

99
185

Электронный архив УГЛТУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИКИ

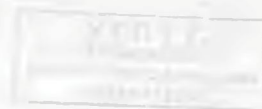
В.И. Гришкова

Л.В. Плешева

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

ЗАОЧНОГО ФАКУЛЬТЕТА



ЕКАТЕРИНБУРГ
2007

Электронный архив УГЛТУ

Печатается по решению методической комиссии ЛМФ
Протокол № 1 от 06.09. 06 г.

Рецензент - доктор физ-мат. наук, проф. Кашенко М П.

Редактор Р.В. Сайгина

Оператор А.А. Сидорова

Подписано в печать 30.11.07.

Плоская печать

Заказ № 516

Формат 60x84 1/16

Печ. л. 2,09

Поз. 32

Тираж 200 шт.

Цена 7р. 20к.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

Электронный архив УГЛТУ

УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы тщательно изучите теоретический материал данного раздела.

Каждая задача по физике имеет свои особенности, и не существует единого подхода к ее решению. Дадим лишь общие рекомендации:

- 1) перепишите полностью текст задачи. Выпишите отдельно известные и искомые величины;
- 2) сделайте, где это возможно, рисунок, поясняющий условие и решение задачи;
- 3) решение задачи проводите в общем виде до конца, сопровождая решение соответствующими объяснениями;
- 4) выполните действие с единицами измерения и убедитесь в правильности полученной Вами формулы;
- 5) выразите данные задачи в системе СИ и подставьте в расчетную формулу;
- 6) закончив вычисления, оцените логически правдоподобность полученного результата.

Порядок оформления работы:

1. Каждую контрольную работу выполняйте в отдельной тетради, оставляя поля шириной 3-4 см для замечаний преподавателя.
2. Обложку тетради оформляйте по образцу:

Уральский государственный лесотехнический университет
Кафедра физики

Контрольная работа № ____
по физике

Выполнил студент _____
(Ф.И.О.)

№ зачетной книжки _____

Специальность _____

Курс _____



Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ФАКУЛЬТЕТА спец. 150405, 190601, 190603, 240100, 270205, 280201 (3,5 года обучения)

I часть

1. Кинематика материальной точки: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение.
2. Движение точки по кривой. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение.
3. Сила, первый закон Ньютона.
4. Масса, импульс, второй закон Ньютона.
5. Третий закон Ньютона, закон сохранения импульса.
6. Работа переменной силы, мощность.
7. Энергия в механике. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
8. Кинематика вращательного движения: угловой путь, угловая скорость, угловое ускорение.
9. Момент силы, момент инерции, основное уравнение динамики вращательного движения.
10. Момент импульса, закон сохранения момента импульса.
11. Гармонические колебания, скорость и ускорение гармонических колебаний.
12. Силы, вызывающие гармонические колебания, энергия гармонических колебаний.
13. Параметры газового состояния, уравнение состояния идеального газа.
14. Опытные газовые законы, графики процессов.
15. Число степеней свободы, распределение энергии молекул по степеням свободы.
16. Внутренняя энергия идеального газа.
17. Работа газа при изопроцессах.
18. Эквивалентность теплоты и работы, первое начало термодинамики.
19. Циклы, цикл Карно тепловой машины, коэффициент полезного действия тепловой машины.
20. Взаимодействие электрических зарядов, закон Кулона.
21. Электрическое поле. Напряжённость. Принцип суперпозиции полей.
22. Графическое изображение электрического поля. Теоремы Остроградского Гаусса.
23. Работа при перемещении электрического заряда. Потенциал.
24. Распределение зарядов на поверхности проводника, электрическая ёмкость проводника.
25. Конденсатор, соединение конденсаторов, энергия конденсатора.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1,2

ВАРИАНТ 0

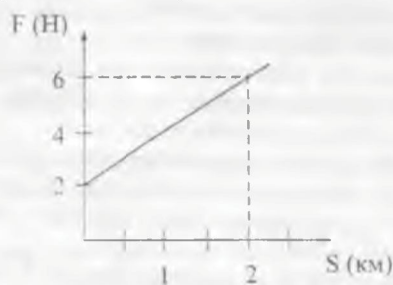
1. Колесо радиусом $R = 5$ см вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $D = 1$ рад/с³. Найти для точек, лежащих на ободе колеса, изменение тангенциального ускорения за каждую секунду движения.
2. Однородный стержень длиной 1 м и массой 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 Н·м?
3. Уравнение движения точки дано в виде $x = 2 \sin(\pi/2 t + \pi/4)$ см. Найти: а) период колебаний, б) максимальную скорость точки, в) её максимальное ускорение.
4. 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.
5. Через блок, массой которого можно пренебречь, перекинута нить, к концу которой привязаны грузы массами 230 и 260 г. С каким ускорением будут двигаться грузы? Какую скорость будут они иметь через 5 с после начала движения?
6. Кислород массой $m = 0,30$ кг при температуре $T = 230$ К охладил 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?
7. В вершинах равностороннего треугольника со стороной 4 см находятся равные заряды по $3 \cdot 10^{-8}$ Кл каждый. Определить напряженность поля в точке, лежащей на середине стороны треугольника.
8. Электрон летит от одной пластины плоского конденсатора ко второй. Разность потенциалов между пластинами $3 \cdot 10^3$ В, расстояние между пластинами 5 мм. Найти силу, действующую на электрон, и скорость, с которой электрон приходит ко второй пластине.
 $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1, 2

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 ускорения в этот момент?
2. Маховик, имеющий вид диска, массой $m = 100 \text{ кг}$ и радиусом $R = 50 \text{ см}$ вращался, делая $n = 360 \text{ об/мин}$. На цилиндрическую поверхность маховика начала действовать тормозящая сила $F = 20 \text{ Н}$. Сколько оборотов сделает маховик до остановки?
3. На графике сила тяги тепловоза F представлена как функция расстояния. Определить работу тепловоза на пути 2 км.



