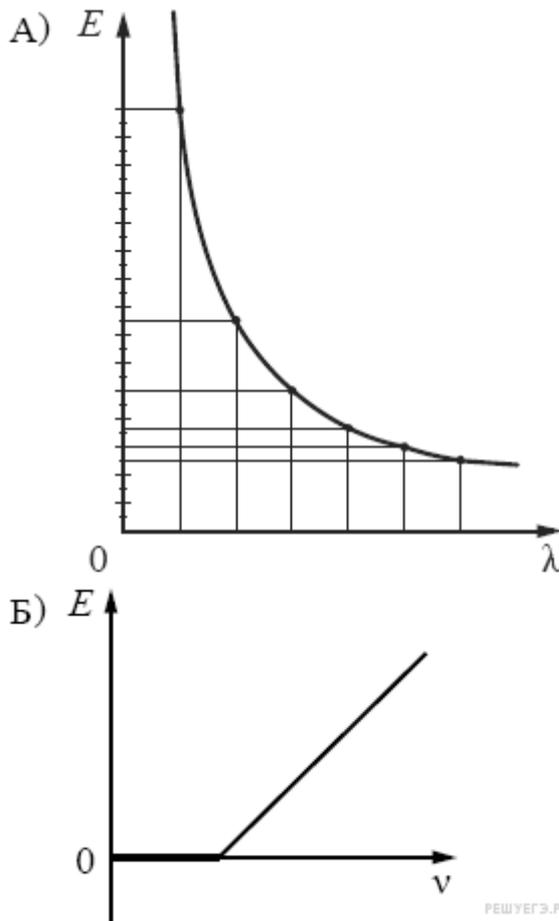
$^{27}\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ . Найдите номер энергетического уровня, на который в результате этого перейдёт электрон.

**21.** На металлическую пластинку падает пучок монохроматического света. При этом наблюдается явление фотоэффекта. На графиках в первом столбце представлены зависимости энергии от длины волны  $\lambda$  и частоты света  $\nu$ . Установите соответствие между графиком и той энергией, для которой он может определять представленную зависимость.

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

ГРАФИК

ВИД ЗАВИСИМОСТИ



1) зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света

2) зависимость энергии падающих фотонов от частоты падающего света

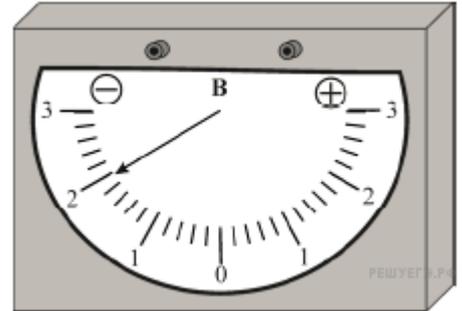
3) зависимость энергии падающих фотонов от длины волны света

4) зависимость потенциальной энергии взаимодействия фотоэлектронов с ионами металла от длины волны падающего света

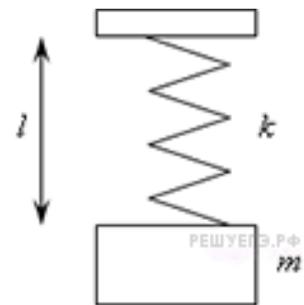
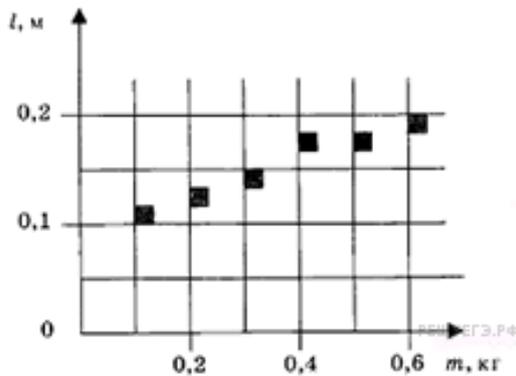
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

22. При различных измерениях часто используется прибор, который называется баллистическим гальванометром. При быстром протекании электрического заряда через этот прибор максимальное отклонение его стрелки от нулевого положения пропорционально протёкшему заряду. На рисунке показана шкала баллистического гальванометра в момент, когда отклонение стрелки от нулевого положения максимально. Зная, что коэффициент пропорциональности для этого гальванометра равен  $3 \cdot 10^{-4}$  Кл/В, определите модуль заряда, протекшего через прибор. Погрешность прямого измерения при помощи данного баллистического гальванометра составляет половину цены его деления. Запишите ответ в мкКл. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



23. На графике представлены результаты измерения длины пружины  $l$  при различных значениях массы  $m$  подвешенных к пружине грузов. Погрешность измерения массы  $\Delta m = \pm 0,01$  кг длины  $\Delta l = \pm 0,01$  м. Чему примерно равен коэффициент упругости пружины? (Ответ дайте в Н/м с точностью до 10 Н/м.)



24. Выберите два типа объектов, которые присутствуют главным образом в диске нашей Галактики.

- 1) Магеллановы Облака
- 2) рассеянные звёздные скопления
- 3) квазары
- 4) шаровые звёздные скопления
- 5) межзвёздный газ

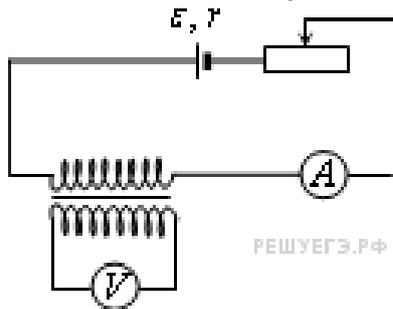
25. При помощи первого электрокипяльника можно вскипятить 200 г воды в стакане за 2 минуты, а при помощи второго, включённого в ту же розетку, — за 3 ми-

нуты. За какое время закипит та же масса воды в стакане, если подключить эти кипятильники последовательно? Теплопотерями пренебречь. Ответ приведите в минутах.

**26.** Проволочная катушка сопротивлением 10 Ом расположена в постоянном однородном магнитном поле так, что линии его индукции направлены вдоль оси катушки. Если соединить концы проволоки друг с другом и выключить магнитное поле, то через катушку протечёт заряд 0,2 Кл. Найдите амплитуду ЭДС индукции, которая возникнет в катушке, если вновь включить прежнее магнитное поле и начать вращать в нём катушку с угловой скоростью 3 рад/с. Ось вращения перпендикулярна оси катушки. Ответ приведите в В.

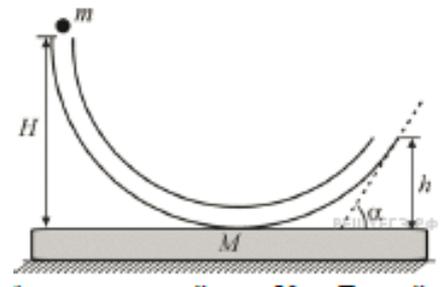
**27.** На рисунке приведена электрическая цепь, состоящая из гальванического элемента, реостата, трансформатора, амперметра и вольтметра.

В начальный момент времени ползунок реостата установлен в крайнем правом положении и неподвижен. Опираясь на законы электродинамики, объясните, как будут изменяться показания приборов в процессе перемещения ползунка реостата влево. ЭДС самоиндукции пренебречь по сравнению с  $\mathcal{E}$



**28.** Скорость течения широкой реки 3,6 км/ч. Под каким углом к направлению течения реки лодочник должен направлять лодку, скорость которой относительно воды равна 2 м/с, чтобы за 15 минут её снесло по направлению течения на 1,8 км?

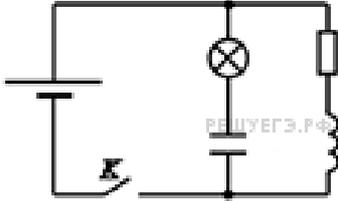
**29.** На гладком горизонтальном столе покоится брусок с прикрепленной к нему гладкой изогнутой в вертикальной плоскости тонкой жёсткой трубкой (см. рисунок). Общая масса бруска с трубкой равна  $M = 0,8$  кг. В верхний конец вертикальной части трубки, находящийся на высоте  $H = 70$  см над бруском, опускают без начальной скорости маленький шарик массой  $m = 50$  г. Другой конец трубки наклонён к горизонту под углом  $\alpha = 30^\circ$  и находится на высоте  $h = 20$  см над бруском. Найдите модуль скорости, с которой будет двигаться брусок после того, как шарик вылетит из трубки.



**30.** В горизонтальной трубке постоянного сечения, запаянной с одного конца, помещен столбик ртути длиной 15 см, который отделяет воздух в трубке от атмосферы. Трубку расположили вертикально запаянным концом вниз и нагрели на 60 К. При

этом объеме, занимаемый воздухом, не изменился. Давление атмосферы в лаборатории — 750 мм рт. ст. Какова температура воздуха в лаборатории?

**31.** В электрической цепи, показанной на рисунке, ЭДС источника тока равна 12 В, емкость конденсатора 2 мФ, индуктивность катушки 5 мГн, сопротивление лампы 5 Ом и сопротивление резистора 3 Ом.



В начальный момент времени ключ  $K$  замкнут. Какая энергия выделится в лампе после размыкания ключа? Внутренним сопротивлением источника тока, и проводов пренебречь.

