

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания среднего (полного) общего образования (приказ Министерства образования Российской Федерации от 30.06.1999 № 56), федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Министерства образования Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 с изменениями от 31.01.2012 № 69).

Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта.

7. Общая характеристика учебного процесса

Значение физики в образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития НТП.

В задачи обучения физике входят:

- развитие мышления, формирование умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления;
- овладение знаниями об экспериментальных фактах, понятиях, законах, теориях, методах физической науки, о современной научной картине мира, о широких возможностях применения физических законов в технике и технологии;
- усвоение идей единства строения материи и неисчерпаемости процесса ее познания, понимание роли практики в познании физических явлений и законов;
- формирование познавательного интереса к физике, технике и технологии, развитие творческих способностей, осознанных мотивов учения, подготовка к продолжению образования, сознательному выбору профессии.

Примерная программа по физике для ФДП составлена на основе обязательного минимума содержания физического образования для средней школы в соответствии с Базисным учебным планом общеобразовательных учреждений.

2. Программа вступительных испытаний

2.1. Механика

1. Механическое движение и его виды. Относительность движения. Материальная точка.
2. Траектория. Скорость. Ускорение.
3. Механические волны. Звук.
4. Силы в природе. Законы Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил. ИСЗ.
5. Работа. Мощность. Энергия. Импульс. Законы сохранения.
6. Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля.

2.2. Молекулярная физика. Термодинамика.

1. Основные положения МКТ и их обоснование.
2. Диффузия. Броуновское движение. Модели газа, жидкости и твердого тела. Плотность.
3. Внутренняя энергия. Температура. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Влажность воздуха.

4. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Газовые законы. Давление газа. Основное уравнение МКТ.
5. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Первый закон термодинамики и его применение к различным процессам.
6. Тепловые двигатели. КПД тепловых двигателей. Цикл Карно.
7. Второй закон термодинамики.

2.3. Электродинамика

7. Электризация тел. Два вида электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
2. Электрическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции полей. Потенциал. Изменение потенциала. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
3. Связь напряженности и напряжения. Потенциальная энергия заряда в электрическом поле. Работа поля по перемещению заряда.
4. Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Виды соединения проводников и их законы.
5. Действия электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
6. Конденсаторы. Емкость.
7. Электрический ток в различных средах. Законы электролиза. Полупроводниковые и вакуумные приборы. Сверхпроводимость.
8. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Короткое замыкание.
9. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Взаимодействие проводников с током. Вектор магнитной индукции. Силовые линии. Правило буравчика. Магнитный поток.
10. Правило правой руки. Сила Ампера. Сила Лоренца. Электродвигатель.
11. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле. Электрогенератор.
12. Электромагнитные колебания и их виды. Колебательный контур. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Сопротивления в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.
13. Трансформатор. Производство, передача и использование электроэнергии.
14. Электромагнитные волны, скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Радиолокация. Развитие средств связи.

2.4. Оптика

1. Принцип Гюйгенса. Законы геометрической оптики. Полное отражение. Виды линз.
2. Построение изображений, даваемых линзой. Формула тонкой линзы. Глаз. Дефекты зрения.
3. Свет – электромагнитные волны. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света и ее применение. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света.
4. Оптические приборы.
5. Виды излучений. Источник света. Виды спектров. Спектральные аппараты.
6. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Рентгеновское излучение. Шкала электромагнитных волн.
7. Постулаты теории относительности и следствия из них. Зависимость массы от скорости.
8. Релятивистская динамика. Связь между массой и энергией. Формула Эйнштейна.

2.5. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

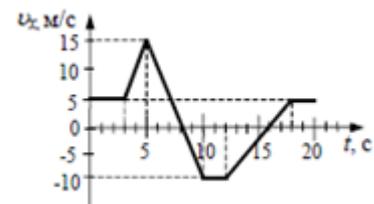
7. Формула Планка. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Давление света. Химическое действие света. Дебройлевская длина волны.
2. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Квантовая механика. Лазеры.
3. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма – излучения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
4. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.
5. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Энергия ядерных реакций и термо-ядерных реакций. Излучение звезд.
6. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Получение и применение радиоактивных изотопов. Биологическое действие радиоактивных излучений.
7. Методы наблюдения и регистрации частиц. Дозиметрия. Античастицы.

Примерное задание для вступительных испытаний:

Вариант №,,,,,

1. На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела от времени.

График зависимости проекции ускорения тела a_x от времени в интервале времени от 12 до 16 с совпадает с графиком



- 1) $a_x, \text{M/c}^2$ vs t, c (constant at 5)
 2) $a_x, \text{M/c}^2$ vs t, c (constant at 0)
 3) $a_x, \text{M/c}^2$ vs t, c (constant at -5)
 4) $a_x, \text{M/c}^2$ vs t, c (constant at 5)

2. Полосовой магнит массой m поднесли к массивной стальной плите массой M . Сравните силу действия магнита на плиту F_1 с силой действия плиты на магнит F_2 .

Ответ: _____

3. При исследовании зависимости силы трения скольжения $F_{\text{тр}}$ от силы нормального давления $F_{\text{д}}$ были получены следующие данные:

$F_{\text{тр}}, \text{H}$	0,2	0,4	0,6
$F_{\text{д}}, \text{H}$	1,0	2,0	3,0

Из результатов исследования можно заключить, что коэффициент трения скольжения равен

Ответ: _____

4. Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы величиной 4 Н за 2 с импульс тела увеличился и стал равен 20 кг.м/с. Первоначальный импульс тела равен

Ответ: _____ кг.м/с

5. Санки массой m тянут в гору с постоянной скоростью. Когда санки поднимутся на высоту h от первоначального положения, их полная механическая энергия

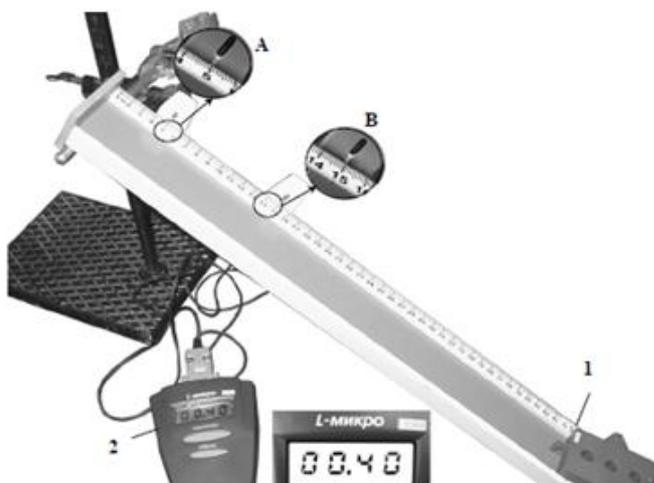
1) не изменится

- 2) увеличится на mgh
- 3) будет неизвестна, так как не задан наклон горы
- 4) будет неизвестна, так как не задан коэффициент трения

6. Принято считать, что женский голос сопрано занимает частотный интервал от $\nu_1 = 250$ Гц до $\nu_2 = 1000$ Гц. Отношение граничных длин звуковых волн λ_1/λ_2 этого интервала равно

Ответ: _____

7. На фотографии показана установка для исследования равноускоренного скольжения каретки (1) массой 0,1 кг по наклонной плоскости, установленной под углом 30° к горизонту.



В момент начала движения верхний датчик (А) включает секундомер (2), а при прохождении каретки мимо нижнего датчика (В) секундомер выключается. Числа на линейке обозначают длину в сантиметрах. Какое выражение описывает зависимость скорости движения каретки от времени? (Все величины указаны в единицах СИ)

- 1) $v = 1,25t$
- 2) $v = 0,5t$
- 3) $v = 2,5t$
- 4) $v = 1,9t$

8. При понижении абсолютной температуры одноатомного идеального газа в 1,5 раза средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул

Ответ: _____

9. Горячая жидкость медленно охлаждалась в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени.

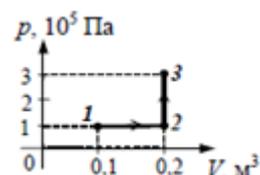
Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °С	95	88	81	80	80	80	77	72

В стакане через 7 мин после начала измерений находилось вещество

- 1) только в жидком состоянии
- 2) только в твердом состоянии
- 3) и в жидком, и в твердом состояниях
- 4) и в жидком, и в газообразном состояниях

10. Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3 (рис)?

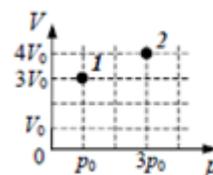
Ответ: _____ кДж



11. В тепловой машине температура нагревателя 600 К, температура холодильника на 200 К меньше, чем у нагревателя. Максимально возможный КПД машины равен

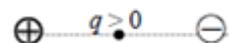
Ответ: _____

12. В сосуде находится постоянное количество идеального газа. Как изменится температура газа, если он перейдет из состояния 1 в состояние 2 (рис)?



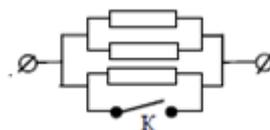
Ответ: _____

13. Точечный положительный заряд q помещен между разноименно заряженными шариками (рис). Куда направлена равнодействующая кулоновских сил, действующих на заряд q ?



Ответ: _____

14. Каким будет сопротивление участка цепи (рис), если ключ K замкнуть? (Каждый из резисторов имеет сопротивление R)

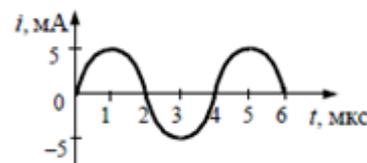


Ответ: _____

15. Южный полюс магнита находится внутри сплошного металлического кольца, но не касается его. Коромысло с металлическими кольцами может свободно вращаться вокруг вертикальной опоры. При выдвигении магнита из кольца оно будет

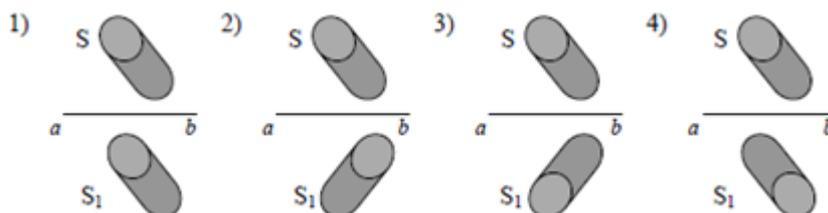
- 1) оставаться неподвижным
- 2) двигаться против часовой стрелки
- 3) совершать колебания
- 4) перемещаться вслед за магнитом

16. На рисунке приведен график гармонических колебаний тока в колебательном контуре. Если катушку в этом контуре заменить на другую катушку, индуктивность которой в 4 раза меньше, то период колебаний станет равен



Ответ: _____ мкс

17. Источник света S отражается в плоском зеркале ab . Изображение S_1 этого источника в зеркале показано на рисунке



18. В некотором спектральном диапазоне угол преломления лучей на границе воздух-стекло падает с увеличением частоты излучения. Ход лучей для трех основных цветов при падении белого света из воздуха на границу раздела показан на рисунке.



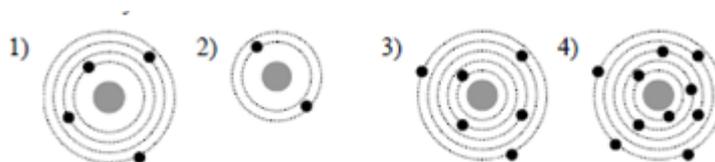
Цифрам соответствуют цвета

- 1) 1 – красный 2) 1 – синий 3) 1 – красный 4) 1 – синий
 2 – зеленый 2 – красный 2 – синий 2 – зеленый
 3 – синий 3 – зеленый 3 – зеленый 3 – красный

19. На входе в электрическую цепь квартиры стоит предохранитель, размыкающий цепь при силе тока 10 А. Подаваемое в цепь напряжение равно 110 В. Какое максимальное число электрических чайников, мощность каждого из которых равна 400 Вт, можно одновременно включить в квартире?

Ответ: _____

20. На рисунке изображены схемы четырех атомов, соответствующие модели атома Резерфорда. Черными точками обозначены электроны. Атому ${}^6_2\text{Be}$ соответствует схема



21.

Груз

массой m , подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с периодом T и амплитудой x_0 . Что произойдет с максимальной потенциальной энергией пружины, периодом и частотой колебаний, если при неизменной амплитуде уменьшить массу груза?

- | ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ИХ ИЗМЕНЕНИЯ |
|---|-----------------|
| А) период колебаний | 1) увеличится |
| Б) частота колебаний | 2) уменьшится |
| В) максимальная потенциальная энергия пружины | 3) не изменится |

А	Б	В

22. Используя первый закон термодинамики, установите соответствие между описанными в первом столбце особенностями изопроцесса в идеальном газе и его названием

- | ОСОБЕННОСТИ ИЗОПРОЦЕССА | НАЗВАНИЕ ИЗОПРОЦЕССА |
|---|----------------------|
| А) Все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается неизменной | 1) изотермический |
| Б) Изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует | 2) изобарный |
| | 3) изохорный |
| | 4) адиабатный |

А	Б

23. Лыжник массой 60 кг спустился с горы высотой 20 м. Какой была сила сопротивления его движению по горизонтальной лыжне после спуска, если он остановился, проехав 200 м? Считать, что по склону горы он скользил без трения.

Ответ _____ Н

24. В теплоизолированный сосуд с большим количеством льда при температуре $t_1 = 0^\circ\text{C}$ заливают $m = 1$ кг воды с температурой $t_2 = 44^\circ\text{C}$. Какая масса льда Δm расплавится при установлении теплового равновесия в сосуде? Ответ выразите в граммах.

Ответ: _____ г

25. Человек в очках вошел с улицы в теплую комнату и обнаружил, что его очки запотели. Какой должна быть температура на улице, чтобы наблюдалось это явление? В комнате температура воздуха 22°C , а относительная влажность воздуха 50%. Поясните, как Вы получили ответ. (При ответе на этот вопрос воспользуйтесь таблицей для давления насыщенных паров воды).

Давление насыщенных паров воды при различных температурах

$t, ^\circ\text{C}$	8	9	10	11	12	13	14	15
$P, \text{кПа}$	1,07	1,15	1,23	1,31	1,40	1,50	1,60	1,70
$t, ^\circ\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23
$p, \text{кПа}$	1,82	1,94	2,06	2,20	2,34	2,49	2,64	2,81