4. Висящий на пружине груз совершает колебания с амплитудой $x_m = 4 \text{ см}$. Определить полную энергию гармонических колебаний, если для удлинения пружины на $x = 1 \text{ см}$ требуется сила $F = 1 \text{ Н}$.
5. Как изменится давление идеального газа при увеличении концентрации его молекул в три раза, если средняя квадратичная скорость молекул остается неизменной?
6. При круговом процессе газ совершил работу 1000 Дж и отдал охладителю 4000 Дж теплоты. Определить термический КПД цикла.
7. 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.
8. Расстояние между точечными зарядами $q_1 = +3,3 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$ и $q_2 = -3,3 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$ равно 1 см. Найти напряженность поля в точке, находящейся на серединном перпендикуляре к отрезку, соединяющему оба заряда, на расстоянии 1 см от основания перпендикуляра.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1, 2

ВАРИАНТ 2

1. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости $\omega = 20$ рад/с через $N = 10$ об. после начала вращения. Найти угловое ускорение колеса.
2. Стержень вращается вокруг оси, проходящей через его середину согласно уравнению $\varphi = At + Bt^3$, где $A = 2$ рад/с, $B = 0,2$ рад/с³. Определить вращающий момент M , действующий на стержень в момент времени $t = 2$ с, если момент инерции стержня $I = 0,048$ кг м².
3. Начальная фаза гармонических колебаний точки равна $\pi/3$. Период колебаний $T = 0,06$ с. Определить ближайшие моменты времени, в которые скорость и ускорение в два раза меньше своих максимальных значений.
4. На рельсах стоит платформа массой $M_1 = 10$ т. На платформе закреплено орудие массой $M_2 = 5$ т, из которого производится выстрел вдоль рельсов. Масса снаряда $m = 100$ кг, его начальная скорость относительно орудия $v_0 = 600$ м/с. Определить скорость платформы в первый момент после выстрела, если платформа двигалась со скоростью $v = 18$ км/ч и выстрел был произведен против её движения.
5. 10 г кислорода находятся под давлением 3 атм при температуре 10°C. Газ нагрели при постоянном давлении до 40°C. Найти плотность газа после расширения. 1 атм = 10^5 Па.
6. Некоторая масса кислорода при давлении $P_1 = 20 \cdot 10^3$ Па имела объём $V_1 = 5$ л, а при давлении $P_2 = 4 \cdot 10^3$ Па – объём $V_2 = 2$ л. Переход от первого состояния ко второму был сделан в два этапа: сначала по изобаре, потом по изохоре. Определить изменение внутренней энергии газа и работу, совершенную газом.
7. Поверхностная плотность заряда бесконечно протяженной вертикальной плоскости равна $9,8 \cdot 10^{-8}$ Кл/м². К плоскости на нити подвешен заряженный шарик массой 10 г. Определить заряд шарика, если нить образует с плоскостью угол 45°.
8. В плоском конденсаторе с площадью пластин $S = 200$ см² диэлектриком является слюда ($\epsilon = 7$). Как изменится энергия конденсатора, если расстояние между пластинами увеличить вдвое, а диэлектрик убрать? Конденсатор отключен от источника напряжения.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1, 2

ВАРИАНТ 3

1. Уравнение вращения твердого тела имеет вид: $\varphi = 4t^3 + 3t$. Определить угловую скорость и угловое ускорение через 2 с после начала движения.
2. На барабан радиусом $R = 0,5$ м намотан шнур, к которому привязан груз массой $m = 10$ кг. Найти момент инерции барабана, если известно, что груз опускается с ускорением $a = 2,04$ м/с².
3. Материальная точка массой 0,01 кг совершает гармонические колебания, уравнение которых имеет вид $x = 0,2 \sin 8 \pi t$. Найти значение возвращающей силы в момент $t = 0,1$ с, а также полную энергию точки.
4. Самолет массой 5 т двигался горизонтально со скоростью 360 км/ч. Затем он поднялся на высоту 2 км. При этом его скорость стала 200 км/ч. Найти работу, затраченную мотором на подъем самолета.
5. Кислород и водород имеют одинаковую плотность. Как должны относиться давления этих газов, если они находятся при одинаковой температуре?
6. При адиабатическом процессе над газом совершена работа $A = 3 \cdot 10^9$ Дж. Как изменилась при этом внутренняя энергия газа? Что произошло с газом – охлаждение или нагревание?
7. Расстояние между двумя точечными зарядами $q_1 = 2$ нКл и $q_2 = 4$ нКл равно 60 см. Определить точку, в которую нужно поместить третий заряд q_3 так, чтобы система находилась в равновесии. Определить величину и знак заряда. Устойчивое или неустойчивое будет равновесие?
8. Два конденсатора емкостью $C_1 = 2$ мкФ и $C_2 = 3$ мкФ соединены последовательно и присоединены к батарее с ЭДС 30 В. Определить заряд каждого конденсатора и разность потенциалов между его обкладками.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1, 2

ВАРИАНТ 4

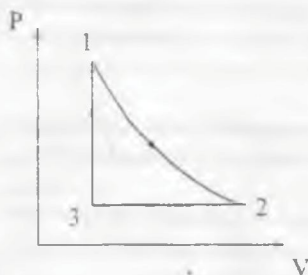
1. Колесо вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $B = 1 \text{ рад/с}$, $C = 1 \text{ рад/с}^2$, $D = 1 \text{ рад/с}^3$. Найти радиус колеса, если известно, что к концу второй секунды движения нормальное ускорение точек, лежащих на ободе колеса, равно 346 м/с^2 .
2. Диск массой $m = 2 \text{ кг}$ катится без скольжения по горизонтальной поверхности со скоростью $v = 4 \text{ м/с}$. Найти кинетическую энергию диска.
3. Через блок, массой которого можно пренебречь, перекинута нить, к концу которой привязаны грузы массами 130 и 140 г. С каким ускорением будут двигаться грузы? Какой путь пройдет каждый из грузов за 4 с?
4. 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.
5. Найти среднюю квадратичную скорость молекул газа, плотность которого при давлении 760 мм рт. ст. равна 0.082 кг/м^3 .
6. В результате кругового процесса газ совершил работу $A = 1 \text{ Дж}$ и передал холодильнику количество теплоты $Q_2 = 4.2 \text{ Дж}$. Определить КПД цикла.
7. Два точечных заряда $q_1 = 2 \text{ нКл}$ и $q_2 = -4 \text{ нКл}$ находятся на расстоянии 60 см. Затем их приводят в соприкосновение. На какое расстояние их надо развести, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?
8. 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.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1, 2

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. Однородный диск радиусом $R = 0,2 \text{ м}$ и массой $m = 5 \text{ кг}$ вращается вокруг оси, проходящей через его центр. Зависимость углового пути от времени задана уравнением $\varphi = 4t^3 - 7t$. Найти момент силы, действующей на диск в момент времени $t = 2 \text{ с}$.
3. Пуля массой 10 г подлетает к доске толщиной 4 см со скоростью 400 м/с . Найти среднюю силу сопротивления доски.
4. 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.
5. На рисунке изображен циклический процесс. Участок (1-2) – изогерма. Начертите этот процесс в координатах $(V-T)$, укажите направление процесса.



