



**Некоммерческое
акционерное
общество**

**АЛМАТИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИКИ И
СВЯЗИ**

Кафедра физики

ФИЗИКА 2

Методические указания к расчетно-графическим работам для студентов
специальности 5В100200 – Системы информационной безопасности,
5В071600 - Приборостроение

Алматы, 2014

СОСТАВИТЕЛИ: Т.Д. Дауменов, А.С. Жармухамбетова , Физика 2.
Методические указания к расчетно-графическим работам для студентов
специальности 5В100200 – Системы информационной безопасности,
5В071600 – Приборостроение. – Алматы: АУЭС, 2014. – 29 с.

Методические указания включают расчетно-графические задания (РГР),
методические рекомендации и требования к оформлению и содержанию РГР,
список необходимой литературы.

Ил.48 , табл. 9, библиограф. – 8 назв.

Рецензент: канд.тех.наук, доцент Т.С. Байпакбаев.

Печатается по плану издания некоммерческого акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи» на 2014 год.

© НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2014 г.

Введение

Задачи курса «Физика» в техническом вузе вытекают из следующих положений:

а) как общеобразовательная дисциплина «Физика» формирует научное мировоззрение и общую культуру;

б) как фундаментальная наука «Физика» формирует общетеоретическую основу для изучения общеинженерных и специальных дисциплин, а также изучение физики позволяет увидеть, как связаны между собой различные отрасли науки и техники;

в) как учебная дисциплина «Физика» способствует развитию интеллектуальной культуры будущего специалиста, поскольку занятие физикой развивает способности субъекта создавать идеальные модели природных процессов и объектов, извлекать частные выводы из общего, синтезировать общее из частного, применять математические методы, использовать аналогии, гибко перестраивать свое мышление к восприятию принципиально новых подходов.

В курсе «Физика 2» изучаются следующие разделы физики: «Уравнения Максвелла», «Физика колебаний и волн», «Квантовая физика и физика атома», «Физика твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц».

Приобретённые при изучении физики знания и умения необходимы для усвоения таких технических дисциплин, как «Теоретические основы электротехники», «Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн», «Теория передачи электромагнитных волн», «Электронные приборы СВЧ и квантовые приборы», «Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств».

Весь курс «Физика 2» состоит из трех модулей, по каждому из которых студенты выполняют расчетно – графические работы (РГР) по трем уровням сложности (А, В и С – по выбору). Номер варианта задания РГР выбирается студентом очной формы обучения самостоятельно и утверждается преподавателем, ведущим практическое занятие в группе. Правила выбора варианта РГР для студентов-заочников приведены ниже.

1 Рекомендации к освоению дисциплины «Физика 2»

Изучение дисциплины «Физика 2», являющейся продолжением курса «Физика 1», предполагает усвоение основных понятий, законов и принципов современной физики и их важнейших следствий.

Здесь рассматривается последний раздел классической физики «Уравнения Максвелла», который включает явление и закон электромагнитной индукции, роль этого явления в развитии теории электромагнитного поля Максвелла, его чрезвычайно широкое практическое применение в технике и быту, особое внимание необходимо обратить при этом на физический смысл уравнений Максвелла.

В следующем разделе «Физика колебаний и волн» следует учесть, что колебания различной физической природы описываются одинаковыми дифференциальными уравнениями, необходимо знать решения этих уравнений, характеристики и основные свойства незатухающих, затухающих и вынужденных гармонических колебаний, усвоить метод векторных диаграмм для решения задач.

Далее в разделе «Квантовая физика и физика атома» следует понять роль теплового излучения в развитии квантовых представлений о природе излучения (гипотеза Планка), основные закономерности теплового излучения, эффекта Комптона, внешнего фотоэффекта, корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения и вещества как универсального закона природы.

Необходимо обратить внимание на роль уравнения Шредингера в нерелятивистской квантовой механике, на задание состояния микрочастицы с помощью волновой функции, физический смысл соотношений неопределенностей, ограничивающих применение понятий классической механики в квантовой теории.

2 Общие требования к выполнению и оформлению расчетно-графических (контрольных) работ

Каждую расчетно-графическую (контрольную) работу выполняют в отдельной (школьной) тетради или набирают на компьютере на листах формата А4. На обложке или титульном листе указывают дисциплину и номер работы, вариант, кем работа выполнена, кто её проверил, дату сдачи на проверку. Работу выполняют аккуратно, рисунки – делают карандашом при помощи линейки.

