



Воронежский институт высоких технологий - автономная
некоммерческой образовательной организации высшего образования
(ВИВТ - АНОО ВО)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экзаменационной
комиссии


А.П.Преображенский

16 января 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
для поступающих по программам бакалавриата по дисциплине
«Физика»

Воронеж 2025

Настоящая программа вступительных испытаний по дисциплине «Физика» для поступающих по программам бакалавриата в 2025 году, соответствует ФГОС по физике для среднего общего образования.

От поступающих ожидается понимание определений базовых физических величин, каким образом они соотносятся в рамках формального описания физических закономерностей, границы, в которых будут работоспособны изученные физические теории, уметь использовать на практике полученные знания при решении различных экспериментальных и теоретических задач.

№	Содержание программы
1.	<p><u>МЕХАНИКА</u></p> <p>Характеристики механического движения.</p> <p>Относительность движения.</p> <p>Материальная точка.</p> <p>Свойства траектории.</p> <p>Понятия, связанные с путем и перемещением.</p> <p>Скорость и ускорение. Теорема о сложении скоростей.</p> <p>Характеристики в прямолинейном равноускоренном движении.</p> <p>Особенности свободного падения тел.</p> <p>Ускорение свободного падения.</p> <p>Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью.</p> <p>Центростремительное ускорение.</p> <p>Особенности взаимодействия тел.</p> <p>Законы Ньютона. Их использование в динамике.</p> <p>Инерциальная система отсчета.</p> <p>Понятие массы.</p> <p>Понятие силы.</p> <p>Закономерности сложения сил.</p> <p>Использование понятия момента силы.</p> <p>Условия равновесия тел.</p>

	<p>Силы упругости. Закон Гука. Характеристики сил трения. Гравитационные силы. Сила тяжести. Понятие механической работы. Механическая мощность. Закон сохранения механической энергии. Характеристики давления. Закон Паскаля. Работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия системы тел. Уравнение гармонической волны. Громкость и высота тона.</p>
2.	<p><u>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</u> Понятие, связанное с электрическим зарядом. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона для электростатики. Закон сохранения электрического заряда. Свойства электрического поля. Свойства напряженности электрического поля. Электрическое поле для точечного заряда. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Понятие диэлектрической проницаемости. Потенциал и разность потенциалов. Свойства конденсаторов. Характеристики электрического взаимодействия. Напряженность электрических полей.</p>

	<p>Разность потенциалов.</p> <p>Характеристики постоянного электрического тока.</p> <p>Сила тока.</p> <p>Закон Ома. Сопротивление.</p> <p>Параллельное и последовательное соединение проводников.</p> <p>Индукция магнитного поля.</p> <p>Характеристики силы Ампера.</p> <p>Свойства силы Лоренца.</p> <p>Электродвигатели. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.</p> <p>Характеристики самоиндукции.</p> <p>Особенности переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения. Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор. Теория Максвелла. Характеристики электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.</p>
3.	<p><u>ОПТИКА</u></p> <p>Свойства прямолинейного распространения света.</p> <p>Законы отражения и преломления света.</p> <p>Понятие показателя преломления.</p> <p>Предельный угол при полном отражении.</p> <p>Полное отражение.</p> <p>Построение изображений в плоском зеркале.</p> <p>Свойства линз.</p> <p>Особенности хода лучей в призме.</p> <p>Формула тонкой линзы.</p> <p>Характеристики оптических приборов.</p> <p>Свет как электромагнитная волна.</p> <p>Особенности интерференции света.</p> <p>Оптический прибор - дифракционная решетка.</p> <p>Поляризация света.</p>

	<p>Свойства оптической призмы.</p> <p>Характеристики дисперсии света.</p> <p>Скорость света и ее опытное определение.</p> <p>Понятие, связанное с дисперсией.</p> <p>Спектральный анализ.</p> <p>Шкала электромагнитных волн.</p>
4.	<p><u>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА</u></p> <p>Об опытном обосновании основных положений молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Значения масс и размеров молекул.</p> <p>Характеристики дискретного строения вещества.</p> <p>Непрерывное и хаотичное движение частиц вещества.</p> <p>Особенности диффузии.</p> <p>Взаимодействие частиц вещества.</p> <p>Модели газа, жидкости и твердого тела.</p> <p>Количество вещества.</p> <p>Моль.</p> <p>Постоянная Авогадро.</p> <p>Закономерности Броуновского движения.</p> <p>Особенности взаимодействия молекул.</p> <p>Понятие идеального газа.</p> <p>Особенности теплового равновесия.</p> <p>Понятие, связанное с количеством теплоты.</p> <p>Удельная теплоемкость.</p> <p>Понятие, связанное с внутренней энергией.</p> <p>Первый закон термодинамики.</p> <p>Второй закон термодинамики и его статистическое обоснование.</p> <p>Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.</p>