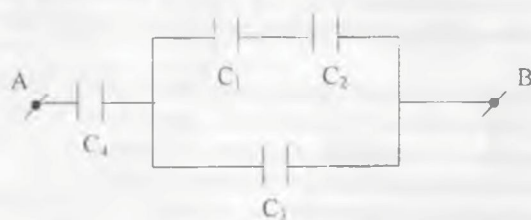
6. При сообщении газу 80 кДж теплоты он совершил работу 20 кДж . Чему равно изменение внутренней энергии газа? Охлаждается или нагревается газ в этом процессе?
7. Шарики массой 1 г и 10 г заряжены. Заряд первого шарика $3 \cdot 10^{-10} \text{ Кл}$, а заряд второго надо определить. Известно, что сила их кулоновского отталкивания уравновешивается силой взаимного тяготения.
8. Плоская квадратная пластина со стороной $a = 10 \text{ см}$ находится на некотором расстоянии от бесконечной равномерно заряженной ($\sigma = 1 \text{ мкКл/м}^2$) плоскости. Плоскость пластины составляет угол $\beta = 30^\circ$ с линиями поля. Найти поток Φ_E через эту пластину.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1, 2

ВАРИАНТ 6

1. Уравнение вращения твердого тела $\varphi = 3t^2 + t$. Определить число оборотов тела, угловую скорость, угловое ускорение через 10 с после начала вращения.
2. 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.
3. Материальная точка совершает колебания по закону $x = x_0 \sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$.
В какой момент времени ее потенциальная энергия равна кинетической?
4. С какой скоростью должен двигаться мотоциклист по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 40 м, чтобы в верхней точке моста давление на него со стороны мотоциклиста было равно нулю?
5. В баллоне находится 20 молей газа. Сколько молекул находится в баллоне?
6. В результате кругового процесса газ совершил работу $A = 1$ Дж и передал холодильнику теплоту $Q_2 = 4,2$ Дж. Определить КПД цикла.
7. Расстояние d 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?
8. Конденсаторы $C_1 = 2$ мкф, $C_2 = 3$ мкф, $C_3 = 4$ мкф, $C_4 = 2$ мкф соединены, как показано на рисунке. Разность потенциалов между обкладками первого конденсатора $U = 40$ В. Определить общий заряд и разность потенциалов батареи АВ.

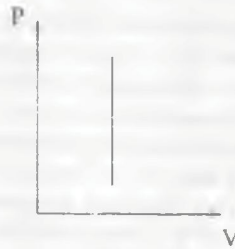


Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1, 2

ВАРИАНТ 7

1. Уравнение вращения твердого тела $\varphi = 4t^3 + 3t$. Определить угловую скорость и угловое ускорение через 2 сек после начала вращения.
2. Через блок, имеющий форму диска, перекинута нить. К концам нити подвесили грузы массами $m_1 = 0,3$ кг и $m_2 = 0,5$ кг. Определить натяжение нитей по обе стороны блока, если масса блока $m = 0,2$ кг.
3. Найти ускорение тела, соскальзывающего с наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол 30° . Коэффициент трения между телом и плоскостью $k = 0,3$.
4. Материальная точка совершает гармонические колебания, уравнение которых имеет вид: $x = 0,1 \sin 5t$. Масса точки равна $0,05$ кг. Найти силу, действующую на точку в тот момент, когда фаза колебаний равна 30° .
5. График какого процесса в газе изображен на рисунке? Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему было сообщено $4 \cdot 10^9$ Дж теплоты? Газ – кислород.



6. При изотермическом расширении 1 г водорода объём газа увеличился в 2 раза. Определить работу расширения, если температура газа была равна 15°C .
7. На пластинах плоского конденсатора равномерно распределен заряд с поверхностной плотностью $\sigma = 0,2$ мкКл/м². Расстояние между пластинами $d_1 = 1$ мм. На сколько изменится разность потенциалов на его обкладках, если увеличить расстояние между пластинами до $d_2 = 3$ мм?
8. Электрическое поле создано точечным зарядом $q = 10^{-7}$ Кл. Какую работу совершат силы электрического поля, перемещая заряд $q_1 = 10^{-8}$ Кл из точки, находящейся от заряда, создающего поле, на расстоянии $r_1 = 15$ см, в точку, находящуюся от него на расстоянии $r_2 = 25$ см?

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1, 2

ВАРИАНТ 8

1. Платформа в виде диска радиусом $R = 1,5$ м и массой 180 кг вращается около вертикальной оси, делая 10 об/мин. В центре платформы стоит человек массой 60 кг. Какую линейную скорость относительно пола помещения будет иметь человек, если он перейдет на край платформы?
2. Вентилятор вращается со скоростью, соответствующей частоте 900 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 75 оборотов. Сколько времени прошло с момента выключения вентилятора до полной остановки?
3. Уравнение движения материальной точки массой 5 г имеет вид:

$$x = 2 \sin\left(\frac{\pi t}{6} + \frac{\pi}{8}\right), \text{ см.}$$

Определить максимальную возвращающую силу и полную энергию колебаний.

4. Человек массой 60 кг, бегущий со скоростью 8 км/ч, догоняет тележку массой 80 кг, движущуюся со скоростью 2,9 км/ч, и вскакивает на нее. С какой скоростью станет двигаться тележка? С какой скоростью будет двигаться тележка, если человек бежал ей навстречу?
5. В каких координатах построен график?



1. (P, V);
2. (V, T);
3. (P, T).

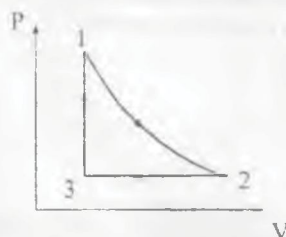
6. Газ совершает цикл Карно. Абсолютная температура нагревателя в три раза выше абсолютной температуры холодильника. Определить долю теплоты, отдаваемой холодильнику.
7. Четыре одинаковых положительных точечных заряда по $q = 10$ нКл каждый закреплены в вершинах квадрата со стороной $a = 20$ см. Найти силу, действующую на один из этих зарядов со стороны трех остальных.
8. 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.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1, 2

ВАРИАНТ 9

1. Уравнение вращения твердого тела $\varphi = 3t^2 + t$. Определить число оборотов тела, угловую скорость и угловое ускорение через 10 с после начала вращения.
2. Однородный стержень длиной 1 м и массой 0,5 кг вращается в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси, проходящей через середину стержня. С каким угловым ускорением вращается стержень, если вращающий момент равен $9,81 \cdot 0,01$ Н·м?
3. С высоты $h_1 = 2$ м на стальную плиту свободно падает шарик массой $m = 200$ г и подпрыгивает на высоту $h_2 = 0,5$ м. Определить изменение импульса шарика.
4. Точка совершает гармонические колебания. Максимальная скорость точки $v = 20$ см/с, максимальное ускорение $a = 50$ см/с². Найти циклическую частоту колебаний, их период и амплитуду. Написать уравнение колебаний.
5. На рисунке изображен циклический процесс. Участок (1–2) – изотерма. Начертите этот процесс в координатах (V – T), укажите направление процесса.



6. Газ совершает цикл Карно. Температура холодильника $T_2 = 290$ К. Во сколько раз увеличится КПД цикла, если температура нагревателя повысится от 400 К до 600 К?
7. В вершинах равностороннего треугольника со стороной 4 см находятся равные заряды по $3 \cdot 10^{-9}$ Кл каждый. Определить напряженность поля в точке, лежащей на середине стороны треугольника.
8. Плоский воздушный конденсатор с площадью пластин 100 см² и расстоянием между ними в 1 мм заряжен до 100 В. Не отключая источника напряжения, пластины конденсатора раздвигают до расстояния 25 мм. Найти энергию конденсатора до и после раздвижения пластин.

Электронный архив УГЛТУ
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ФИЗИКЕ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ФАКУЛЬТЕТА
спец. 150405, 190601, 190603, 240100, 270205, 280201

(3,5 года обучения)

II часть

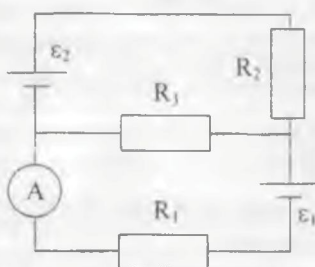
1. Сила и плотность тока. условия протекания тока.
2. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи и для полной цепи.
3. Закон Джоуля-Ленца.
4. Законы Кирхгофа.
5. Магнитное поле, его характеристики, графическое изображение магнитного поля, поток вектора B .
6. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера.
7. Закон Био-Савара-Лапласа, магнитное поле в центре кругового тока.
8. Сила Лоренца.
9. Закон Фарадея, правило Ленца для явления электромагнитной индукции.
10. Природа света, волновые и корпускулярные свойства света.
11. Интерференция света, когерентные волны, оптический путь, условия максимума и минимума при интерференции.
12. Кольца Ньютона.
13. Дифракция света. Дифракция на щели. Дифракционная решётка.
14. Поляризация света, естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера.
15. Двойное лучепреломление. призма Николя, закон Малюса.
16. Оптически активные вещества.
17. Опытные законы излучения абсолютно черного тела.
18. Фотоэффект, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
19. Атом, ядерная модель атома, постулаты Бора.
20. Строение ядра, составные части ядра, дефект масс, ядерные силы, энергия связи.
21. Радиоактивность, состав излучения, правила смещения при α - и β -распаде.
22. Ядерные реакции, тепловой эффект ядерной реакции.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3,4

ВАРИАНТ 0

1. Определите показание амперметра, если $\varepsilon_1 = 110$ В, $\varepsilon_2 = 220$ В, $R_1 = R_2 = 100$ Ом, $R_3 = 500$ Ом. Внутренним сопротивлением батареи и амперметра пренебречь.



2. При приложении к источнику тока с ЭДС, равной 15 В, сопротивления 15 Ом КПД источника составляет 75%. Какую максимальную мощность во внешней цепи может выделить источник?
3. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле с напряженностью $H = 5 \cdot 10^3$ А/м. Определите частоту обращения n электрона.
4. На щель падает нормально пучок монохроматического света с длиной волны λ , ширина щели $b\lambda$. Под каким углом будет наблюдаться третий дифракционный минимум света?
5. Чему равен угол между оптическими плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, прошедшего поляризатор и анализатор, уменьшается в 4 раза?
6. Найдите энергию Q , выделяющуюся при реакции:
$${}_4\text{Be}^9 + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_5\text{B}^{10} + {}_0\text{n}^1$$

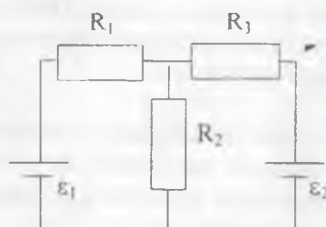
 $m_{{}_0\text{n}^1} = 1,00867$ а.е.м.; $m_{{}_4\text{Be}^9} = 9,01219$ а.е.м.;
 $m_{{}_1\text{H}^2} = 2,01410$ а.е.м.; $m_{{}_5\text{B}^{10}} = 10,01294$ а.е.м.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3,4

ВАРИАНТ 1

1. При изменении внешнего сопротивления с 6 Ом до 21 Ом КПД схемы увеличится вдвое. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?
2. Определите силу тока, идущего через сопротивление R_3 , если $\varepsilon_1 = 4$ В, $\varepsilon_2 = 3$ В, $R_1 = R_2 = 6$ Ом, $R_3 = 1$ Ом. Сопротивлением источника тока пренебречь.



3. Рамка площадью 400 см^2 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. Определите силу тока, протекающего через сопротивление. Чему равно максимальное значение силы тока?
4. На мыльную пленку ($n = 1,3$) в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Определите, при какой минимальной толщине пленки отраженный от пленки свет максимально усилен.
5. Угол максимальной поляризации при отражении света от кристалла каменной соли 57° . Определите скорость распространения света в кристалле.
6. На сколько процентов увеличится энергетическая светимость абсолютно черного тела, если его температура увеличится на 1%?

2

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3,4

ВАРИАНТ 2

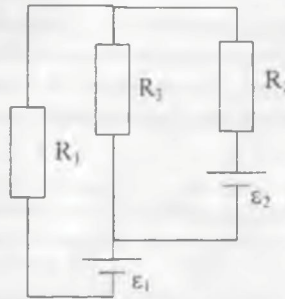
1. ЭДС батареи 12 В, сила тока короткого замыкания 5 А. Какую наибольшую мощность может дать батарея во внешней цепи?
2. По трем длинным прямым проводам, расположенным в одной плоскости параллельно друг другу на расстоянии $a = 3$ см, текут токи силой $I_1 = I_2 = I_3 = I$, причем направления токов в первых двух проводниках одинаково, а в третьем противоположно. Определите положение прямой, проходящей через токи, в которых напряженность магнитного поля, создаваемого токами, равна нулю.
3. Виток радиусом $R = 20$ 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 $\varphi = 30^\circ$. Определите совершенную работу.
4. На дифракционную решетку, содержащую 400 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм. Найдите общее число дифракционных максимумов, которые дает эта решетка. Определите угол отклонения последнего максимума.
5. Определите температуру и энергетическую светимость солнечной поверхности, если длина волны, соответствующая максимуму излучательной способности, равна 0,412 мкм. $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8}$ Вт / (м² К⁴); $b = 2,9 \cdot 10^{-3}$ м·К.
6. Определите работу выхода электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта равна $5 \cdot 10^{-7}$ м.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3,4

ВАРИАНТ 3

1. Ток в проводнике сопротивлением $R = 100 \text{ Ом}$ за время $t = 30 \text{ с}$ равномерно нарастает от $I_1 = 0$ до $I_2 = 10 \text{ А}$. Определите количество теплоты Q , выделившейся за это время в проводнике.
2. Определите токи, идущие через сопротивления, если $\mathcal{E}_1 = 20 \text{ В}$, $\mathcal{E}_2 = 25 \text{ В}$, $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 15 \text{ Ом}$. Внутренние сопротивления источников токов пренебрежимо малы.



3. Ток силой 50 А идет по проводнику, согнутому под прямым углом. Найдите напряженность магнитного поля в точке, лежащей на биссектрисе этого угла и отстоящей от вершины угла на расстоянии $b = 20 \text{ см}$. Считать, что оба конца проводника находятся очень далеко от вершины угла.
4. На стеклянную пластинку нанесен тонкий слой вещества ($n = 1,4$). Пластинка освещается пучком параллельных лучей ($\lambda = 0,54 \text{ мкм}$), падающих на пластинку нормально. Какую толщину должен иметь слой, чтобы отраженные лучи имели наименьшую яркость?
5. При фотоэффекте с платиновой поверхности электроны полностью задерживаются разностью потенциалов $U = 0,8 \text{ В}$. Найдите длину волны λ применяемого облучения и предельную длину волны λ_0 , при которой еще возможен фотоэффект.
6. Мощность излучения абсолютно черного тела равна 34 кВт . Найдите температуру этого тела, если известно, что площадь его поверхности равна $0,6 \text{ м}^2$.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3,4

ВАРИАНТ 4

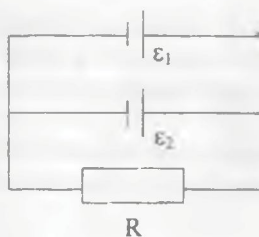
1. Ток равномерно уменьшается от 10 до 2 А за 4 с. Определите величину заряда, прошедшего за это время через проводник.
2. ЭДС батареи 20 В, сопротивление внешней цепи 2 Ом, сила тока 4 А. С каким КПД работает батарея? При каком значении внешнего сопротивления КПД будет равен 99%?
3. Квадратный контур со стороной $a = 10$ см, в котором течет ток силой $I = 6$ А, находится в магнитном поле с индукцией $B = 0,8$ Тл под углом 50° к линиям индукции. Какую работу A нужно совершить, чтобы при неизменной силе тока в контуре изменить его форму с квадрата на окружность?
4. Найти расстояние между третьим и шестнадцатым темными кольцами Ньютона, если расстояние между вторым и двадцатым – 4,8 мм.
5. 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?
6. На какую длину волны приходится максимум спектральной плотности энергетической совместимости абсолютно черного тела, имеющего температуру человеческого тела, т.е. $t \approx 37^\circ\text{C}$?

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3,4

ВАРИАНТ 5

1. В проводнике за время $t = 10$ с при равномерном возрастании тока от нуля до 2 А выделилось $Q = 2$ кДж теплоты. Найдите сопротивление проводника.
2. Две батареи ($\varepsilon_1 = 10$ В, $r_1 = 1$ Ом, $\varepsilon_2 = 8$ В, $r_2 = 2$ Ом) и реостат $R = 6$ Ом соединены, как показано на рисунке. Найдите силу тока в батареях и реостате.



3. По проводнику, изогнутому в виде окружности, течет ток. Напряженность магнитного поля в центре окружности $H_1 = 50$ А/м. Не изменяя силы тока в проводнике, ему придали форму квадрата. Определите напряженность H_2 магнитного поля в точке пересечения диагоналей этого квадрата.
4. Сколько штрихов на 1 мм содержит дифракционная решетка, если при наблюдении в свете с $\lambda = 0,6$ мкм максимум 5-го порядка отклонен на 18° ?
5. Определите угол полной поляризации при отражении света от стекла, показатель преломления которого равен 1,57.
6. Черный шарик остывает от температуры 27°C до 20°C . На сколько изменилась длина волны, соответствующая максимуму излучающей способности?

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3,4

ВАРИАНТ 6

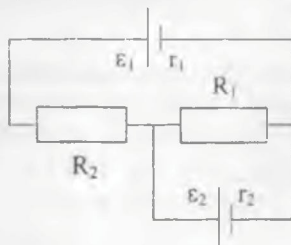
1. Найдите падение потенциала на медном проводе длиной 500 м и диаметром 2 мм, если сила тока в нем равна 2 А.
2. Мощность, выделяемая на реостате, подключенном к источнику тока с ЭДС 3 В и внутренним сопротивлением 1 Ом, равна 2 Вт. Определите силу тока в цепи.
3. По тонкому проводнику, изогнутому в виде правильного шестиугольника со стороной $a = 10$ см, идет ток силой $I = 20$ А. Определите магнитную индукцию в центре шестиугольника.
4. На щель шириной 2 мкм падает нормально пучок параллельных лучей с $\lambda = 5,89 \cdot 10^{-5}$ см. Найдите углы, в направлении которых будут минимумы света.
5. Вследствие изменения температуры абсолютно черного тела максимум спектральной плотности энергетической светимости сместился с 2,4 мкм до 0,8 мкм. Как и во сколько раз изменились энергетическая светимость тела и максимальное значение спектральной плотности энергетической светимости?
6. Определите энергию ядерной реакции:
$${}_{20}\text{Ca}^{44} + {}_1\text{H}^1 \rightarrow {}_{19}\text{K}^{41} + {}_2\text{He}^4.$$
Освобождается или поглощается энергия?

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3,4

ВАРИАНТ 7

1. Сила тока в проводнике меняется по закону $I = 4 + 2t$. Какое количество электричества проходит через поперечное сечение проводника за время от 2 с до 6 с?
2. Определите токи, идущие через сопротивления, если $\varepsilon_1 = 1$ В, $\varepsilon_2 = 2$ В, $r_1 = 1$ Ом, $r_2 = 2$ Ом, $R_1 = R_2 = 1$ Ом.



