

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
<<МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЛЕСА>>

Е. П. Козловская, Н. П. Полуэктов, И. И. Усатов

**КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ДЛЯ
СТУДЕНТОВ-ЗАОЧНИКОВ**

по специальностям: 15.03.02 (ДМ, ЛМ)
35.03.02 (ДО, ЛИД)

ТЕСТЫ ПО ФИЗИКЕ

Часть 1

Москва
2015

Разработано в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВПО
2000г.

Работа подготовлена на кафедре Высшей математики и физики

В данном издании представлены учебно-методические материалы и варианты контрольной работы №1 (тесты) для студентов-заочников.

Сборник предназначен для контроля знаний студентов заочного обучения Московского государственного университета леса.

Козловская Евгения Петровна
Полуэктов Николай Павлович
Усатов Игорь Игоревич

**КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ДЛЯ
СТУДЕНТОВ-ЗАОЧНИКОВ**

ТЕСТЫ ПО ФИЗИКЕ

Часть 1

В авторской редакции. Компьютерный набор и верстка авторов

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	4
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НА ЭКЗАМЕНЕ ПО ФИЗИКЕ.....	5
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ	7
ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ВАРИАНТОВ КР1	10
ВАРИАНТ КР1-I.....	10
ВАРИАНТ КР1-II	12
ВАРИАНТ КР1-III.....	15
ВАРИАНТ КР1-IV.....	17
ВАРИАНТ КР1-V	19
ВАРИАНТ КР1-VI.....	22
ВАРИАНТ КР1-VII	24
ВАРИАНТ КР1-VIII.....	26
ВАРИАНТ КР1-IX.....	29
ВАРИАНТ КР1-X.....	31
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ.....	33
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	34

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данные учебно-методические указания являются руководством студенту-заочнику в изучении курса физики.

В работе приведены: общие методические указания; контрольные вопросы на экзамене; методические указания к контрольным работам и единое тематическое содержание вариантов контрольной работы №1; варианты контрольной работы №1 (тесты), выполняемой студентами самостоятельно дома; методические указания и темы лабораторных работ, выполняемых студентами во время лабораторно-экзаменационной сессии; список рекомендуемой литературы при изучении курса физики.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Учебная работа студента при изучении курса физики складывается из самостоятельного изучения физики по учебным пособиям, решения задач, выполнения контрольных и лабораторных работ и сдачи экзамена.

Самостоятельная работа по учебным пособиям является главным видом работы студента-заочника. Студентам рекомендуется руководствоваться следующими положениями.

1. Изучать курс физики следует в течение всего учебного процесса. Изучение курса в сжатые сроки перед экзаменами не даст глубоких и прочных знаний по физике.

2. Чтение учебного пособия необходимо сопровождать составлением конспекта, в который записываются формулировки законов и формулы, выражающие законы, определения физических величин и измерения этих величин, делаются рисунки и выполняются решения типовых задач.

3. Физика – наука точная, а физические исследования связаны с измерением физических величин. Поэтому при изучении курса физики студент встретится с большим количеством единиц измерения, объединенных в особые системы единиц. Студент должен твердо запомнить, что без основательного знания систем единиц, без умения пользоваться ими при решении физических задач невозможно усвоить курс физики и тем более применять физические знания на практике. При решении задач следует преимущественно пользоваться Международной системой единиц СИ (SI).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НА ЭКЗАМЕНЕ ПО ФИЗИКЕ

1. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон инерции. Основной закон динамики материальной точки. Закон изменения импульса. Центр масс и закон его движения.

2. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.

3. Закон сохранения механической энергии и импульса. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.

4. Кинематика и динамика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными величинами. Момент силы. Момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения. Момент инерции тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса.

5. Основы специальной теории относительности. Механический принцип относительности Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и следствия из них. Понятие о релятивистской динамике. Закон взаимосвязи массы и энергии.

6. Идеальный газ. Уравнение кинетической теории идеального газа. Молекулярно-кинетическое толкование термодинамической температуры.

7. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория этих явлений.

8. Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа газа при изменении его объема. Количество теплоты. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам и адиабатному процессу идеального газа.

9. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Второе начало термодинамики. Статистическое толкование второго начала термодинамики.

10. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными. Критическое состояние вещества. Фазовые переходы I и II рода.

11. Электрическое поле. Основные характеристики электростатического поля – напряженность и потенциал поля. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету поля.

12. Диэлектрики. Электронная и ориентационная поляризация. Поляризованность. Теорема Остроградского-Гаусса для поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость среды. Сегнетоэлектрики.

13. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов в проводнике. Поле внутри проводника и у его поверхности. Конденсаторы. Энергия заряженного проводника, конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.

14. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Закон Ома в дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, электродвижущая сила и напряжение. Границы применимости закона Ома.

15. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон полного тока. Вихревой характер поля.

16. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.

17. Магнитное поле в веществе. Типы магнетиков. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Магнитная проницаемость среды. Напряженность магнитного поля. Ферромагнетики.

18. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Относительный характер электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля.

19. Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Математический и физический маятники. Электрический колебательный контур. Энергия гармонических колебаний.

20. Затухающие и вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение.

21. Электромагнитные волны. Основные свойства. Энергия электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

22. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света в тонких пленках.

23. Дифракция света. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на решетке. Понятие о голографии.

24. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия.

25. Взаимодействие света с веществом. Поглощение, рассеяние и дисперсия света.

26. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Понятие об оптической пирометрии.

27. Основы квантовой оптики. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Фотоны. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

28. Корпускулярно-волновая двойственность свойств микрочастиц. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи.

29. Современные представления о строении и оптических свойствах атомов. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Лазер.

30. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n переход).

31. Основные свойства и строение атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Реакция деления ядра. Понятие о ядерной энергетике.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ

Контрольные работы необходимы для закрепления теоретического материала курса физики. Решение задач в контрольных работах является проверкой степени усвоения студентом теоретического курса.

Студенты выполняют две контрольные работы (КР1 и КР2), которые приведены в методических указаниях (соответственно в части 1 и в части 2). Каждая контрольная работа содержит 10 вариантов, состоящих из 15 задач количественного и качественного типов. Задачи оформлены в виде тестов, в каждом из них предлагается четыре ответа, среди которых только *один* является правильным. Далее приводится единое тематическое содержание всех вариантов контрольной работы №1 (КР1), что делает их равнозначными и по объему, и по уровню сложности тестов. При этом нумерация рисунков осуществляется автономно в пределах каждого варианта, а физические величины, обозначенные жирными буквами, имеют векторный характер (например, E – модуль вектора E напряженности электрического поля).

Определение номера варианта производится по последней цифре шифра – номера зачетной книжки студента. Если, например, последняя цифра 7, то студент решает вариант 7 из контрольных работ КР1 и КР2.

При выполнении контрольных работ необходимо соблюдать следующие правила.

Решение. Полная энергия света, попавшего в глаз за время t , равна $W=Nt$. Энергия одного фотона равна $\varepsilon=hc/\lambda$. Тогда искомое число фотонов определяется формулой $n= W/\varepsilon = Nt\lambda/(hc)=2 \cdot 10^{-17} \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}/(6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8)=50,50 \approx 50$.

Ответ: 2.

В талоне ответов на странице 1 в соответствующей таблице в первую колонку следует внести цифру 2.

б) Задача качественного характера (пример).

Задача 2. Сила тока в электрической цепи изменяется по закону $i(t)=\sqrt{2} \sin(314t+\pi)$, А. Каково показание амперметра I_A , включенного в эту цепь?

- 1) $\sqrt{2}$ А; 2) 314 А; 3) 1 А; 4) π А.

Образец оформления:

Задача 2

Дано: $i(t)=\sqrt{2} \sin(314t+\pi)$, А. Найти I_A .

Решение: Амперметр показывает так называемое эффективное (действующее) значение силы тока, равное $I_D=I_0/\sqrt{2}$, где I_0 – амплитуда тока. Здесь $I_0=\sqrt{2}$ А, значит амперметр покажет $I_A=1$ А.

Ответ: 3.

В талоне ответов на странице 1 в соответствующей таблице во вторую колонку следует внести цифру 3.

4. При выполнении вычислений следует руководствоваться следующими правилами округлений.

а) Если первая отбрасываемая цифра больше 4, то последняя сохраняемая цифра увеличивается на единицу. Например, округляя число 27,3763 до сотых, следует записать 27,38.

б) Если первая отбрасываемая цифра меньше 4 или равна 4, то последняя отбрасываемая цифра не изменяется. Например, округляя число 13847 до сотен, следует записать 13800.

