

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Л.В. Плещева
В.П. Гришкова
Н.А. Скорикова
В.Г. Чащина

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОБЩАЯ ФИЗИКА**

для студентов очной формы обучения
для всех направлений

Екатеринбург
2008

Печатается по рекомендации методической комиссии инженерно-экологического факультета.

Протокол № 1 от 28 сентября 2007г.

Рецензент канд. физ–мат. наук доцент Печерский В.И.

Редактор Е.Л. Михайлова
Оператор А.А. Сидорова

Подписано в печать 25.11.08		Поз. 88
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 300 экз
Заказ №	Печ. л. 1,63	Цена 5 руб. 40 коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ВАРИАНТ 1

1. Точка движется по окружности радиусом 60 см с тангенциальным ускорением 10 м/с^2 . Чему равны нормальное и полное ускорения в конце третьей секунды после начала движения? Чему равен угол между векторами полного и нормального ускорений в этот момент?

2. Грузик массой 0,250 кг, подвешенный на пружине, колеблется по вертикали с периодом 1 с. Определить коэффициент жесткости пружины.

3. Начертите график изменения плотности идеального газа в зависимости от температуры при изохорном процессе.

4. 160 г кислорода (O_2) было нагрето на 12°C , при этом было затрачено 1760 Дж теплоты. Определить, как протекал процесс нагревания – при постоянном объеме или при постоянном давлении.

5. Конденсатор емкостью $C_1 = 20 \text{ мкФ}$ заряжен до разности потенциалов $U_1 = 100 \text{ В}$ и соединен параллельно с другим конденсатором, заряженным до разности потенциалов $U_2 = 40 \text{ В}$. Найти емкость C_2 второго конденсатора, если разность потенциалов между обкладками конденсаторов после соединения оказалась равной 80 В.

6. При изменении внешнего сопротивления с 6 Ом до 21 Ом КПД схемы увеличился вдвое. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?

7. По проводнику, согнутому в виде прямоугольника со сторонами $a = 8 \text{ см}$ и $b = 12 \text{ см}$, течет ток силой 50 А. Определить напряженность и индукцию магнитного поля в точке пересечения диагоналей прямоугольника.

8. На мыльную пленку с показателем преломления 1,3 в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Определить, при какой минимальной толщине пленки отраженный от пленки свет максимально усилен.

9. На сколько процентов увеличится энергетическая светимость абсолютно черного тела, если его температура увеличится на 1 %.

10. Ядро изотопа кобальта Co_{27}^{60} выбросило отрицательно заряженную β - частицу. В какое ядро превратилось ядро кобальта?

ВАРИАНТ 2

1. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости 20 рад/с через 10 об. после начала вращения. Найти угловое ускорение колеса.

2. Начальная фаза гармонических колебаний точки равна $\pi/3$. Период колебаний 0,6 с. Определить ближайшие моменты времени, в которые скорость и ускорение в 2 раза меньше своих максимальных значений.

3. Кислород и водород имеют одинаковую плотность. Как должны относиться давления этих газов, если они находятся при одинаковой температуре?

4. При адиабатическом процессе над газом совершена работа $3 \cdot 10^9$ Дж. Как изменилась при этом внутренняя энергия газа? Что произойдет с газом – охлаждение или нагревание?

5. Площадь пластин плоского воздушного конденсатора 100 см^2 и расстояние между ними 5 мм. Найти, какая разность потенциалов была приложена к пластинам конденсатора, если при разрядке конденсатора выделилась его энергия, равная $4,2 \cdot 10^{-3}$ Дж.

6. При каком сопротивлении мощность, выделяемая во внешней цепи, такая же, как и при сопротивлении 10 Ом? Чему равен КПД в каждом случае? Внутреннее сопротивление источника тока 2,5 Ом.

7. Кольцо из проволоки сопротивлением 1 мОм находится в однородном поле 0,4 Тл. Плоскость кольца составляет угол 90° с линиями индукции. Определить заряд, который протечет по кольцу, если его выдернуть из поля. Площадь кольца 10 см^2 .

8. Плосковыпуклая линза с оптической силой в 1 дптр положена выпуклой стороной на плоскую поверхность стекла. Система освещается светом с длиной волны 0,6 мкм, падающим нормально к плоской поверхности линзы. Определить расстояние между третьим и четвертым кольцами Ньютона, наблюдаемыми в отраженном свете.

9. Определить постоянную Планка h , если фотоэлектроны, вырываемые из металла светом с частотой $2,2 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$, задерживаются разностью потенциалов в 6,6 В, а вырываемые светом с частотой $4,2 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$ – 16,5 В.

10. Сколько атомов распадается в радиоактивном нуклиде за 1 с, если его активность 2,7 мкКи? $1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$.

ВАРИАНТ 3

1. Уравнение вращения твердого тела $\varphi = 4 \cdot t^3 + 3 \cdot t$. Определить угловую скорость, угловое ускорение через 2 с после начала вращения.

2. Определить отношение потенциальной энергии гармонически колеблющейся точки и ее кинетической энергии, если известна фаза колебаний.

3. Определить начальную и конечную температуры идеального газа, если при изобарном охлаждении на 290 К его объем уменьшился вдвое.

4. При сообщении газу 80 кДж теплоты он совершил работу 20 кДж. Чему равно изменение внутренней энергии газа? Охлаждается или нагревается газ в этом процессе?

5. Параллельно бесконечной пластине, несущей заряд, равномерно распределенный по поверхности с плотностью 20 нКл/м^2 , расположена нить с линейной плотностью заряда $0,4 \text{ нКл/м}$. Какова сила, действующая на единицу длины нити?

6. Ток равномерно уменьшается от 10 до 2 А за 4 с. Определить величину заряда, прошедшего за это время через проводник.

7. Квадратный контур со стороной $a = 10 \text{ см}$, в котором течет ток силой 6 А, находится в магнитном поле с индукцией $0,8 \text{ Тл}$ под углом 50° к линиям индукции. Какую работу нужно совершить, чтобы при неизменной силе тока в контуре изменить его форму с квадрата на окружность?

8. Раствор глюкозы с концентрацией $c_1 = 0,28 \text{ г/см}$, налитый в стеклянную трубку, поворачивает плоскость поляризации монохроматического света, проходящего через этот раствор, на угол 32° . Определить концентрацию c_2 раствора в другой трубке такой же длины, если он вращает плоскость поляризации на угол 24° .

9. Найти температуру печи, если известно, что из отверстия в ней площадью $6,1 \text{ см}^2$ излучается в 1 с 32 Дж. Излучение считать близким к излучению абсолютно черного тела.

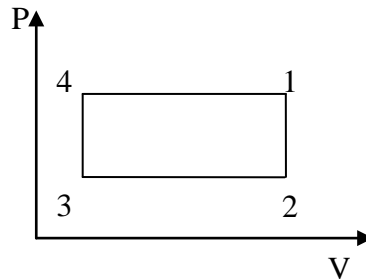
10. Какое количество энергии освободится при соединении одного протона и двух нейтронов в атомное ядро?

ВАРИАНТ 4

1. Колесо вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = A + B \cdot t + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$, где $B = 1$ рад/с, $C = 1$ рад/с², $D = 1$ рад/с³. Найти радиус колеса, если известно, что к концу второй секунды движения нормальное ускорение точек, лежащих на ободе колеса, равно 346 м/с².

