

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. ректора ГАОУ АО ВО

«АГАСУ»

И.Ю. Петрова



**Программа общеобразовательного вступительного
испытания по физике**
для поступающих в ГАОУ АО ВО «АГАСУ» по внутривузским
вступительным испытаниям на программы высшего образования -
программам бакалавриата и программам специалитета в 2020 году

1. Документы, определяющие содержание экзаменационной работы

Содержание экзаменационной работы определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

2. Структура экзаменационной работы

Экзаменационная работа состоит из трех частей, включающих в себя 35 заданий (письменно).

Часть 1 содержит 21 задание (задания А1 – А21). К каждому заданию дается четыре варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 содержит 4 задания (задания В1 – В4), на которые надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр.

Часть 3 содержит 10 задач (А22 – А25) с выбором одного верного ответа и С1 – С6, для которых требуется дать развернутые решения.

Всего для формирования экзаменационной работы используется несколько планов. В части 1 для обеспечения более доступного восприятия информации задания А1 – А19 группируются исходя из тематической принадлежности заданий: механика, молекулярная физика, электродинамика, квантовая физика. В частях 2 и 3 задания группируются в зависимости от формы представления заданий и в соответствии с тематической принадлежностью.

В таблице 1 показано распределение заданий экзаменационной работы по частям работы.

Таблица 1

Распределение заданий экзаменационной работы по частям работы

| Части работы | Число заданий | Максимальный первичный балл | Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 51 |
|--------------|---------------|-----------------------------|--|
| Часть 1 | 21 | 21 | 41% |
| Часть 2 | 4 | 8 | 16% |
| Часть 3 | 10 | 22 | 43% |
| Итого | 35 | 51 | 100% |

3. Распределение заданий варианта по уровням сложности

В экзаменационной работе представлены задания различных уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Задания базового уровня включены в часть 1 работы (20 заданий с выбором ответа) и часть 2 (2 задания с кратким ответом).

Задания повышенного уровня распределены между всеми частями экзаменационной работы: 2 задания с кратким ответом части 2, 5 заданий с выбором ответа и 1 задание с развернутым ответом в части 3.

5 заданий части 3 являются заданиями высокого уровня сложности и проверяют умение использовать законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать задачи на применение одного-двух-трех разделов физики, т.е. высокого уровня подготовки.

В таблице 2 представлено распределение заданий варианта по уровням сложности.

Таблица 2

Распределение заданий по уровню сложности

| Уровень сложности заданий | Число заданий | Максимальный первичный балл | Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 33 |
|---------------------------|---------------|-----------------------------|--|
| Базовый | 22 | 24 | 47% |
| Повышенный | 7 | 12 | 24% |
| Высокий | 5 | 15 | 29% |
| Итого | 35 | 51 | 100%. |

4. Продолжительность экзамена по физике

На выполнение экзаменационной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

5. Система оценивания заданий

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный экзаменуемым номер ответа совпадает с верным ответом. Каждое из заданий А1 – А25 оценивается 1 баллом.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный в бланке №1 ответ совпадает с правильным ответом. Каждое из заданий В1 – В4 оценивается 2 баллами, если верно указаны все элементы; 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов, если допущено более одной ошибки.

Задания с развернутым ответом оцениваются 3 баллами.

6. Примерная шкала перевода первичных баллов в тестовые баллы

| Номер задания | Первичный балл |
|---------------|----------------------------------|
| A1 – A25 | 1 балл за каждое задание |
| B1 – B4 | 0 - 2 балла за каждое задание |
| C1 – C6 | 3 балла за каждое задание |
| Всего | 51 балл |

| Первичный балл | Тестовый балл | Первичный балл | Тестовый балл |
|----------------|---------------|----------------|---------------|
| 0 | 0 | 26 | 54 |
| 1 | 4 | 27 | 55 |
| 2 | 7 | 28 | 57 |
| 3 | 10 | 29 | 58 |
| 4 | 14 | 30 | 59 |
| 5 | 17 | 31 | 60 |
| 6 | 20 | 32 | 61 |
| 7 | 23 | 33 | 62 |
| 8 | 27 | 34 | 65 |
| 9 | 30 | 35 | 67 |
| 10 | 33 | 36 | 69 |
| 11 | 36 | 37 | 71 |
| 12 | 38 | 38 | 73 |
| 13 | 39 | 39 | 75 |
| 14 | 40 | 40 | 77 |
| 15 | 41 | 41 | 79 |
| 16 | 42 | 42 | 81 |
| 17 | 44 | 43 | 84 |
| 18 | 45 | 44 | 86 |
| 19 | 46 | 45 | 88 |
| 20 | 47 | 46 | 90 |
| 21 | 48 | 47 | 92 |
| 22 | 49 | 48 | 94 |
| 23 | 51 | 49 | 96 |
| 24 | 52 | 50 | 98 |
| 25 | 53 | 51 | 100 |

