

Департамент образования и науки города Москвы  
Государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования города Москвы  
«Московский городской педагогический университет»

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ НА  
ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА И БАЗОВОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Основы физики»**

**Москва  
2026**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Экзамен проводится в письменной форме. дистанционно.

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из 2 частей, включающих 20 заданий.

**Часть 1** содержит 15 заданий (1 – 15). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых правильный только один.

**Часть 2** состоит из 5 заданий (15 – 20), на которые требуется дать развернутый ответ. Необходимо записать законы физики, из которых выводятся требуемые для решения задачи соотношения.

При выполнении заданий части 2 значение искомой величины следует выразить в тех единицах физических величин, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Продолжительность экзамена 3 часа 55 минут (235 минут).

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Максимальная оценка за экзамен – 100 баллов.

Баллы, набранные абитуриентом за успешно выполненные задания, суммируются.

Номера заданий	Тип задания	Максимальное количество баллов за каждое задание	Возможное выставление балла при частичном выполнении задания
<b>Часть 1</b>			
1-15	Задания с выбором одного верного ответа	3	Не предусмотрено
<b>Часть 2</b>			
16	Задача по Механике	11	<b>11 баллов</b> – приведено полное правильное решение, а именно: - верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для
17	Задача по МКТ и термодинамике	11	
18	Задача на электричество и магнетизм	11	
19	Задача по Оптике	11	

20	Задача по квантовой физике	11	<p>решения задачи выбранным способом,  - проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ.  <b>7 баллов</b> – приведено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов  <b>ИЛИ</b>  правильно записаны необходимые формулы, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу  <b>ИЛИ</b>  в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка, которая привела к неверному ответу.  <b>3 балла</b> – в решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях, и отсутствуют какие-либо числовые расчеты  <b>ИЛИ</b>  записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в одной из них допущена ошибка.  <b>0 баллов</b> – решение отсутствует или оно полностью не верно</p>
----	----------------------------	----	--

Оценка на письменном экзамене по физике выставляется членами предметной комиссии по стобальной шкале. В пятибалльную оценка не переводится, однако, для примерной ориентировки в результатах экзамена можно пользоваться следующей шкалой перевода:

Оценки по стобальной шкале	0-39	40-60	61-80	81-100
Оценки по пятибалльной шкале	2	3	4	5

Абитуриент, набравший по итогам экзамена, ниже установленного Университетом минимального балла, считается не сдавшим вступительное испытание и выбывает из участия в конкурсе.

# ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

## *Механика*

### **1. Кинематика**

1.1 Механическое движение и его виды. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка. Радиус-вектор материальной точки. Сложение перемещений.

1.2. Скорость. Ускорение.

1.3. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение.

1.4. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

1.5. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая и линейная скорость точки. Центробежное ускорение.

### **2. Динамика**

2.1. Масса тела, плотность вещества.

2.2. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.

2.3. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона.

2.4. Третий закон Ньютона.

2.5. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость.

2.6. Сила упругости. Закон Гука.

2.7. Сила трения, коэффициент трения.

2.8. Давление.

### **3. Статика**

3.1. Момент силы относительно оси вращения.

3.2. Условия равновесия твердого тела.

3.3. Закон Паскаля.

3.4. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

### **4. Законы сохранения в механике**

- 4.1. Импульс материальной точки, тела, системы тел.
- 4.2. Закон изменения и сохранения импульса.
- 4.3. Работа силы.
- 4.4. Мощность.
- 4.5. Кинетическая энергия.
- 4.6. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.
- 4.7. Закон изменения и сохранения механической энергии.

## **5. Механические колебания и волны**

- 5.1. Гармонические колебания. Амплитуда, фаза, период, частота колебаний. Динамическое описание, энергетическое описание.
- 5.2. Период малых свободных колебаний математического маятника и пружинного маятника.
- 5.3. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая.
- 5.4. Механические волны. Скорость распространения и длина волны.
- 5.5. Звук. Скорость звука.