2. Материальная точка совершает колебания по закону: $X = X_0 \cdot \sin(2\pi \cdot t + \pi/6)$. В какой момент времени ее потенциальная энергия равна кинетической?

3. На рисунке представлен замкнутый цикл изменения состояния газа, начертите эту диаграмму в координатах (P, T):



4. Сравните удельные теплоемкости для O_2 и He.

5. Плоский воздушный конденсатор с площадью пластин 100 см² и расстоянием между ними в 1 мм заряжен до 100 В. Затем источник напряжения не отключается, а пластины раздвигаются до расстояния 25 мм. Найти энергию конденсатора до и после раздвижения пластин.

6. ЭДС батареи 20 В. Сопротивление внешней цепи 2 Ом, сила тока 4 А. С каким КПД работает батарея? При каком значении внешнего сопротивления КПД будет равен 99 %?

7. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов 400 В, попал в однородное магнитное поле напряженностью 1000 А/м. Определить радиус кривизны траектории и частоту обращения электрона в магнитном поле. Вектор скорости перпендикулярен линиям поля.

8. Предельный угол полного внутреннего отражения луча на границе жидкости с воздухом 43°. Каков должен быть угол падения луча из воздуха на поверхность жидкости, чтобы отраженный луч был максимально поляризован?

9. На какую длину волны приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела, имеющего температуру человеческого тела, т.е. $t = 37^\circ\text{C}$?

10. За 8 дней распалось 75 % начального количества радиоактивного нуклида. Определить период полураспада.

ВАРИАНТ 5

1. Тело вращается равноускоренно с начальной угловой скоростью 5 рад/с и угловым ускорением 1 рад/с^2 . Сколько оборотов сделает тело за 10 с ?

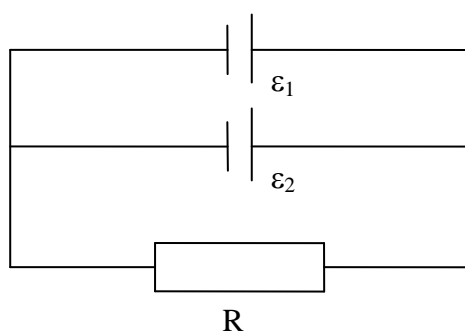
2. На тонкой нити длиной 50 см подвешен шар радиусом 10 см . Определить период малых колебаний маятника. Массой нити пренебречь.

3. В сосуде объемом 2 л находится 10 г кислорода под давлением 680 мм рт. ст. Найти число молекул, находящихся в сосуде, и плотность газа.

4. Определить изменение внутренней энергии 10 кг аммиака (NH_3) при охлаждении его от 358 до 273 К .

5. Два конденсатора емкостью $C_1 = 2 \text{ мкФ}$ и $C_2 = 3 \text{ мкФ}$ соединены последовательно и присоединены к батарее с ЭДС 30 В . Определить заряд каждого конденсатора и разность потенциалов между обкладками.

6. Две батареи ($\varepsilon_1 = 10 \text{ В}$, $r_1 = 1 \text{ Ом}$, $\varepsilon_2 = 8 \text{ В}$, $r_2 = 2 \text{ Ом}$) и реостат $R = 6 \text{ Ом}$ соединены, как показано на рисунке. Найти силу тока в батареях и реостате.



7. По проводнику, изогнутому в виде окружности, течет ток. Напряженность магнитного поля в центре окружности $H_1 = 50 \text{ А/м}$. Не изменяя силы тока в проводнике, ему придали форму квадрата. Определить напряженность H_2 магнитного поля в точке пересечения диагоналей этого квадрата.

8. Определить угол полной поляризации при отражении света от стекла, показатель преломления которого равен $1,57$.

9. Найти, какое количество энергии с 1 см^2 поверхности за 1 с излучает абсолютно черное тело, если максимальная спектральная плотность его энергетической светимости приходится на длину волны в 4840 \AA . $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ м}$.

10. Найти период полураспада $T_{1/2}$ радиоактивного изотопа, если его активность за время $t = 10 \text{ сут}$ уменьшилась на 24% по сравнению с первоначальной.

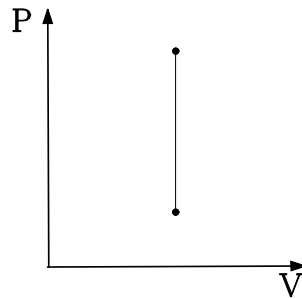
ВАРИАНТ 6

1. Уравнение вращения твердого тела $\varphi = 3 \cdot t^2 + t$. Определить число оборотов тела, угловую скорость, угловое ускорение через 10 с после начала вращения.

2. Материальная точка массой 0,01 кг совершает гармонические колебания, уравнение которых имеет вид: $X = 0,2 \cdot \sin 8\pi \cdot t$. Найти значение возвращающей силы в момент $t = 0,1$ с, а также полную энергию точки.

3. Найти среднюю квадратичную скорость молекул газа, плотность которого при давлении 760 мм рт. ст. равна $0,082 \text{ кг/м}^3$.

4. График какого процесса в газе (кислород) изображен на рисунке? Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему было сообщено $4 \cdot 10^9$ Дж теплоты?



5. Конденсатор емкостью 3 мкФ заряжен до разности потенциалов 300 В, а конденсатор емкостью 2 мкФ – до 200 В. После зарядки конденсаторы соединили параллельно. Найти разность потенциалов на обкладках конденсаторов после их соединения.

6. Две электрические лампочки включены в сеть параллельно. Сопротивление первой 360 Ом, второй – 240 Ом. Какая из лампочек поглощает большую мощность? Во сколько раз?

7. Два параллельных бесконечно длинных провода, по которым текут в одном направлении электрические токи силой 60 А, расположены на расстоянии $d = 10$ см друг от друга. Определить магнитную индукцию поля, создаваемого проводниками с током в точке, отстоящей от оси одного проводника на расстоянии $R_1 = 5$ см, от другого на расстоянии $R_2 = 12$ см.

8. На щель шириной 2 мкм падает нормально пучок параллельных лучей с $\lambda = 5,890 \cdot 10^{-5}$ см. Найти углы, в направлении которых будут минимумы света.

9. Вследствие изменения температуры абсолютно черного тела максимум спектральной плотности энергетической светимости сместился с 2,4 мкм на 0,8 мкм. Как и во сколько раз изменились энергетическая светимость тела и максимальное значение спектральной плотности энергетической светимости?

10. Определить энергию ядерной реакции: $Ca_{20}^{44} + H_1^1 \rightarrow K_{19}^{41} + He_2^4$

Освобождается или поглощается энергия?

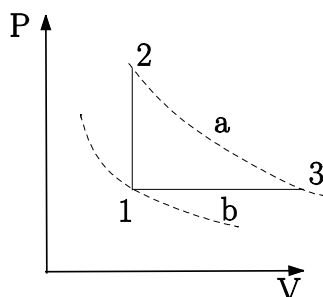
ВАРИАНТ 7

1. Уравнение вращения твердого тела $\varphi = 4 \cdot t^3 + 3 \cdot t$. Определить угловую скорость, угловое ускорение через 2 с после начала вращения.

2. Диск радиусом 24 см колеблется около горизонтальной оси, проходящей через середину одного из радиусов перпендикулярно к плоскости диска. Определить частоту колебаний такого физического маятника.