**32.** Давление света от Солнца, который падает перпендикулярно на абсолютно чёрную поверхность, на орбите Земли составляет около  $p = 5 \cdot 10^{-6}$  Па. Оцените концентрацию  $n$  фотонов в солнечном излучении, считая, что все они имеют длину волны  $\lambda = 500$  нм.

\* Использован банк заданий «Решу ЕГЭ»

## **Программа вступительного испытания для поступающих на базе среднего профессионального образования**

### **Физика и методы научного познания**

1. Основные признаки научной деятельности. Когда появилась наука.
2. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания.
3. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.
4. Научные гипотезы.
5. Физика как наука.
6. Физические законы.
7. Физические теории.

### **Механика**

8. Физическое пространство и его свойства.
9. Физическое время и его свойства.
10. Понятие системы отсчета. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
11. Понятие физического тела и материальной точки. Когда можно использовать приближение материальной точки.
12. Понятие массы в механике Ньютона. Единицы измерения массы.
13. Понятие силы в механике Ньютона. Виды сил. Единицы измерения сил.
14. Что такое движение? Способы описания движения материальной точки.
15. Определение скорости материальной точки.
16. Определение ускорения материальной точки.
17. Три закона Ньютона. Физическая причина существования третьего закона Ньютона.
18. Закон всемирного тяготения Ньютона. Ускорение свободного падения. Вес тела. Принцип эквивалентности гравитационной и механической массы.
19. Кинематика. Движение в отсутствии сил.
20. Кинематика. Движение в случае действия постоянной силы.
21. Кинематика. Бросание камня вертикально вверх.
22. Кинематика. Бросание камня под углом к горизонту.
23. Вращательное движение. Основные определения и формулы.
24. Вращательное движение. Центробежная сила и ускорение.
25. Первая, вторая и третья космические скорости.
26. Первый закон статики и его следствия.
27. Второй закон статики и его следствия.
28. Теория простых механизмов: рычаг, блок, дифференциальный блок, полиспаст.
29. Понятие механической работы.

30. Понятие энергии. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.
31. Закон сохранения энергии. Привести примеры.
32. Понятие импульса. Закон сохранения импульса.
33. Законы сохранения при упругих и неупругих столкновениях двух тел.
34. Кинетическая энергия вращающегося тела.
35. Момент инерции твердого тела. Закон динамики вращательного движения.
36. Неинерциальные системы отсчета при поступательном движении. Сила инерции.
37. Неинерциальные системы отсчета при вращательном движении. Центробежная сила и
38. сила Кориолиса.
39. Реактивное движение. Уравнение и формула Мещерского.
40. Теория математического маятника.
41. Теория пружинного маятника.

### **Молекулярно-кинетическая теория газов и термодинамика.**

42. Измерение скорости частиц газа. Распределение частиц газа по скоростям.
43. Длина свободного пробега частиц в газе.
44. Диффузия в газах. Коэффициент диффузии.
45. Теплопроводность в газах. Коэффициент теплопроводности.
46. Давление газа. Молекулярно-кинетическая трактовка. Единицы давления.
47. Температура в газах. Молекулярно-кинетическая трактовка. Внесистемные шкалы температур. Существование абсолютного нуля. Константа Больцмана.
48. Уравнение состояния идеального газа. Число Лошмидта, число Авогадро, моль, универсальная газовая постоянная.
49. Первое начало термодинамики. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Работа над внешними силами.
50. Работа идеального газа над внешними силами. Работа внешних сил на сжатие газа.
51. Изохорный термодинамический процесс.
52. Изобарный термодинамический процесс.
53. Изотермический термодинамический процесс.
54. Адиабатный термодинамический процесс. Адиабата Пуассона.
55. Понятие энтропии, второе начало термодинамики.
56. Работа при круговом процессе на диаграмме  $p$ - $V$ .
57. Цикл Карно. К.П.Д. цикла Карно.
58. Двигатель внутреннего сгорания.
59. Обратный цикл Карно. Холодильная установка. Тепловой насос.

### **Электричество и магнетизм**

60. Закон Кулона, векторная форма.
61. Понятие напряженности электрического поля. Напряженность электрического поля, создаваемая точечным зарядом, векторная форма.
62. Принцип суперпозиции электромагнитных полей.
63. Сила, действующая на заряд в электрическом поле.
64. Определение объемной, поверхностной и линейной плотности зарядов.
65. Понятие силовых линий векторного поля. Силовые линии электрического поля, создаваемого точечным зарядом.
66. Электрическое поле, создаваемое бесконечной заряженной поверхностью.
67. Электрическое поле вблизи поверхности заряженного проводника.
68. Электрическое поле внутри заряженного плоского конденсатора.
69. Электрическое поле равномерно заряженного шара.
70. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле по замкнутому контуру.
71. Понятие разности потенциалов, потенциала. Заземление проводников.
72. Формула для напряженности электрического поля, выраженного через потенциал.
73. Потенциал и электрическое поле точечного заряда.
74. Понятие электрической емкости. Емкость плоского конденсатора. Потенциал внутри плоского конденсатора.
75. Емкость цилиндрического конденсатора. Потенциал внутри цилиндрического конденсатора.
76. Емкость сферического конденсатора. Потенциал внутри сферического конденсатора.
77. Емкость группы последовательно и параллельно соединенных конденсаторов.
78. Электрическое поле в диэлектриках. Понятие диэлектрической проницаемости.
79. Энергия заряженного конденсатора.
80. Определение постоянного электрического тока, направление тока, плотность тока, линии и трубки тока. Выражение для тока через протекший заряд.
81. Закон Ома для отдельного сопротивления. Понятия электрического тока, напряжения, сопротивления, электропроводности.
82. Измерение сопротивлений по схеме «мост».
83. Сопротивление проволоки. Основные формулы.
84. Закон Джоуля-Ленца о выделении тепла в электрической цепи.
85. Закон Ома в цепи с ЭДС.
86. Формула для вычисления ЭДС в замкнутой цепи. Понятие сторонних сил.
87. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.
88. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений.

89. Параллельное и последовательное соединение источников тока.
90. Формулы Био-Савара для магнитного поля движущихся зарядов.
91. Магнитное поле прямого тока.
92. Магнитное поле в центре кругового тока.
93. Сила Лоренца. Векторный вид.
94. Работа при перемещении проводника в магнитном поле. Вектор магнитной индукции. Магнитный поток.
95. Магнитное поле внутри длинного соленоида.
96. Закон магнитной индукции Фарадея-Ленца. ЭДС при движении проводника в магнитном поле.
97. Понятие индуктивности. Формула для индуктивности длинного соленоида.
98. Эффект самоиндукции. ЭДС самоиндукции.
99. Энергия соленоида с током. Формула.
100. Плотность энергии электрического и магнитного полей.
101. Переменный электрический ток.
102. Устройство генератора электрического тока. Трёхфазные цепи переменного тока.

### **Избранные вопросы оптики**

103. Одномерное волновое уравнение и его общее решение.
104. Монохроматическое решение одномерного волнового уравнения.
105. Понятия длины волны, волнового числа, частоты колебаний.
106. Понятия волнового фронта и волнового вектора.
107. Понятие поперечности электромагнитной волны.
108. Поляризация электромагнитной волны. Типы поляризаций.
109. Понятие геометрических лучей. Приближение геометрической оптики.
110. Скорость света в веществе.
111. Показатель преломления и диэлектрическая проницаемость.
112. Понятия фазовой и групповой скоростей для светового импульса.
113. Принцип Гюйгенса-Френеля.
114. Закон преломления света на границе раздела двух сред.
115. Угол полного внутреннего отражения.
116. Отклонение луча тонкой призмой.
117. Формула для фокусного расстояния тонкой линзы.
118. Формула передачи точечного изображения тонкой линзой.
119. Формула передачи точечного изображения сферическим зеркалом.
120. Интерференция света от двух точечных источников
121. Понятие о дифракции световой волны на малом отверстии.

### **Атомная и ядерная физика**

122. Гипотеза Планка о квантах.

123. Фотоэффект. Фотон.
124. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц.
125. Корпускулярно-волновой дуализм. Планетарная модель атома. Лазеры.
126. Опыты Майкельсона по измерению скорости света
127. Принцип относительности
128. Принцип постоянства скорости света
129. Формулы преобразования Лоренца.
130. Эффект сокращения движущейся линейки.
131. Эффект замедления движущихся часов.
132. Эффект увеличения массы движущейся частицы.
133. Принцип эквивалентности массы и энергии.
134. Импульс и масса света.
135. Дефект массы атомных ядер.
136. Термоядерный синтез.
137. Принцип действия атомного реактора.
138. Электромагнитное поле и электрон с точки зрения современной физики.
139. Элементы общей теории поля.

#### **Иерархия структур материи. Эволюция вселенной**

140. Виды силовых взаимодействий в природе.
141. Виды элементарных частиц.
142. Причины разнообразия вещества в природе.
143. Как устроен атом.
144. Как устроены молекулы и как они образованы.
145. Теория большого взрыва и ее предсказания.
146. Теория образования солнечной системы и планеты Земля

#### **Шкала оценивания**

Экзаменационная работа состоит из 50 тестовых заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла. Всего за тест можно набрать 100 баллов.

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут).