

**Экзаменационные билеты  
по физики**

**Теоретическая часть**

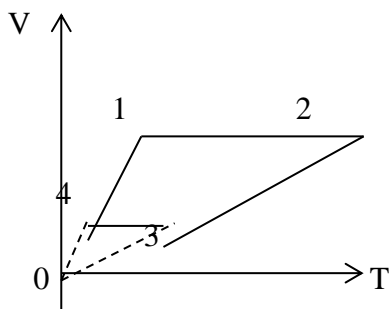
1. Кинематика. Система отсчёта. Перемещение. Поступательное движение. Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Относительность движения.
2. Свободное падение. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Баллистическое движение.
3. Мгновенная скорость. Равномерное движение точки по окружности. Вращательное движение твёрдого тела. Угловая, линейная скорости вращения. Угловое ускорение.
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.
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. Опыт Штерна. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
12. Температура. Тепловое равновесие. Энергия теплового движения молекул.
13. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Графическое представление изопроцессов.
14. Взаимные превращения жидкостей и газов. Насыщенный пар. Влажность воздуха.
15. Твёрдые тела. Деформация. Модуль Юнга. Закон Гука.
16. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты.
17. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
18. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей. КПД.
19. Электростатика. Электрический заряд. Элементарные частицы. Электризация. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
20. Электрическое поле. Напряжённость. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.
21. Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
22. Электроёмкость. Конденсатор. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.
23. Электрический ток. Источники тока. Сила тока. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Электрические цепи.
24. Работа и мощность постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
25. Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.
26. Электрический ток в полупроводниках. Транзистор.
27. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Электрический ток в вакууме и газах. Плазма.

## Практическая часть

### Задачи

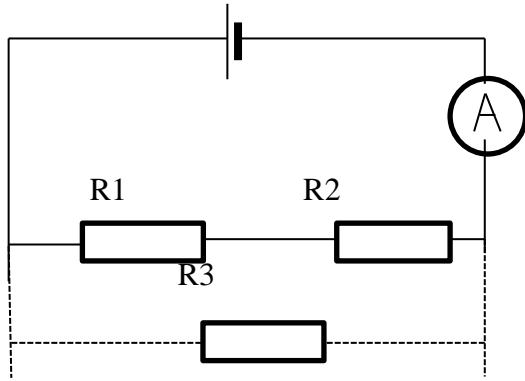
1. Первую треть пути велосипедист ехал со скоростью 15 км/ч. Средняя скорость велосипедиста на всём пути равна 20 км/ч. С какой скоростью он ехал оставшуюся часть пути?
2. Мяч, скатываясь с наклонной плоскости из состояния покоя, за первую секунду прошёл путь 15 см. Определите путь, пройденный мячом за 2 с.
3. Катер переправляется через реку. Скорость течения равна 3 м/с, скорость катера в стоячей воде 6 м/с. Определите угол между векторами скорости катера относительно воды и скорости течения, если катер переплывает реку по кратчайшему пути.
4. Вертолёт летит горизонтально со скоростью 180 км/ч на высоте 500 м. с вертолёт на теплоход нужно сбросить вымпел, движущийся встречным курсом со скоростью 24 км/ч. На каком расстоянии от теплохода лётчик должен сбросить вымпел?
5. Каково центростремительное ускорение тела при его равномерном движении по окружности радиусом 10 см, если при этом тело совершает 30 оборотов в минуту?
6. Якорь электродвигателя, имеющий частоту вращения  $50 \text{ с}^{-1}$ , после выключения тока, сделав 500 оборотов, остановился. Определить угловое ускорение якоря.
7. Две 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?
8. С наклонной плоскости, угол наклона которой  $45^\circ$ , соскальзывают два груза массой 2 кг (он движется первым) и 1 кг, соединённые пружиной жёсткостью  $100 \text{ Н/м}$ . коэффициенты трения между грузами и плоскостью равны соответственно 0,2 и 0,5. Найдите растяжение пружины при соскальзывании грузов.
9. 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?
10. 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  $30 \text{ м/с}$ . Определите работу силы сопротивления воздуха во время планирующего полёта.
11. При подготовке игрушечного пистолета к выстрелу пружину жёсткостью  $800 \text{ Н/м}$  сжали на 5 см. Какую скорость приобретает пуля массой 20 г при выстреле в горизонтальном направлении? Какова дальность полёта пули?
12. Два однородных шара с одинаковыми радиусами  $R$  скреплены в точке касания. Масса одного шара в два раза больше массы другого. Определите центр тяжести системы.
13. Рабочий удерживает за один конец доску массой 50 кг. С поверхностью Земли доска образует угол  $30^\circ$ . С какой силой удерживает рабочий доску (сила направлена перпендикулярно доске)?
14. Определить среднюю квадратичную скорость молекул идеального газа, плотность которого при давлении 35 кПа составляет  $0,3 \text{ кг/м}^3$ .
15. Температура атмосферы Солнца – фотосферы – равна 6000 К, концентрация атомов составляет примерно  $10^{15} \text{ частиц/см}^3$ . Предполагая, что фотосфера состоит в основном из атомарного водорода, определите давление и плотность солнечной атмосферы.
16. 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.

