	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ПГ 06.3.710-12/25

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 029CA2BB0093B3AFAE4C9C494DAFFBB15C
Владелец: БОРЩЕВА АЛЛА ВИКТОРОВНА
Действителен: с 12.11.2025 до 12.02.2027

Приложение 4 к приказу
от 29 декабря 2025 г. № 050-01

УТВЕРЖДЕНО
протоколом Ученого совета
от 26 декабря 2025 г. № 5
Ректор А.В. Борщева

Программа
вступительного испытания по дисциплине «Физика»

(проводимых ЧОУ ВО АУП самостоятельно)

Разработано:

Старший преподаватель кафедры естественно-научных и технических дисциплин Комиссаров В.А.

Согласовано:

Проректор по качеству образовательной деятельности Евстафьева О.А.

Москва, 2025

Общие положения

Программа вступительного испытания по дисциплине «Физика» предназначена для абитуриентов, имеющих право на сдачу вступительных испытаний по учебным предметам и дисциплинам для обучения по программам бакалавриата.

Целью вступительного испытания является проверка знаний абитуриентов для проведения конкурсного отбора для дальнейшего обучения в ЧОУ ВО «Академия управления и производства».

Основной задачей вступительного испытания является проверка знаний абитуриента в области физики, необходимых для начала обучения по программе бакалавриата.

1 Содержание программы вступительного испытания

1.1 Классическая механика

Тема 1. Кинематика. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тела. Ускорение свободного падения. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения. Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.

Тема 2. Основы динамики. Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея. Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Закон трения скольжения. Третий закон Ньютона. Момент силы. Условия равновесия тел.

Тема 3. Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия.

Тема 4. Механика жидкостей и газов. Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Архимедова сила для жидкости и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

Тема 5. Механические колебания и волны. Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебания. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях. Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные ми продольные волны. Уравнение гармонической волны.

1.2 Молекулярная физика. Термодинамика.

Тема 6. Основы молекулярно-кинетической теории. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Измерение скорости молекул. Опыт Штерна. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твердого тела.

Тема 7. Основы термодинамики. Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

Тема 8. Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная.

Тема 9. Жидкости и твердые тела. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Кристаллические и аморфные тела. Преобразование энергии при изменении агрегатных состояний вещества.

1.3 Специальная теория относительности. Методы научного познания и физическая картина мира

Тема 10. Основы специальной теории относительности. Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Связь массы и энергии.

Тема 11. Методы научного познания. Эксперимент и теория в процессе познания мира. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Роль математики в физике.

Тема 12. Общие представления о современной естественнонаучной картине мира. Принцип соответствия. Принцип причинности. Физическая картина мира.

1.4 Основы электродинамики

Тема 13. Электростатика. Электризация тел. Эклектический заряд. Взаимодействие зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электрического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

Тема 14. Постоянный электрический ток. Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, p-n - переход.

Тема 15. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрические заряды. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электродвигатель. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

1.5 Колебания и волны. Оптика.

Тема 16. Звук. Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Идеи теории Максвелла. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойство электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

Тема 17. Свет. Основные законы распространения света. Свет - электромагнитная волна. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы.

Тема 18. Общая характеристика световых явлений. Световые измерения и измерительные приборы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн. Дисперсия света.

1.6 Квантовая физика.

Тема 19. Возникновение учения о квантах. Гипотеза Планка. Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм.

Тема 20. Радиоактивность. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике. Опыт Резерфорда по рассеянию частиц. Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция. Лазеры.

Тема 21. Атомные ядра и ядерная энергия. Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия. Элементарный частицы. Фундаментальные взаимодействия.

2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Луценко, Кириллов, Струков: Физика. Учебное пособие для поступающих в вузы. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2023 г.

2. Макаров В.А., Чесноков С.С.: Физика. Задачник-практикум для поступающих в вузы: учебно-методическое пособие 3 изд. Лаборатория знаний. 2020 г.

3. Вишнякова Е. А., Макаров В. А., Черепецкая Е. Б., Чесноков С. С.: Физика. Углубленный курс с решениями и указаниями. ЕГЭ, олимпиады, экзамены в вуз. 6-е издание. Лаборатория Знаний. 2021 г.

4. Яворский Б. М., Селезнев Ю. А.: Физика. Справочное пособие. Для поступающих в вузы. ООО «Физматлит». 2018 г.

3 Примеры заданий

Ниже приведены примеры заданий. В некоторых нужно выбрать правильный вариант ответа, в других требуется ввести вычисленное значение. Во втором случае никаких вариантов ответа не приводится.

При расчетах принять:

- Ускорение свободного падение $g = 10$ м/с^2
- $\cos 30^0 = \sin 60^0 = 0{,}87$
- $\cos 45^0 = \sin 45^0 = 0{,}71$
- $\sin 30^0 = \cos 60^0 = 0{,}5$
- $\sqrt{2} = 1{,}41$; $\sqrt{3} = 1{,}73$; $\pi = 3{,}14$
- Радиус земли 6400 км
- Гравитационная постоянная $\sigma = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ Н·М^2/кг^2
- Универсальное постоянное R = 8,31 Дж/(моль·к.)

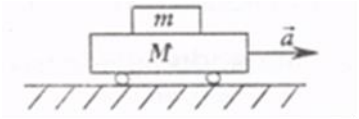
- Постоянные Авогадро Na = $6{,}02 \cdot 10^{23}$моль$^{-1}$
- Электрическая постоянная $\varepsilon_0 \cdot 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ф/м $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \cdot 10^{9\frac{\text{нм}^2}{\text{кл}^2}}$
- Элементарный заряд e = $1.6 \cdot 10^{-19}$кг
- Масса электрона m_e = $9{,}1 \cdot 10^{-31}$кг
- Масса протона m_p = $1{,}6721 \cdot 10^{-27}$кг
- Масса нейрона m_n = $1{,}674 \cdot 10^{-27}$кг
- Скорость свет в вакууме c = $3 \cdot 10^8$м/с
- Постоянная Планка h = $6{,}62 \cdot 10^{-34}$ Дж ·с
- 1эв = $1{,}6 \cdot 10^{-19}$Дж

1. Спутник, летящий вокруг некоторой планеты по круговой орбите радиусом r = 4,6x10^9 м, имеет постоянную по модулю скорость V = $1{,}1 \cdot 10^4$ м/с. Чему равна масса планеты? Ответ: $8 \cdot 10^{-27}$ кг

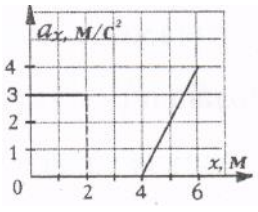
2. Груз массой 200 г, прикреплённый к концу невесомого стержня длиной 10 см, равномерно вращается в вертикальной плоскости вокруг другого конца стержня. Стержень разрывается при силе натяжения, направленной вдоль оси, равной по модулю 10 Н. С какой угловой скоростью можно вращать стержень, чтобы он оставался целым? Ответ: 20 рад/с

3. Шар движется со скоростью *V* (относительно Земли) и сталкивается с точно таким же шаром. Если второй шар перед столкновением двигался в том же направлении, что и первый шар, но в 2 раза медленнее, то после неупругого столкновения, чему равна будет скорость их совместного движения? Ответ: 0,75V

4. На горизонтальной поверхности тележки, масса которой *M* = 6 кг, лежит брусок массой *m = 2* кг. Коэффициент трения между бруском и тележкой м = 0,3. С каким минимальным ускорением *a* должна двигаться тележка, чтобы брусок начал скользить по ее поверхности? Ответ: 3,0 м/с^2



5. На тело массой *m* = 3 кг, лежащее на гладкой горизонтальной поверхности, действует переменная по модулю сила, направленная горизонтально вдоль оси *OX*. График зависимости проекции ускорения тела a_x от его



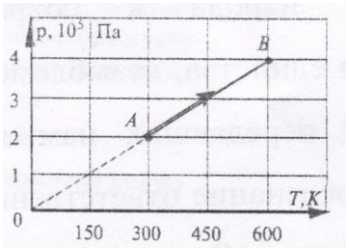
координаты *x* представлен на рисунке. Чему равна работа силы при перемещении тела на расстояние 6 м? Ответ: 30 Дж

6. Камень объемом 0,5м^3 медленно и равномерно поднимают в воде на высоту 1 м. Плотность камня р = 2,5·10^3 кг/м^3, плотность воды 10^3 кг/м^3. Какая при этом совершается работа? Ответ: 7,5 кДж