Условие задачи переписывают полностью, без сокращений. Затем его записывают с помощью общепринятых символических обозначений в краткой форме под заглавием «Дано». Заданные числовые значения переводят в единицы СИ. Решение каждой задачи необходимо сопроводить пояснениями, раскрывающими смысл и значение используемых обозначений, указывающими физические законы и принципы, положенные в основу решения. Для замечаний преподавателя на странице оставляются поля. Следующую задачу следует начинать на новой странице.

В конце работы необходимо указать, каким учебником или учебным пособием студент пользовался при изучении физики.

Если контрольная работа студентами-заочниками пересылается по электронной почте, все требования, касающиеся её оформления, пояснения решений, также должны быть выполнены. В случае, если контрольная работа при рецензировании не была зачтена, студент обязан исправить ошибки и представить работу на повторную рецензию. Повторная контрольная работа представляется вместе с незачтенной. Рецензент может пригласить студента для беседы по существу решения задач.

Сроки сдачи РГР указаны в графике учебного процесса.

2.1 Правила выбора варианта контрольной работы для студентов-заочников

В каждом кредите (модуле) курса приведены две таблицы по 10 вариантов задач в каждой. Номер варианта выбирается по двум последним цифрам шифра (номера зачетной книжки) студента следующим образом:

- если предпоследняя цифра шифра нечетная, номера задач берутся из таблицы 1, если четная или ноль – из таблицы 2;

- последняя цифра шифра определяет номер варианта в соответствующей таблице.

Пример решения и оформления задачи.

Задача. Считая никель абсолютно черным телом, определите мощность, необходимую для поддержания температуры расплавленного никеля $1453\text{ }^{\circ}\text{C}$ неизменной, если площадь его поверхности равна $0,5\text{ см}^2$. Потерями энергии пренебречь.

Дано:

$$t = 1453\text{ }^{\circ}\text{C}; T = 1726\text{ К.}$$

$$S = 0,5\text{ см}^2 = 5 \cdot 10^{-5}\text{ м}^2.$$

N - ?

Решение. Мощность N , необходимая для поддержания температуры расплавленного никеля $1453\text{ }^{\circ}\text{C}$ неизменной, равна, по определению, потоку энергии Φ , излучаемому расплавленным никелем при данной температуре, если принять его за абсолютно черное тело (АЧТ), т.е. $N = \Phi$. Поток энергии излучения нагретого АЧТ равен произведению излучательности тела R_e на площадь S его поверхности: $N = R_e \cdot S$.

Подставив выражение для излучательности (энергетической светимости) АЧТ согласно закону Стефана Больцмана в виде

$$R_e = \sigma \cdot T^4,$$

где $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}\text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}^4)$ – постоянная Стефана – Больцмана,

T - термодинамическая температура, получим окончательное выражение для мощности:

$$N = \sigma \cdot T^4 \cdot S.$$

Подставим числовые значения и получим ответ:

$$N = 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot 1726^4 \cdot 0,5 = 25,2\text{ (Вт)}.$$

2.2 Расчетно-графическая работа №4, М 4

Т а б л и ц а 1 – Варианты заданий для студентов очной формы обучения

У ро ве нь	Ва ри ан т	А.Г. Чертов, А.А. Воробьев «Задачник по физике». -М., 2006	Физика. Задания к практическим занятиям /Под ред. Ж.П. Лагутиной/-М.,1989	И.Е. Иродов «Задачи по общей физике». -М., 2007.	Приложен ие А
А	1	25-8	18-27,18-14,18-32		1, 48
	2	25-30, 25-18	18-23,18-33		2, 10
	3	25-5	18-24,18-34,18-41		3, 11
	4	25-3, 25-7, 26-3	18-22		4, 45
	5	25-7, 25-17	18-23,18-33		5,47
	6	25-8, 25-19	18-26,18-35		6, 29
	7	25-7,25-22	18-28,18-32		7, 13
	8	25-13,26-14	18-30,18-42		8 (а),22
	9	25-12,25-25	18-31, 18-43		12, 45
	10	25-37, 26-2	18-9,18-46		14, 37
	11	26-13, 25-47	18-14,18-30		20, 38
В	12	25-14,26-10	18-37, 18-25		23, 46 (а)
	13	25-37, 26-12	18-4,18-31		24, 48
	14	25-10, 25-38	18-40,18-24		30, 44
	15	25-16,25-42	18-33,18-21		35(а), 47
	16	25-20,25-43	18-39,18-22		36(а), 40
	17	25-22,25-44	18-34,18-23		39, 33
	18	25-23,25-45,26-14	18-24		27, 41
	19	25-33,25-6	18-28,18-35		43, 31
	20	24-2, 25-15	18-27,18-32		42, 46 (б)
	21	25-41,25-46,26-13	18-6		44, 35 (б)
	22	25-18,25-39	18-8,18-40		36 (б), 45
	23	25-20,25-41	18-35,18-26		6 (б), 48
	24	25-11, 25-48, 26-3	18-30		8 (б), 42
	25	25-46, 26-9	18-8, 18-22		11, 43
26	25-48, 25-45	18-39,18-14		1, 44	
27	25-9,25-27	18-19,18-40		31, 38	
28	25-4,25-43	18-20,18-32		28, 47	
29	25-9,25-45	18-7,18-39		18, 21	
С	30	25-44,26-14	18-19	3.322	16, 25
	31	25-40	18-28	3.325,3.349	34, 15
	32	25-41	18-29	3.318,3.345	17, 32
	33	25-38	18-18	3.326,3.354	19, 28
	34		18-30,18-45	3.308,3.352	10, 27
	35		18-44,18-22	3.300,3.350 (а)	9, 26

Т а б л и ц а I – Варианты заданий (нечетные) для студентов заочной формы обучения

Вариант	Номера задач (Чертов А.Г., Воробьев А.А. «Задачник по физике». - М., 2006.)				Приложение А	
0	25.2	25.18	25.44	26.5	6	38
1	25.15	25.21(3)	25.42	26.6	16	28
2	25.9	25.35	25.26	26.7	1	46
3	25.3	25.34	25.25	26.2	3	48
4	25.4	25.36	25.38	26.1	2	39
5	25.11	25.22	25.45	26.8	11	36
6	25.16	25.21(1)	25.41	26.10	19	34
7	25.8	25.17	25.40	26.14	17	31
8	25.1	25.20	25.43	26.4	8	44
9	25.12	25.19	25.39	26.3	22	33

Т а б л и ц а II – Варианты заданий (четные) для студентов заочной формы обучения

Вариант	Номера задач (Чертов А.Г., Воробьев А.А. «Задачник по физике». - М., 2006.)				Приложение А	
0	25.1	25.19	25.46	26.1	4	40
1	25.2	25.23	25.43	26.12	7	42
2	25.9	25.18	25.26	26.2	10	32
3	25.7	25.20	25.38	26.5	18	29
4	25.8	25.17	25.25	26.3	6	41
5	25.6	25.34	25.44	26.10	5	47
6	25.11	25.35	25.42	26.5	13	35
7	25.12	25.36	25.39	26.8	15	37
8	25.13	25.21(1)	25.40	26.9	21	30
9	25.5	25.21(2)	25.41	26.4	9	43

Приложение А

А.1 Можно ли утверждать, что в проводящем замкнутом контуре всегда возникает индукционный ток, если: а) контур перемещается в магнитном поле, пересекая линии индукции; б) изменяется поток магнитной индукции, сцепленный с контуром?

А.2 Вблизи полюса электромагнита висит проводящее кольцо (рисунок А.1). Магнитный поток, пронизывающий кольцо, изменяется согласно графику на рисунке А.2. В какие интервалы времени кольцо притягивается к электромагниту?

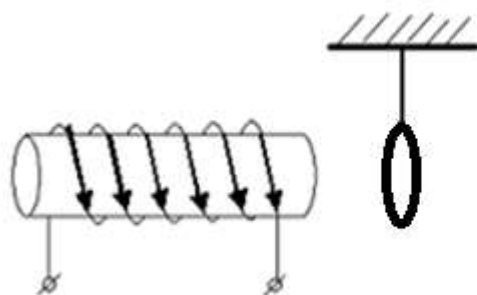


Рисунок А.1

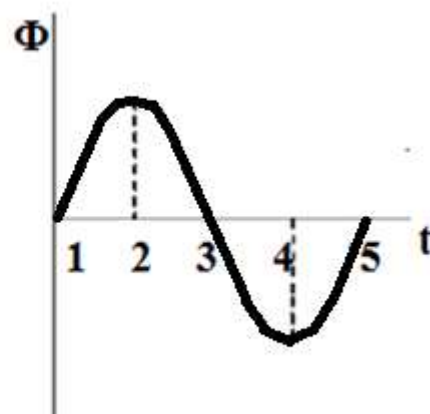


Рисунок А. 2

А.3 Плоская проводящая рамка вращается в однородном магнитном поле. Индуцируется ли в рамке ЭДС, если ось вращения: а) параллельна; б) перпендикулярна линиям индукции ?