в) Если отбрасываемая часть числа состоит из одной цифры 5, то число округляют так, чтобы последняя сохраняемая цифра была четной. Например, при округлении до десятых $23,65 \approx 23,6$; но $17,75 \approx 17,8$.

5. Константы физических величин и другие справочные данные можно выбирать из любого учебника или задачника из списка рекомендуемой литературы.

Контрольные работы студенты сдают преподавателям кафедры физики, ведущие у них лабораторные занятия, в первую неделю лабораторно-экзаменационной сессии.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ВАРИАНТОВ КР1

1. Кинематика и динамика материальной точки.
2. Кинематика и динамика материальной точки.
3. Работа силы и механическая энергия материальной точки.
4. Кинематика и динамика абсолютно твердого тела.
5. Кинематика и динамика абсолютно твердого тела.
6. Механические колебания и волны.
7. Механические колебания и волны.
8. Идеальные газы и первое начало термодинамики.
9. Идеальные газы и первое начало термодинамики.
10. Кинетическая теория газов, второе начало термодинамики, фазовые переходы.
11. Кинетическая теория газов, второе начало термодинамики, фазовые переходы.
12. Напряженность и потенциал электростатического поля.
13. Напряженность и потенциал электростатического поля.
14. Электростатическое поле в диэлектриках и проводниках.
15. Электрическая емкость и энергия электростатического поля.

ВАРИАНТ КР1-I

1. Человек, стоящий на краю утеса, бросает вверх камень со скоростью v . Второй камень он бросает вниз с той же скоростью. Какой камень достигнет подножья утеса с большей скоростью? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) $v_1 = v_2$; 2) $v_1 > v_2$; 3) $v_1 < v_2$; 4) для ответа не хватает данных.

2. Движущийся со скоростью 72 км/ч автомобиль массой 1,5 т сталкивается с деревом. За время 0,03 с он полностью останавливается и при этом получает вмятину глубиной 30 см. Чему равна средняя сила, действующая на автомобиль за время удара?

- 1) 10^6 Н; 2) $2 \cdot 10^6$ Н; 3) $3 \cdot 10^7$ Н; 4) $8 \cdot 10^7$ Н.

3. Гидроэлектростанция мощностью 1 МВт при напоре 25 м имеет КПД 80 %. Напором называется разность уровней воды в верхнем и

нижнем бьефах плотины. Найти объемный расход воды гидроэлектростанции.

- 1) $1 \text{ м}^3/\text{с}$; 2) $2,3 \text{ м}^3/\text{с}$; 3) $3,3 \text{ м}^3/\text{с}$; 4) $5 \text{ м}^3/\text{с}$.

4. Движение кабины известного аттракциона “колесо обозрения” (“чертово колесо”) является:

- 1) поступательным; 2) вращательным; 3) качением; 4) винтовым.

5. Шар радиусом 10 см и массой 5 кг вращается вокруг оси симметрии согласно уравнению $\varphi = A + Bt^2 + Ct^3$ рад, где $B = 2 \text{ рад}/\text{с}^2$, $C = -0,5 \text{ рад}/\text{с}^3$. Определить момент сил для $t = 3 \text{ с}$.

- 1) $-0,1 \text{ Н}\cdot\text{м}$; 2) $0,1 \text{ Н}\cdot\text{м}$; 3) $-0,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$; 4) $0,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

6. Когда человек массой 80 кг садится в автомобиль массой 1200 кг, рессоры проседают на 1,4 см. С какой частотой будет качаться кузов при наезде на ухаб (затуханием пренебречь)?

- 1) $2,26 \text{ Гц}$; 2) $3,26 \text{ Гц}$; 3) $4,25 \text{ Гц}$; 4) $5,26 \text{ Гц}$.

7. В одном и том же участке земной коры две сейсмические волны имеют одну и ту же частоту, но энергия первой вдвое больше энергии второй. Каково отношение амплитуд (A_1/A_2) этих двух волн?

- 1) $\sqrt{2}$; 2) 2; 3) 4; 4) 8.

8. Нагревается или охлаждается идеальный газ, если он расширяется по закону $PV^2 = \text{const}$?

- 1) нагревается; 2) охлаждается; 3) температура не изменяется; 4) для ответа не хватает данных.

9. Азот нагревался при постоянном давлении, причем ему было сообщено количество теплоты 21 кДж. Определить изменение его внутренней энергии.

- 1) 5 кДж; 2) 10 кДж; 3) 15 кДж; 4) 20 кДж.

10. У тепловой машины Карно температура нагревателя в 1,5 раза больше температуры холодильника. За один цикл машина совершает работу 30 кДж. Какая работа за цикл затрачивается на изотермическое расширение рабочего тела?

- 1) 30 кДж; 2) 60 кДж; 3) 90 кДж; 4) 120 кДж.

11. Как изменится коэффициент внутреннего трения идеального газа η , если его объем увеличить в n раз изотермически?

- 1) не изменится; 2) уменьшится 3) увеличится 4) увеличится
в \sqrt{n} раз; в \sqrt{n} раз; в n раз.

12. Может ли существовать электростатическое поле, силовые линии которого – параллельные прямые, а напряженность возрастает в направлении, перпендикулярном силовым линиям поля (рис. 1)?

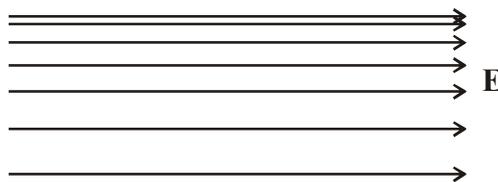


Рис. 1

- 1) может в любой среде; 2) может только в диэлектрике; 3) не может; 4) для ответа не хватает данных.

13. Во сколько раз изменяется энергия электростатического поля заряженной капли ртути при ее распаде на N одинаковых капель, разлетающихся на большое расстояние друг от друга?

- 1) уменьшается в $N^{2/3}$ раза; 2) увеличивается в $N^{2/3}$ раза; 3) уменьшается в N раз; 4) увеличивается в N раз.

14. Какие типы поляризации могут создаваться в полярных жидких и газообразных диэлектриках?

- 1) электронный; 2) ориентационный; 3) электронный и ориентационный; 4) ионный.

15. Энергия плоского воздушного конденсатора $W=2 \cdot 10^{-7}$ Дж. Определить энергию конденсатора после заполнения его диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью $\epsilon=2$, если конденсатор постоянно подключен к источнику питания?

- 1) 10^{-7} Дж; 2) $2 \cdot 10^{-7}$ Дж; 3) $4 \cdot 10^{-7}$ Дж; 4) $8 \cdot 10^{-7}$ Дж.

ВАРИАНТ КР1-II

1. Два грузовика одной марки движутся с одинаковой скоростью, причем первый – пустой, второй – груженный. У какого грузовика тормозной путь окажется больше, если они тормозят на одном и том же участке дороги? Коэффициенты трения у обоих грузовиков одинаковы.

- 1) $S_1 > S_2$; 2) $S_1 = S_2$; 3) $S_1 < S_2$; 4) для ответа не хватает данных.

2. Пять шаров с массами соответственно $m, 2m, 3m, 4m, 5m$ укреплены на невесомом стержне так, что их центры находятся на

расстоянии ℓ друг от друга. Определите положение центра масс системы по отношению к центру шара массой m .

- 1) $5\ell/3$; 2) $6\ell/3$; 3) $7\ell/3$; 4) $8\ell/3$.

3. Величина, определяющая инертность тела при вращательном движении, называется:

- 1) массой 2) моментом 3) моментом 4) моментом
тела; инерции тела; силы; импульса тела.

4. Колесо диаметром 10 см и массой 1 кг вращается с частотой 1200 с^{-1} . К ободу колеса приложена постоянная сила трения, под действием которой оно останавливается за 12 с. Определите силу трения.

- 1) $\pi \cdot 10 \text{ Н}$; 2) $\pi \cdot 20 \text{ Н}$; 3) $\pi \cdot 30 \text{ Н}$; 4) $\pi \cdot 40 \text{ Н}$.

5. Два диска с моментами инерции J_1 и J_2 вращаются на одной оси в противоположных направлениях с угловыми скоростями ω_1 и ω_2 . Диски прижимают вплотную друг к другу. Определите установившуюся угловую скорость вращения.

- 1) $(J_1\omega_1 + J_2\omega_2) / (J_1 + J_2)$; 2) $(J_1\omega_1 - J_2\omega_2) / (J_1 + J_2)$; 3) $(J_1 + J_2)(\omega_1 + \omega_2) / (J_1 - J_2)$; 4) $(J_1\omega_1 + J_2\omega_2) / (J_1 - J_2)$.

6. Энергия колебаний первой системы в десять раз больше энергии другой, а ее коэффициент жесткости вдвое больше, чем у второй. Как соотносятся амплитуды колебаний (A_1/A_2) этих систем?

- 1) $\sqrt{2}$; 2) 2; 3) $\sqrt{5}$; 4) 5.

7. Плот массой 300 кг плавает на озере. Когда на него встает человек массой 75 кг, плот погружается на 5 см. После того, как человек спрыгивает с плота, тот некоторое время колеблется. Чему равна частота этих колебаний (затуханием пренебречь)?

- 1) 1,5 Гц; 2) 2,5 Гц; 3) 3,5 Гц; 4) 4,5 Гц.

8. Какая доля количества теплоты, подводимого к идеальному двухатомному газу при изобарном процессе, расходуется на увеличение его внутренней энергии?

- 1) 0,51; 2) 0,61; 3) 0,71; 4) 0,81.

9. Тепловую машину Карно с термическим КПД 10 % используют как холодильную машину. Определить ее холодильный коэффициент.

- 1) 0,1; 2) 0,9; 3) 9; 4) 10.

10. На рис. 1 представлена фазовая диаграмма для углекислого газа CO_2 . Какая кривая показывает точки, в которых газообразное и жидкое состояния сосуществуют в равновесии, и описывает зависимость температуры кипения от давления?

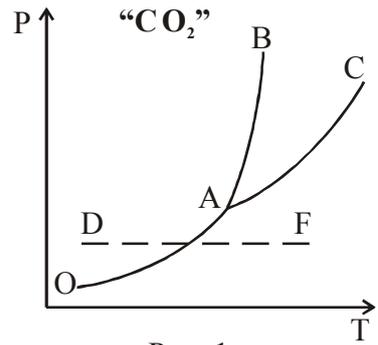


Рис. 1

- 1) АВ;
- 2) АС;
- 3) ОА;
- 4) DE.

11. Может ли возрасти энтропия системы в ходе процесса, при котором система отдает тепло внешней среде?

- 1) может, если процесс необратим;
- 2) может, если процесс обратим;
- 3) энтропия только уменьшается;
- 4) для ответа не хватает данных.

12. Две бесконечные параллельные плоскости заряжены с поверхностной плотностью заряда $\sigma = 2,8 \cdot 10^{-6}$ Кл/м² и расположены на расстоянии 8 см друг от друга. Определить напряженность электростатического поля внутри этих плоскостей.

- 1) $1,4 \cdot 10^2$ В/м;
- 2) $2,8 \cdot 10^2$ В/м;
- 3) $4,2 \cdot 10^2$ В/м;
- 4) 0.

13. Металлическому полому телу, сечение которого представлено на рис. 2, сообщен отрицательный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек 1, 2 и 3, если тело помещено во внешнее однородное электростатическое поле?

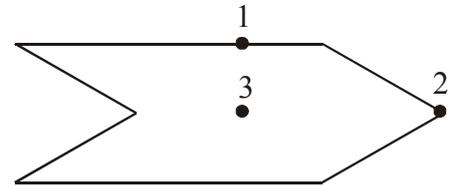


Рис. 2

- 1) $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$;
- 2) $\varphi_1 < \varphi_2 < \varphi_3$;
- 3) $\varphi_3 < \varphi_2 < \varphi_1$;
- 4) $\varphi_2 > \varphi_1, \varphi_2 > \varphi_3$.

14. Имеется плоский воздушный заряженный конденсатор, отключенный от источника питания. Зазор между обкладками конденсатора заполняется диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2,5$. Как изменится при этом объемная плотность энергии электрического поля в зазоре?

- 1) увеличится в 2,5 раза;
- 2) уменьшится в 2,5 раза;
- 3) увеличится в 6,25 раза;
- 4) уменьшится в 6,25 раза.

15. Точечный заряд $+q$ находится вне замкнутой сферической поверхности S (рис. 3). Если заряд увеличить, то как изменится поток вектора напряженности E электростатического поля через эту поверхность?

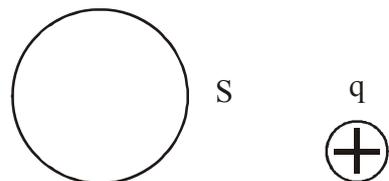


Рис. 3

- 1) возрастет; 2) уменьшится; 3) поток всегда равен нулю; 4) для ответа не хватает данных.

ВАРИАНТ КР1-III

1. Поступательное движение тела может быть:

- 1) только прямолинейным и равномерным; 2) только криволинейным и равномерным; 3) только криволинейным, равномерным или неравномерным; 4) любым из вышеуказанных движений.

2. Вал вращается с частотой 180 мин^{-1} . С некоторого момента времени он начал вращаться равнозамедленно с угловым ускорением 3 рад/с^2 . Через какое время вал остановится?

- 1) 3,3 с; 2) 4,3 с; 3) 5,3 с; 4) 6,3 с.

3. Пять шаров с массами соответственно $m, 5m, 4m, 3m, 2m$ укреплены на невесомом стержне так, что их центры находятся на расстоянии ℓ друг от друга. Определите положение центра масс системы по отношению к центру шара массой m .

- 1) $1,75\ell$; 2) 2ℓ ; 3) $2,5\ell$; 4) $2,75\ell$.

4. Груз массой $0,1 \text{ кг}$, привязанный к нити длиной 1 м , совершает колебания. Определите момент силы тяжести относительно точки подвеса при отклонении нити от вертикали на угол 30° ; $g=10 \text{ м/с}^2$.

- 1) $0 \text{ Н}\cdot\text{м}$; 2) $0,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$; 3) $1,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$; 4) $1,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

5. Струя воды, вытекающая из отверстия диаметром 10 см , имеет мощность 1 кВт . С какой скоростью вытекает вода?

- 1) $3,3 \text{ м/с}$; 2) $4,3 \text{ м/с}$; 3) $5,3 \text{ м/с}$; 4) $6,3 \text{ м/с}$.

6. Маятник колеблется с логарифмически коэффициентом затухания $0,03$. Определить число полных колебаний, которые должен совершить маятник, чтобы амплитуда колебаний уменьшилась вдвое.

- 1) 81; 2) 131; 3) 181; 4) 231.

7. Рыбак заметил, что гребни волн проходят мимо носа стоящей на якоре лодки каждые 5 с . Расстояние между гребнями он оценил в 15 м . С какой скоростью двигались волны?

- 1) 3 м/с ; 2) 5 м/с ; 3) 7 м/с ; 4) 9 м/с .

8. Водяной пар расширяется при постоянном давлении. Определить работу расширения, если пару передано количество теплоты 4 кДж.

- 1) 0,5 кДж; 2) 1,0 кДж; 3) 1,5 кДж; 4) 2,0 кДж.

9. Тепловая машина Карно использует нагреватель при температуре 610°C и имеет КПД 27 %. Какой должна быть температура нагревателя, чтобы КПД повысился до 35 %?

- 1) 719°C ; 2) 819°C ; 3) 919°C ; 4) 1019°C .

10. Плотность идеального газа $\rho = 1,4 \text{ кг/м}^3$, коэффициент диффузии $D = 7,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. Определить коэффициент внутреннего трения η этого газа.

- 1) $1,05 \cdot 10^{-5} \text{ Па}\cdot\text{с}$; 2) $2,10 \cdot 10^{-5} \text{ Па}\cdot\text{с}$; 3) $3,15 \cdot 10^{-5} \text{ Па}\cdot\text{с}$; 4) $4,20 \cdot 10^{-5} \text{ Па}\cdot\text{с}$.

11. Существующее в атмосфере Земли распределение молекул воздуха по высоте:

- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1) обусловлено
действием на
молекулы силы
тяжести; | 2) связано с
хаотическим
тепловым
движением
молекул; | 3) устанавливается
в результате
совместного
действия
факторов 1 и 2; | 4) не зависит от
действия
факторов 1 и 2. |
|---|--|--|---|

12. Незаряженное металлическое тело внесено в однородное электростатическое поле напряженностью E , а затем разделено на две части А и В (рис. 1). Какими электрическими зарядами будут обладать эти части после разделения?

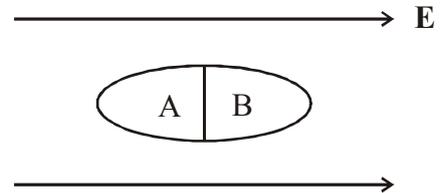


Рис. 1

- | | | | |
|--|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1) А – положительным, В – отрицательным; | 2) А – отрицательным, В – положительным; | 3) обе части останутся нейтральными; | 4) для ответа не хватает данных. |
|--|--|--------------------------------------|----------------------------------|

13. Электростатическое поле создается сферой радиусом $R = 4 \text{ см}$, равномерно заряженной с поверхностной плотностью заряда $\sigma = 1 \text{ нКл/м}^2$. Определить разность потенциалов ($\phi_1 - \phi_2$) между двумя точками поля, расположенными на расстояниях $r_1 = 6 \text{ см}$ и $r_2 = 10 \text{ см}$ от центра сферы.