3. Найти количество движения молекулы водорода при температуре 20°C . Скорость молекулы считать равной средней квадратичной скорости.

4. В каком из двух процессов, представленных на графике, газ получил большее количество теплоты? Кривые “а” и “в” – изотермы.



5. На пластинах плоского конденсатора равномерно распределен заряд с поверхностной плотностью $0,2 \text{ мкКл/м}^2$. Расстояние между пластинами $d_1 = 1 \text{ мм}$. На сколько изменится разность потенциалов на его обкладках, если увеличить расстояние между пластинами до $d_2 = 3 \text{ мм}$?

6. Ток в проводнике равномерно увеличивается от нуля до некоторого максимального значения в течение 10 с. За это время в проводнике выделилась теплота 10^3 Дж . Определить скорость нарастания тока в проводнике, если сопротивление его 3 Ом.

7. Два бесконечно длинных прямых проводника скрещены под прямым углом. По проводникам текут токи силой 100 и 50 А. Расстояние между проводниками $d = 20 \text{ см}$. Определить индукцию магнитного поля в точке, лежащей на середине общего перпендикуляра к проводникам.

8. На мыльную пленку с показателем преломления 1,3 падает нормально пучок лучей. Какова наименьшая толщина пленки, если в отраженном свете она кажется зеленой?

9. Кванты света с энергией 4,9 эВ вырывают фотоэлектроны из металла с работой выхода 4,5 эВ. Найти максимальный импульс, передаваемый поверхности металла при вылете каждого электрона.

10. Вычислить энергию ядерной реакции: ${}^9_4\text{Be} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + n$

Освобождается или поглощается энергия?

ВАРИАНТ 8

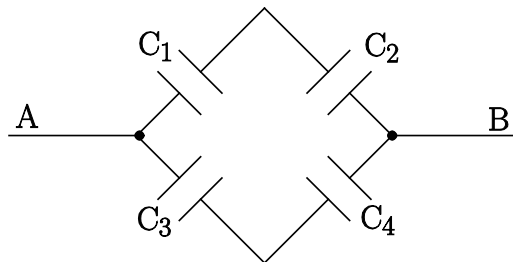
1. Вентилятор вращается со скоростью, соответствующей частоте 900 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 75 об. Сколько времени прошло с момента выключения вентилятора до полной его остановки?

2. Точка совершает гармонические колебания. Максимальная скорость точки равна 10 см/с, максимальное ускорение – 100 см/с². Найти циклическую частоту колебаний, их период и амплитуду. Написать уравнение колебаний.

3. В сосуде находится 100 г газа при температуре 17⁰С. После дополнительной подкачки газа в сосуд давление увеличилось на 60%, а температура повысилась на 30⁰С. Найти массу газа, введенного в сосуд.

4. Один моль кислорода нагревается изобарически. Работа, совершенная при расширении газа $A = 10R$, где R – универсальная газовая постоянная. На сколько градусов изменилась температура газа? Какое количество тепла сообщено газу?

5. Конденсаторы $C_1 = 0,2$ мкФ, $C_2 = 0,6$ мкФ, $C_3 = 0,3$ мкФ, $C_4 = 0,5$ мкФ соединены так, как показано на рисунке. Разность потенциалов точек А и В равна 320 В. Вычислить напряжение на каждом из конденсаторов и заряд на его пластинах.



6. ЭДС батареи 60 В, внутренне сопротивление 4 Ом. Внешняя цепь потребляет мощность 125 Вт. Определить силу тока в цепи, напряжение, под которым находится внешняя цепь, и ее сопротивление.

7. Протон и α - частица, ускоренные одинаковой разностью потенциалов, влетают в однородное магнитное поле. Во сколько раз радиус кривизны траектории протона больше радиуса кривизны траектории α - частицы?

8. Под каким углом к горизонту должно находиться Солнце, чтобы его лучи, отраженные от озера, были наиболее полно поляризованы.

9. Какова должна быть температура абсолютно черного тела, чтобы максимальная излучательная способность приходилась на $\lambda = 3,8 \cdot 10^{-7}$ м?

10. Во сколько раз отличается удельная энергия связи (энергия связи, рассчитанная на один нуклон) для ядер $m(He_2^3) = 3,01703$ а.е.м., $m(H_1^3) = 3,01605$ а.е.м., $m(H_1^1) = 1,00814$ а.е.м. и $m(n_0^1) = 1,00867$ а.е.м.

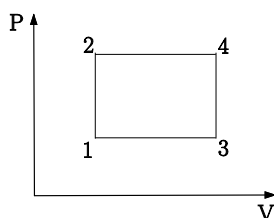
ВАРИАНТ 9

1. Уравнение вращения твердого тела $\varphi = 3 \cdot t^2 + t$. Определить число оборотов тела, угловую скорость, угловое ускорение через 10 с после начала вращения.

2. Определить период колебаний стержня длиной 30 см около оси, перпендикулярной стержню и проходящей через его конец.

3. Сколько молекул азота находится в сосуде емкостью 1 л, если средняя квадратичная скорость движения молекул азота 500 м/с, а давление на стенки сосуда 1 кПа.

4. Какой точке на графике изменения состояния газа соответствует минимальное значение внутренней энергии?



5. Шарики массой 1 и 10 г заряжены. Заряд первого шарика $3 \cdot 10^{-9}$ Кл, заряд второго шарика надо определить. Известно, что сила их кулоновского отталкивания уравновешивается силой взаимного тяготения.

6. В сеть с напряжением 100 В включили катушку с сопротивлением 2 кОм и вольтметр, соединенные последовательно. Показание вольтметра $U_1 = 80$ В. Когда катушку заменили другой, вольтметр показал $U_2 = 60$ В. Определить сопротивление другой катушки.

7. По контуру в виде равностороннего треугольника идет ток силой 50 А. Сторона треугольника $a = 20$ см. Определить магнитную индукцию в точке пересечения высот.

8. Дифракционная решетка освещена белым светом, падающим нормально. Спектры второго и третьего порядков частично накладываются друг на друга. На какую длину волны в спектре третьего порядка накладывается середина желтой части спектра второго порядка, соответствующая длине волны 0,575 мкм?

9. Будет ли иметь место фотоэффект, если на поверхность серебра направить ультрафиолетовые лучи длиной волны $3 \cdot 10^{-7}$ м?

10. Сколько атомов полония распадается за сутки из 1 000 000 атомов?

ВАРИАНТ 10

1. Колесо радиусом 5 см вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = A + B \cdot t + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$, где $D = 1$ рад/с. Найти для точек, лежащих на ободе колеса, изменение тангенциального ускорения за каждую секунду движения.

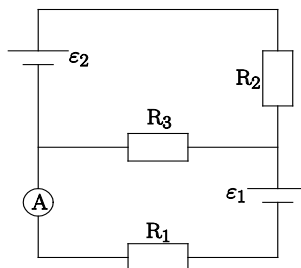
2. Однородный диск радиусом 30 см колеблется около горизонтальной оси, проходящей через одну из образующих цилиндрической поверхности диска. Определить период колебаний диска.

3. В сосуде емкостью 50 л находится азот при температуре 7°C . Вследствие утечки газа давление уменьшилось на 10 кПа при той же температуре. Определить массу газа, вышедшего из сосуда.

4. Многоатомный газ нагревают сначала изохорно на 100°C , а затем изобарно. Сравните теплоту, затраченную на нагрев в этих процессах.