А.4 В однородном равномерно возрастающем магнитном поле находится проволочный каркас (рисунок А.3). Как изменится тепловая мощность, выделяющаяся в каркасе, если замкнуть ключ К ?

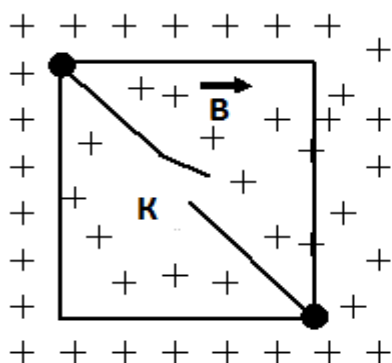


Рисунок А.3

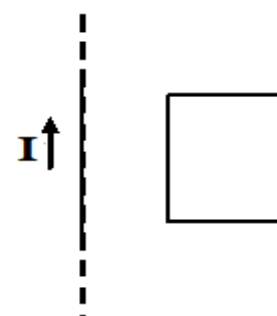


Рисунок А.4

А.5 На тороидальный железный сердечник надеты катушка и проводящее кольцо. Индуцируется ли ток в кольце, если: а) по обмотке катушки течет постоянный ток, кольцо перемещается вдоль сердечника; б) по обмотке катушки течет переменный ток, кольцо неподвижно. Магнитное поле катушки считать сосредоточенным в сердечнике.

А.6 Проводящий контур вынимают из межполюсного пространства электромагнита. Зависит ли от времени перемещения контура: а) количество выделившейся в контуре теплоты; б) заряд, протекший по контуру?

А.7 Проводящая рамка (рисунок А.4) перемещается в поле бесконечного прямолинейного проводника с током: а) параллельна

проводнику; б) вращаясь вокруг проводника таким образом, что проводник все время остается в плоскости рамки на неизменном расстоянии от нее. Индуцируется ли ток в рамке в обоих случаях?

А.8 Две одинаковые проводящие квадратные рамки расположены параллельно. Как изменится их взаимная индуктивность, если : а) одну из рамок деформировать в прямоугольник того же периметра; б) повернуть на угол 60° ? Положение центра и направление одной из средних линий контура, подвергающегося изменениям, сохраняются.

А.9 В плоскости прямолинейного проводника с током расположена проводящая рамка (рисунок А.4). Ток в проводнике изменяется по закону $I \sim t^2$, при этом сила, действующая на рамку, $F \sim t^k$. Найти значение k . Поле тока самоиндукции пренебречь.

А.10 Как изменится сила, действующая на рамку, в задаче 9, если учесть поле тока самоиндукции в рамке?

А.11 Определить направление силы, действующей на проводящую рамку (рисунок А.4), если ток в проводе: а) возрастает; б) убывает.

А.12 Проводящее кольцо (рисунок А.5,а) пронизывает магнитный поток, изменяющийся согласно графику (рисунок А.5,б). Указать направление индукционного тока в кольце и определить, как изменяется ток.

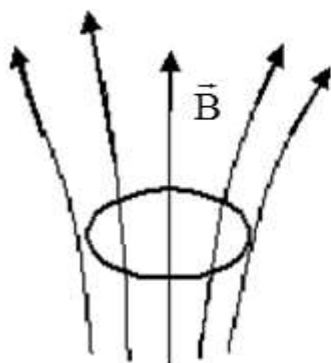


Рисунок А.5,а

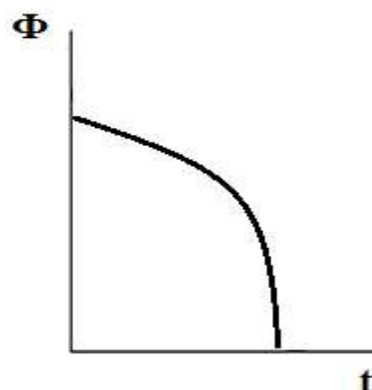


Рисунок А.5,б

А.13 Как изменится взаимная индуктивность двух контуров, находящихся в парамагнитной среде, если среду охладить?

А.14 Магнитный поток, пронизывающий проводящее кольцо (рисунок А.5,а), изменяется согласно графику на рисунке А.6. Обращается ли ЭДС индукции в кольце в нуль в интервалах времени a и b ?

А.15 Замкнутый проводящий контур имеет форму восьмерки (рисунок А.7). Как изменится индуктивность контура, если один из витков повернуть вокруг оси OO_1 на 180° ?

А.16 Поток магнитной индукции через проводящее кольцо (рисунок А.5,а) изменяется по гармоническому закону (рисунок А.2). Среди моментов времени 1,2,3,4 указать момент, соответствующий отрицательной и максимальной по модулю ЭДС, индуцированной в кольце.

А.17 Наматывают соленоид в один слой, укладывая витки вплотную друг к другу. Как изменяется отношение индуктивности соленоида к

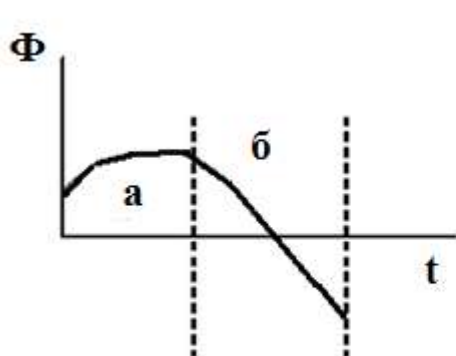


Рисунок А.6

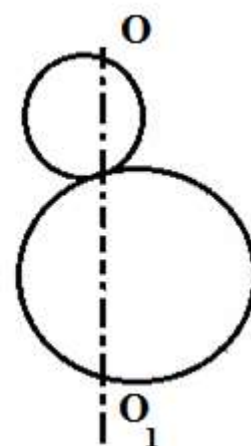


Рисунок А.7

сопротивлению обмотки L/R с увеличением числа витков? Соленоид считать длинным.

А.18 В задаче А2 определить, в каких интервалах времени ток, индуцированный в кольце, возрастает и составляет с направлением линий индукции, пронизывающих кольцо, правовинтовую систему?

А.19 В контуре, расположенном в неферромагнитной среде, течет переменный ток I . Верно ли записаны выражения элементарной работы вихревого электрического поля в контуре : а) $\delta A = -I d\Phi_M$; б) $\delta A = -\Phi_M dI$. Здесь Φ_M – магнитный поток, сцепленный с контуром.

А.20 В задаче А.2 определить, в какие моменты времени в интервале $[1, 4]$ сила взаимодействия между электромагнитом и кольцом обращается в нуль?

А.21 Две одинаковые обмотки соленоида намотаны в одном направлении и соединены параллельно. Как изменится индуктивность соленоида, если: а) обмотки соединить последовательно; б) отключить одну из обмоток?

А.22 Пусть ток в обмотке электромагнита (рисунок А.1) изменяется согласно графику на рисунке А.8. Какова средняя ЭДС, индуцированная в кольце ?

А.23 Поток магнитной индукции через проводящее кольцо (рисунок 5,а) изменяется по гармоническому закону (рисунок А.2). Среди моментов времени 1,2,3,4 указать момент, соответствующий отрицательной и максимальной по модулю ЭДС, индуцированной в кольце.

А.24 Прямоугольная рамка с подвижной перемычкой MN находится в постоянном однородном магнитном поле (рисунок А.9). Перемычка равномерно перемещается. Какое поле существует в системе отсчета, связанной с перемычкой ?

А.25 Зависит ли индуктивность тороида с железным сердечником: а) от тока в обмотке; б) от температуры сердечника?

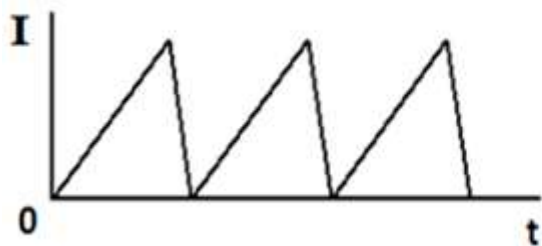


Рисунок А.8

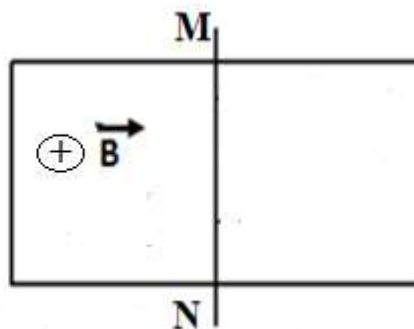


Рисунок А.9

А.26 Пусть электрическое сопротивление рамки в ситуации, описанной в задаче А.24, пренебрежимо мало по сравнению с сопротивлением переключки, и поле индукционного тока можно не учитывать. Сила Ампера, действующая на перемычку, $F \sim B^k$. Найти значение k .

А.27 На некотором расстоянии друг от друга расположены два контура, плоскости которых параллельны друг другу и по которым текут токи в одинаковом направлении. Оставляя один контур неподвижным, меняют различным образом положение второго. В одном случае его плоскость поворачивают на 90° , в другом - на 180° и в третьем - удаляют параллельно самому себе на некоторое расстояние. В каком из этих случаев придется совершить наибольшую, а в каком - наименьшую работу?

А.28 По вертикальной П - образной проводящей раме из состояния покоя соскальзывает стержень MN (рисунок А.10). Устройство находится в горизонтально направленном однородном магнитном поле. Как изменяются скорость и ускорение стержня на начальной стадии движения? Электрическим сопротивлением рамы и полем индукционного тока пренебречь.

А.29 Два контура расположены так, что их плоскости параллельны друг другу. По контуру 1 течет ток, направление которого показано стрелкой. Контур, сохраняя параллельность своих плоскостей, движется друг относительно друга. Как направлен индукционный ток в контуре 2, когда контуры сближаются и когда удаляются?

А.30 Пятак падает ребром, проходя межполюсное пространство электромагнита. Будет ли ускорение пятак меньше ускорения свободного падения: а) при входе; б) при выходе из магнитного поля?

А.31 Через две одинаковые катушки индуктивности текут токи, спадающие со временем по линейному закону. В какой из катушек возникающая ЭДС самоиндукции больше? Изменяется ли значение или знаки ЭДС самоиндукции, когда токи, пройдя через нуль, начнут возрастать в противоположном направлении, сохраняя тот же линейный закон?

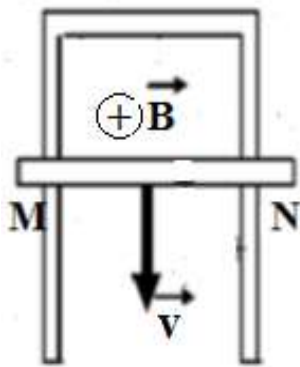


Рисунок А.10

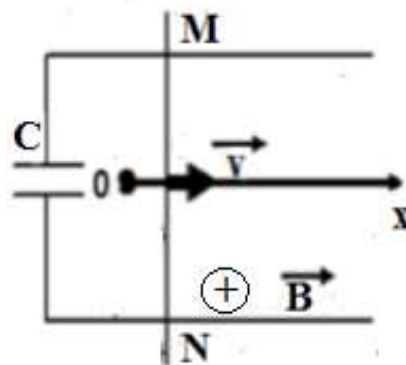


Рисунок А.11

А.32 В однородном магнитном поле вращается с постоянной угловой скоростью ω проводящее колесо с четырьмя радиальными спицами. Ось колеса параллельна линиям индукции. Определить индуцированную разность потенциалов между осью колеса и его ободом.

А.33 Проводящий контур, содержащий конденсатор и подвижную перемычку MN, находится в однородном магнитном поле (рисунок А.11). Есть ли ток в контуре, если перемычка движется: а) равномерно; б) ускоренно? Активное сопротивление цепи пренебрежимо мало.

А.34 Пусть перемычка MN в ситуации, описанной в задаче А.33, перемещается согласно закону $x \sim t^4$. При этом зависимость индукционного тока от времени выражается степенной функцией $I \sim t^n$. Найти значение n.

А.35 Проводящая рамка, имеющая ось вращения, находится в однородном магнитном поле (рисунок А.12). Является ли положение рамки, показанное на рисунке, положением устойчивого равновесия, если: а) индукция магнитного поля увеличивается; б) уменьшается?

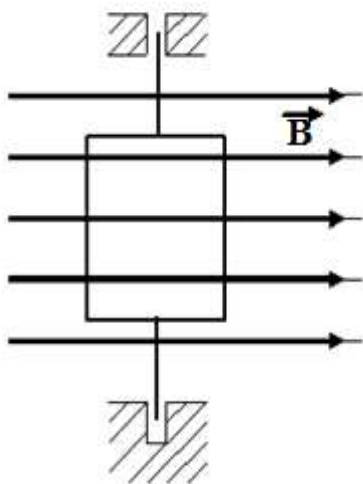


Рисунок А.12

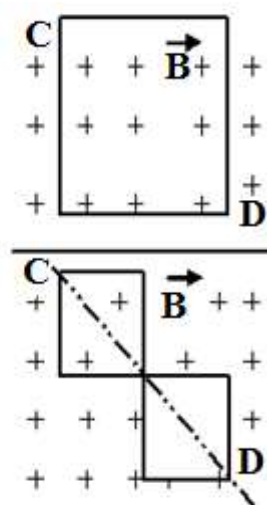


Рисунок А.13

А.36 Квадратная проводящая рамка расположена в однородном стационарном магнитном поле перпендикулярно линиям индукции (рисунок А.13). Сравнить заряды, протекшие по контуру в следующих процессах : а) контур на рисунке А.13,а деформируют в два квадрата (рисунок А.13,б); б) один из квадратов контура на рисунке 13,б поворачивают на 180° относительно диагонали CD.

А.37 Через катушку индуктивности течет ток, изменяющийся со временем, как показано на графике (рисунок А.14). В какой из отмеченных моментов времени ЭДС самоиндукции имеет максимальное значение? Индуктивность катушки остается постоянной.

А.38 По круговому контуру 1, радиус которого R , течет ток. Другой контур 2, радиус которого значительно меньше R , движется с постоянной скоростью v вдоль оси r так, что плоскости контуров остаются все время параллельными друг другу (рисунок А.15). На каком расстоянии от контура 1 ЭДС индукции, возникающая в контуре 2, может иметь максимальное значение ?

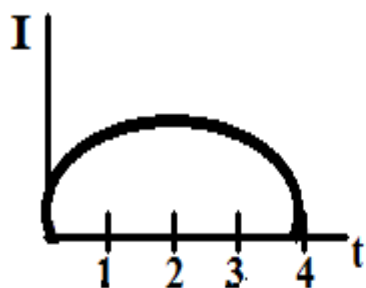


Рисунок А.14

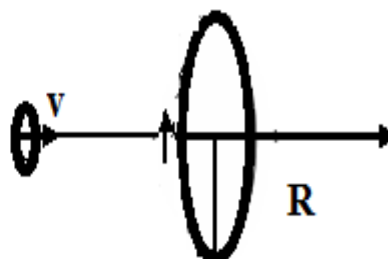


Рисунок А.15

А.39 Два медных кольца с равными массами и диаметрами d_1 и d_2 ($d_2 > d_1$) находятся в однородном переменном магнитном поле. Плоскости колец перпендикулярны линиям индукции поля. Сравнить в один и тот же момент времени: а) ЭДС индукции; б) индукционные токи в кольцах.

А.40 Для двух компланарных проводящих круговых контуров (рисунок А.16) сравнить индуктивности L_1 и L_2 каждого контура с их взаимной индуктивностью L_{12} .

А.41 Как изменится взаимная индуктивность контуров (рисунок А.16), если малое кольцо: а) повернуть на 30° относительно оси, лежащей в плоскости рисунка; б) сместить поступательно перпендикулярно плоскости большого кольца?

А.42 Проволочная петля охватывает изменяющееся магнитное поле (рисунок А.17). Напряжение между концами петли $U \sim t^2$. Закон изменения магнитного поля $B(x,y,z,t) \sim t^k$. Найти значение k .

А.43 В однородном переменном магнитном поле находятся два круглых проводящих витка 1 и 2. Плоскости витков перпендикулярны линиям индукции. Виток 1 согнут из такого же куска провода, что и виток 2, но сложенного вдвое. Найти отношение индукционных токов в один и тот же момент времени (I_1 / I_2).