- 1) 1,2 В; 2) 2,4 В; 3) 3,6 В; 4) 4,8 В.

14. Точечный заряд $+q$ находится внутри сферической поверхности S (рис. 2). Если добавить заряд $+q$ за пределами сферы, то как изменится поток вектора напряженности E электростатического поля через эту поверхность?

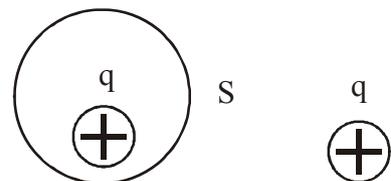


Рис. 2

- 1) возрастет; 2) уменьшится; 3) не изменится; 4) для ответа не хватает данных.

15. Пластинку из эбонита ($\epsilon = 3$) расположили в однородном электростатическом поле с напряженностью $E = 1$ кВ/м перпендикулярно его силовым линиям. Определить поверхностную плотность связанных зарядов σ на поверхности пластинки.

- 1) $2,9$ нКл/м²; 2) $3,9$ нКл/м²; 3) $4,9$ нКл/м²; 4) $5,9$ нКл/м².

ВАРИАНТ КР1-IV

1. Имеются две пружины с разными коэффициентами жесткости: $k_1 > k_2$. Над какой пружиной совершается бóльшая работа, если их растягивают, прикладывая одинаковые силы?

- 1) $A_1 > A_2$; 2) $A_1 = A_2$; 3) $A_1 < A_2$; 4) для ответа не хватает данных.

2. Однородная балка лежит на горизонтальной платформе, свешиваясь с нее на $0,25$ своей длины. Когда свободный конец балки потянули вертикально вниз с силой 300 Н, противоположный конец начал отрываться от платформы. Определите вес балки.

- 1) 200 Н; 2) 300 Н; 3) 400 Н; 4) 500 Н.

3. Два шара одинаковой массы сделаны из металлов различных плотностей ($\rho_1 > \rho_2$). Какой из них обладает бóльшим моментом инерции?

- 1) $J_1 > J_2$; 2) $J_2 > J_1$; 3) $J_1 = J_2$; 4) для ответа не хватает данных.

4. Обруч радиусом 10 см и массой 5 кг вращается вокруг оси симметрии согласно уравнению $\varphi = A + Bt^2 + Ct^3$ рад, где $B = 2$ рад/с², $C = -0,5$ рад/с³. Определите момент сил для $t = 3$ с.

- 1) $-0,125$ Н·м; 2) $0,125$ Н·м; 3) $-0,25$ Н·м; 4) $0,25$ Н·м.

5. Вертикальный столб высотой h и массой m подпиливается у основания и падает на землю, поворачиваясь вокруг нижнего основания. Определите момент импульса столба при падении на землю.

- 1) $mh\sqrt{gh/2}$; 2) $mh\sqrt{gh/3}$; 3) $mh\sqrt{gh}$; 4) $mh\sqrt{2gh}$.

6. Амплитуда звуковой волны увеличилась в 3 раза. Во сколько раз и на сколько децибел увеличилась интенсивность звука?

- 1) $\sqrt{3}$; 3 дБ; 2) 3 ; 5 дБ; 3) 6 ; $9,5$ дБ; 4) 9 ; $9,5$ дБ.

7. Два когерентных гармонических колебания при сложении взаимно погасились. Определить соотношения амплитуд и разность фаз колебаний.

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1) $A_1/A_2=1;$
$\Delta\varphi=\pi;$ | 2) $A_1/A_2=2;$
$\Delta\varphi=\pi;$ | 3) $A_1/A_2=1;$
$\Delta\varphi=\pi/2;$ | 4) $A_1/A_2=2;$
$\Delta\varphi=\pi/2.$ |
|---|---|---|---|

8. Чему равно отношение внутренней энергии моля идеального газа к общей кинетической энергии одной его молекулы?

- | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---|------------------------------------|
| 1) N_A -
постоянной
Авогадро; | 2) k -
постоянной
Больцмана; | 3) R -
универсальной
газовой
постоянной; | 4) L -
постоянной
Лоренца. |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---|------------------------------------|

9. На рис. 1 изображены два процесса, протекающие с идеальным газом (1 – изотерма, 2 – адиабата). Как ведет себя внутренняя энергия газа U в ходе каждого из процессов?

- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|--|---|
| 1) U_1 растет,
U_2 убывает; | 2) U_1 убывает,
U_2 растет; | 3) $U_1=\text{const},$
U_2 убывает; | 4) $U_1=\text{const},$
$U_2=\text{const}.$ |
|------------------------------------|------------------------------------|--|---|

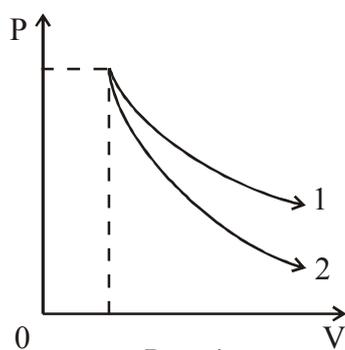


Рис. 1

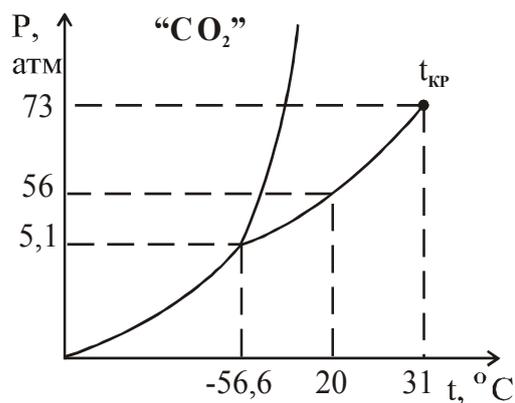


Рис. 2

10. На рис. 2 представлена фазовая диаграмма для углекислого газа CO_2 . В какой фазе будет существовать CO_2 при давлении 70 атм и температуре 20°C ?

- | | | | |
|---------|--------------|---------------------|--|
| 1) пар; | 2) жидкость; | 3) твердое
тело; | 4) жидкость и пар
(равновесное
состояние). |
|---------|--------------|---------------------|--|

11. Барометр в кабине летящего вертолета показывает давление 90 кПа. На какой высоте летит вертолет, если на взлетной площадке барометр показывал давление 100 кПа? Считать, что температура воздуха ($\mu_B=0,029$ кг/моль) равна 290 К и не изменяется с высотой.

- | | | | |
|-----------|-----------|------------|------------|
| 1) 693 м; | 2) 893 м; | 3) 1093 м; | 4) 1293 м. |
|-----------|-----------|------------|------------|

12. Электростатическое поле создается точечным зарядом $+q$ (рис. 3). Как изменится напряженность поля E в точке А, если справа от нее поместить незаряженный металлический шар В?

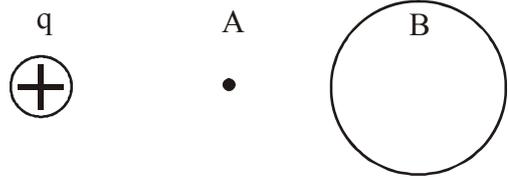


Рис. 3

- 1) не изменится; 2) увеличится; 3) уменьшится; 4) для ответа не хватает данных.

13. Две концентрические проводящие сферы с радиусами R и $2R$ имеют заряды соответственно $q_1=1$ мкКл и $q_2=2$ мкКл. На расстоянии $3R$ от их центра потенциал электростатического поля $\varphi=9000$ В. Определить радиус сферы R .

- 1) 0,5 м; 2) 1 м; 3) 1,5 м; 4) 2 м.

14. Заряженная частица, пройдя ускоряющую разность потенциалов $\Delta\varphi=600$ кВ, приобрела скорость $v=6$ Мм/с. Определить удельный заряд q/m частицы.

- 1) 10 МКл/кг; 2) 30 МКл/кг; 3) 50 МКл/кг; 4) 70 МКл/кг.

15. Какие типы поляризации могут создаваться в неполярных жидких и газообразных диэлектриках?

- 1) электронный; 2) ориентационный; 3) ионный; 4) для ответа не хватает данных.