7. Один моль идеального газа находится при нормальных условиях *(p* = 10^5 Па, *t = 0^{0}C).* Чему равна кинетическая энергия поступательного движения всех молекул этого газа? Ответ: 3,4 кДж

8. Как изменяется плотность при изобарном процессе при увеличении абсолютной температуры идеального газа в два раза? Ответ: уменьшается в 2 раза

9. При температуре 27 С в сосуде емкостью V_1 = 5 л содержится азот (М = 28 г/моль) под давлением p_1= 10^5 Па. Сосуд соединили с другим пустым сосудом, вместимость которого V_2 = 3 л. Чему стала равна плотность газа в сосудах? Ответ: 0,7кг/м^3



10. Один моль идеального газа участвует в процессе, представленном на диаграмме. Чему равна работа газа при его переходе из состояния А в состояние В? Ответ: 0Дж

11. Какое количество теплоты необходимо сообщить одному молю идеального одноатомного газа при постоянном давлении, чтобы увеличить его объем в два раза? Начальная температура газа t_1 = 0^{0}С. Ответ: 5,7 кДж

12. В идеальной тепловой машине абсолютная температура нагревателя больше абсолютной температуры холодильника в два раза. Количество теплоты, полученное от нагревателя, составляет 800 Дж. Чему равна работа, совершенная машиной? Ответ: 400 Дж

13. Сила тока в проводнике изменяется по закону I = kt где k = 10 А/с. Чему равен заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за время t = 5 с от момента включения тока? Ответ: 125кл

14. Два одинаковых металлических шарика имеют заряды q1 = Q и q2 = (-3)□Q. Шарики привели в соприкосновение и развели на прежнее расстояние. Как изменилась сила взаимодействия между ними? Ответ: уменьшилась в 3 раза

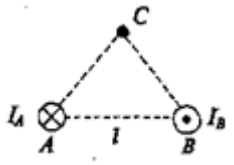
15. Два электрона движутся навстречу друг другу из бесконечности с начальными скоростями vl = v2 = 105 м/с. Чему равно наименьшее расстояние, на которое сблизятся электроны? Ответ: 25 нм

16. Плоский воздушный конденсатор имеет электроемкость С = 10 пФ и площадь пластин S = 1 см2. Пробой воздуха в конденсаторе наступает при напряженности поля Е = 3□106 В/м. Чему равна разность потенциалов, при которой наступит пробой конденсатора? Ответ: 266 В

17. Электроплитка имеет три секции с одинаковыми сопротивлениями. При параллельном соединении всех секций вода закипает через 12 минут. Через какой интервал времени при последовательном соединении всех секций вода той же массы и той же начальной температуры закипит? Ответ: l08 мин

18. По двум длинным параллельным проводам А и В в противоположных направлениях текут токи. Каждый из проводников на расстоянии 15 см от себя создает магнитное поле с индукцией В = 2,67*10-5 Тл. Расстояние между проводами l=5 см. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля в точке С, равноудаленной от проводов на расстоянии 15 см? Ответ: 2,67*10-5Тл

19. Кинетическая энергия протона, движущегося по окружности в однородном магнитном поле с индукцией В = 1,5 Тл, равна 17,2□10 -13 Дж. Чему равен радиус окружности? Ответ: 31,6 см



20. Проводник в форме плоского равностороннего треугольника, сторона которого a = 40 см, находится в однородном магнитном поле с индукцией B = 0,15 Тл. Вектор B перпендикулярен плоскости треугольника. При выключении поля в течение Δt = 0,01 с в проводнике возбуждается ЭДС индукции. Чему равно среднее значение ЭДС индукции? Ответ: 1 В

21. При фазе $\phi = \frac{\pi}{3}$ (рад) смещение материальной точки, колеблющейся по косинусоидальному закону, составляет 0,01 м. Чему равна амплитуда колебания точки? Ответ: 0,02 м

22. Спиральная пружина, под действием подвешенного к ней груза, растянулась на $\Delta\lambda$ = 6,5 см. Если груз оттянуть вниз, а затем отпустить, то груз начнет колебаться вдоль вертикальной линии. Чему равен период колебания груза T ? Ответ: 0,5 с

