

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предлагаемая программа предназначена для самостоятельной подготовки абитуриентов, поступающих на очную и заочную формы обучения, к вступительному экзамену по физике.

Программа содержит:

- общие требования к знаниям и умениям к абитуриентам, поступающим в ФБГОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России;
- основные разделы и темы для подготовки к экзамену, а также список соответствующих вопросов, формирующих основу заданий;
- основные организационно-методические указания по проведению экзамена;
- требования к выполнению работ и критерии оценивания письменных работ.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Предлагаемая программа предназначена для самостоятельной подготовки абитуриентов, поступающих на очную и заочную формы обучения, к вступительному экзамену по физике. Цель экзамена – проверить знание основных понятий, предусмотренных школьной программой.

Вступительный экзамен проводится в тестовой форме.

Длительность дополнительного вступительного испытания составляет четыре часа.

Каждый вариант содержит 20 (двадцать) заданий различной сложности (по очной форме обучения). Вся работа оценивается в 100 баллов, каждое правильно решенное задание оценивается по 5 баллов. Минимальное количество баллов, при котором абитуриент допускается до следующего этапа в конкурсе не ниже, чем соответствующий балл по ЕГЭ. Работа оценивается по суммарному баллу.

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

При проведении экзамена категорически запрещается использование электронными носителями информации, средствами связи, справочниками, и иными средствами, не предусмотренными в ходе экзамена. Разрешается пользование калькуляторами. Абитуриенты обязаны во время экзамена выполнять общие требования организаторов экзамена. Запрещены разговоры, перемещения без ведома организаторов экзамена, обмен бланками. За невыполнение требований организаторы вправе удалить абитуриента с экзамена без выставления балла за решение заданий.

Решение задач оформляется на экзаменационном листе. Кроме решения задач на экзаменационном листе иные пометки не допускаются. Решение задач может следовать в произвольном порядке. Черновик не проверяется.

В случае несогласия с оцениванием работы возможна подача апелляции в соответствующем порядке.

ОСНОВНЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ

В результате самостоятельной подготовки абитуриент должен *знать/понимать*:

- смысл физических понятий;
- смысл физических величин;
- смысл физических законов, принципов, постулатов;
- единицы измерения физических величин системы СИ;
- основные уравнения, описывающие физические законы.

уметь:

- описывать и объяснять: физические явления, физические явления и свойства тел, результаты экспериментов;
- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;
- приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики;

- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле, продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие что:наблюдения и эксперимент являютсяосновой для выдвижения гипотез и теорий, позволяютпроверить истинность теоретических выводов; физическаятеория дает возможность объяснять известные явленияприроды и научные факты, предсказывать еще не известныеявления;
- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижениягипотез и построения научных теорий; экспериментпозволяет проверить истинность теоретических выводов;
- измерять физические величины, представлять результатыизмерений с учетом их погрешностей;
- применять полученные знания для решения физическихзадач;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессеиспользования транспортных средств, бытовыхэлектроприборов, средств радио- и телекоммуникационнойсвязи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рациональногоприродопользования и охраны окружающей среды;
- определения собственной позиции по отношению кэкологическим проблемам и поведению в природной среде.

Раздел1. «Механика»

1.1 Кинематика

1.1.1 Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета

1.1.2 Материальная точка

1.1.3 Скорость материальной точки

1.1.4 Ускорение материальной точки

1.1.5 Равномерное прямолинейное движение

1.1.6 Равноускоренное прямолинейное движение

1.1.7 Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела брошенного под углом α к горизонту

1.1.8 Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки. Центробежное ускорение точки