ВАРИАНТ КР1-V

1. Имеются две пружины с разными коэффициентами жесткости: $k_1 > k_2$. Над какой пружиной совершается бóльшая работа, если их растягивают на одинаковую длину?

- 1) $A_1 > A_2$; 2) $A_1 = A_2$; 3) $A_1 < A_2$; 4) для ответа не хватает данных.

2. В каком случае разрушительное действие при столкновении двух одинаковых автомобилей будет наибольшим: 1) при движении навстречу друг другу с одной и той же скоростью v ; 2) если один из автомобилей неподвижен, а другой движется по направлению к нему со скоростью $2v$; 3) если один из автомобилей движется со скоростью v , а другой догоняет его со скоростью $3v$?

- 1)1; 2)2; 3)3; 4)разрушительный эффект одинаковый для всех случаев.

3. Вал вращается с частотой 180 мин^{-1} . С некоторого момента времени он начал вращаться равнозамедленно с угловым ускорением 3 рад/с^2 . Определите число оборотов вала до остановки.

- 1)7,4; 2)9,4; 3)11,4; 4)13,4.

4. Пять шаров с массами соответственно $m, 4m, 6m, 8m, 10m$ укреплены на невесомом стержне так, что их центры находятся на расстоянии ℓ друг от друга. Определить положение центра масс системы по отношению к центру шара массой m .

- 1) $60\ell/29$; 2) $70\ell/29$; 3) $80\ell/29$; 4) $90\ell/29$.

5. Метровая линейка вращается около своего конца. На другой конец перпендикулярно линейке действует сила 5 Н . Определить момент силы относительно оси вращения.

- 1) $2,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$; 2) $5 \text{ Н}\cdot\text{м}$; 3) $7,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$; 4) $10 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

6. Уровень интенсивности шума мотора равен 60 дБ . Каков будет уровень интенсивности шума, если одновременно будут работать рядом два таких мотора?

- 1) 63 дБ ; 2) 93 дБ ; 3) 123 дБ ; 4) 153 дБ .

7. Если частица совершает гармонические колебания с амплитудой A , то какой путь она проходит за один период?

- 1) $1A$; 2) $2A$; 3) $4A$; 4) $8A$.

8. Найти показатель адиабаты для смеси газов, содержащей гелий массой 10 г и водород массой 4 г ($\mu_{\text{Г}}=0,004 \text{ кг/моль}$; $\mu_{\text{В}}=0,002 \text{ кг/моль}$).

- 1) $1,30$; 2) $1,41$; 3) $1,51$; 4) $1,58$.

9. Какой вид имел бы налет серебра на стенке цилиндра в опыте Штерна, если бы распределение числа молекул газа по скоростям было равномерным?

- | | | | |
|-----------------------------------|--|--|---------------------------------|
| 1)вид очень узкой толстой полосы; | 2)вид широкой тонкой постоянной толщины; | 3)вид широкой полосы неравномерной по толщине; | 4)для ответа не хватает данных. |
|-----------------------------------|--|--|---------------------------------|

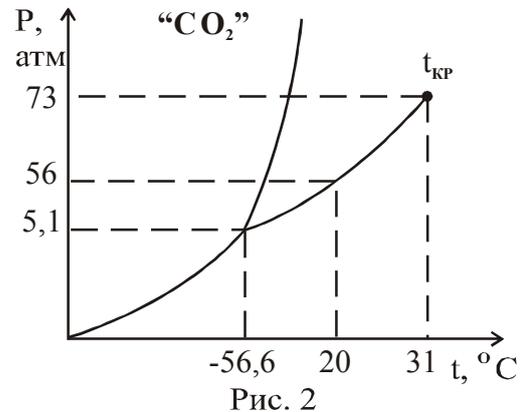
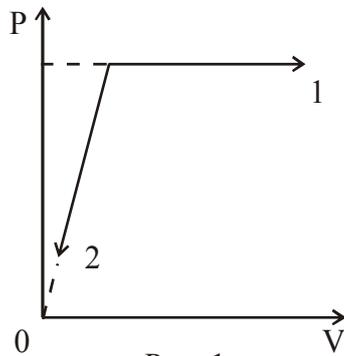
10. На рис. 1 изображены два процесса, протекающие с идеальным газом. Как ведет себя внутренняя энергия газа U в ходе каждого из процессов?

1) U_1 убывает,
 U_2 убывает;

2) U_1 убывает,
 U_2 растет;

3) U_1 растет,
 U_2 растет;

4) U_1 растет,
 U_2 убывает.



11. На рис. 2 представлена фазовая диаграмма для углекислого газа CO_2 . В какой фазе будет существовать CO_2 при давлении выше 5,11 атм и температуре ниже $-56,6^\circ\text{C}$?

1) пар;

2) жидкость;

3) твердое тело;

4) жидкость и пар
(равновесное состояние).

12. Две концентрические сферы с радиусами $R_1=10$ см и $R_2=20$ см заряжены с одинаковой поверхностной плотностью заряда σ . Определить величину σ , если потенциал в центре сфер $\varphi=300$ В, а на бесконечности он равен нулю.

1) $8,8 \cdot 10^{-9}$ Кл/м²;

2) $8,8 \cdot 10^{-8}$ Кл/м²;

3) $8,8 \cdot 10^{-7}$ Кл/м²;

4) $8,8 \cdot 10^{-6}$ Кл/м².

13. Плоский конденсатор подключен к аккумулятору. Как изменится энергия конденсатора при раздвигании его пластин?

1) уменьшится;

2) увеличится;

3) не изменится;

4) для ответа не хватает данных.

14. Заряженный шар “запотел”, покрывшись слоем воды. Как изменилась напряженность электростатического поля внутри слоя воды и вне его?

1) внутри и вне

2) внутри и вне

3) внутри слоя

4) внутри слоя

слоя воды

слоя воды

уменьшилась,

увеличилась,

увеличилась;

уменьшилась;

вне – не

вне - не

изменилась;

изменилась.

15. В однородное электростатическое поле с напряженностью $E=1$ кВ/м влетает вдоль силовых линий электрон со скоростью $v=1$ Мм/с. Определить расстояние, пройденное электроном до точки, в которой его скорость уменьшится вдвое.

- 1) $1,13 \cdot 10^{-3}$ м; 2) $2,13 \cdot 10^{-3}$ м; 3) $3,13 \cdot 10^{-3}$ м; 4) $4,13 \cdot 10^{-3}$ м.

ВАРИАНТ КР1-VI

1. В какой точке (рис. 1) ускорение груза, совершающего свободные колебания, равно нулю?

- 1) 1; 2) 2;
3) 3; 4) ни в одной из точек.

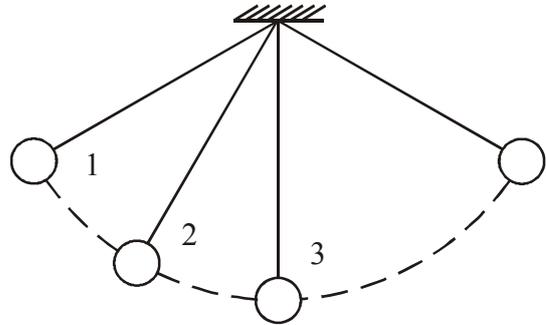


Рис. 1

2. Вертолет массой 3 т висит в воздухе ($\rho_{\text{возд.}}=1,3$ кг/м³). Определить мощность, развиваемую мотором вертолета в этом положении, при диаметре пропеллера 18 м.

- 1) $39 \cdot 10^3$ Вт; 2) $89 \cdot 10^3$ Вт; 3) $139 \cdot 10^3$ Вт; 4) $189 \cdot 10^3$ Вт.

3. На обруч радиусом $R=20$ см и массой $m=1$ кг действует постоянный момент внешней силы $M=2$ Н·м. Определить угловое ускорение обруча ϵ .

- 1) 20 рад/с²; 2) 30 рад/с²; 3) 40 рад/с²; 4) 50 рад/с².

4. Два одинаковых диска вращаются на одной оси в противоположных направлениях с одинаковой угловой скоростью $\omega=5$ рад/с. Диски вплотную прижимают друг к другу. Определить общую угловую скорость.

- 1) 0 рад/с; 2) $2,5$ рад/с; 3) 5 рад/с; 4) $7,5$ рад/с.

5. Определите отношение линейной скорости центра тяжести диска, скатывающегося без скольжения с наклонной плоскости, к скорости тела, соскальзывающего с этой же наклонной плоскости. Начальные скорости тел равны нулю. Трением пренебречь.

- 1) $\frac{1}{3}$; 2) $\sqrt{\frac{1}{3}}$; 3) $\frac{2}{3}$; 4) $\sqrt{\frac{2}{3}}$.

