

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

по физике для лиц, поступающих в
ФГБОУ ВО Ивановскую пожарно-спасательную академию ГПС МЧС России
на обучение по программам специалитета и программам бакалавриата
по очной и заочной формам обучения в 2021 году

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая программа состоит из трех разделов.

В первом разделе перечислены основные физические понятия, которыми должен владеть поступающий на письменном вступительном испытании.

Второй раздел представляет собой перечень теоретических вопросов. При подготовке к письменному вступительному испытанию целесообразно познакомиться с формулировками утверждений из этого раздела.

В третьем разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на письменном вступительном испытании.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу физики среднего общего образования. Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств этого курса. Однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе.

Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающим, но при условии, что он способен их пояснять и доказывать.

В связи с обилием учебников и регулярным их переизданием отдельные утверждения второго раздела могут в некоторых учебниках называться иначе, чем в программе, или формулироваться в виде задач, или вовсе отсутствовать. Такие случаи не освобождают поступающего от необходимости знать эти утверждения.

2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Механика

Кинематика

Механическое движение и его виды. Скорость. Ускорение. Равномерное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение (ускорение свободного падения). Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.

Динамика

Законы динамики. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон Гука. Сила трения. Давление.

Законы сохранения в механике

Законы сохранения в механике. Закон сохранения механической энергии. Импульс тела. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Работа как мера изменения энергии. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.

Механические колебания и волны

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Период колебаний. Частота колебаний. Свободные колебания (математический и пружинные маятники). Вынужденные колебания. Резонанс. Длина волны. Звук.

Молекулярная физика

Молекулярно-кинетическая теория

Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Изопроцессы.

Термодинамика

Внутренняя энергия. Тепловое равновесие. Теплопередача. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Законы термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. КПД тепловой машины.

Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов.

Электродинамика

Электрическое поле

Электрическое поле. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Взаимодействие зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Действие электрического поля на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциальность электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.

Постоянный электрический ток

Электрический ток. Постоянный электрический ток. Сила тока. Постоянный электрический ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление. Вещества. Электродвижущая сила. Внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Смешанное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Мощность электрического тока. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Полупроводники

Магнитное поле

Магнитное поле тока. Взаимодействие магнитов. Сила Ампера. Сила Лоренца.

Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Гармонические электромагнитные колебания.

Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.

Оптика

Оптика. Прямолинейное распространение света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления света.

Полное внутреннее отражение. Линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Оптические приборы. Глаз как оптическая система. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.

Квантовая физика и элементы астрофизики

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Энергия фотона. Импульс фотона. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Дифракция электронов.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Линейчатые спектры. Лазеры. Модели строения атомного ядра.

Радиоактивность. Альфа - распад. Бетта- распад. Гамма –излучение. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс.

3. ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

В результате изучения физики на базовом уровне поступающий должен:
знать/понимать:

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, Солнечная система, галактика, Вселенная;

- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь:

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетике, лазеров;

- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

- рационального природопользования и охраны окружающей среды;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

4. ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

Вступительное испытание по физике в ФГБОУ ВО Ивановскую пожарно-спасательную академию проводится письменно в форме теста. Экзаменационные билеты составляются в соответствии с программой по физике для поступающих в образовательные организации высшего образования.

Каждый поступающий получает отпечатанный вариант с условиями из 10 (десяти) заданий с выбором ответа. К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Тестовые задачи сформулированы так, чтобы у поступающего не возникало вопросов по задачам, однако, при необходимости можно задать вопрос экзаменаторам.

Решать задачи можно в любом порядке, сохраняя при этом номер задачи. Все решения должны быть записаны четко и объяснены с указанием использованных формул, физических законов. Минимальное количество – 36.

При наборе экзаменуемым менее 36 баллов, вступительное испытание считается не пройденным.

Оценка письменных правильных ответов на каждое задание билета производится по десятибалльной системе следующим образом:

– 10 баллов – выбран правильный ответ, приведено верное решение задачи, ход решения изложен полностью, вычисления произведены с необходимой точностью, ответ записан с правильной размерностью.

– 9 баллов – выбран правильный ответ, приведено верное решение задачи, ход решения изложен не полностью, вычисления произведены с необходимой точностью, ответ записан с правильной размерностью.

– 8 баллов – выбран правильный ответ, приведено верное решение задачи, ход решения изложен не полностью, вычисления произведены с необходимой точностью, ответ записан без правильной размерности.

– 7 баллов – выбран правильный ответ, правильное решение с правильным ответом, но неправильной размерностью или правильное решение с правильной размерностью, но не правильным числовым результатом;

– 6 баллов – выбран правильный ответ, правильный ход решения задачи, но имеются ошибки в использованных формулах, в ходе математических вычислений;

– 5 баллов – выбран правильный ответ, правильный ход решения задачи, но задача не решена, вследствие ошибок в использованных формулах, в ходе математических вычислений или в правильных формулах используются исходные данные с неправильными размерностями;

– 4 балла – выбран правильный ответ с правильной размерностью, в ответе отсутствует решение предложенного задания;

– 3 балла – выбран правильный ответ с неправильной размерностью, в ответе отсутствует решение предложенного задания;

– 2 балла – указаны номера двух или более ответов, даже если среди них указан и номер правильного ответа

– 1 балл – номер ответа не указан.

Задача считается решенной верно, если показан ход решения и получен правильный результат (ответ). При проверке учитывается только общее количество правильно решенных задач. Задание считается невыполненным в следующих случаях: а) указан номер неправильного ответа; б) указаны номера двух или более ответов, даже если среди них указан и номер правильного ответа; в) номер ответа не указан. Если поступающий демонстрирует отсутствие системы знаний физических теорий и законов, не умеет применять теоретические знания на практике, в решении задач допускает грубые ошибки, то задание считается невыполненным. Оценивание производится только по бланку ответов, черновики не рассматриваются

Проверка выполнения заданий проводится экспертами на основе разработанной системы критериев.

На выполнение экзаменационной работы по физике даётся 1 час (60 минут).

Выход из помещения, где проводится экзамен, может быть разрешен в случае особой необходимости. При этом поступающий обязан сдать свою работу экзаменатору.

Поступающие, выполнившие работу, сдают ее принимающим экзаменаторам. По истечении отведенного времени все работы сдаются, в том числе и незавершенные.

Поступающие, нарушающие установленные правила проведения вступительного испытания, замеченные в помощи друг другу, пользующиеся неразрешенными пособиями и записями, по решению экзаменаторов могут быть удалены со вступительного испытания.

Повторная сдача вступительного испытания при получении неудовлетворительной оценки и передача вступительного испытания с целью улучшения оценки не допускается.

При организации тестирования с СДО «Прометей», тестирование состоит из 60 вопросов, поступающему рандомным способом будет определено 20 заданий, которые состоят из разного уровня сложности: часть А содержит 16 заданий, за каждое начисляется 4 балла (общее число баллов 64), часть В состоит из заданий повышенной сложности, содержит 4 задания, каждое правильно выполненное задание оценивается в 9 баллов (всего 36 баллов).. Тестирование считается пройденным, если сумма полученных баллов за правильно выполненные задания частей А и В составляет не менее 36 % (36 % = 36 баллам).

5. ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ ПИСЬМЕННОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

ВАРИАНТ ДЛЯ ПОСТУПЛЕНИЯ ПО ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ

Задание 1. Первую треть пути пожарный автомобиль проехал со скоростью $v_1 = 20 \text{ км/ч}$, вторую треть пути – со скоростью $v_2 = 40 \text{ км/ч}$, последнюю треть пути - со скоростью $v_3 = 60 \text{ км/ч}$. Определить среднюю скорость и время движения автомобиля, если весь путь составляет 90 км/ч.

- 1) $v_{cp} = 40 \text{ км/ч}, t = 3,50 \text{ ч}$; 2) $v_{cp} = 33 \text{ км/ч}, t = 2,75 \text{ ч}$;
 3) $v_{cp} = 35 \text{ км/ч}, t = 2,50 \text{ ч}$; 4) $v_{cp} = 50 \text{ км/ч}, t = 2,00 \text{ ч}$

Задание 2. Баллон с газом при температуре $t_1 = 27^\circ \text{C}$ имеет давление $p_1 = 10^7 \text{ Па}$. Предельно допустимое давление газа $p_0 = 1,2 \cdot 10^7 \text{ Па}$. В результате возникновения пожара баллон с газом нагрелся до температуры $t_2 = 100^\circ \text{C}$. Определить давление газа в нагретом баллоне. Есть ли опасность взрыва?

- 1) $p_0 = 1,30 \cdot 10^7 \text{ Па}$, опасность взрыва есть; 2) $p_0 = 1,28 \cdot 10^7 \text{ Па}$, опасность взрыва есть;
 3) $p_0 = 1,10 \cdot 10^7 \text{ Па}$, опасности взрыва нет; 4) $p_0 = 1,24 \cdot 10^7 \text{ Па}$, опасность взрыва есть.

Задание 3. Лента движущегося транспортера в результате аварии стала электрически изолирована и вследствие трения накапливает электрический заряд. Электрический пробой в воздухе в данных условиях возникает при напряженности электрического поля $E_0 = 2 \cdot 10^6 \text{ В/м}$. Возможно ли появление электрической искры и пожара, если поверхностная плотность заряда на ленте $\sigma = 4 \cdot 10^5 \text{ Кл/м}^2$? Ленту считать бесконечно равномерно заряженной плоскостью.

- 1) $E = 2,30 \cdot 10^6 \text{ В/м}$, есть опасность электрического пробоя;
 2) $E = 2,75 \cdot 10^6 \text{ В/м}$, есть опасность электрического пробоя;
 3) $E = 1,83 \cdot 10^6 \text{ В/м}$, нет опасности электрического пробоя;
 4) $E = 3,38 \cdot 10^6 \text{ В/м}$, есть опасность электрического пробоя.

Задание 4. На какой ток должен быть рассчитан плавкий предохранитель, если необходимо в сеть с напряжением $U = 220 \text{ В}$ включить потребитель энергии мощностью $P = 2,2 \text{ кВт}$?

- 1) $I = 15 \text{ А}$; 2) $I = 10 \text{ А}$; 3) $I = 5 \text{ А}$; 4) $I = 20 \text{ А}$;

Задание 5. Какая резонансная частота ν_0 в цепи из катушки индуктивностью в 4 Гн и конденсатора емкостью в 9 Ф ?

- 1) 6 Гц ; 2) 36 Гц ; 3) 72 Гц ; 4) 12 Гц ;

Задание 6. Какое изображение дает собирающая линза с фокусным расстоянием F , если предмет находится от нее на расстоянии $3F$?

- 1) действительное, увеличенное
 2) действительное
 3) мнимое, увеличенное
 4) мнимое

Задание 7. Металлическая перегородка площадью 2 м^2 нагрета в результате пожара до температуры 227°C . Излучение считать близким к излучению абсолютно черного тела. Определить количество тепла, излучаемого перегородкой за 1 с . ($\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К}^4)$).

- 1) $Q = 12 \text{ кДж}$; 2) $Q = 10 \text{ кДж}$; 3) $Q = 9 \text{ кДж}$; 4) $Q = 7 \text{ кДж}$;

Задание 8. Определите, сколько протонов и нейтронов содержит ядро урана ${}_{92}^{238}\text{U}$.

- 1) число протонов-92, число нейтронов- 238;
 2) число протонов-238, число нейтронов- 92;
 3) число протонов-146, число нейтронов- 92
 4) число протонов-92, число нейтронов- 146

Задание 9. Из баллона со сжатым водородом вместимостью 10 л вследствие неисправности вентиля утекает газ. При 7°C манометр показывает давление 5 МПа. Показание манометра не изменилось и при 17°C . Определить массу вытекшего газа.

1) $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$; 2) $1,5 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$; 3) $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ кг}$; 4) $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ кг}$;

Задание 10. Сила тока, равная 1 А, создает в контуре магнитный поток в 1 Вб. Какова индуктивность контура?

1) 1 Вб; 2) 1 Гн; 3) 1 Тл; 4) 1 Ф.

ВАРИАНТ ДЛЯ ПОСТУПЛЕНИЯ ПО ЗАОЧНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДОТ

Часть А:

Движение будет равномерным, когда

А) $V=0$, б) $a=0$ в) $a=\text{const}$ г) $a \neq \text{const}$

2. Земля притягивает к себе Луну с силой F . Масса Земли в 81 раз меньше массы Луны. Чему равен модуль силы, с которой Луна притягивает к себе Землю?

А) $F/81$ б) $81F$ в) F г) 0

3. Тело массой 5 кг, подвешенное на пружине, растягивает ее на 2,5 см. На сколько будет растягивать эту же пружину тело массой 2 кг?

А) 2 см б) 5 см в) 1 см г) 1,25 см

4. Тело массой 2 кг поднято на высоту 10 м и отпущено. Чему равна кинетическая энергия тела в момент падения на землю, если потери энергии за счет сопротивления воздуха составили 25 Дж?

А) 100 Дж б) 75 Дж в) 175 Дж г) 225 Дж

5. Маятник совершает гармонические колебания с периодом 6 с. Маятник отклонили из положения равновесия и отпустили. Сколько раз за 9 с кинетическая энергия маятника достигнет максимума?

А) 1 б) 3 в) 2 г) 6

6. Давление газа в закрытом сосуде 1500 Па при температуре 300 К. Каким будет давление газа, если температуру повысить в 1,5 раза?

А) 2250 Па б) 750 Па в) 2000 Па г) 3000 Па

7. В изотермическом процессе одноатомному газу была сообщена энергия 300 кДж. Чему равна величина работы произведенной газом?

А) 0 Дж б) 300 Дж в) 450 Дж г) 200 Дж

8. Два одинаковых тела с зарядами 2 нКл и -6 нКл привели в соприкосновение и раздвинули на прежнее расстояние. Чему равны заряды тел?

А) не изменились б) 0 нКл и -4 нКл в) оба по -2 нКл г) 2 нКл и -4 нКл

9. Два заряда, расположенные на расстоянии 2 см друг от друга, притягиваются с силой 100 Н. С какой силой будут притягиваться эти заряды, если расстояние между ними увеличить в 2 раза?

А) 400 Н б) 200 Н в) 100 Н г) 25 Н

10. По проводнику, изготовленному из алюминиевой проволоки, при приложении к нему напряжения 50 В течет ток 1 мА. Чему будет равна величина тока в проводнике, если длину проволоки уменьшить в два раза?

А) 0,5 мА б) 2 мА в) 0,25 мА г) не изменится

11. Электрон влетает в магнитное поле индукцией B со скоростью V . Как изменится радиус кривизны траектории электрона, если и величину скорости, и индукцию магнитного поля увеличить в 2 раза?

А) не изменится б) увеличится в 2 раза в) увеличится в 4 раза г) уменьшится в 4 раза

12. Заряд на обкладках конденсатора в колебательном контуре меняется по закону $q=50\cos(200t)$. Чему равна амплитуда тока в контуре?

А) 0,25 А б) 10000 А в) 1000 А г) 50 А

13. Предмет расположен между фокусом и собирающей линзой. Каким будет изображение в линзе?

А) прямым, действительным, уменьшенным

Б) Прямым, мнимым увеличенным

В) прямым, мнимым, уменьшенным

Г) перевернутым действительным, уменьшенным

14. На фотопластинку падает квант света с энергией $9,6 \times 10^{-19}$ Дж. Работа выхода электрона из металла 5 эВ. Будет ли происходить фотоэффект?

А) да б) нет в) недостаточно данных для однозначного ответа

15. Энергия фотона в первом пучке света в 2 раза меньше энергии фотона во втором пучке. Чему равно отношение частот излучения в первом и втором пучках?

А) 2 б) 1/2 в) 1 г) недостаточно данных для ответа

16. Период полураспада радиоактивного элемента равен 30 минут. Какая часть начального числа ядер элемента останется через 1,5 часа?

А) 1/3 б) 1/8 в) 2/3 г) 7/8

Часть В:

1. Человек на санках общей массой 100 кг спустился с ледяной горы высотой 6 м. Сила трения при его движении по горизонтальной поверхности равна 160 Н. Какое расстояние он проехал по горизонтали до остановки?. Считать, что по склону горы санки скользили без трения.

А) 25 м б) 37,5 м в) 12,5 м г) 42,5 м

2. В цилиндре под поршнем находится аргон. Газ расширился при постоянном давлении, при этом его внутренняя энергия увеличилась на 6 кДж. Какое количество теплоты сообщили газу? Количество вещества газа постоянно.

А) 6 кДж б) 20 кДж в) 10 кДж г) 30 кДж

3. Электрическая схема содержит источник питания с внутренним сопротивлением 1 Ом, два резистора по 2 Ом каждый, соединенные последовательно. Вольтметр, подключенный к одному из резисторов, показывает напряжение 2 В. Какова ЭДС источника?

А) 10 В б) 2 В в) 5 В г) 8 В

4. Предмет расположен на главной оптической оси собирающей линзы с оптической силой 5 дптр. Изображение предмета мнимое, увеличение составляет $k=2$. Найдите расстояние между предметом и его изображением.

А) 10 см б) 20 см в) 5 см г) 30 см

6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ПИСЬМЕННОМУ ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО ФИЗИКЕ

Основная литература:

1. Физика. 10 класс. Ч.1: учеб. для учащихся общеобразоват. организаций (базовый и углубленный уровни) / Л.Э. Генденштейн, Ю.И. Дик; под ред. В.А. Орлова. – М.: Мнемозина, 2014. -304 с.: ил.
2. Физика. 11 класс/ Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика (базовый уровень). – М.: Мнемозина, 2014.
3. Физика. 11 класс. Учебник. Базовый уровень/ Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. - Издательство: Просвещение, 2016.
4. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М., Ненашев И.Ю. Физика. 10 класс. Задачник. – М.: Мнемозина, 2013 – 2014.
5. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М., Ненашев И.Ю. Физика.10 класс. Задачник. – М.: Мнемозина, 2013 – 2014.
6. Физика. 10 класс. В 2 ч. Ч. 2: задачник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый уровень) / Л.Э. Генденштейн. –М.: Мнемозина, 2013. - 127 с.: ил.
7. Физика. 11 класс. В 2 ч. Ч. 2: задачник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый и углубленный уровни) / Л.Э. Генденштейн, А.В. Кошкина, Г.И. Левиев. –М.: Мнемозина, 2014. -191 с.: ил.

Дополнительная литература:

1. Яковлев И.В. «Физика. Полный курс подготовки к ЕГЭ». 2-е изд. - М.: 2016 - 507 с
2. Грибов В. А., Гиголо А.И., Демидова М.Ю. Под ред. Лонцова Г. А. ЕГЭ 2020. Физика. 1000 задач. Банк заданий. Все задания частей 1 и 2. Издательство: Экзамен, 2020 г. 432 с.
3. Касаткина И. Л. Новый репетитор по физике для подготовки к ЕГЭ: задачи и методы их решения., Ростов н/Д, Феникс, 2018, 844 с
4. ЕГЭ. Физика.: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов. / под ред М.Ю.Демидовой. – М.: Издательство «Национальное образование», - 400с. – (ЕГЭ. ФИПИ – школе). 2019.
5. Парфентьева Н. А. Решение задач по физике. 25 шагов к сдаче ЕГЭ. М., Лаборатория знаний, 2018, 496 с.
6. Степанова Г. Н. «Сборник задач по физике: для 10-11 классов общеобразовательных учреждений», М., Просвещение, 2000 г.
7. Марон А.Е. Физика. 10 класс: Учебно-методическое пособие/ А.Е. Марон, Е.А. Марон. – 10-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2013.
8. Марон А.Е. Физика. 11 класс: Учебно-методическое пособие/ А.Е. Марон, Е.А. Марон. – 10-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2013.