	<p>Температура и ее измерение.</p> <p>Особенности применения тепловых двигателей.</p> <p>Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).</p> <p>Особенности преобразования энергии внутри тепловых двигателей.</p> <p>Свойства идеального газа.</p> <p>Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа.</p> <p>Проведение расчета влажности воздуха.</p> <p>Характеристики сил поверхностного натяжения.</p> <p>Уравнение теплового баланса.</p>
5.	<p><u>ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</u></p> <p>Особенности принципа относительности Эйнштейна.</p> <p>Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала.</p> <p>Особенности связи между массой и энергией.</p>
6.	<p><u>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</u></p> <p>Постоянная Планка.</p> <p>Характеристики закономерностей фотоэффекта.</p> <p>Понятие квантов света.</p> <p>Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Применение фотоэффекта в технике.</p> <p>Световое давление.</p> <p>Опыты П.Н.Лебедева.</p> <p>Кванты света - фотоны.</p> <p>Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Особенности дифракции электронов.</p> <p>Опыт Резерфорда по рассеянию частиц.</p> <p>Характеристики планетарной модели атома.</p> <p>Броуновская модель атома водорода.</p>

<p>Спектр. Спектральный анализ.</p> <p>Радиоактивность.</p> <p>Элементарные частицы - протоны и нейтроны.</p> <p>Энергия связи атомных ядер.</p> <p>Характеристики ядерных реакций.</p> <p>Закон радиоактивного распада.</p> <p>Свойства постулатов Бора.</p> <p>Характеристики, связанные с элементарными частицами. Фундаментальные взаимодействия.</p>

Основные умения и навыки:

— поступающие должны знать базовые положения, понятия, законы и модели фундаментальных разделов физики;

— поступающие должны обладать умениями по использованию учебников, учебных пособий, справочников, если требуется решать конкретные физические задачи;

— поступающие должны обладать умениями по реализации решений как простых, так и сложных задач, в которых требуются знания по законам и формулам из разных разделов физики;

— от поступающих требуются умения по осуществлению анализа и определению верных, рациональных путей для решения задач расчетного и качественного содержания;

— от поступающих требуются представления, которые связаны с современными концепциями на строение материального мира, квантовыми законами, знаниями фундаментальных физических экспериментов, на которых базируются такие направления;

— поступающие должны обладать навыками и умениями по моделированию физических явлений и процессов;

— должны быть навыки, которые связаны с проведением экспериментов;

— требуются умения по оцениванию числовых порядков полученных величин, знания единиц измерения величин и умения по переводу их в единую систему СИ.

Вступительное испытание для поступающих, которые планируют поступать на все направления подготовки и специальности проводится в форме тестирования. Общее время, в течение которого идет вступительное испытание – 3 часа (180 минут)

Критерии оценивания ответов поступающих

Правильное решение любой из задач 1 - 15 будет оценено в три балла. Правильное решение задач 16 - 18 будет оценено в 4 балла, задач 19-21 будет оценено в 5 баллов, 22, 23 – в 6 баллов, задач 24 и 25 – в 8 баллов. Максимальная оценка за вступительное испытание - 100 баллов.

Образец вступительного испытания

1.

В сосуде объемом $V = 30$ л содержится идеальный газ при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. После того, как часть газа была выпущена наружу, давление в сосуде понизилось на $\Delta p = 0,78$ атм (без изменения температуры). Найти массу выпущенного газа. Плотность данного газа при нормальных условиях $\rho = 1,3$ г/л.

2.

Автобус прошел первые 4 км со средней скоростью 20 км/ч, а следующие 0,3 ч он двигался со средней скоростью 40 км/ч. Определить среднюю скорость на всем пути.

3.

Камеру объемом $V = 87$ л откачивают насосом, скорость откачки которого (см. примечание к предыдущей задаче) $C = 10$ л/с. Через сколько времени давление в камере уменьшится в $\eta = 1000$ раз?

4.