6. Во сколько раз изменится частота колебаний автомобиля на рессорах после принятия груза массой, равной массе порожнего автомобиля?

- 1) не изменится; 2) увеличится в $\sqrt{2}$ раз; 3) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз; 4) увеличится в 2 раза.

- 1)уменьшится; 2)увеличится; 3)не изменится; 4)для ответа не хватает данных.

14. Протон, начальная скорость которого $v = 100$ км/с, влетел в однородное электростатическое поле с напряженностью $E = 300$ В/см в направлении силовых линий поля. Какой путь должен пройти протон до точки, в которой его скорость удвоится?

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

15. Какой тип поляризации диэлектрика не зависит от температуры?
1)электронный; 2)ориентационный; 3)ионный; 4)все типы поляризации зависят от температуры.

ВАРИАНТ КР1-VII

1. Шарик скатывали с горки по трем разным желобам с одинаковой начальной скоростью в точке 1 (рис. 1). В каком случае скорость шарика в точке 2 будет наибольшей (трением пренебречь)?

- 1) I; 2) II;
3) III; 4) скорость всегда одинакова.

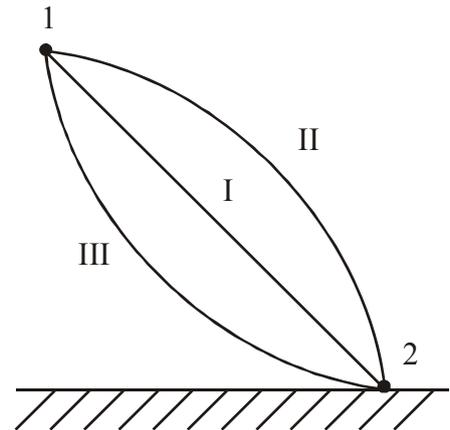


Рис. 1

2. Какие угловые характеристики (φ – вектор поворота, ω – угловая скорость, ε – угловое ускорение) для всех точек вращающегося твердого тела одинаковы?

- 1) φ, ω ; 2) ω, ε ; 3) φ, ε ; 4) $\varphi, \omega, \varepsilon$.

3. Чему равна длина пути, описанного концом радиуса-вектора $r = 1$ м, если он повернулся на угол $\varphi = 1$ рад?

- 1)0,57 м; 2)1 м; 3)1,57 м; 4)3,14 м.

4. Якорь электродвигателя, имеющий частоту вращения $n = 50$ с⁻¹, после выключения тока остановился, сделав $N = 628$ оборотов. Определить угловое ускорение якоря ε .

- 1) $12,5$ рад/с²; 2) 25 рад/с²; 3) $37,5$ рад/с²; 4) 50 рад/с².

5. Тонкий обруч радиусом R раскрутили до угловой скорости ω и плашмя положили на стол. Коэффициент трения между обручем и столом равен μ . Через какое время обруч остановится?

- 1) $\frac{\omega R}{g\mu}$; 2) $2\frac{\omega R}{g\mu}$; 3) $3\frac{\omega R}{g\mu}$; 4) $4\frac{\omega R}{g\mu}$.

6. Как изменится частота колебаний стального шарика, подвешенного на нити, если под ним поместить сильный магнит?

- 1) не изменится; 2) увеличится; 3) уменьшится; 4) для ответа не хватает данных.

7. Определить разность фаз $\Delta\phi$ между двумя точками звуковой волны, если разность их расстояний от источника звука $\Delta x = 0,25$ м, а частота колебаний $\nu = 680$ Гц.

- 1) $0,25\pi$; 2) $0,5\pi$; 3) $0,75\pi$; 4) π .

8. Разность удельных теплоемкостей $c_p - c_v$ некоторого двухатомного газа равна 260 Дж/кг·К. Найти удельную теплоемкость c_v газа.

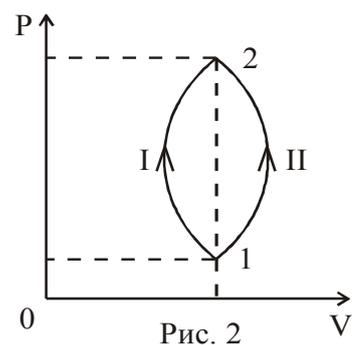
- 1) 349 Дж/кг·К; 2) 649 Дж/кг·К; 3) 949 Дж/кг·К; 4) 1249 Дж/кг·К.

9. Если давление идеального газа увеличили в 3 раза, а объем оставили прежним, то как изменится средняя арифметическая скорость его молекул?

- 1) увеличится в 3 раза; 2) увеличится в $\sqrt{3}$ раз; 3) увеличится в 9 раз; 4) не изменится.

10. Некоторое количество идеального газа переходит из состояния 1 в состояние 2 один раз посредством процесса I, другой раз – посредством процесса II (рис. 2). Какой знак имеют работы A_I и A_{II} , совершенные газом в ходе каждого из процессов?

- 1) $A_I > 0, A_{II} > 0$; 2) $A_I > 0, A_{II} < 0$;
3) $A_I < 0, A_{II} > 0$; 4) $A_I < 0, A_{II} < 0$.



11. Чем отличается газ от пара?

- 1) пар – это газ при $T < T_{кр}$; 2) пар – это газ при $T > T_{кр}$; 3) пар – это газ при $T = T_{кр}$; 4) отличия нет.

12. В однородном электростатическом поле с напряженностью E перемещается точечный положительный заряд из точки 1 в точку 2 по разным траекториям (рис. 3). В каком случае работа сил электростатического поля больше?

- 1) I;
- 2) II;
- 3) III;
- 4) работа сил поля по траекториям I, II, III одинакова.

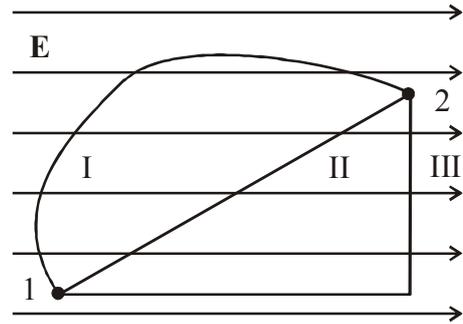


Рис. 3

13. Пространство между обкладками плоского конденсатора заполнено парафином ($\epsilon = 2$). Расстояние между пластинами $d = 8,85$ мм. Какую разность потенциалов необходимо создать на пластинах, чтобы поверхностная плотность связанных зарядов на парафине составила $\sigma = 0,05$ нКл/см²?

- 1) 500 В;
- 2) 1000 В;
- 3) 1500 В;
- 4) 2000 В.

14. Проводящему полому шару с толстой оболочкой (рис. 4) сообщили положительный заряд. В каких областях напряженность электростатического поля равна нулю?

- 1) только в I;
- 2) только во II;
- 3) только в III;
- 4) в I и II.

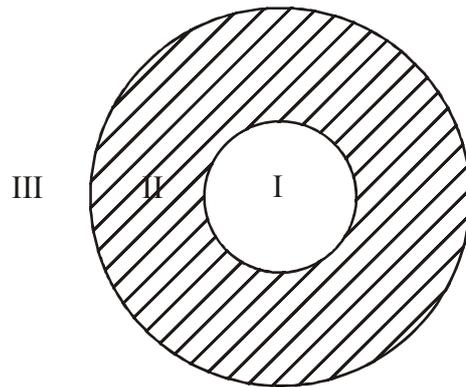


Рис. 4

15. Энергия плоского воздушного конденсатора $W = 2 \cdot 10^{-7}$ Дж. Определить энергию конденсатора после заполнения его диэлектриком ($\epsilon = 2$), если конденсатор отключен от источника питания.

- 1) 10^{-4} Дж;
- 2) 10^{-5} Дж;
- 3) 10^{-6} Дж;
- 4) 10^{-7} Дж.

ВАРИАНТ КР1-VIII

1. Материальная точка равномерно движется по плоской траектории (рис. 1). В каком месте траектории ускорение точки будет максимальным?

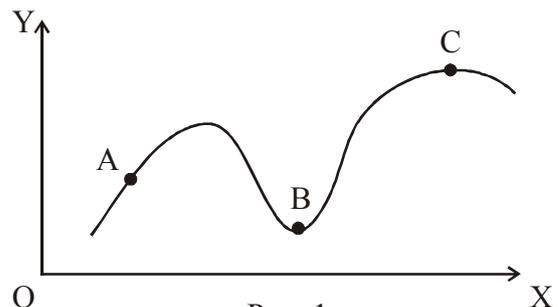


Рис. 1

- 1) А; 2) В; 3) С; 4) во всех точках ускорение одинаково.