5. В вершинах равностороннего треугольника со стороной $a = 4$ см находятся равные заряды по $3 \cdot 10^{-9}$ Кл. Определить напряженность поля в точке, лежащей на середине стороны треугольника.

6. На рисунке представлена схема электрической цепи. Определить показание амперметра, если $\varepsilon_1 = 110$ В, $\varepsilon_2 = 220$ В, $R_1 = R_2 = 100$ Ом и $R_3 = 500$ Ом. Внутренним сопротивлением батареи и амперметра пренебречь.



7. Тонкий медный провод массой 5 г согнут в виде квадрата, и концы его замкнуты. Квадрат помещен в однородное магнитное поле $0,2$ Тл так, что его плоскость перпендикулярна линиям поля. Определить заряд, который потечет по проводнику, если квадрат, потянув за противоположные вершины, вытянуть в линию.

8. Чему равен угол между оптическими плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, прошедшего поляризатор и анализатор, уменьшается в 4 раза?

9. На поверхность Li падает свет $\lambda = 3,1 \cdot 10^{-5}$ см. Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов 1,7 В. Определить работу выхода.

10. Найти энергию, выделившуюся при реакции $Be_4^9 + H_1^2 \rightarrow B_5^{10} + n_0^1$,

$$m(Be_4^9) = 9,01219 \text{ а.е.м.}, \quad m(H_1^2) = 2,01410 \text{ а.е.м.}, \quad m(B_5^{10}) = 10,01294 \text{ а.е.м.},$$

$$m(n_0^1) = 1,00867 \text{ а.е.м.}$$

ВАРИАНТ 11

1. Маховик, имеющий вид диска, массой 100 кг и радиусом 50 см вращался, делая 360 об/мин. На цилиндрическую поверхность маховика начала действовать тормозящая сила 20 Н. Сколько оборотов сделает маховик до остановки?

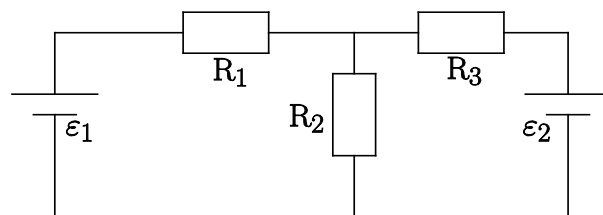
2. Точка совершает гармонические колебания. Максимальная скорость точки равна 10 см/с, максимальное ускорение 100 см/с^2 . Найти циклическую частоту колебаний, их период и амплитуду. Написать уравнение колебаний.

3. Цилиндрический сосуд площадью сечения 100 см^2 и высотой 30 см поставлен вертикально. При температуре воздуха -23°C и давлении 97,97 кПа цилиндр закрыли поршнем, масса которого 50 кг. Под действием тяжести поршень опустился. На сколько поднимется поршень, если газ нагреть на 50°C ?

4. 2 кмоль углекислого газа нагревают при постоянном давлении на 50°C . Найти: а) изменение его внутренней энергии; б) работу расширения; в) количество тепла, сообщенного газу.

5. Заряд $q' = 12,2 \cdot 10^{-9}$ Кл, сосредоточенный на пылинке, притянулся к равномерно заряженной плоскости площадью 2 м с зарядом $q = 10^{-5}$ Кл. Определить, какое расстояние при этом пролетела пылинка, если работа, совершаемая полем, равна $56 \cdot 10^{-5}$ Дж.

6. На рисунке представлена схема электрической цепи. Определить силу тока, идущего через сопротивление R_3 , если $\varepsilon_1 = 4 \text{ В}$, $\varepsilon_2 = 3 \text{ В}$, $R_1 = R_2 = 6 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$. Сопротивлением источника тока пренебречь.



7. Число витков соленоида 400, его длина 20 см, поперечное сечение 4 см^2 , сопротивление обмотки 16 Ом. В соленоиде сила тока возросла от 0 до 10 А. Какое количество электричества индуцировалось в нем?

8. Никотин (чистая жидкость), содержащийся в трубке длиной 8 см, вращает плоскость поляризации желтого света натрия на угол $136,6^\circ$. Плотность никотина $1,01 \text{ г/см}^3$. Определить удельное вращение α никотина.

9. При фотоэффекте с платиновой поверхности электроны полностью задерживаются разностью потенциалов 0,8 В. Найти длину волны применяемого облучения и предельную длину волны, при которой еще возможен фотоэффект.

10. За какое время распадется $1/4$ начального количества ядер радиоактивного нуклида, если период его полураспада 24 ч?

ВАРИАНТ 12

1. Маховик, момент инерции которого равен $63,6 \text{ кг/м}^2$, вращается с постоянной угловой скоростью $31,4 \text{ рад/с}$. Найти тормозящий момент, под действием которого маховик останавливается через 20 с .

2. На стержне длиной 30 см укреплены два одинаковых грузика – один в середине стержня, другой на одном из концов. Стержень колеблется около горизонтальной оси, проходящей через свободный конец. Определить период колебаний такой системы. Массой стержня пренебречь.

3. 10 г кислорода находятся под давлением 3 атм при температуре 10°C . После нагревания при постоянном давлении газ занял объем 10 л . Найти плотность газа после расширения. $1 \text{ атм} = 100\,000 \text{ Па}$.

4. Некоторая масса кислорода при давлении $p_1 = 20 \cdot 10^5 \text{ Па}$ имела объем $V_1 = 5 \text{ л}$, а при давлении $p_2 = 4 \cdot 10^5 \text{ Па}$ - объем $V_2 = 2 \text{ л}$. Переход от первого состояния ко второму был сделан в два этапа: сначала по изобаре, затем по изохоре. Определить изменение внутренней энергии газа и совершенную работу.

5. Две бесконечные плоскости, несущие одинаковый заряд, равномерно распределенный с поверхностной плотностью 10^{-7} Кл/м^2 , пересекаются под углом 60° . Найти напряженность поля, создаваемого плоскостями, нарисовать картину силовых линий.

6. ЭДС батареи 12 В , сила тока короткого замыкания 5 А . Какую наибольшую мощность может дать батарея во внешней цепи?

7. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле с напряженностью $5 \cdot 10^3 \text{ А/м}$. Определить частоту обращения электрона.

8. Угол между плоскостями поляризатора и анализатора α . Поляризатор и анализатор поглощают 8% падающего на них света. Интенсивность света, вышедшего из анализатора, составляет 9% интенсивности естественного света, падающего на поляризатор. Определить угол α .

9. Определить температуру и энергетическую светимость солнечной поверхности, если длина волны, соответствующая максимуму излучательной способности, равна $0,412 \text{ мкм}$. $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/(м}^2 \text{ К}^4)$ и $b = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ мК}$.

10. Определить число атомов радиоактивного распада йода I_{53}^{131} массой $0,5 \text{ мг}$, распавшегося в течение 1 мин . Период полураспада йода 8 сут . $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$.

ВАРИАНТ 13

1. Шар и сплошной цилиндр, двигаясь с одинаковой скоростью, вкатываются вверх по наклонной плоскости. Какое из тел поднимется выше? Найти отношение высот подъема.