1.1.9 Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

1.2 Динамика

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

1.2.2 Масса тела. Плотность вещества

1.2.3 Сила. Принцип суперпозиции сил

1.2.4 Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО

1.2.5 Третий закон Ньютона

1.2.6 Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом R_0

1.2.7 Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость

1.2.8 Сила упругости. Закон Гука

1.2.9 Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения

1.2.10 Давление

1.3 Статика

1.3.1 Момент силы относительно оси вращения

1.3.2 Условия равновесия твердого тела в ИСО

1.3.3 Закон Паскаля

1.3.4 Давление жидкости, покоящейся в ИСО

1.3.5 Закон Архимеда. Условия плавания тел

1.4 Законы сохранения в механике

1.4.1 Импульс материальной точки

1.4.2 Импульс системы тел

1.4.3 Закон изменения и сохранения импульса

1.4.4 Работа силы: на малом перемещении

1.4.5 Мощность силы

1.4.6 Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек

1.4.7 Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия деформированной пружины

1.4.8 Закон изменения и сохранения механической энергии

1.5 Механические колебания и волны

1.5.1 Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний ее скорости и ускорения.

1.5.2 Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника

1.5.3 Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая

1.5.4 Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн

1.5.5 Звук. Скорость звука

Раздел 2. «Молекулярная физика. Термодинамика»

2.1 Молекулярная физика

2.1.1 Модели строения газов, жидкостей и твердых тел

2.1.2 Тепловое движение атомов и молекул вещества

2.1.3 Взаимодействие частиц вещества

2.1.4 Диффузия. Броуновское движение

2.1.5 Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом

2.1.6 Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ)

2.1.7 Абсолютная температура

2.1.8 Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц

2.1.9 Уравнение $p=nkT$

2.1.10 Модель идеального газа в термодинамике, уравнение Менделеева-Клапейрона, выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа

2.1.11 Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов

2.1.12 Изопроеессы в разреженном газе с постоянным числом частиц N (с постоянным количеством вещества ν), графическое представление изопроеессов на pV -, pT -, VT -диаграммах

2.1.13 Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара

2.1.14 Влажность воздуха. Относительная влажность

2.1.15 Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости

2.1.16 Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация

2.1.17 Преобразование энергии в фазовых переходах

2.2 *Термодинамика*

2.2.1 Тепловое равновесие и температура

2.2.2 Внутренняя энергия

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

2.2.4 Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества c

2.2.5 Удельная теплота парообразования r , удельная теплота плавления λ , удельная теплота сгорания топлива q

2.2.6 Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме

2.2.7 Первый закон термодинамики

2.2.8 Второй закон термодинамики, необратимость

2.2.9 Принцип действия тепловых машин. КПД

2.2.10 Максимальное значение КПД. Цикл Карно

2.2.11 Уравнение теплового баланса

Раздел 3. «Электродинамика»

3.1 Электрическое поле

3.1.1 Электризация тел и ее проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда

3.1.2 Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона

3.1.3 Электрическое поле. Его действие на электрические заряды

3.1.4 Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное поле. Картины линий этих полей

3.1.5 Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности поля и разность потенциалов для однородного электростатического поля

3.1.6 Принцип суперпозиции электрических полей

3.1.7 Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника, внутри и на поверхности проводника

3.1.8 Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества ϵ

3.1.9 Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора

3.1.10 Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов

3.1.11 Энергия заряженного конденсатора

3.2 Законы постоянного тока

3.2.1 Сила тока. Постоянный ток

3.2.2 Условия существования электрического тока. Напряжение U и ЭДС \mathcal{E}

3.2.3 Закон Ома для участка цепи

3.2.4 Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества

3.2.5 Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

3.2.6 Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи

3.2.7 Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников

3.2.8 Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца

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

3.2.10 Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твердых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод

3.3 Магнитное поле

3.3.1 Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Карта линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов

3.3.2 Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Карта линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током

3.3.3 Сила Ампера, ее направление и величина

3.3.4 Сила Лоренца, ее направление и величина. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле

3.4 Электромагнитная индукция

3.4.1 Поток вектора магнитной индукции

3.4.2 Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции

3.4.3 Закон электромагнитной индукции Фарадея

3.4.4 ЭДС индукции в прямом проводнике длиной L , движущемся со скоростью v в однородном магнитном поле B

3.4.5 Правило Ленца

3.4.6 Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции

3.4.7 Энергия магнитного поля катушки с током

3.5 Электромагнитные колебания и волны

3.5.1 Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре

3.5.2 Закон сохранения энергии в колебательном контуре

3.5.3 Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс

3.5.4 Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии

3.5.5 Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме

3.5.6 Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту

3.6 Оптика

3.6.1 Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света

3.6.2 Закон отражения света

3.6.3 Построение изображений в плоском зеркале

3.6.4 Законы преломления света. Преломление света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред

3.6.5 Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения

3.6.6 Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы

3.6.7 Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой

3.6.8 Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к ее главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах

3.6.9 Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система

3.6.10 Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников

3.6.11 Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны λ на решетку с периодом d

3.6.12 Дисперсия света

Раздел 4. «Основы специальной теории относительности»

4.1 Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна

4.2 Энергия свободной частицы. Импульс частицы

4.3 Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы

Раздел 5. «Квантовая физика»

5.1 Корпускулярно-волновой дуализм

5.1.1 Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка

5.1.2 Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона

5.1.3 Фотоэффект. Опыт А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта

5.1.4 Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта

5.1.5 Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах

5.1.6 Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность

5.2 Физика атома

5.2.1 Планетарная модель атома

5.2.2 Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой

5.2.3 Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода

5.2.4 Лазер

5.3 Физика атомного ядра

5.3.1 Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы

5.3.2 Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы

5.3.3 Дефект массы ядра

5.3.4 Радиоактивность. Альфа-распад. Бета распад. Гамма-излучение

5.3.5 Закон радиоактивного распада

5.3.6 Ядерные реакции. Деление и синтез ядер

ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

1. Пассажир, находящийся в вагоне трогającegoся поезда, движется со скоростью 1 м/с относительно вагона в сторону, противоположную движению поезда. Чему равна скорость пассажира в системе отсчета, связанной с Землей, если скорость поезда относительно Земли составляет 6 м/с?

- 1) 1 м/с.
- 2) 3 м/с.
- 3) 5 м/с
- 4) 2 м/с

2. Как изменится сила всемирного тяготения между двумя материальными точками, если расстояние между ними уменьшить в 2 раза?

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1) увеличится в 2 раза | 3) уменьшится в 4 раза |
| 2) уменьшится в 2 раза | 4) увеличится в 4 раза |

3. Брусок соскальзывает с наклонной плоскости, образующей угол 30° с горизонтом. Чему равно ускорение бруска? Силу трения принять равной нулю.

- | | |
|-----------|------------|
| 1) 5 м/с | 3) 1 м/с |
| 2) 10 м/с | 4) 0,5 м/с |

4. Изменение импульса материальной точки, при изменении ее скорости от v_1 до v_2 равно:

- | | |
|---|---|
| 1) $\Delta p = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$ | 3) $\Delta p = \frac{mv_2^2}{2} + \frac{mv_1^2}{2}$ |
| 2) $\Delta p = mv_2 - mv_1$ | 4) $\Delta p = mv_2 + mv_1$ |

5. Какие законы сохранения выполняются при абсолютно неупругом соударении двух материальных точек а – закон сохранения импульса, б – закон сохранения энергии

- 1) только а
- 2) только б
- 3) оба закона
- 4) ни один из законов

6. При гармонических колебаниях вдоль оси ОХ координата материальной точки изменяется по закону $x(t) = 0,6 \sin 3t$, м. Чему равна амплитуда колебаний?

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1) $\frac{3t}{2\pi}$ м | 3) $\frac{3}{2\pi}$ м |
| 2) 3 м | 4) 0,6 м |

7. В каком из перечисленных случаев возможна передача тепла?

- 1) От тела с большей температурой к телу с меньшей температурой
- 2) От тела с большей теплопроводностью к телу с меньшей теплопроводностью;
- 3) От тела с меньшей температурой к телу с большей температурой;
- 4) От тела с меньшей теплопроводностью к телу с большей теплопроводностью

8. Сколько молей содержится в 14 г азота? Молярная масса азота 28 г/моль.

- 1) 2 моль
- 2) 4 моль
- 3) 1 моль
- 4) 0,5 моль

9. В сосуде объемом $8,31 \text{ м}^3$ содержится 400 г водорода. Какую температуру должен иметь газ, чтобы его давление было равно 6000 Па? Молярная масса водорода 2 г/моль.

- 1) 30 К
- 2) 100 К
- 3) 300 К
- 4) 1000 К

10. Внешние силы совершили над газом работу 500 Дж. При этом его внутренняя энергия уменьшилась на 200 Дж. В этом процессе газ

- 1) отдал 700 Дж
- 2) отдал 300 Дж
- 3) получил 700 Дж
- 4) получил 300 Дж

11. Тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя 500 Дж теплоты и совершает полезную работу равную 100 Дж. Чему равен КПД машины?

- 1) 50 %
- 2) 67 %
- 3) 20 %
- 4) такая машина невозможна

12. Модуль силы взаимодействия между двумя точечными зарядами равен F . Чему станет равным модуль силы взаимодействия, если электрический заряд одного тела увеличить в 4 раза, а другой оставить неизменным?

- 1) F
- 2) $2F$
- 3) $F/4$
- 4) $4F$

13. Разность потенциалов между точками, расположенными на одной силовой линии однородного электростатического поля на расстоянии 5 см равна 4 В. Чему равна напряженность такого поля?

- 1) 5 В/м
- 2) 80 В/м
- 3) 20 В/м
- 4) 0,5 В/м

14. Электрический заряд на одной пластине конденсатора +2 Кл, на другой равен -2 Кл. Напряжение между пластинами 5000 В. Чему равна электрическая емкость конденсатора

- 1) 0 Ф

- 2) 0,0004 Ф
- 3) 0,0008 Ф
- 4) 2500 Ф

15. Два резистора сопротивлением $R_1 = 10$ Ом и $R_2 = 20$ Ом соединены последовательно. Чему равно отношение сил токов I_1/I_2 на этих резисторах?

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

16. Какая из приведенных формул соответствует выражению для модуля силы Ампера?

- 1) $F = qE$
- 2) $F = qvB \sin \alpha$
- 3) $F = I l B \sin \alpha$
- 4) $F = ma$

17. При распространении звуковых волн в воздухе происходят колебания

- 1) молекул воздуха
- 2) напряженности электрического и магнитного полей
- 3) плотности воздуха
- 4) концентрации кислорода

18. Человек с нормальным зрением рассматривает предмет невооруженным глазом. На сетчатке глаза изображение предмета получается

- 1) увеличенным прямым
- 2) увеличенным перевернутым
- 3) уменьшенным прямым
- 4) уменьшенным перевернутым

19. Фотокатод облучается светом, энергия каждого кванта которого равна 3 эВ. На сколько электронвольт возрастет максимальная кинетическая энергия каждого фотоэлектрона при увеличении энергии кванта света в 2 раза?

- 1) 11 эВ
- 2) 5 эВ
- 3) 3 эВ
- 4) 6 эВ

20. Ядро магния ${}_{12}^{21}\text{Mg}$ поглотило электрон и испустило протон. Какое ядро образовалось в результате такой реакции?

- 1) ${}_{10}^{21}\text{Ne}$
- 2) ${}_{10}^{20}\text{Ne}$
- 3) ${}_{12}^{20}\text{Mg}$
- 4) ${}_{14}^{22}\text{Si}$

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Физика. Учебник для 9 класса средней школы. / И.К. Кикоин, А.К. Кикоин. М. Просвещение;
2. Физика. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. / Г.Я. Мякишев и др. М.: Просвещение;
3. Физика. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. / Г.Я. Мякишев и др.; под ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. М.: Просвещение;
4. Физика. Полный курс подготовки к ЕГЭ/ И. Яковлев, М.: МЦНМО, 2014.