## *Молекулярная физика и термодинамика*

### **1. Молекулярная физика**

- 1.1. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел.
- 1.2. Тепловое движение атомов и молекул вещества.
- 1.3. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение.
- 1.4. Модель идеального газа.
- 1.5. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ).
- 1.6. Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц.
- 1.7. Модель идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
- 1.8. Закон Дальтона.
- 1.9. Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный процессы.

1.10. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Относительная влажность.

1.11. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости, плавление и кристаллизация.

1.12. Преобразование энергии в фазовых переходах.

## **2. Термодинамика**

2.1. Тепловое равновесие.

2.2. Внутренняя энергия.

2.3. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.

2.4. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования, плавления, сгорания топлива. Уравнение теплового баланса.

2.5. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.

2.6. Второй закон термодинамики.

2.7. Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Цикл Карно.

## *Электродинамика*

### **1. Электрическое поле**

1.1. Электризация тел.

1.2. Взаимодействие зарядов. Два вида заряда. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

1.3. Действие электрического поля на электрические заряды.

1.4. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.

1.5. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электрического поля.

1.6. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

1.7. Электрическая емкость. Конденсатор. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов.

1.8. Энергия заряженного конденсатора.

## **2. Законы постоянного тока**

2.1. Электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения.

2.2. Закон Ома для участка цепи.

2.3. Электродвижущая сила. Источники тока. Закон Ома для полной электрической цепи.

2.4. Параллельное и последовательное соединения проводников.

2.5. Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.

2.6. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока.

2.7. Носители электрического заряда в различных средах. Механизмы проводимости. Полупроводники. Полупроводниковый диод.

## **3. Магнитное поле**

3.1. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля

3.2. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током.

3.3. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Сила Лоренца.

## **4. Электромагнитная индукция**

4.1. Магнитный поток.

4.2. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

4.3. Правило Ленца.

4.4. Индуктивность. Самоиндукция.

4.5. Энергия магнитного поля катушки с током.

## **5. Электромагнитные колебания и волны**

5.1. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном контуре. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в колебательном контуре.

5.2. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.

5.3. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии.

5.4. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

### *Оптика*

1. Прямолинейное распространение света в однородной среде.

2. Закон отражения света.

3. Построение изображений в плоском зеркале.

4. Показатель преломления света абсолютный и относительный. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение.

5. Ход лучей в призме.

6. Линза. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Оптические приборы. Глаз как оптическая система.

7. Интерференция света. Когерентные источники. Условия максимумов и минимумов при интерференции света.

8. Дифракция света. Дифракционная решетка.

9. Дисперсия света.

### *Квантовая физика*

1. Гипотеза Планка о квантах. Формула Планка.

2. Фотоны. Энергия и импульс фотона.

3. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

4. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Дифракция электронов на кристаллах.

5. Давление света.

## *Физика атома*

1. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.
2. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы.
3. Дефект массы ядра. 9. Квантовые постулаты Бора.
4. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Закон радиоактивного распада.
5. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

### **Требования к уровню подготовки поступающего**

*Поступающий должен знать/понимать:*

– смысл физических понятий, величин, физических законов, принципов, постулатов.

*Поступающий должен уметь:*

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов, фундаментальные опыты;
- приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- делать выводы на основе экспериментальных данных, измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- применять полученные знания для решения физических задач.

## ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ

### Вариант 1

#### Часть 1

**1** Два шара, массы которых равны  $m$  и  $3m$ , движутся по одной прямой навстречу друг другу со скоростями, модули которых равны  $6v$  и  $2v$  соответственно. Полный импульс системы шаров равен по модулю.

- 1)  $32mv$                       2)  $2mv$                       3)  $12mv$                       4) 0

**2** Мальчик стоит на напольных весах в лифте. Лифт начинает движение вниз с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Что покажут весы в этот момент времени, если в покоящемся лифте они показывали  $50 \text{ кг}$ ? *Ответ запишите в килограммах.*

- 1) 52                      2) 60                      3) 50                      4) 40

**3** Радиус окружности, по которой движется тело, уменьшили в 5 раз, линейную скорость тела увеличили в  $\sqrt{2}$  раза. Во сколько раз увеличилось центростремительное ускорение тела?