23. Волна распространяется вдоль резинового шнура со скоростью V = 4 м/с при частоте v = 5 Гц. Чему равно минимальное расстояние между точками шнура, которые одновременно проходят через положение равновесия, двигаясь при этом в одном направлении? Ответ: 0,8м

24. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности L = 59 мкГн и конденсатора емкостью С = 40 пФ. Энергия, запасенная в контуре W = $3{,}2\text{-}10^{-6}$ Дж. Чему равен заряд на конденсаторе в тот момент, когда ток в цепи контура равен 160 мА? Ответ: 14 нКл

25. Скорость распространения света в стекле равна $1{,}6\cdot10^{8}$ м/с. Чему равен абсолютный показатель преломления стекла? Ответ: 1,9

26. Предмет находится на расстоянии а = 0,1 м от тонкой рассеивающей линзы с фокусным расстоянием, равным 0,3 м. Чему равно линейное увеличение линзы? Ответ: 0,75

27. При какой скорости кинетическая энергия элементарной частицы равна ее энергии покоя? Ответ: $2.6\cdot10^{8}$ м/с

28. Красная граница фотоэффекта для лития равна $\nu_{кр} = 5{,}75\cdot10^{14}$ Гц. Катод из лития освещается ультрафиолетом, длина волны которого λ = 200 нм. Чему равно это задерживающее напряжение U_3? Ответ: 4В

29. Частота излучения, которое вызывает ионизацию атома водорода, находящегося в основном состоянии, равна $3{,}3\cdot10^{15}$ Гц. Чему равна энергия электрона, находящегося в атоме водорода до ионизации: (по абсолютной величине)? Ответ: $2{,}2\cdot10^{-18}$Дж

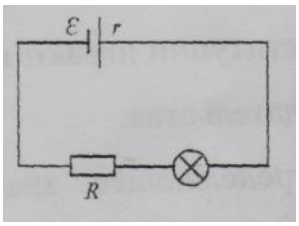
30. При радиоактивном распаде из ядра урана $^{238}_{92}U$ испускается а - частица (ядро атома гелия$^{4}_{2}He$). В ядро какого химического элемента в процессе распада превратилось ядро атома урана? Ответ: $^{234}_{90}Th$

31. Два шарика, массы которых m_1 = 200 г и mn_2 = 300 г, подвешены на одинаковых нитях длиной L = 50 см. Шарики соприкасаются. Первый шарик отклонили от положения равновесия на угол а = 90° и отпустили. На какую высоту поднимутся после абсолютно неупругого соударения шарики? Ответ: ≈8см

32. Свинцовый шар массой m = 100 г падает с некоторой высоты и ударяется об пол. Скорость шара перед ударом 300 м/с. Все количество теплоты, выделившееся при ударе, поглощается шаром. Температура шара перед ударом 27°С. Температура плавления свинца 327°С. Удельная

теплоемкость свинца 130 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления свинца 25 кДж/кг. Чему равна масса расплавившегося свинца? Ответ: ≈24г

33. В электрическую цепь, показанную на рисунке, включена лампочка. Сила тока, проходящего через лампочку, равна $I = 0,5$ *А*. ЭДС источника ε = 100 В, внутреннее сопротивление r =1 Ом, внешнее сопротивление R = 39 Ом. Чему равна мощность лампочки? Ответ:40Вт



34. При силе тока I = 5 А магнитный поток через поперечное сечение соленоида равен 0,05 Вб. Чему равна индуктивность соленоида? Ответ:10мГн

35. Для определения длины волны света использовали дифракционную решетку с периодом d = 0,01 мм и экран, расположенный на расстоянии l = 2 м от решетки. Расстояние между центральным светлым пятном и соседним с ним оказалось равным 10 см. Чему равна длина волны? (При расчетах принять $\sin a \approx \tan a$). Ответ: 500 нм.

4 Оценка результатов сдачи вступительных испытаний

Вступительное испытание осуществляется в форме тестирования. Время выполнения заданий – 60 минут. Количество заданий – 20. Одно тестовое задание оценивается в 5 баллов. Общая сумма набранных баллов за правильные ответы на вопросы тестовых заданий является балльной оценкой результата сдачи абитуриентом вступительного испытания.

Места хранения

Оригинал документа в электронном виде хранится на общем ресурсе Академии.