2. Вертикальный столб высотой ℓ и массой m подпиливается у основания и падает на землю, поворачиваясь вокруг нижнего основания. Определите угловую скорость ω_1 середины столба и его верхнего конца ω_2 при падении на землю.

- 1) $\omega_2 = 2\omega_1 = \sqrt{\frac{3g}{\ell}}$; 2) $\omega_2 = \omega_1 = \sqrt{\frac{3g}{\ell}}$; 3) $\omega_2 = 2\omega_1 = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$; 4) $\omega_2 = \omega_1 = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$.

3. Спортсмен-фигурист сообщает себе медленное вращение вокруг вертикальной оси. Резко сгруппировавшись, он уменьшает момент инерции своего тела в 3 раза. Как при этом изменится его момент импульса?

- 1) уменьшится в $\sqrt{3}$ раза; 2) увеличится в $\sqrt{3}$ раза; 3) увеличится в 3 раза; 4) не изменится.

4. Две линейки одинаковой массы и толщины сделаны из металлов различных плотностей ($\rho_1 > \rho_2$). Какая из них обладает бóльшим моментом инерции?

- 1) $J_1 > J_2$; 2) $J_2 > J_1$; 3) $J_1 = J_2$; 4) для ответа не хватает данных.

5. На обруч радиусом $R=20$ см и массой $m=1$ кг действует постоянный момент внешней силы $M=2$ Н·м. Какую угловую скорость ω будет иметь обруч через $t=10$ с после начала вращения?

- 1) 200 рад/с; 2) 300 рад/с; 3) 400 рад/с; 4) 500 рад/с.

6. На участке дороги расположены на приблизительно одинаковых расстояниях выбоины. Водитель вел автомобиль первый раз по этому участку порожним, а второй раз – нагруженным. Сравнить скорости движения автомобиля, при которых наступит его резонансное раскачивание на рессорах.

- 1) $v_1 = v_2$; 2) $v_1 > v_2$; 3) $v_1 < v_2$; 4) для ответа не хватает данных.

7. Сравнить время прохождения колеблющейся точкой первой и второй половин амплитуды пути (рис. 2). В ответе указать отношение t_1/t_2 .

- 1) 0,5; 2) 0,4;
3) 0,3; 4) 0,2.

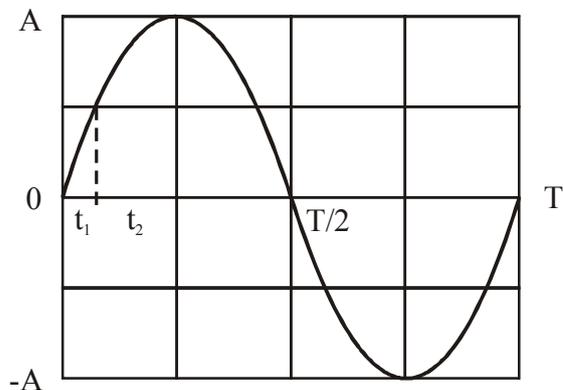


Рис. 2

8. Какое количество теплоты выделится, если азот ($\mu_A=0,028$ кг/моль) массой $m=1$ г, взятый при

температуре $T=280\text{ К}$ под давлением $P_1=0,1\text{ МПа}$, изотермически сжать до давления $P_2=1\text{ МПа}$?

- 1)71 Дж; 2)111 Дж; 3)151 Дж; 4)191 Дж.

9. Что дает большее увеличение КПД тепловой машины Карно – повышение на $40\text{ }^\circ\text{С}$ температуры нагревателя или понижение на $40\text{ }^\circ\text{С}$ температуры холодильника?

- 1)повышение температуры нагревателя; 2)понижение температуры холодильника; 3)КПД не изменяется 4)для ответа не хватает данных.

10. Какая физическая характеристика переносится молекулами идеального газа в явлении внутреннего трения?

- 1)масса; 2)энергия; 3)импульс молекул газа; 4)температура газа.

11. Как ведет себя энтропия термодинамической системы при необратимом адиабатном процессе?

- 1)увеличивается; 2)уменьшается; 3)не изменяется; 4)для ответа не хватает данных.

12. Точечный заряд $+q$ находится в центре замкнутой сферической поверхности S (рис. 3). Если добавить заряд $-q$ за пределами сферы, то как изменится поток вектора напряженности электростатического поля через ее поверхность?

- 1)не изменится; 2)будет равен нулю; 3)увеличится вдвое; 4)для ответа не хватает данных.

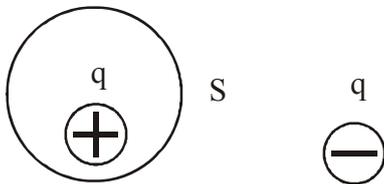


Рис. 3

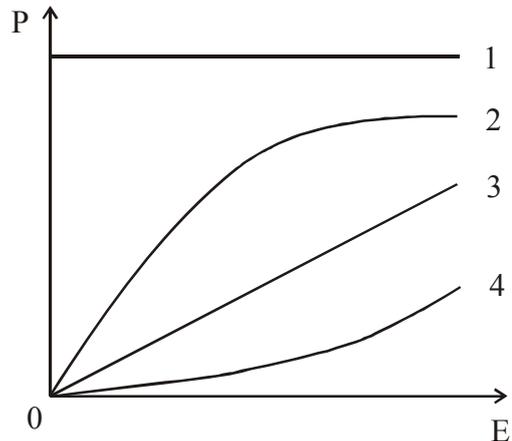


Рис. 4

13. На рис. 4 представлены графики зависимости поляризованности диэлектрика P от напряженности электростатического поля E . Укажите зависимость, соответствующую неполярным диэлектрикам.

- 1)1; 2)2; 3)3; 4)4.

- 1) в любой точке струны; 2) в любой пучности струны; 3) в любом узле струны; 4) для ответа не хватает данных.

7. На горизонтальной подставке, совершающей гармонические колебания по вертикали, лежит груз. При каком максимальном ускорении подставки груз еще не будет отрываться от нее? Какой будет при этом амплитуда колебаний, если период колебаний $T=0,628$ с?

- 1) 10 м/с^2 ; $0,1 \text{ м}$; 2) 5 м/с^2 ; $0,1 \text{ м}$; 3) 10 м/с^2 ; $0,2 \text{ м}$; 4) 5 м/с^2 ; $0,2 \text{ м}$.

8. Разность удельных теплоемкостей $c_p - c_v$ некоторого двухатомного газа равна $260 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$. Найти молярную массу газа.

- 1) $0,004 \text{ кг/моль}$; 2) $0,028 \text{ кг/моль}$; 3) $0,029 \text{ кг/моль}$; 4) $0,032 \text{ кг/моль}$.

9. Если давление газа увеличили в 2 раза, а объем оставили прежним, то как изменится средняя квадратичная скорость его молекул?

- 1) увеличится в 2 раза; 2) увеличится в $\sqrt{2}$ раз; 3) увеличится в 4 раза; 4) не изменится.

10. Некоторое количество идеального газа переходит из состояния 1 в состояние 2 один раз посредством процесса I, другой раз – посредством процесса II (рис. 1). В ходе какого из процессов количество полученного газом тепла больше?

- 1) $Q_I = Q_{II}$; 2) $Q_I < Q_{II}$;
3) $Q_I > Q_{II}$; 4) для ответа не хватает данных.

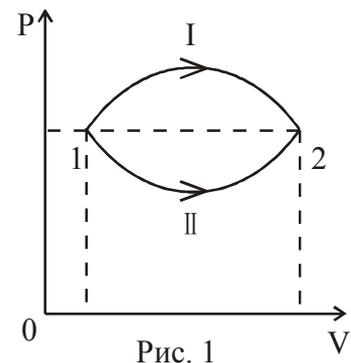


Рис. 1

11. Критическая температура азота 126 К . При каких температурах этот газ можно превратить в жидкость посредством сжатия?

- 1) $T=126 \text{ К}$; 2) $T>126 \text{ К}$; 3) $T<126 \text{ К}$; 4) для ответа не хватает данных о давлении газа.

12. Две бесконечные параллельные плоскости заряжены с поверхностной плотностью заряда $\sigma = 2,8 \cdot 10^{-6} \text{ Кл/м}^2$ и расположены на расстоянии 8 см друг от друга. Определить напряженность электростатического поля вне этих плоскостей.

- 1) 0 ; 2) $0,73 \cdot 10^3 \text{ В/м}$; 3) $0,93 \cdot 10^3 \text{ В/м}$; 4) $1,13 \cdot 10^3 \text{ В/м}$.

13. Какие типы поляризации могут создаваться в твердых диэлектриках?