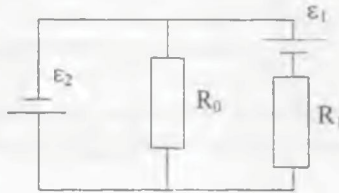
3. По двум длинным параллельным проводам текут токи $I_1 = I_2 = 10$ А в одном направлении. Расстояние между проводами $a = 10$ см. Определите магнитную индукцию в точке, равноудаленной от обоих проводников на расстояние $r = 10$ см.
4. На мыльную пленку ($n = 1,3$) падает нормально пучок лучей. Какова наименьшая толщина пленки, если в отраженном свете она кажется зеленой?
5. На какой угловой высоте над горизонтом должно находиться Солнце, чтобы солнечный свет, отраженный от поверхности воды, был максимально поляризован?
6. Вычислите энергию ядерной реакции:
$${}_4\text{Be}^9 + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_5\text{B}^{10} + {}_0\text{n}^1.$$
Освобождается или поглощается энергия?

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3,4

ВАРИАНТ 8

1. Сила тока в проводнике с сопротивлением $R = 10$ Ом равномерно убывает от значения $J_1 = 10$ А до $J_2 = 0$ в течение 10 с. Определите количество теплоты, выделившейся в проводнике за это время.
2. В цепи внутренние сопротивления источников тока $r_1 = 1,5$ Ом, $r_2 = 0,5$ Ом, $\varepsilon_1 = 50$ В, $\varepsilon_2 = 10$ В. Найдите R_1 , при котором сила тока в сопротивлении R_0 равна нулю.



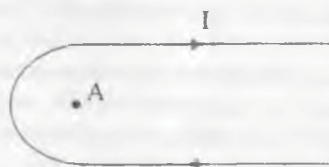
3. По контуру в виде равностороннего треугольника идет ток силой $I = 50$ А. Сторона треугольника $a = 20$ см. Определите магнитную индукцию B в точке пересечения высот.
4. На щель шириной 0,1 мм падает нормально параллельный пучок белого света ($\lambda = 0,4 - 0,8$ мкм). Найдите ширину третьего максимума на экране, отстоящем от щели на 2 м.
5. При освещении металла монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 0,48$ мкм из него вылетают электроны со скоростью $6,5 \cdot 10^5$ м/с. Определите работу выхода электронов из этого металла.
6. Какова должна быть температура абсолютно черного тела, чтобы максимальная излучательная способность приходилась на $\lambda = 3,8 \cdot 10^{-7}$ м?

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3,4

ВАРИАНТ 9

1. 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?
2. Ток в проводнике равномерно увеличивается от нуля до некоторого максимального значения в течение $t = 10$ с. За это время в проводнике выделилось количество теплоты $Q = 10^3$ Дж. Определите скорость нарастания тока в проводнике, если сопротивление его $R = 3$ Ом.
3. Бесконечно длинный проводник согнут по форме, изображенной на рисунке. Определите индукцию магнитного поля в точке А, если по проводнику идет ток силой $J = 5$ А. Радиус закругления $r = 0,1$ м.



4. Найдите температуру печи, если известно, что из отверстия в ней размером $6,1$ см² излучается за 1 с 32 Дж. Излучение считать близким к излучению абсолютно черного тела.
5. На слой калия в фотоэлементе падает свет с длиной волны 400 нм. Какую наименьшую задерживающую разность потенциалов нужно приложить к фотоэлементу, чтобы ток прекратился, если работа выхода электрона из калия равна 2 эВ?
6. Определите атомные номера, массовые числа и химические символы ядер, которые получатся, если в ядрах ${}^3_2\text{He}$, ${}^7_4\text{Be}$, ${}^{13}_8\text{O}$ протоны заменить нейтронами, а нейтроны протонами.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ФАКУЛЬТЕТА

спец. 190701 (3,5 г), 190702 (3,5 г.), 080502 (3,5 г. и 6 лет)

1. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами.
2. Момент силы. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения.
3. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
4. Работа и энергия при вращательном движении.
5. Гармонические колебания. Скорость и ускорение гармонических колебаний.
6. Силы, вызывающие гармонические колебания. Энергия гармонических колебаний.
7. Период колебаний математического и физического маятников.
8. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
9. Число степеней свободы. Распределение энергии молекул по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
10. Работа газа при изопроцессах.
11. Эквивалентность теплоты и работы. Первое начало термодинамики.
12. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
13. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
14. Электрическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции полей.
15. Сила и плотность тока. Условия существования тока.
16. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи, полной цепи.
17. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
18. Законы Кирхгофа для разветвленной цепи.
19. Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Условия максимума и минимума при интерференции.
20. Дифракция света. Дифракционная решетка.
21. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризатор и анализатор.
22. Законы излучения абсолютно черного тела.
23. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
24. Состав атомного ядра. Дефект масс. Энергия связи ядра.
25. Радиоактивное излучение и его состав. Правила смещения при радиоактивном распаде.
26. Ядерные реакции. Тепловой эффект ядерной реакции.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 ВАРИАНТ 0

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 ускорения в этот момент?
2. Грузик массой $m = 0,25 \text{ кг}$, подвешенный к пружине, колеблется по вертикали с периодом $T = 1 \text{ с}$. Определить коэффициент жесткости пружины.
3. Начертите график изменения плотности идеального газа в зависимости от температуры при изохорном процессе.
4. При нагревании 160 г кислорода O_2 на 12°C было затрачено 1760 Дж теплоты. Определите, как протекал процесс нагревания, при постоянном объеме или 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. На мыльную пленку ($n = 1,3$) в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Определите, при какой минимальной толщине пленки отраженный от пленки свет максимально усилен.
8. На сколько процентов увеличится энергетическая светимость абсолютно черного тела, если его температура увеличится на 1%?
9. Ядро изотопа кобальта ${}_{27}\text{Co}^{60}$ выбросило отрицательно заряженную β -частицу. В какое ядро превратилось ядро кобальта?