7. Программа по физике

КИНЕМАТИКА

Основные понятия: материальная точка, система отсчета, траектория, путь перемещение. Способы задания движения. Равномерное прямолинейное движение: линейная скорость. Равнопеременное прямолинейное движение: линейное ускорение. Неравномерное движение: средняя скорость. Относительность движения. Сложение скоростей в классической механике. Криволинейное движение. Движение тела, брошенного горизонтально; под углом к горизонту. Касательное (тангенциальное) и центростремительное (нормальное) ускорения. Движение по окружности: период, частота, угловая скорость (циклическая частота). Равномерное вращение: угловая скорость. Равнопеременное вращение: угловое ускорение.

ДИНАМИКА

Первый закон Ньютона, инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Сила, масса. Силы в природе. Закон всемирного тяготения, гравитационное поле, ускорение свободного падения. Сила тяжести, вес, сила реакции опоры, перегрузка. Сила трения: сухое, вязкое трение, трение покоя, трение скольжения. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Сила упругости: абсолютная и относительная деформации, механическое напряжение, модуль Юнга, закон Гука, предел прочности. Движение связанных тел. Динамика движения по окружности, центростремительная сила.

ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ

Энергия: потенциальная и кинетическая энергия. Потенциальная энергия тела в поле тяготения; потенциальная энергия упругодеформированного тела. Зависимость величины механической энергии от выбора системы отсчета. Работа как мера изменения энергии. Мощность. Закон сохранения и превращения энергии. Импульс. Закон изменения импульса (второй закон Ньютона). Закон сохранения импульса. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар.

СТАТИКА

Условие равновесия материальной точки, твердого тела. Плечо силы, момент силы (направление вектора момента силы). Условие равновесия тела, не имеющего закрепленной оси вращения.

ГИДРОСТАТИКА

Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление, сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ (МКТ)

Основные положения МКТ. Основные понятия: молярная масса, моль, число Авогадро, количество вещества. Идеальный газ. Давление, объем и температура - обобщенные характеристики состояния газа. Распределение молекул по скоростям. Среднеквадратичная скорость молекул. Основные уравнения МКТ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Графическое изображение изопроцессов.

ТЕРМОДИНАМИКА

Работа идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики в общем виде и применительно к изопроцессам. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики для адиабатического процесса. Уравнение Пуассона. Тепловые двигатели. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно.

ТЕРМОСТАТИКА

Изменение агрегатного состояния вещества. Процессы плавления, кристаллизации, парообразования и конденсации. Теплоемкость тела. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота плавления и парообразования. Удельная теплота сгорания топлива (теплотворная способность). Уравнение теплового баланса. Коэффициент полезного действия. Зависимость линейных, поверхностных и объемных размеров тела от его температуры.

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Два вида зарядов. Закон сохранения заряда. Закон взаимодействия точечных зарядов в вакууме и в веществе. Понятие диэлектрической проницаемости вещества. Электростатическое поле. Напряженность как силовая характеристика электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Силовые линии поля. Поверхностная плотность зарядов. Напряженность поля бесконечно равномерно заряженной плоскости. Однородное поле.

Потенциальная энергия в электрическом поле. Потенциал как энергетическая характеристика электростатического поля. Разность потенциалов. Работа поля по перемещению заряда. Связь между разностью потенциалов и напряженностью для однородного поля. Эквипотенциальные поверхности.

Уединенный проводник. Электрическая емкость проводника. Емкость сферы. Конденсаторы: назначение и устройство. Электроемкость конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Плоский конденсатор (емкость, напряженность поля между обкладками). Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Основные понятия: электрический ток, сила тока, плотность тока, напряжение, сопротивление. Сопротивление как характеристика участка цепи. Зависимость сопротивления от температуры. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Внутреннее сопротивление и электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для замкнутой цепи. Электрический ток в металлах. Электрический ток в газах. Электрический ток в растворах и расплавах. Законы Фарадея для электролиза. Физический смысл числа Фарадея.

ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Магнитное поле. Сравнительная характеристика гравитационного электростатического и магнитного полей. Магнитный момент контура. Действие магнитного поля на рамку с током. Вектор магнитной индукции. Правило правого винта. Силовые линии магнитного поля прямого и кругового токов. Однородное поле. Действие магнитного поля на проводник с током (сила Ампера) и на движущийся заряд (сила Лоренца). Правило левой руки. Магнитный поток. Полный магнитный поток (потокосцепление). Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.

Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Разность потенциалов, возникающая на концах проводника, движущегося в магнитном поле.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Энергия электромагнитного поля.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Виды равновесия: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Колебания. Основные понятия: период, частота, смещение, амплитуда, фаза колебаний. Гармонические колебания. Скорость, ускорение, возвращающая сила, потенциальная и кинетическая энергия колеблющейся материальной точки. Маятники: пружинный, математический и физический.

Волны. Продольные и поперечные волны. Механические и электромагнитные волны. Длина волны, скорость ее распространения. Когерентные волны. Связь между разностью хода и разностью фаз для когерентных волн.

Переменный ток. Эффективное (действующее) значение силы тока, напряжения. Активное, реактивное (емкостное и индуктивное) и полное сопротивления в цепи переменного тока. Сдвиг фаз. Трансформатор.

ОПТИКА

Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Плоское зеркало. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение: предельный угол полного внутреннего отражения. Ход лучей в призме. Линзы. Собирающие и рассеивающие линзы. Оптический центр, главная и

побочные оптические оси: фокусы, фокальная плоскость. Построение изображения в линзах. Оптическая сила в линзах. Увеличение. Формула тонкой линзы. Зависимость оптической силы от геометрии линзы, оптических свойств линзы и окружающей среды.

Волновая оптика. Когерентные волны. Интерференция волн. Условия максимума и минимума при интерференции. Примеры интерференции (опыт Юнга, кольца Ньютона, интерференция в тонких пленках и на клине). Дифракция света. Дифракционная решетка. Условия максимума и минимума при дифракции в отраженном свете.

Квантовая оптика. Фотоэффект. Законы Столетова для внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Световое давление. Опыты Лебедева.

СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА

Модель атома по Томсону. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Радиус Боровской орбиты, скорость электрона на орбите. Спектры излучения и поглощения атома водорода.

Строение атомного ядра. Порядковый номер и массовое число. Нуклоны и их характеристики. Альфа-, бета- и гамма- распад. Ядерные реакции.

8. Требования к подготовке абитуриентов

В результате изучения предъявляемого к усвоению учебного материала абитуриент должен

знать/понимать:

равномерное, равноускоренное движение; равномерное вращательное движение; переход вещества из одного агрегатного состояния в другое; электрические взаимодействия; тепловое действие тока; магнитные взаимодействия; электромагнитная индукция, самоиндукция; электромагнитные волны; прямолинейность распространения света, отражение и преломление света, дифракция и интерференция света, поглощение и дисперсия света; фотоэффект; радиоактивность, деление ядер; смысл физических понятий: путь, перемещение, скорость, средняя скорость пути и перемещения, мгновенная скорость, ускорение; угловая и линейная скорости, период и частота равномерного вращения, центростремительное ускорение, масса, плотность, сила (тяжести, упругости, трения), давление, атмосферное давление, импульс тела, импульс силы, гравитационное поле, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия; период, амплитуда, частота, фаза колебаний, длина волны, скорость распространения волны; внутренняя энергия, внутренняя энергия одноатомного идеального газа, температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования; электромагнитное поле; проводник, диэлектрик, электрический заряд, точечный электрический заряд, элементарный заряд,

напряженность электрического поля, потенциал электрического поля, разность потенциалов, электрическое напряжение; емкость, диэлектрическая проницаемость вещества, энергия электрического и магнитного полей; источник тока, сила электрического тока, электрическое сопротивление, удельное электрическое сопротивление, электродвижущая сила источника тока; индукция магнитного поля, магнитный поток, электродвижущая сила индукции и самоиндукции, индуктивность; амплитудное и действующее значения напряжения и силы переменного тока; световой луч, показатель преломления; фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы; оптическая разность хода, постоянная дифракционной решетки; внешний фотоэффект, фотон, энергия и импульс фотона, красная граница фотоэффекта, работа выхода; ядерная модель атома, энергия связи ядра, дефект масс, энергетический выход ядерной реакции, период полураспада; элементарные частицы;

смысл физических законов, принципов, правил, постулатов: I, II, III законов Ньютона, всемирного тяготения, Гука, сохранения механической энергии, сохранения импульса, Архимеда, Паскаля, Дальтона, первого закона термодинамики, газовых законов; законов сохранения электрического заряда, Кулона, принципа суперпозиции электрических и магнитных полей; законов Ома для однородного участка цепи, для полной цепи, Джоуля-Ленца; Ампера; электромагнитной индукции Фарадея, правила Ленца; законов отражения и преломления света; постулатов Эйнштейна; законов взаимосвязи массы и энергии; внешнего фотоэффекта; радиоактивного распада, постулатов Бора, правил смещения при α -, β -распадах;

уметь решать задачи:

на применение кинематических законов поступательного движения, закона сложения скоростей, на определение периода, частоты, на связь угловой и линейной скоростей, на определение центростремительного ускорения при равномерном вращательном движении, на применение законов Ньютона, Гука, всемирного тяготения, сохранения импульса и механической энергии, Архимеда; на расчет работы и мощности, на движение тел под действием силы тяжести, упругости, трения; на определение периода, частоты и фазы колебаний, периода колебаний математического и пружинного маятников, скорости распространения и длины волны; на расчет количества вещества, средней квадратичной скорости и средней кинетической энергии теплового движения молекул, параметров состояния идеального газа (давления, объема, температуры) с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории и уравнения Клапейрона - Менделеева; на применение закона Дальтона; на расчет работы, количества теплоты, изменения внутренней энергии одноатомного идеального газа при изотермическом, изохорном, изобарном процессах с использованием первого закона термодинамики, на применение уравнения теплового баланса при переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое; на определение коэффициента полезного действия тепловых двигателей; на применение закона сохранения заряда и закона

Кулона; на расчет напряженности и потенциала электростатического поля; на применение принципа суперпозиции для напряженности и потенциала электростатического поля; на определение напряжения, работы сил электрического поля, связи напряжения и напряженности однородного электростатического поля, электроемкости конденсатора, энергии электростатического поля конденсатора; на расчет электрических цепей с использованием формулы для электрического сопротивления, закона Ома для однородного участка цепи и полной цепи и закономерностей последовательного и параллельного соединения резисторов; на расчет работы и мощности электрического тока, на применение закона Джоуля-Ленца; на определение коэффициента полезного действия источника тока; на определение силы Ампера, силы Лоренца; на применение принципа суперпозиции для магнитных полей; на расчет характеристик движения заряженной частицы в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции; на расчет магнитного потока; на применение правила Ленца, определение электродвижущей силы индукции; на расчет электродвижущей силы, возникающей в прямолинейном проводнике, равномерно движущемся в однородном магнитном поле, энергии магнитного поля, электродвижущей силы самоиндукции и индуктивности катушки; на определение периода, частоты и энергии свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре; на расчет действующих значений напряжения и силы переменного тока; на применение формул, связывающих длину волны с частотой и скоростью; на применение законов отражения и преломления света, формулы тонкой линзы; на использование условий максимума и минимума интерференции, формулы дифракционной решетки; на применение закона взаимосвязи массы и энергии; на вычисление частоты и длины волны при переходе электрона в атоме из одного энергетического состояния в другое; на применение формул, связывающих энергию и импульс фотона с частотой соответствующей волны; уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта; на определение продуктов ядерных реакций; на расчет энергии связи, энергетического выхода ядерных реакций; на применение закона радиоактивного распада и правил смещения при α -, β -распадах.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Физика: Механика. 10 кл.: Учебник для углубленного изучения физики /Под ред. Г.Я.Мякишева. - М.: Дрофа, 2001.
2. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. - М.: Дрофа, 2001.
3. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Физика: Электродинамика. 10-11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. - М.: Дрофа, 2001.
4. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Колебания и волны. 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. - М.: Дрофа, 2001.
5. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. - М.: Дрофа, 2001.
6. Буховцев Б.Б., Кривченков В.Д., Мякишев Г.Я., Сараева И.М. Задачи по элементарной физике. - М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.
7. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.Г., Мякишев Г.Я. Физика. Для поступающих в вузы: Учебн. пособие. Для подготов. отделений вузов. - М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.

Дополнительная литература

1. Элементарный учебник физики / под ред. Г.С.Ландсберга. В 3-х кн. - М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.
2. Яворский Б.М., Селезнев Ю.Д. Физика. Справочное пособие. Для поступающих в вузы. - М.: Физматлит, 2008 и предшествующие издания.
3. Физика. Учебники для 10 и 11 классов школ и классов с углубленным изучением физики /под ред. А.А.Пинского. - М.: Просвещение, 2008 и предшествующие издания.
4. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. В 3-х кн. М.: Физматлит, 2010.
5. Павленко Ю.Г. Физика 10-11. Учебное пособие для школьников, абитуриентов и студентов. Издание третье. - М.: Физматлит, 2006.
6. Сборник задач по физике / под ред. С.М.Козела - М.: Просвещение, 2009 и предшествующие издания.
7. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 9-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учеб. заведений. - М.: Дрофа, 2009 и предшествующие издания.
8. Задачи по физике / под ред. О.Я.Савченко - М.: Наука, 2008.
9. Задачи вступительных экзаменов и олимпиад по физике в МГУ - 1992-2002. М.: Физический факультет МГУ, 1992 и последующие издания.