Шарик, подвешенный на нити, качается в вертикальной плоскости так, что его ускорения в крайнем и нижнем положениях равны по модулю друг другу. Найти угол отклонения нити в крайнем положении.

а) 53° . б) 43° . в) 33° . г) 63° .

5.

С вершины гладкой сферы радиуса $R = 1,00$ м начинает соскальзывать небольшое тело массы $m = 0,30$ кг. Сфера вращается с постоянной угловой скоростью $\omega = 6,0$ рад/с вокруг вертикальной оси, проходящей через ее центр. Найти в системе отсчета, связанной со сферой, центробежную силу инерции и силу Кориолиса в момент отрыва тела от поверхности сферы.

а) $F_{цб}=8$ Н, $F_k=17$ Н, б) $F_{цб}=10$ Н, $F_k=15$ Н, в) $F_{цб}=12$ Н, $F_k=18$ Н, г) $F_{цб}=5$ Н, $F_k=11$ Н.

6.

Частица, начав двигаться из состояния покоя и пройдя некоторый путь равноускоренно, имела скорость 10 м/с. Какую скорость она имела, пройдя три четверти пути?

7.

Определить среднюю мощность лебедки, поднимающую груз массой 5 тонн на высоту 10 метров за 6 минут.

а) $1,4$ кВт, б) $1,6$ кВт, в) $1,8$ кВт, г) $1,2$ кВт

8.

Автомобиль массой 500 кг начинает двигаться по горизонтальному участку пути из состояния покоя и достигает скорости 20 м/с. Определить работу, совершенную двигателем.

а) 100 кДж б) 150 кДж в) 50 кДж г) 70 кДж

9.

Определить работу, совершаемую лебедкой по подъему груза массой 25 кг на высоту 20 м, если движение равномерное.

а) 5 кДж, б) 7 кДж, в) 8 кДж, г) 10 кДж

10.

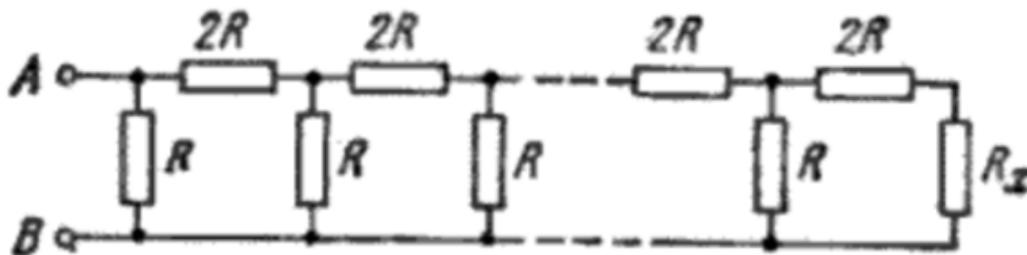
На участке дороги, где для автотранспорта установлена предельная скорость 30 км/ч, водитель применил аварийное торможение. Определить скорость автомобиля перед торможением, если тормозной путь оказался 12 м. Коэффициент трения по сухому асфальту равен $0,6$.

11.

На двух одинаковых капельках воды находится по одному лишнему электрону, причем сила электрического отталкивания капелек уравнивает силу их взаимного тяготения. Каковы радиусы капелек.

12.

При каком значении сопротивления R_x в цепочке (рис.) сопротивление между точками А и В не будет зависеть от числа ячеек?



13.

Точечные положительные заряды q и $2q$ закреплены на расстоянии L друг от друга в вакууме. На середине прямой, соединяющей заряды, поместили точечный отрицательный заряд $-q$. Найти изменение модуля и направления силы, действующей на положительный заряд $2q$?

14.

Груз массой 2 кг подвешен на динамометре. Снизу груз тянут с силой 10 Н. Что показывает динамометр?

15.

В стакане имеется 250 г воды при температуре 80° С. На сколько понизится температура воды, если в нее опустить серебряную ложку массой 50 г при температуре 293 К?

16.

Определить плотность тока, если за $0,4$ с через проводник сечением $1,2$ мм² прошло $6 \cdot 10^{18}$ электронов.

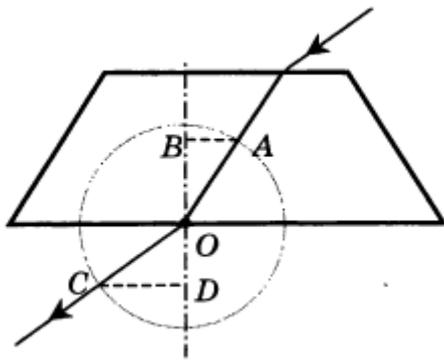
17.