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 ВАРИАНТ 1

1. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости $\omega = 20$ рад/с через $N = 10$ об. после начала вращения. Найдите угловое ускорение колеса.
2. Уравнение движения материальной точки массой 5 г имеет вид:
 $x = 2 \sin \left(\frac{\pi}{6} t + \frac{\pi}{8} \right)$ см. Определите максимальную возвращающую силу и полную энергию колебаний.
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 $A = 3 \cdot 10^9$ 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. Найдите, какая разность потенциалов была приложена к пластинам конденсатора, если при разрядке конденсатора выделилась его энергия, равная $4,2 \cdot 10^{-4}$ 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 $2,5 \text{ Ом}$.
7. Плосковыпуклая линза выпуклой стороной лежит на стеклянной пластине. Радиус третьего светлого кольца в отраженном свете ($\lambda = 0,6 \text{ мкм}$) равен $0,9 \text{ мм}$. Определите радиус кривизны линзы.
8. Определите постоянную Планка h , если фотоэлектроны, вырываемые из металла светом с частотой $2,2 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$, задерживаются разностью потенциалов в $6,6 \text{ В}$, а вырываемые светом с частотой $4,6 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$ – $16,5 \text{ В}$.
9. Ядро бериллия ${}^9_4\text{Be}$, поглотив дейтерий ${}^2_1\text{H}$, превращается в ядро бора ${}^{10}_5\text{B}$. Какая частица при этом выбрасывается?

Электронный архив УГЛТУ

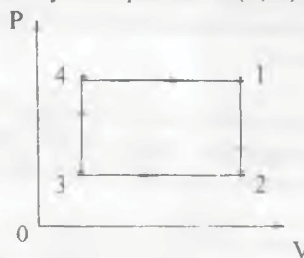
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 ВАРИАНТ 2

1. Уравнение вращения твердого тела имеет вид: $\varphi = 4t^3 + 3t$. Определите угловую скорость и угловое ускорение через 2 с после начала вращения.
2. Определите отношение потенциальной энергии гармонически колеблющейся точки к ее кинетической энергии, если известна фаза колебаний.
3. Определите 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. Четыре одинаковых положительных точечных заряда $q = 10$ нКл закреплены в вершинах квадрата со стороной $a = 20$ см. Найдите силу, действующую на один из этих зарядов со стороны трех остальных.
6. Ток равномерно уменьшается от 10 А до 2 А за 4 с. Определите величину заряда, прошедшего за это время через проводник.
7. На тонкий клин из стекла падает нормально пучок лучей с длиной волны $\lambda = 600$ нм. Расстояние между соседними темными интерференционными полосами в отраженном свете $b = 0,4$ мм. Определите угол между поверхностями клина. Показатель преломления стекла клина $n = 1,5$.
8. Найдите температуру печи, если известно, что из отверстия в ней размером $6,1$ см² излучается в 1 с 32 Дж энергии. Излучение считать близким к излучению абсолютно черного тела.
9. Какое количество энергии освободится при соединении одного протона и двух нейтронов в атомное ядро?

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 ВАРИАНТ 3

1. Колесо вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением: $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $B = 1 \text{ рад/с}$, $C = 1 \text{ рад/с}^2$, $D = 1 \text{ рад/с}^3$. Найдите радиус колеса, если известно, что к концу второй секунды движения нормальное ускорение точек, лежащих на ободе колеса, равно 346 м/с^2 .
2. Материальная точка совершает колебания по закону:
$$X = X_0 \sin \left(2\pi t + \frac{\pi}{6} \right)$$
. 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).



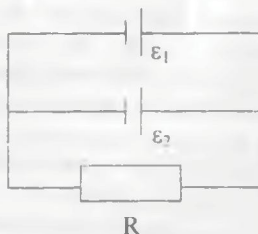
4. Сравните удельные теплоемкости для O_2 и He.
5. Плоский воздушный конденсатор с площадью пластин 100 см^2 и расстоянием между ними в 1 мм заряжен до 100 В . Не отключая источник напряжения, пластины раздвигают до расстояния 25 мм . Найдите энергию конденсатора до и после раздвижения пластин.
6. ЭДС батареи 20 В . Сопротивление внешней цепи 2 Ом , сила тока $I = 4 \text{ А}$. С каким КПД работает батарея? При каком значении внешнего сопротивления КПД будет равен 99% ?
7. 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?
8. На какую длину волны приходится максимум спектральной плотности энергетической совместимости абсолютно черного тела, имеющего температуру человеческого тела, т.е. $t = 37^\circ\text{C}$?
9. За 8 дней распалось 75% начального количества радиоактивного нуклида. Определите период полураспада.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

ВАРИАНТ 4

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 $L = 50 \text{ см}$ подвешен шар радиусом $R = 10 \text{ см}$. Определите 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. Определите 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 . Определите заряд каждого конденсатора и разность потенциалов между его обкладками.
6. Две батареи ($\mathcal{E}_1 = 10 \text{ В}$, $r_1 = 1 \text{ Ом}$, $\mathcal{E}_2 = 8 \text{ В}$, $r_2 = 2 \text{ Ом}$) и реостат $R = 6 \text{ Ом}$ соединены, как показано на рисунке. Найдите силу тока в батареях и реостате.

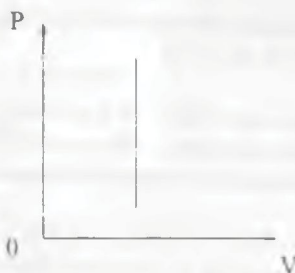


7. Определите угол полной поляризации при отражении света от стекла, показатель преломления которого равен $1,57$.
8. Найдите, какое количество энергии с 1 см^2 поверхности за 1 с излучает абсолютно черное тело, если максимальная спектральная плотность его энергетической светимости приходится на длину волны $0,48 \cdot 10^{-6} \text{ м}$.
9. Определите порядковый номер и массовое число нуклида, который получится из тория ${}_{90}\text{Th}^{232}$ после трех α - и двух β -распадов.

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 ВАРИАНТ 5

1. Уравнение вращения твердого тела $\varphi = 3t^2 + t$. Определите число оборотов тела, угловую скорость и угловое ускорение через 10 с после начала вращения.
2. Материальная точка массой 0,01 кг совершает гармонические колебания, уравнение которых имеет вид: $x = 0,2 \sin 8 \pi t$. Найдите значение возвращающей силы в момент $t = 0,1$ с, а также полную энергию точки.
3. Найдите 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 изображен на рисунке? Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему было сообщено $4 \cdot 10^9$ Дж теплоты?



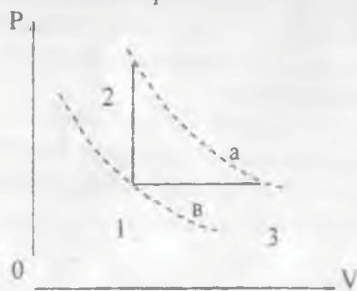
5. Конденсатор емкостью 3 мкФ заряжен до разности потенциалов 300 В, а конденсатор емкостью 2 мкФ – до 200 В. После зарядки конденсаторы соединили параллельно. Найдите разность потенциалов на обкладках конденсаторов после их соединения.
6. Две электрические лампочки включены в сеть параллельно. Сопротивление первой 360 Ом, второй – 240 Ом. Какая из лампочек поглощает большую мощность? Во сколько раз?
7. На щель шириной 2 мкм падает нормально пучок параллельных лучей с $\lambda = 5,890 \cdot 10^{-3}$ см. Найдите углы, в направлении которых будут минимумы света.
8. 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?
9. Определить энергию ядерной реакции:
$${}_{20}\text{Ca}^{44} + {}_1\text{H}^1 \rightarrow {}_{19}\text{K}^{41} + {}_2\text{He}^4$$

Освобождается или поглощается энергия?

