

Экзаменационный материал по физике

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Кинематика. Система отсчёта. Перемещение. Поступательное движение. Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Относительность движения.
2. Свободное падение. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Баллистическое движение.
3. Мгновенная скорость. Равномерное движение точки по окружности. Вращательное движение твёрдого тела. Угловая, линейная скорости вращения.
4. Законы механики Ньютона. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчёта и принцип относительности в механике.
5. Гравитационные силы. Закон Всемирного тяготения. Сила тяжести. Силы упругости. Вес. Невесомость. Силы трения и сопротивления.
6. Закон сохранения импульса.
7. Работа силы. Мощность. Работа силы тяжести. Работа силы упругости.
8. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
9. Статика. Равновесие абсолютно твёрдых тел. Центр тяжести (центр масс)
10. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Характеристики молекул. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение веществ.
11. Идеальный газ. Давление идеального газа. Среднее значение квадрата скорости молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
12. Температура. Тепловое равновесие. Энергия теплового движения молекул.
13. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Графическое представление изопроцессов.
14. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты.
15. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
16. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей. КПД.
17. Взаимные превращения жидкостей и газов. Насыщенный пар. Влажность воздуха.
18. Твёрдые тела. Деформация. Модуль Юнга. Закон Гука.
19. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряжённость. Принцип суперпозиции электростатических полей.
20. Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Диэлектрики и проводники в электростатическом поле.
21. Электроёмкость. Конденсатор. Энергия заряженного конденсатора. Соединение конденсаторов. Применение конденсаторов.
22. Постулаты специальной теории относительности. Относительность и замедление времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь массы и энергии

ЗАДАЧИ

1. Мяч, скатываясь с наклонной плоскости из состояния покоя, за первую секунду прошёл путь 15 см. Определите путь, пройденный мячом за 2 с.
2. Вертолёт летит горизонтально со скоростью 180 км/ч на высоте 500 м. С вертолёта на теплоход нужно сбросить вымпел, движущийся встречным курсом со скоростью 24 км/ч. На каком расстоянии от теплохода лётчик должен сбросить вымпел?
3. Два гири массами 7 кг и 11 кг висят на концах нити, которая перекинута через блок. Гири вначале находятся на одной высоте. Через какое время после начала движения более лёгкая гиря окажется на 10 см выше тяжёлой?
4. С наклонной плоскости, угол наклона которой 45° , соскальзывают два груза массой 2 кг (он движется первым) и 1 кг, соединённые пружиной жёсткостью 100 Н/м. коэффициенты трения между грузами и плоскостью равны соответственно 0,2 и 0,5. Найдите растяжение пружины при соскальзывании грузов.

5. При взрыве камень разбивается на три осколка. Первый осколок массой 1 кг летит горизонтально со скоростью 12 м/с, второй осколок массой 2 кг – со скоростью 8 м/с перпендикулярно направлению движения первого. Третий осколок отлетает со скоростью 40 м/с. Какова масса третьего осколка и в каком направлении по отношению к горизонту он летит?

6. Самолет массой 2 т летит со скоростью 50 м/с. На высоте 420 м он переходит на снижение (при выключенном двигателе) и совершает посадку, имея скорость 30 м/с. Определите работу силы сопротивления воздуха во время планирующего полёта.

7. При подготовке игрушечного пистолета к выстрелу пружину жёсткостью 800 Н/м сжали на 5 см. Какую скорость приобретает пуля массой 20 г при выстреле в горизонтальном направлении? Какова дальность полёта пули?

8. Два однородных шара с одинаковыми радиусами R скреплены в точке касания. Масса одного шара в два раза больше массы другого. Определите центр тяжести системы.

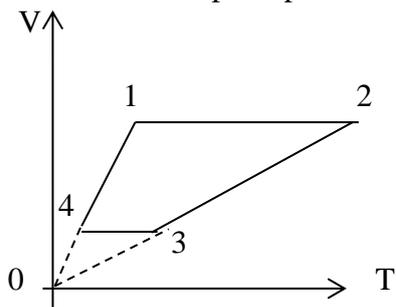
9. Рабочий удерживает за один конец доску массой 50 кг. С поверхностью Земли доска образует угол 30° . С какой силой удерживает рабочий доску (сила направлена перпендикулярно доске)?

10. Температура атмосферы Солнца – фотосферы – равна 6000 К, концентрация атомов составляет примерно 10^{15} см^{-3} . Предполагая, что фотосфера состоит в основном из атомарного водорода, определите давление и плотность солнечной атмосферы.

11. Определите плотность смеси газов водорода массой 8 г и кислорода массой 64 г при температуре 290 К и при давлении 0,1 Мпа. Газы считать идеальными.

12. Открытую стеклянную колбу вместимостью 250 см³ нагрели до 127°C, после чего её горлышко опустили в воду. Сколько граммов воды войдёт в колбу, если она охладится до 7°C?

13. Дан циклический процесс в координатных осях V - T . Построить этот циклический процесс в координатных осях p - V и p - T :



14. Сколько воды выделится из тучи объёмом $2,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3$ при снижении температуры от 20 до 12°C, если относительная влажность воздуха 90 %?

15. Смесь, состоящую из 5 кг льда и 15 кг воды при температуре 0°C, нужно нагреть до температуры 80°C пропусканием водяного пара при температуре 100°C. Определите необходимое количество пара.

16. Одноатомный газ в количестве 2 моль находится в цилиндре с подвижным поршнем под атмосферным давлением. В процессе его нагревания температура повысилась от 20 до 70°C. Какое количество теплоты было передано газу?

17. В топке паросиловой установки сгорает уголь массой 200 кг с теплотой сгорания 29,4 МДж/кг. КПД топки равен 80%. Какую максимально возможную работу можно получить при этом, если температура пара в котле 300°C, а температура отработанного пара 30°C?

18. Два одинаковых металлических шарика, имеющих одноимённые заряды $3q$ и $5q$, находятся на расстоянии l друг от друга. Их приводят в соприкосновение. На какое расстояние их надо развести, чтобы сила взаимодействия шариков осталась прежней?

19. На какой угол отклонится от вертикали шарик массой 1 мг с зарядом $5 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$, подвешенный на шёлковой нити, помещённый в горизонтальное электрическое поле с напряжённостью 50 Н/Кл?

20. В трёх вершинах квадрата со стороной 50 см находятся точечные заряды по $2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$. Определите напряжённость электрического поля в четвёртой вершине квадрата.

21. Заряженный до потенциала 2000 В шар радиусом 50 см соединяется с незаряженным шаром длинным проводником. После этого соединения потенциал шаров оказался равным 500 В. Каков радиус второго шара?

22. Энергия воздушного конденсатора, отключённого от источника тока, равна 100 Дж. Какую работу надо совершить, чтобы увеличить расстояние между пластинами конденсатора в 5 раз?

Список литературы

1. В.А. Касьянов «Физика. Углублённый уровень. 10 класс»: учебник
2. А.П. Рымкевич «Задачник. 10-11 классы»
3. Г.Н. Степанова «Сборник задач по физике для 10-11 классов»