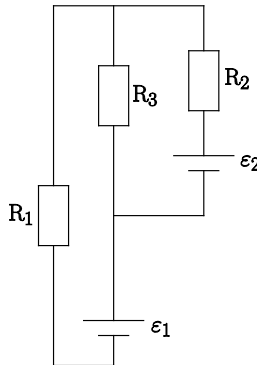
2. Материальная точка массой 0,01 кг совершает гармонические колебания по закону $X = 0,02 \cdot \cos \pi \cdot (t + 1)$ м. Определить, в какие моменты времени кинетическая энергия точки достигает максимума, и определить эту энергию.

3. В баллоне емкостью 83 л находится сжатый воздух при температуре 17°C . Какую массу воздуха выпустили из баллона, если давление в нем понизилось на 202,6 кПа? Температуру считать постоянной.

4. Гелий находится в закрытом сосуде объемом 2 л при температуре 20°C и давлении 10^5 Па. Какое количество тепла надо сообщить гелию, чтобы повысить его температуру на 100°C ?

5. Электрическое поле образовано положительно заряженной бесконечной нитью с линейной плотностью заряда $\tau = 2 \cdot 10^{-9}$ Кл/см. Какую скорость получит электрон под действием поля, приблизившись к нити с расстояния в 1 см до расстояния 0,5 см от нити?

6. На рисунке представлена схема электрической цепи.



Определите токи, идущие через сопротивления, если $\epsilon_1 = 20$ В, $\epsilon_2 = 25$ В, $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 15$ Ом. Внутренние сопротивления источников тока пренебрежимо малы.

7. Ток силой 50 А идет по проводнику, согнутому под прямым углом. Найти напряженность магнитного поля в точке, лежащей на биссектрисе этого угла и отстоящей от вершины угла на расстоянии 20 см. Считать, что оба конца проводника находятся очень далеко от вершины угла.

8. На стеклянную пластинку нанесен тонкий слой вещества с показателем преломления 1,4. Пластинка освещается пучком параллельных лучей с длиной волны $\lambda = 0,54$ мкм, падающих на пластинку нормально. Какую толщину должен иметь слой вещества, чтобы отраженные лучи имели наименьшую яркость?

9. Мощность излучения абсолютно твердого тела равна 34 кВт. Найти температуру этого тела, если известно, что площадь его поверхности равна $0,6$ м².

10. Вычислить наибольшую и наименьшую длины волн в первой инфракрасной серии водорода (серия Пашена) (переходы на третий уровень).

ВАРИАНТ 14

1. Маховик, имеющий вид колеса, массой 50 кг и радиусом 0,4 м вращался, делая 240 об/мин. После начала торможения маховик остановился через 10 с. Найти момент сил трения, замедляющий вращение маховика.

2. Диск радиусом 24 см колеблется около горизонтальной оси, проходящей через середину одного из радиусов, перпендикулярно к плоскости диска. Определить период малых колебаний такого маятника.

3. Открытый сферический сосуд при атмосферном давлении медленно нагревают от 280 до 350 К. Какая часть массы воздуха осталась в сосуде? Изменением объема пренебречь.

4. При изотермическом расширении 1 г водорода объем газа увеличился в 2 раза. Определить работу расширения, если температура газа была равна 15°C.

5. Электрон с энергией 100 эВ (в бесконечности) движется вдоль силовой линии по направлению к поверхности металлической заряженной сферы радиусом 5 см. Определить минимальное расстояние, на которое приблизится электрон к поверхности сферы, если заряд ее равен -10^{-9} Кл.

6. В проводнике за время 10 с при равномерном возрастании тока от 0 до 2 А выделилось 2 кДж теплоты. Найти сопротивление проводника.

7. Индуктивность соленоида, намотанного в один слой на немагнитный каркас, равна 0,5 мГн. Длина соленоида 0,6 м, диаметр 2 см. Определить число витков, приходящихся на единицу длины соленоида.

8. Найти расстояние между третьим и шестнадцатым темными кольцами Ньютона, если расстояние между вторым и двадцатым 4,8 мм.

9. Абсолютно черное тело имеет температуру 100°C. Какова будет температура тела, если в результате нагревания поток излучения увеличится в четыре раза?

10. Вычислить энергию связи ядра изотопа H_1^3 . Вычислить также удельную энергию связи (энергию связи, приходящуюся на один нуклон) для этого ядра.

$$m(H_1^3) = 3,01700 \text{ а.е.м.}, \quad m(p_1^1) = 1,00759 \text{ а.е.м.}, \quad m(n_0^1) = 1,00899 \text{ а.е.м.}$$

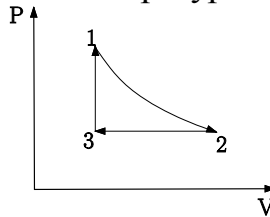
ВАРИАНТ 15

1. К ободу однородного диска радиусом 0,2 м приложена постоянная касательная сила 98,1 Н. При вращении на диск действует момент сил трения 0,5 Н·м. Найти массу диска, если известно, что диск вращается с угловым ускорением 100 рад/с^2 .

2. Гиря, положенная на верхний конец спиральной пружины, сжимает ее на 4 мм. На сколько сожмется пружина, если та же гиря будет падать на нее с высоты 1 м?

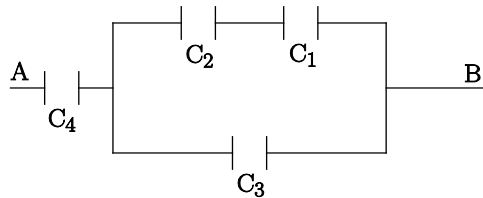
3. На рисунке изображен циклический процесс. Участок (1-2) – изотерма. Начертите этот процесс в координатах (V,T), укажите направление процесса.

4. Газ совершает цикл Карно. Температура холодильника 290 К. Во



сколько раз увеличится КПД цикла, если температура нагревателя повысится от 400 до 600 К?

5. Конденсаторы $C_1 = 2 \text{ мкФ}$, $C_2 = 3 \text{ мкФ}$, $C_3 = 4 \text{ мкФ}$, $C_4 = 2 \text{ мкФ}$ соединены, как показано на рисунке. Разность потенциалов между обкладками первого конденсатора 40 В. Определить общий заряд и разность потенциалов батареи АВ.



6. Мощность, выделяемая на реостате, подключенном к источнику тока с ЭДС 3 В и внутренним сопротивлением 1 Ом, равна 2 Вт. Определить силу тока в цепи.

7. По тонкому проводнику, изогнутому в виде правильного шестиугольника со стороной $a = 10 \text{ см}$, идет ток силой 20 А. Определить магнитную индукцию в центре шестиугольника.

8. Сколько штрихов на 1 мм содержит дифракционная решетка, если при наблюдении в свете с длиной волны 0,6 мкм максимум пятого порядка отклонен на 18° .

9. На платиновую пластинку падают ультрафиолетовые лучи. Для прекращения фотоэффекта необходимо было приложить задерживающую разность потенциалов 3,7 В. Когда платиновую пластинку заменили пластинкой из другого металла, задерживающую разность потенциалов пришлось увеличить до 6 В. Определить работу выхода электронов с поверхности этой пластинки. Для платины работа выхода равна 5,3 эВ.

10. Найти энергию связи ядра атома алюминия Al_{13}^{27} , если $m(n_0^1) = 1,00899 \text{ а.е.м.}$, $m(p_1^1) = 1,00759 \text{ а.е.м.}$

ВАРИАНТ 16

1. Шар скатывается с наклонной плоскости высотой 90 см. Какую линейную скорость будет иметь центр шара в тот момент, когда шар скатится с наклонной плоскости? Радиус шара 10 см.

2. Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки равнялось 5 см. При увеличении фазы вдвое смещение точки стало равным 8 см. Найти амплитуду колебаний.

3. В баллоне находится 20 молей газа. Сколько молекул находится в баллоне?

4. В результате кругового процесса газ совершил работу 1 Дж, передал холодильнику теплоту 4,2 Дж. Определить КПД цикла.

5. Расстояние между точечными положительными зарядами $q_1 = 9q$ и $q_2 = q$ равно 8 см. На каком расстоянии от первого заряда находится точка, в которой напряженность поля зарядов равна нулю.

6. Найти падение потенциала на медном проводе длиной 500 м и диаметром 2 мм, если сила тока в нем равна 2 А.

7. Соленоид содержит 4000 витков провода, по которому течет ток 20 А. Определить магнитный поток и потокосцепление, если индуктивность 0,4 Гн.

8. На щель шириной $2 \cdot 10^{-3}$ см падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны $5 \cdot 10^{-5}$ см. Найти ширину изображения щели на экране, удаленном от щели на 1 м. Шириной изображения считать расстояние между первыми дифракционными минимумами.

9. На металлическую пластинку падает монохроматический пучок с длиной волны 0,413 мкм. Поток фотоэлектронов, вырываемых с поверхности металла, полностью задерживается разностью потенциалов в 1 В. Определить работу выхода и красную границу фотоэффекта.

10. Найти среднюю продолжительность жизни атома радиоактивного изотопа кобальта Co_{27}^{60} .

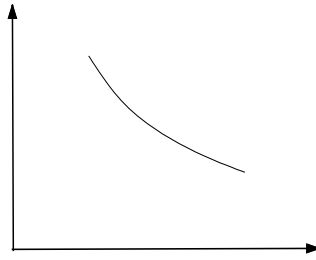
ВАРИАНТ 17

1. Сколько времени будет скатываться без скольжения шар с наклонной плоскости длиной 3 м и высотой 10 см?

2. Точка участвует в двух колебаниях одинакового периода с одинаковыми начальными фазами. Амплитуды колебаний 3 и 4 см. Найти амплитуду результирующего колебания, если:

- колебания совершаются в одном направлении;
- колебания взаимно перпендикулярны.

3. В каких координатах построен график?



4. Газ совершает цикл Карно. Абсолютная температура нагревателя в три раза выше абсолютной температуры холодильника. Определить долю теплоты, отдаваемой холодильнику.

5. Четыре одинаковых положительных точечных заряда 10 нКл закреплены в вершинах квадрата со стороной 20 см. Найти силу, действующую на один из этих зарядов со стороны трех остальных.

6. Сила тока в проводнике меняется по закону $I = 4 + 2 \cdot t$. Какое количество электричества проходит через поперечное сечение проводника за время от 2 до 6 с?

7. По двум длинным параллельным проводам текут токи 10 А в одном направлении. Расстояние между проводами 10 см. Определить магнитную индукцию в точке, равноудаленной от обоих проводников на расстояние 10 см.

8. На какой угловой высоте над горизонтом должно находиться Солнце, чтобы солнечный свет, отраженный от поверхности воды, был максимально поляризован?

9. На какую длину волны приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела при температуре 0°C ?

10. Сколько энергии выделится при образовании 1 г гелия He_2^4 из протонов и нейтронов?

ВАРИАНТ 18

1. Маховик в виде диска вращался, делая 240 об/мин. После начала торможения маховик остановился через 10 с. Найти момент сил трения, замедлявший вращение маховика. Масса маховика 50 кг, радиус 0,4 м.

2. Уравнение движения материальной точки массой 5 г имеет вид $X = 2 \cdot \sin(\pi \cdot t/6 + \pi/8)$ см. Определить максимальную возвращающую силу и полную энергию колебаний.

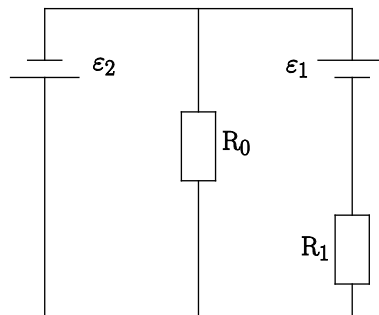
3. Определить массу газа, находящегося в баллоне емкостью 25 л при температуре -23°C и давлении $2,026 \cdot 10^5$ Па. Плотность газа при нормальных условиях 2 кг/м^3 .

4. Тепловая машина Карно совершает работу с двумя молями одноатомного идеального газа между тепловым резервуаром с температурой 327°C и холодильником с температурой 27°C . Отношение наибольшего объема газа к наименьшему объему в данном процессе равно восьми. Какую работу совершает машина за один цикл?

5. Расстояние между пластинами слюдяного конденсатора 2,2 мм, а площадь каждой пластины $6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$. Пластины притягиваются с силой 0,4 мН. Определить разность потенциалов между пластинами и электрическую емкость конденсатора.

6. В соленоиде сила тока равномерно возрастает от нуля до 50 А в течение 0,5 с, при этом соленоид накапливает энергию 50 Дж. Какая ЭДС индуцируется в соленоиде?

7. В цепи, изображенной на рисунке, внутреннее сопротивление источников тока $r_1 = 1,5 \text{ Ом}$, $r_2 = 0,5 \text{ Ом}$, а ЭДС – $\varepsilon_1 = 50 \text{ В}$ и $\varepsilon_2 = 10 \text{ В}$. Найти R_1 , при котором сила тока в сопротивлении R_0 равна нулю.



8. На щель шириной 0,1 мм падает нормально параллельный пучок белого света (0,4-0,8 мкм). Найти ширину третьего максимума на экране, отстоящем от щели на 2 м.

9. При освещении металла монохроматическим светом с длиной волны 0,48 мкм из него вылетают электроны со скоростью $6,5 \cdot 10^5 \text{ м/с}$. Определить работу выхода электронов из этого металла.

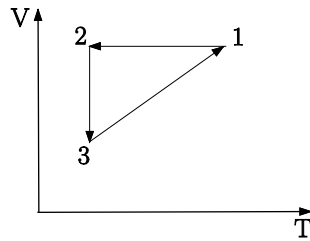
10. Период полураспада изотопа As_{33}^{74} равен 17,5 дня. Определить постоянную распада и среднюю продолжительность жизни атомов этого изотопа.

ВАРИАНТ 19

1. Обод массой 2 кг и внешним радиусом 5 см скатывается по наклонной плоскости длиной 2 м и углом наклона 30° . Определить его момент инерции относительно оси вращения, если скорость в конце наклонной плоскости 3,3 м/с.

2. Амплитуда затухающих колебаний математического маятника за 1 мин уменьшилась вдвое. Во сколько раз она уменьшится за 3 мин?

3. Изобразите процесс, представленный на рисунке, в координатах (P, V) и (P, T) , укажите с помощью стрелки направление процесса.

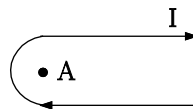


4. Газ совершает цикл Карно. Температура холодильника 280 К, нагревателя 380 К. Во сколько раз увеличится коэффициент полезного действия цикла, если температуру нагревателя повысить на 200 К?

5. Плоская квадратная пластина со стороной 10 см находится на некотором расстоянии от бесконечной равномерно заряженной ($\sigma = 1 \text{ мкКл/м}^2$) плоскости. Плоскость пластины составляет угол 30° с линиями поля. Найти поток Φ_E через эту пластину.

6. Электродвижущая сила элемента равна 1,6 В и внутреннее его сопротивление 0,5 Ом. Чему равен КПД элемента при силе тока в 2,4 А?

7. Бесконечно длинный проводник согнут по форме, изображенной на



рисунке. Определить индукцию магнитного поля в точке А, если по проводнику течет ток силой 5 А. Радиус закругления 0,1 м.

8. На непрозрачную пластинку с узкой щелью падает нормально плоская световая волна (длина волны 500 нм). Угол отклонения лучей, соответствующих первому дифракционному максимуму, 30° . Определить ширину щели.

9. На слой калия в фотоэлементе падает свет с длиной волны 400 нм. Какую наименьшую задерживающую разность потенциалов нужно приложить к фотоэлементу, чтобы поток прекратился, если работа выхода электрона из калия равна 2 эВ?

10. Определить атомные номера, массовые числа и химические символы ядер, которые получатся, если в ядрах He_2^3 , Be_4^7 , O_8^{15} протоны заменить нейтронами, а нейтроны протонами?

ВАРИАНТ 20

1. Однородный стержень длиной 1 м и весом 0,5 кг вращается в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси, проходящей через середину стержня. С каким угловым ускорением вращается стержень, если вращающий момент равен $9,81 \cdot 10^{-2}$ Н·м?

2. Уравнение движения точки дано в виде $X = 2 \cdot \sin(\pi/2 \cdot t + \pi/4)$ см. Найти период колебаний, максимальную скорость точки и максимальное ускорение точки.

3. Сравните плотность газа в двух состояниях: а) $p_1 = 400$ кПа, $T_1 = 200$ К; б) $p_2 = 800$ кПа, $T_2 = 400$ К.

4. Кислород массой 0,3 кг при температуре 320 К охладили изохорно, вследствие чего его давление уменьшилось в 3 раза. Затем газ изобарно расширили так, что температура его стала равной первоначальной. Какую работу совершил газ? Как изменилась его внутренняя энергия?

5. Электрон летит от одной пластины плоского конденсатора до другой. Разность потенциалов между пластинами $3 \cdot 10^3$ В, расстояние между пластинами 5 мм. Найти силу, действующую на электрон, скорость, с которой электрон приходит ко второй пластине ($e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг).

6. Перегоревшую спираль электрического утюга мощностью 300 Вт укоротили на $1/4$. Какой стала при этом его мощность?

7. Виток радиусом 20 см, по которому течет ток силой 5 А, свободно установился в однородном магнитном поле напряженностью $H = 1000$ А/м. Виток повернули относительно диаметра на угол 30° . Определить совершенную работу.

8. На щель падает нормально пучок монохроматического света с длиной волны λ , ширина щели 6λ . Под каким углом будет наблюдаться третий дифракционный минимум света?

9. Максимум испускательной способности абсолютно черного тела приходится на длину волны в 1 мкм. На какую длину волны он переместился, когда вследствие охлаждения тела суммарная мощность излучения уменьшилась в 4 раза?

10. Найти радиоактивность радона, образовавшегося из массы 1 г радия за время 1 ч. $T_{Rn} = 3,8$ сут, $T_{Ra} = 1620$ лет.

ВАРИАНТ 21

1. Маховик вращается по закону, выражаемому уравнением $\varphi = A + B \cdot t + C \cdot t^2$, где $A = 2$ рад, $B = 32$ рад/с, $C = -4$ рад/с². Найти среднюю мощность, развиваемую силами, действующими на маховик при его вращении, до остановки, если его момент инерции 100 кг·м².

2. Тело было подвешено к пружине и растянуло ее на 5 см. Затем тело было смещено из положения равновесия по вертикали и отпущено, в результате чего оно стало совершать колебания. Найти период этих колебаний.

3. Начертите график изменения плотности идеального газа в зависимости от температуры при изобарическом процессе.

4. Газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя 200°C , холодильника -10°C . При изотермическом расширении газ совершил работу 100 Дж. Определить КПД, а также количество теплоты, которое газ отдает холодильнику при изотермическом сжатии.

5. Расстояние между двумя точечными зарядами $3,3 \cdot 10^{-7}$ Кл и $-3,3 \cdot 10^{-7}$ Кл равно 1 см. Найти напряженность поля в точке, находящейся на серединном перпендикуляре к отрезку, соединяющему оба заряда, на расстоянии 1 см от основания перпендикуляра.

6. При приложении к источнику тока с ЭДС, равной 15 В, сопротивления 15 Ом коэффициент полезного действия источника составляет 75% . Какую максимальную мощность во внешней цепи может выделить источник?

7. Рамка площадью 400 см² имеет 100 витков и вращается в однородном магнитном поле с индукцией 10 мТл вокруг оси, перпендикулярной магнитному полю. Период вращения 20 мс. Концы провода рамки через скользящие контакты замкнуты на сопротивление 50 Ом. Определить силу тока, протекающего через сопротивление. Чему равно максимальное значение силы тока?

8. Угол поворота плоскости поляризации желтого света натрия при прохождении через трубку с раствором сахара 40° . Длина трубки 15 см. Удельное вращение сахара $66,5$ град/дм·г/см². Определить концентрацию сахара в растворе.

9. На цинковую пластинку падает монохроматический свет длиной волны $2,2 \cdot 10^{-7}$ м. Определить максимальную скорость фотоэлектронов.

10. Вычислить энергию ядерной реакции $Li_3^6 + H_1^2 \rightarrow Li_3^7 + p_1^1$. Указать, освобождается или поглощается энергия при этой реакции.

ВАРИАНТ 22

1. Диаметр диска 20 см, масса 800 г. Определить момент инерции диска относительно оси, проходящей через середину одного из радиусов перпендикулярно к плоскости диска.

2. Материальная точка массой 0,01 кг совершает гармонические колебания, уравнение которых имеет вид: $X = 0,2 \cdot \sin 8\pi \cdot t$. Найти значение возвращающей силы в момент 0,1 с, а также полную энергию точки.

3. Как изменится давление идеального газа при увеличении концентрации его молекул в три раза, если средняя квадратичная скорость молекул остается неизменной?

4. При круговом процессе газ совершил работу 1000 Дж и отдал охлаждающему 4000 Дж теплоты. Определить термический КПД цикла.

5. Два шарика массами по 0,5 г каждый подвешены на нитях длиной 1 м. При сообщении шарикам зарядов они разошлись на 4 см. Определить заряд каждого шарика.

6. Элемент с ЭДС в 2 В имеет внутреннее сопротивление 0,5 Ом. Определить падение потенциала внутри элемента при силе тока в цепи 0,25 А. Найти внешнее сопротивление цепи при этих условиях.

7. По трем длинным прямым проводам, расположенным в одной плоскости параллельно друг другу на расстоянии 3 см, текут токи силой $I_1 = I_2 = I$, $I_3 = 2 \cdot I$, причем направления токов в первых двух проводниках одинаково, а в третьем противоположно. Определить положение прямой, проходящей через точки, в которых напряженность магнитного поля, создаваемого токами, равна нулю.

8. На дифракционную решетку, содержащую 400 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,6 мкм. Найти общее число дифракционных максимумов, которые дает эта решетка. Определить угол отклонения последнего максимума.

9. Определить работу выхода электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта равна $5 \cdot 10^{-7}$ м.

10. Невозбужденный атом водорода поглощает квант излучения с длиной волны 102,6 нм. Вычислить, пользуясь теорией Бора, радиус электронной орбиты возбужденного атома водорода.

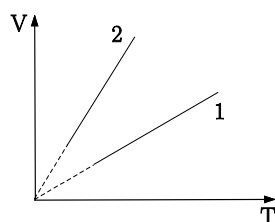
ВАРИАНТ 23

1. Двигатель мощностью 3 кВт за 12 с разогнал маховик до скорости вращения, соответствующей 10 об/с. Определить момент инерции маховика.

2. Амплитуда колебаний маятника длиной 1 м за время 10 мин уменьшилась в 2 раза. Определить логарифмический декремент затухания.

3. Определить массу одной молекулы кислорода и число молей, содержащихся в 0,8 г кислорода.

4. На рисунке изображены графики расширения двух разных газов, имеющих одинаковую массу. Давление газов одинаково. Какой график соответствует расширению кислорода, какой – водорода?



5. Два изолированных плоских конденсатора емкостью C каждый заряжены до разности потенциалов U и соединены параллельно, в одном из конденсаторов расстояние между пластинами увеличено в три раза. Найти заряды конденсаторов и напряжение на них после соединения.

6. Ток в проводнике сопротивлением 100 Ом за время 30 с равномерно нарастает от 0 до 10 А. Определить теплоту, выделившуюся за это время в проводнике.

7. Соленоид содержит 800 витков. Сечение сердечника (из немагнитного материала) 10 см^2 . По обмотке течет ток, создающий поле с индукцией 8 мТл. Определить среднее значение ЭДС самоиндукции, которая возникает на зажимах соленоида, если ток уменьшается до нуля за время 0,8 мс.

8. Определить в микронах расстояние между штрихами дифракционной решетки, если спектр пятого порядка отклонен на угол 4° . Длина волны света, падающего на решетку, равна $0,6 \cdot 10^{-3}$ мкм.

9. При фотоэффекте с платиновой поверхности электроны полностью задерживаются разностью потенциалов 0,8 В. Найти длину волны применяемого облучения и предельную длину волны, при которой еще возможен фотоэффект.

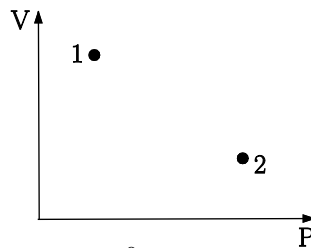
10. Найти наименьшую и наибольшую длины волн спектральных линий водорода в видимой области спектра.

ВАРИАНТ 24

1. Через блок, имеющий форму диска, перекинута нить. К концам нити подвесили грузы массами 0,3 и 0,5 кг. Определить натяжение нитей по обе стороны блока, если масса блока 0,2 кг.

2. Материальная точка совершает гармонические колебания, уравнение которых имеет вид: $X = 0,1 \cdot \sin 5t$. Масса точки равна 0,05 кг. Найти силу, действующую на точку: а) в тот момент, когда фаза колебаний равна 30° ; б) в положении наибольшего отклонения точки.

3. Изобразите переход газа из состояния 1 в состояние 2 с помощью: а) изотермы и изобары; б) изотермы и изохоры; с) изохоры и изобары.



4. Воздух, имевший температуру 0°C и находившийся под давлением 5 атм, адиабатически расширился до давления 1 атм. На сколько градусов понизилась температура воздуха в результате расширения.

5. Определить работу, которую надо совершить, чтобы увеличить расстояние между пластинами плоского воздушного конденсатора на 0,2 мм. Пластины заряжены разноименными зарядами величиной 0,2 мкКл. Площадь каждой пластины 400 см^2 .

6. Сила тока в проводнике с сопротивлением 10 Ом равномерно убывает от значения 10 А до нуля в течение 10 с. Определить количество теплоты, выделившейся в проводнике за это время.

7. В катушке индуктивностью 0,2 Гн сила тока 10 А. Какова энергия магнитного поля этой катушки? Как изменится энергия магнитного поля, если сила тока увеличится вдвое?

8. Угол максимальной поляризации при отражении света от кристалла каменной соли 57° . Определить скорость распространения света в этом кристалле.

9. При нагревании абсолютно черного тела длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась от 690 до 500 нм. Во сколько раз увеличилась при этом энергетическая светимость тела?

10. Определить порядковый номер и массовое число нуклида, который получится из тория Th_{90} после трех α - и двух β - распадов.

ВАРИАНТ 25

1. Кинетическая энергия вала, вращающегося с постоянной скоростью, соответствующей 5 об/с, равна 60 Дж. Найти момент количества движения этого вала.

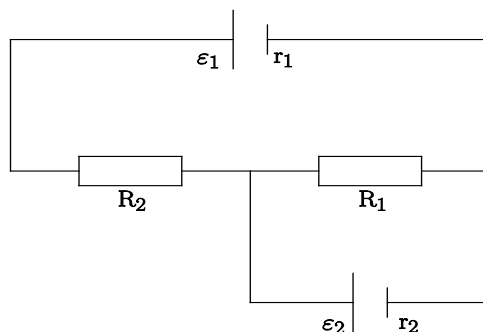
2. Физический маятник в виде тонкого кольца совершает малые колебания около оси, проходящей через одну из точек перпендикулярно его плоскости. Найти длину математического маятника, обладающего тем же периодом колебаний, что и данное кольцо.

3. Азот, занимавший объем 10 л под давлением 1 атм, был изотермически сжат до давления 5 атм. Определить количество выделившейся теплоты.

4. Объем газа при адиабатическом сжатии уменьшился в 10 раз, а давление увеличилось в 21,4 раза. Определить отношение удельных теплоемкостей газа.

5. Электрическое поле создано двумя бесконечными параллельными пластинами, несущими равномерно распределенный по площади заряд с поверхностными плотностями 2 нКл/м^2 и -5 нКл/м^2 . Определить напряженность поля между пластинами и вне пластин.

6. На рисунке представлена электрическая схема. Определите токи, идущие через сопротивления, если $\mathcal{E}_1 = 1 \text{ В}$, $\mathcal{E}_2 = 2 \text{ В}$, $r_1 = 1 \text{ Ом}$, $r_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_1 = R_2 = 1 \text{ Ом}$.



7. По двум длинным проводам, расположенным параллельно друг другу на расстоянии 5 см, идут в одном направлении токи силой 5 и 10 А. Определить индукцию магнитного поля в точке, отстоящей на 2 см от первого и на 5 см от второго провода.

8. На тонкий клин из стекла падает нормально пучок лучей с длиной волны 600 нм. Расстояние между соседними темными интерференционными полосами в отраженном свете 0,4 мм. Определить угол между поверхностями клина. Показатель преломления стекла клина 1,5.

9. Черный шарик остывает от температуры 27 до 20°C . На сколько изменилась длина волны, соответствующая максимуму излучающей способности?

10. Вычислить дефект массы и энергию связи ядра бора B_5^{11} . $m_p = 1,00728 \text{ а.е.м.}$, $m_n = 1,00867 \text{ а.е.м.}$