- 1) 7  
2) 5  
3) 20  
4) 10

**4** Автобус везет пассажиров по прямой дороге со скоростью  $72 \text{ км/ч}$ . Пассажир идет по салону автобуса со скоростью  $0,7 \text{ м/с}$  относительно автобуса, двигаясь от задней двери к кабине водителя. Чему равен модуль скорости пассажира относительно дороги? *Ответ запишите в метрах в секунду.*

- 1) 65                      2) 19,3                      3) 72,7                      4) 20,7

**5**

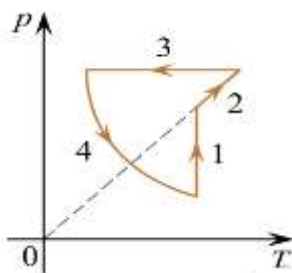
Тепловая машина с КПД 40% за цикл работы отдает холодильнику 270 Дж. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя? (Ответ дайте в джоулях.)

- 1) 675                      2) 370                      3) 270                      4) 450

**6** В ходе эксперимента давление разреженного газа в сосуде снизилось в 7,5 раз, а средняя энергия теплового движения его молекул увеличилась в 2 раза. Во сколько раз уменьшилась при этом концентрация молекул газа в сосуде?

- 1) 2,5  
2) 7,5  
3) 3,75  
4) 15

**7** На рисунке показан циклический процесс изменения состояния 1 моль одноатомного идеального газа. На каком участке цикла работа над газом равна отданному газом количеству теплоты?



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

**8** Относительная влажность воздуха в комнате равна 40%. Давление насыщенного водяного пара при той же температуре равно 3 кПа. Атмосферное давление равно 100 кПа. Чему равно парциальное давление пара в комнате (в кПа)?

- 1) 4                      2) 12                      3) 40                      4) 1,2

**9** В цепи из трех одинаковых последовательно включенных резисторов за 10 минут выделяется количество теплоты  $Q_1$ , если к цепи подводится напряжение  $U$ . В цепи из шести таких же резисторов, соединенных последовательно, за 10 минут выделяется количество теплоты  $Q_2$ , если к этой цепи подводится напряжение  $4U$ . Чему равно отношение  $\frac{Q_2}{Q_1}$ ?

1) 0,5

2) 2

3) 4

4) 8

**10** Дан участок прямого проводника длиной 40 см в однородном магнитном поле с индукцией 1,5 Тл при силе тока в проводнике 10 А и направлении вектора индукции магнитного поля под углом  $53^\circ$  к проводнику. Какова сила Ампера, действующая на этот участок? (Ответ дать в ньютонах.) ( $\sin 37^\circ = 0,6$ ;  $\cos 37^\circ = 0,8$ )

1) 12

2) 6,4

3) 3,2

4) 4,8

**11** При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен  $45^\circ$ , а угол преломления  $30^\circ$ . Каков относительный показатель преломления первой среды относительно второй? (Ответ округлите до сотых.)

1) 1,50

2) 1,73

3) 1,41

4) 0,71

**12** Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно 20 см. На главной оптической оси этой линзы покоится светящаяся точка, расположенная на расстоянии 40 см от линзы. В некоторый момент точка начинает приближаться к линзе, двигаясь вдоль ее главной оптической оси в течение 3 с со средней скоростью 5 см/с. Чему равен модуль средней скорости изображения светящейся точки в линзе за этот промежуток времени. Ответ дайте в см/с.

1) 1

2) 8

3) 5

4) 20

**13** Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа йода составляет 8 суток. Какая доля от изначально большого числа ядер этого изотопа не распадется через 40 суток? (Ответ дать в процентах.)

1) 12,5

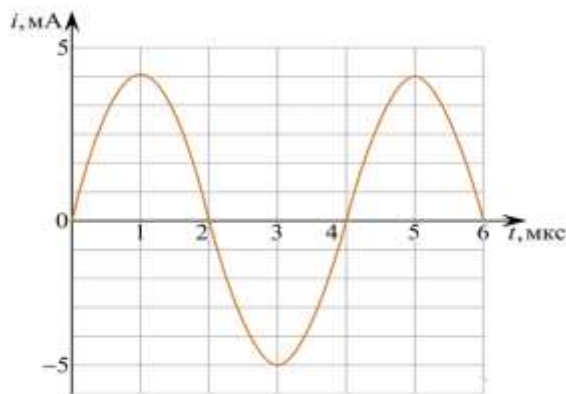
2) 6,25

3) 25

4) 3,125

**14** На рисунке приведён экспериментально полученный график зависимости силы тока  $i$  от времени  $t$  при свободных гармонических колебаниях в колебательном

контуре. Выберите утверждение, которое верно отражает результаты этого опыта. Ёмкость конденсатора колебательного контура равна  $C = 40$  мкФ, сопротивление контура пренебрежимо мало.



- 1) Частота  $\nu$  колебаний напряжения на конденсаторе равна 200 кГц.
- 2) В момент времени 1 мкс энергия электрического поля конденсатора максимальна.
- 3) Индуктивность катушки примерно равна 0,2 мкГн.
- 4) Максимальный заряд конденсатора примерно равен 3,2 нКл.
- 5) Период колебаний энергии магнитного поля катушки равен 4 мкс.

15

Уран  ${}_{89}^{227}\text{Ac}$  превращается в свинец  ${}_{82}^{207}\text{Pb}$  в результате радиоактивных распадов:

- 1) Трех  $\alpha$  и пяти  $\beta$
- 2) Трех  $\alpha$  и трех  $\beta$
- 3) Пяти  $\alpha$  и пяти  $\beta$
- 4) Пяти  $\alpha$  и трех  $\beta$

## Часть 2

16

Подъемный кран равномерно поднимает груз массой 3,5 тонны со скоростью 0,6 м/с. Определите мощность двигателя крана, если известно, что его коэффициент полезного действия 30%.

17

В тепловой машине, работающей по циклу Карно, газ совершает за один цикл работу 520 Дж. Температура нагревателя равна 527 °С, температура холодильника равна 7 °С. Определите количество теплоты, получаемое газом за один цикл. Ответ укажите в джоулях.

18

При коротком замыкании клемм источника тока сила тока в цепи равна 9 А. При подключении к клеммам электрической лампы электрическим сопротивлением 10 Ом сила тока в цепи равна 1,5 А. По результатам этих экспериментов определите ЭДС источника тока.

**19**

Тонкий стержень АВ расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии 1,8 см от нее. Один конец стержня находится на главной оптической оси. Изображение стержня, полученное на экране с помощью этой линзы, в 3,5 раза больше самого стержня. Определите фокусное расстояние линзы.

**20**

Металлическую пластину освещают монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda = 531$  нм. Какова максимальная скорость фотоэлектронов, если работа выхода электронов из данного металла  $A_{\text{вых}} = 1,2$  эВ?

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. Физика. 10 класс. – М.: Просвещение, 2026, 432 с.
2. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Чаругин В. М. Физика. 11 класс. – М.: Просвещение, 2026, 432 с.
3. Рымкевич А. П. Сборник задач по физике. 10 –11 класс. – М.: Просвещение, 2026, 192 с.
4. ЕГЭ 2026 Физика. Типовые экзаменационные варианты. 30 вариантов. Под ред. М. Ю. Демидовой. – М.: Национальное образование, 2026, 336 с.
5. ЕГЭ 2026 Физика. Отличный результат. Учебная книга участника ЕГЭ. Под ред. М. Ю. Демидовой. – М.: Национальное образование, 2026, 496 с.
6. Громцева О. И. ЕГЭ 2026 Физика. 100 баллов. Самостоятельная подготовка к ЕГЭ. – М.: Издательство «Экзамен», 2026, 383 с.
7. Пурешева Н. С., Ратбиль Е. Э. ЕГЭ. Физика. Полный курс в таблицах и схемах для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2025, 160с.
8. Вишнякова Е. А., Макаров В. А., Черепецкая Е. Б., Физика. Углубленный курс с решениями и указаниями. – М.: Издательство МГУ, 2020, 416 с.
9. Козел С. М. Физика. Пособие для учащихся и абитуриентов. –Чебоксары: Чебоксарская типография №1, 2018, 285 с.