17. Открытую стеклянную колбу вместимостью  $250 \text{ см}^3$  нагрели до  $127^\circ\text{C}$ , после чего её горлышко опустили в воду. Сколько граммов воды войдёт в колбу, если она охладится до  $7^\circ\text{C}$ ?
18. Построить по графикам изопроцессов в координатных осях  $V$  $T$  графики тех же изопроцессов в координатных осях  $p$  $V$  и  $p$  $T$ :



19. Сколько воды выделится из тучи объёмом  $2,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3$  при снижении температуры от  $20$  до  $12^\circ\text{C}$ , если относительная влажность воздуха  $90\%$ ?
20. К стальному стержню сечением  $2 \text{ см}^2$  подвешен груз массой  $5 \text{ т}$ . Каким запасом прочности обладает стержень, если разрушающая нагрузка для стали при растяжении равна  $12,5 \cdot 10^8 \text{ Па}$ ?
21. Смесь, состоящую из  $5 \text{ кг}$  льда и  $15 \text{ кг}$  воды при температуре  $0^\circ\text{C}$ , нужно нагреть до температуры  $80^\circ\text{C}$  пропусканием водяного пара при температуре  $100^\circ\text{C}$ . Определите необходимое количество пара.
22. Одноатомный газ в количестве  $2$  моль находится в цилиндре с подвижным поршнем под атмосферным давлением. В процессе его нагревания температура повысилась от  $20$  до  $70^\circ\text{C}$ . Какое количество теплоты было передано газу?
23. В топке паросиловой установки сгорает уголь массой  $200 \text{ кг}$  с теплотой сгорания  $29,4 \text{ МДж/кг}$ . КПД топки равен  $80\%$ . Какую максимально возможную работу можно получить при этом, если температура пара в котле  $300^\circ\text{C}$ , а температура отработанного пара  $30^\circ\text{C}$ ?
24. 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?
25. На какой угол отклонится от вертикали шарик массой  $1 \text{ мг}$  с зарядом  $5 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ , подвешенный на шёлковой нити, помещённый в горизонтальное электрическое поле с напряжённостью  $50 \text{ Н/Кл}$ ?
26. В трёх вершинах квадрата со стороной  $50 \text{ см}$  находятся точечные заряды по  $2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ . Определите напряжённость электрического поля в четвёртой вершине квадрата.
27. Заряженный до потенциала  $2000 \text{ В}$  шар радиусом  $50 \text{ см}$  соединяется с незаряженным шаром длинным проводником. После этого соединения потенциал шаров оказался равным  $500 \text{ В}$ . Каков радиус второго шара?
28. Рассчитайте, какую работу надо совершить, чтобы удалить диэлектрик из плоского конденсатора, пространство между обкладками которого заполнено парафином с диэлектрической проницаемостью, равной  $2$ , не отключая его от источника с напряжением  $200 \text{ В}$ . Ёмкость конденсатора с диэлектриком равна  $8 \text{ мкФ}$ .
29. Энергия воздушного конденсатора, отключённого от источника тока, равна  $100 \text{ Дж}$ . Какую работу надо совершить, чтобы увеличить расстояние между пластинами конденсатора в  $5$  раз?
30. Для определения ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока к его выходу подключили реостат. При одном положении движка реостата сила тока в цепи была  $2 \text{ А}$ , а напряжение  $5 \text{ В}$ ; при другом положении движка получены значения силы тока  $2,5 \text{ А}$ , напряжения  $3 \text{ В}$ . Вычислите ЭДС источника тока и его внутреннее сопротивление.
31. К источнику тока с ЭДС  $4,5 \text{ В}$  и внутреннем сопротивлением  $0,5 \text{ Ом}$  присоединены два резистора сопротивлениями  $4 \text{ Ом}$  и  $2 \text{ Ом}$ , соединённые последовательно, и амперметр,

сопротивление которого ничтожно мало. Какую силу тока показывает амперметр? Каковы будут показания амперметра, если параллельно резисторам будет присоединён ещё один с сопротивлением 1 Ом?



32. При каком соотношении сопротивления внешнего участка цепи и внутреннего сопротивления источника тока мощность, выделяемая на внешнем участке цепи, максимальна?
33. Построить график зависимости  $i(t)$  и определить массу цинка, выделенного на катоде при электролизе водного раствора  $ZnSO_4$  за 100 с, если сила тока в цепи за это время равномерно возросла от 0 до 5 А.

### Лабораторные работы

1. Изучение движения тела по окружности
2. Изучение закона сохранения механической энергии
3. Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака
4. Определение относительной влажности воздуха
5. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока
6. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников