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 ВАРИАНТ 6

1. Уравнение вращения твердого тела имеет вид: $\varphi = 4t^3 + 3t$. Определите угловую скорость и угловое ускорение через 2 с после начала вращения.
2. Диск радиусом $R = 24$ см колеблется около горизонтальной оси, проходящей через середину одного из радиусов перпендикулярно к плоскости диска. Определите частоту колебаний такого физического маятника.
3. Определите 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. Два шарика массами по 0,5 г каждый подвешены на нитях длиной 1 м. При сообщении шарикам зарядов они разошлись на 4 см. Определите заряд каждого шарика.
6. Ток в проводнике равномерно увеличивается от нуля до некоторого максимального значения в течение $t = 10$ с. За это время в проводнике выделилось количество теплоты $Q = 10^3$ Дж. Определите скорость нарастания тока в проводнике, если сопротивление его $R = 3$ Ом.
7. На мыльную пленку ($n = 1,3$) падает нормально пучок лучей. Какова наименьшая толщина пленки, если в отраженном свете она кажется зеленой?
8. 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. Определите работу выхода и красную границу фотоэффекта.
9. Вычислите энергию ядерной реакции:
$${}_4\text{Be}^9 + {}_1\text{H}^1 \rightarrow {}_4\text{B}^{10} + {}_0\text{n}^1$$

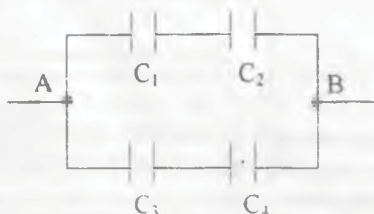
Освобождается или поглощается энергия?

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

ВАРИАНТ 7

1. Вентилятор вращается со скоростью, соответствующей частоте 900 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равномерно, 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. Найдите циклическую частоту колебаний, их период и амплитуду. Напишите уравнение колебаний.
3. В сосуде находится 100 г газа при температуре 17°C. После дополнительной подкачки газа в сосуд давление увеличилось на 60%, а температура повысилась на 30°C. Найдите массу газа, введенного в сосуд.
4. Один моль кислорода нагревается изобарически. Работа, совершенная при расширении газа $A = 10 R$, где R – универсальная газовая постоянная. На сколько градусов изменилась температура газа? Какое количество теплоты 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, внутреннее сопротивление 4 Ом. Внешняя цепь потребляет мощность $P = 125$ Вт. Определите силу тока в цепи, напряжение, под которым находится внешняя цепь, и ее сопротивление.
7. Под каким углом к горизонту должно находиться Солнце, чтобы его лучи, отраженные от озера, были наиболее полно поляризованы?
8. Какова должна быть температура абсолютно черного тела, чтобы максимальная излучательная способность приходилась на $\lambda = 3,8 \cdot 10^{-7}$ м?
9. Сколько энергии выделится при образовании 1 г гелия ${}^4_2\text{He}$ из протонов и нейтронов?

Электронный архив УГЛТУ

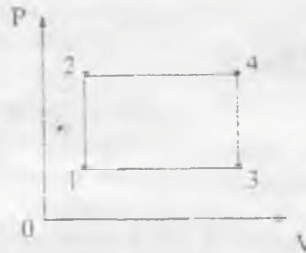
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 ВАРИАНТ 8

1. Уравнение вращения твердого тела $\varphi = 3t^2 + t$. Определите число оборотов тела, угловую скорость и угловое ускорение через 10 с после начала вращения.
2. Определите период T колебаний стержня длиной $L = 30$ 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. Многоатомный газ нагревают на 100°C сначала изохорно, а затем изобарно. Сравните количество теплоты, затраченной на нагревание в этих процессах $\left(\frac{Q_*}{Q_v} - ?\right)$.
5. Шарики массой 1 г и 10 г заряжены. Заряд первого шарика $3 \cdot 10$ Кл, а заряд второго надо определить. Известно, что сила их кулоновского отталкивания уравновешивается силой взаимного тяготения.
6. В сеть с напряжением $U = 100$ В включили катушку с сопротивлением $R = 2$ кОм и вольтметр, соединенные последовательно. Показание вольтметра $U_1 = 80$ В. Когда катушку заменили другой, вольтметр показал $U_2 = 60$ В. Определите сопротивление другой катушки.
7. 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?
8. Будет ли иметь место фотоэффект, если на поверхность серебра направить ультрафиолетовые лучи длиной волны $3 \cdot 10^{-7}$ м?
9. Сколько атомов полония распадается за сутки из 1 000 000 атомов?

Электронный архив УГЛТУ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 ВАРИАНТ 9

1. Маховик, имеющий вид диска, массой $m = 100$ кг и радиусом $R = 50$ см вращался, делая $n = 360$ об/мин. На цилиндрическую поверхность маховика начала действовать тормозящая сила $F = 20$ Н. Сколько оборотов сделает маховик до остановки?
2. Однородный диск радиусом $R = 30$ см колеблется около горизонтальной оси, проходящей через одну из образующих цилиндрической поверхности диска. Определите период T 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. Определите массу газа, вышедшего из сосуда.
4. Какой точке на графике изменения состояния газа соответствует минимальное значение внутренней энергии?



5. В вершинах равностороннего треугольника (сторона 4 см) находятся равные заряды по $3 \cdot 10^{-9}$ Кл. Определите напряженность поля в точке, лежащей на середине стороны треугольника.
6. Перегоревшую спираль электрического утюга мощностью 300 Вт укоротили на $\frac{1}{4}$. Какой стала при этом его мощность?
7. Чему равен угол между оптическими плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, прошедшего поляризатор и анализатор, уменьшается в 4 раза?
8. На поверхность лития падает свет с $\lambda = 3,1 \cdot 10^{-8}$ см. Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов 1,7 В. Определите работу выхода электронов.
9. Ядро тяжелого элемента ${}_{83}\text{Z}^{234}$ захватило электрон и испустило α -частицу. Ядро какого элемента образовалось?