Кинетическая энергия частицы, движущейся по окружности радиуса R , зависит от пройденного пути s по закону $T = as^2$, где a — постоянная. Найти силу, действующую на частицу, в зависимости от s .

18.

На рисунке показан ход светового луча сквозь стеклянную призму, находящуюся в воздухе.

Если точка O - центр окружности, то показатель преломления стекла n равен отношению длин отрезков



1) $\frac{CD}{AB}$

3) $\frac{OB}{OD}$

2) $\frac{AB}{CD}$

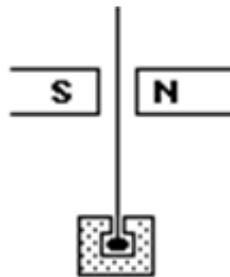
4) $\frac{OD}{OB}$

19.

Прямолинейное движение точки задано уравнением $x = -2 + 3t - 0,5t^2$ (м). Найти путь за 8 с.

20.

Радиоактивный источник испускает альфа-, бета- и гамма лучи. Куда будут отклоняться альфа- и бета лучи в магнитном поле постоянного магнита?



21.

Небольшое тело массы m находится на горизонтальной плоскости в точке O . Телу сообщили горизонтальную скорость v_0 . Найти:

а) среднюю мощность, развиваемую силой трения за все время движения, если коэффициент трения $k = 0,27$, $m = 1,0$ кг и $v_0 = 1,5$ м/с;

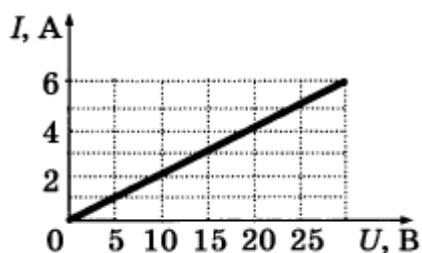
б) максимальную мгновенную мощность силы трения, если коэффициент трения меняется по закону $k = \alpha x$, где α — постоянная, x — расстояние от точки O .

22.

Две одинаковые круглые пластины площадью $S = 400$ см² каждая расположены параллельно друг другу. Заряд одной пластины $Q_1 = 400$ нКл, другой — $Q_2 = 200$ нКл. Определить плотность энергии электрического поля в точках, расположенных: а) между пластинами, б) вне пластин.

23.

На графике изображена зависимость силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника?



24. Через блок, укрепленный к потолку комнаты, перекинута нить, на концах которой подвешены тела с массами m_1 и m_2 . Массы блока и нити пренебрежимо малы, трения нет. Найти ускорение w_c центра инерции этой системы.

25.

Кабина лифта, у которой расстояние от пола до потолка равно 2,7 м, начала подниматься с постоянным ускорением $1,2 \text{ м/с}^2$. Через 2,0 с после начала подъема с потолка кабины стал падать болт. Найти:

а) время свободного падения болта;

б) перемещение и путь болта за время свободного падения в системе отсчета, связанной с шахтой лифта.

Особенности проведения вступительных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

1. Продолжительность вступительного испытания для поступающих, у которых есть ограниченные возможности здоровья, может быть увеличена по решению Института, но не более чем на 1,5 часа.

2. Поступающим, у которых есть ограниченные возможности здоровья предоставляется в доступной для них форме информация о порядке проведения вступительных испытаний.

3. Поступающие, у которых есть ограниченные возможности здоровья, могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература:

1. Общая физика : учебное пособие / коллектив авторов ; под ред. А.А. Воробьева. — М. : КНОРУС, . — с.

2. Пинский А.А., Граковский Г.Ю. Физика: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования/Под общ. ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой. М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2007, 560 с., Рекомендовано УМО;

3. Никеров В.А. Физика. Современный курс. Учебник /Издательство: Дашков и К, М. 2012, 452 с. гриф МО

б) дополнительная литература;

1. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие для вузов. / М.: Издатель. центр "Академия", 2012, 560 с. Рекомендовано УМО

2. Самойленко П.И., Сергеев А.В. Сборник задач и вопросов по физике: Учеб. пособие для студ. сред. проф. образования. Издательство М.: Издательский центр "Академ" 2002, 176 с. Всего экземпляров 177 Рекомендовано УМО