- 1)электронный; 2)ориентационный; 3)ионный; 4)могут сосуществовать все три типа поляризации.

14. Заряженный конденсатор подключили к другому такому же конденсатору, но незаряженному. Во сколько раз изменилась энергия электростатического поля?

- 1)уменьшилась в 2 раза; 2)увеличилась в 2 раза; 3)не изменилась; 4)для ответа не хватает данных.

15. Пылинка массой $m=10^{-12}$ г, несущая на себе пять электронов, прошла в вакууме ускоряющую разность потенциалов $\Delta\phi=3$ МВ. Определить кинетическую энергию пылинки. Ответ выразить в электронвольтах; $1 \text{ эВ}=1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж.

- 1)5 МэВ; 2)10 МэВ; 3)15 МэВ; 4)20 МэВ.

ВАРИАНТ КР1-Х

1. Камень бросили с балкона три раза с одинаковой по модулю скоростью. Первый раз – вертикально вверх, второй раз – горизонтально, третий раз – вертикально вниз. В каком случае скорость камня будет наибольшей при падении на землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4)во всех случаях скорость падения одинакова.

2. На спокойной воде пруда стоит лодка длиной $l=6$ м и массой $M=120$ кг перпендикулярно берегу, обращенная к нему носом. На корме стоит человек массой $m=80$ кг. На какое расстояние приблизится лодка к берегу, если человек перейдет с кормы на нос лодки? Трением о воду пренебречь.

- 1)2,4 м; 2)удалится на 2,4 м; 3)3,2 м; 4)удалится на 3,2 м.

3. Какая физическая величина служит основной характеристикой вращающегося тела?

- 1)момент силы; 2)момент инерции тела; 3)момент импульса тела; 4)кинетическая энергия.

4. Тонкий обруч радиусом R раскрутили до угловой скорости ω и плашмя положили на стол. Коэффициент трения между обручем и столом равен μ . Сколько оборотов сделает обруч до остановки?

- 1) $\frac{1}{4} \frac{R\omega^2}{\pi g \mu}$; 2) $\frac{1}{2} \frac{R\omega^2}{\pi g \mu}$; 3) $\frac{3}{4} \frac{R\omega^2}{\pi g \mu}$; 4) $\frac{R\omega^2}{\pi g \mu}$.

5. На какую высоту вкатится по гладкой наклонной плоскости обруч, если у основания плоскости его скорость равна 3 м/с ($g=10 \text{ м/с}^2$)?

- 1) 0,9 м; 2) 1,2 м; 3) 1,5 м; 4) 1,8 м.

6. Частоты двух последовательных обертонов колебаний струны равны 320 Гц и 360 Гц. Чему равна частота основного тона колебаний?

- 1) 40 Гц; 2) 80 Гц; 3) 160 Гц; 4) 320 Гц.

7. Уровень громкости звука от реактивного самолета на расстоянии 30 м от него равен 140 дБ. Определить уровень громкости на расстоянии 300 м от самолета.

- 1) 60 дБ; 2) 80 дБ; 3) 100 дБ; 4) 120 дБ.

8. В сосуде при температуре 20°C и давлении $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ содержится смесь газов – кислорода массой 16 г и азота массой 21 г. Определить плотность смеси ($\mu_{\text{K}}=0,032 \text{ кг/моль}$; $\mu_{\text{A}}=0,028 \text{ кг/моль}$).

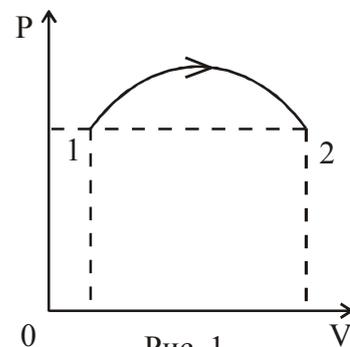
- 1) $1,2 \text{ кг/м}^3$; 2) $1,6 \text{ кг/м}^3$; 3) $2,0 \text{ кг/м}^3$; 4) $2,4 \text{ кг/м}^3$.

9. Изменится ли площадь, ограниченная кривой максвелловского распределения молекул по скоростям и осью абсцисс, при уменьшении температуры газа?

- 1) не изменится; 2) увеличится; 3) уменьшится; 4) изменение площади зависит от рода газа.

10. На рис. 1 изображен процесс перехода некоторого количества идеального газа из состояния 1 в состояние 2. Получает или отдает газ тепло в ходе процесса?

- 1) получает тепло от внешних тел, $Q>0$; 2) отдает тепло внешним телам, $Q<0$;
3) не получает и не отдает тепло, $Q=0$; 4) для ответа не хватает данных.



11. Критическая температура водорода 33 К . При каких температурах этот газ можно превратить в жидкость посредством сжатия?

- 1) $T=33\text{ К}$; 2) $T<33\text{ К}$; 3) $T>33\text{ К}$; 4) для ответа не хватает данных о давлении газа.

12. В неоднородном электростатическом поле перемещается точечный положительный заряд из точки 1 в точку 2 по разным траекториям I, II, III (рис. 2). В каком случае работа сил поля меньше?

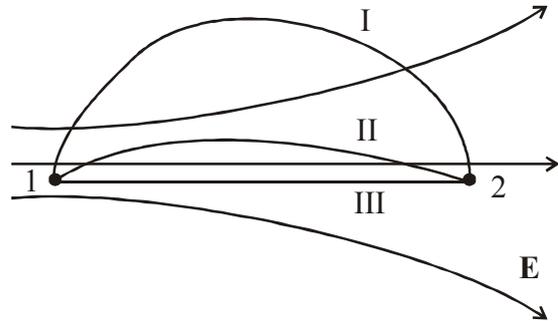


Рис. 2

- 1) I; 2) II;
3) III; 4) работа сил поля везде одинакова.

13. В однородном электростатическом поле с напряженностью E расположили тонкую незаряженную металлическую пластинку площадью S перпендикулярно силовым линиям. Какой заряд индуцируется на каждой стороне пластинки?

- 1) $\epsilon_0 ES$; 2) $\epsilon_0 ES/2$; 3) $\epsilon_0 ES/4$; 4) 0.

14. Имеется плоский воздушный заряженный конденсатор, соединенный с источником питания. Зазор между обкладками конденсатора заполняется диэлектриком ($\epsilon = 2$). Как изменится при этом объемная плотность энергии электростатического поля?

- 1) уменьшится в 2 раза; 2) увеличится в 2 раза; 3) уменьшится в 4 раза; 4) увеличится в 4 раза.

15. На металлической сфере радиусом $R=10\text{ см}$ находится электрический заряд $q=10^{-9}\text{ Кл}$. Определить напряженность электростатического поля в следующих точках: 1) на расстоянии 8 см от центра поля; 2) на расстоянии 15 см от центра сферы.

- 1) $E_1=0$, $E_2=200\text{ В/м}$; 2) $E_1=400\text{ В/м}$, $E_2=200\text{ В/м}$; 3) $E_1=200\text{ В/м}$, $E_2=400\text{ В/м}$; 4) $E_1=0$, $E_2=400\text{ В/м}$.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Во время лабораторно-экзаменационной сессии выполняются лабораторные работы. Цель лабораторного практикума заключается в том, чтобы дать возможность студенту самому воспроизвести основные

физические явления, научить его обращению с основными измерительными приборами и познакомить с важнейшими методами измерений. Не менее существенно создать и закрепить у студента навыки оформления лабораторных работ, построения графиков, оценки достоверности полученных результатов.

Описания к лабораторным работам начинаются с методик эксперимента. Они составлены так, чтобы ясное представление о существе изучаемых явлений и применяемом методе измерений могли составить себе студенты, которые только приступают к изучению соответствующего раздела физики. После методик эксперимента приводятся описания измерительной аппаратуры, обычно довольно подробно. Затем следуют задания, регламентирующие последовательность работы студентов при проведении измерений. В конце каждой работы приводятся контрольные вопросы, ответы на которые студент должен знать при защите лабораторных работ.

В течение сессии студент выполняет лабораторные работы по физике по следующим темам.

1. Динамика материальной точки и твердого тела.
2. Механические колебания и волны.
3. Первое начало термодинамики.
4. Кинетическая теория газов.
5. Электропроводность металлов, полупроводников.
6. Магнитное поле.
7. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания.
8. Волновая оптика – интерференция, дифракция и поляризация света; распространение света в веществе.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. - СПб.: Книжный мир, 2005.-327с.
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. -М.: Академия, 2005.-720с.
3. Трофимова Т.И. Курс физики. -М.: Академия, 2006.-557с.
4. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для втузов. -М.: ВШ, 2008.-403с.
5. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. -М.: Физматлит, 2008.-640с.