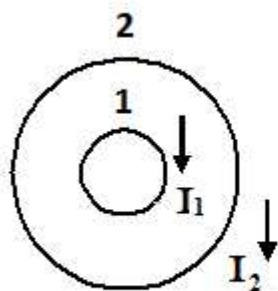


Рисунок А.16

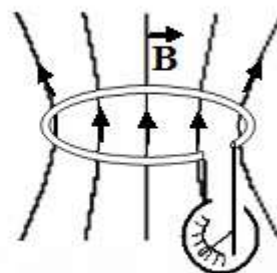


Рисунок А.17

А.44 В однородном магнитном поле скользят друг по другу и равными постоянными скоростями четыре неизолированных провода (рисунок А.18). Плоскость пересечения проводов перпендикулярна линиям индукции поля. Как изменяется индукционный ток в расширяющемся квадратном контуре?

А.45 На рисунке А.19 дан график изменения тока в соленоиде. В каких интервалах времени ЭДС самоиндукции в соленоиде направлена по току I и уменьшается по модулю?

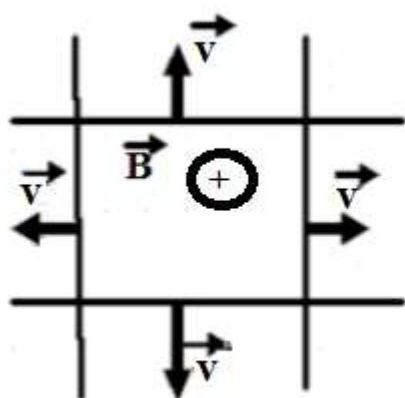


Рисунок А.18

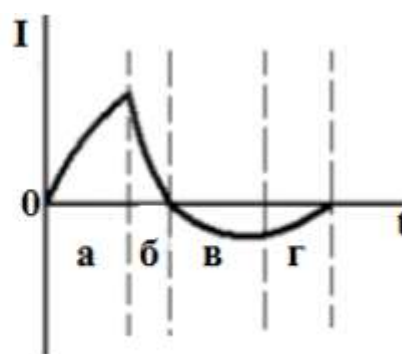


Рисунок А.19

А.46 Ток в проводящем контуре изменяется по закону $I = I_0 e^{-\alpha t}$ ($\alpha > 0$). Определить: а) как направлена ЭДС самоиндукции в контуре; б) как ЭДС самоиндукции изменяется по модулю.

А.47 Пусть переключатель MN (рисунок А.11) совершает гармонические колебания, график которых дан на рисунке А.20. Какой точке графика соответствует положительный максимальный заряд на верхней обкладке конденсатора?

А.48 Сравнить взаимные индуктивности длинного провода и проводящей рамки (рисунок А.21) в положениях I и II.

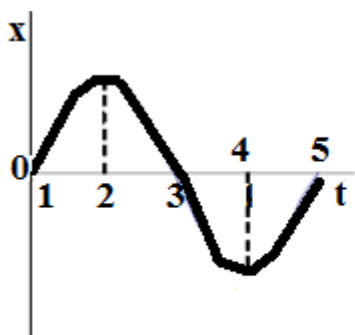


Рисунок А.20

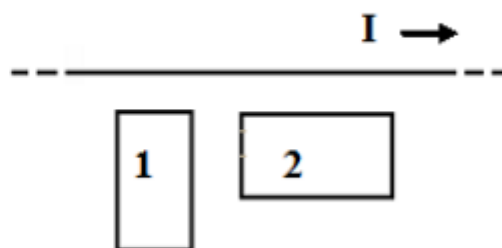


Рисунок А.21

2.3 Расчетно-графическая работа №5, М5

Т а б л и ц а 2 – Варианты заданий для студентов очной формы обучения

Ур ове нь	Ва ри ант	А.Г. Чертов, А.А. Воробьев «Задачник по физике». -М., 2006.	Физика. Задания к практическим занятиям /Под ред. Ж.П. Лагутиной/ эл. вариант	И.Е. Иродов «Задачи по общей физике». 2001.	Прило жение Б
А	1	6-2;-16;-56;30-25	19-5;-22;-43		1
	2	6-3(1);-17;-57;30-26;31-11	19-24;-33		2
	3	6-3(2);-58;30-27;31-13	19-10;-25;-34		3
	4	6-3(3);-19;27-4;31-14	19-13;-22;-35		4
	5	6-3(4);-20(1);-59;27-5;30-15(2);31-15	19-24		5
	6	6-20(2);30-15(3);31-16	19-10;-13;-25;-37		6
	7	6-4(2);-22;-56;31-17	19-6;-24;-40		7
	8	6-23;-57;30-16;31-18	19-5;-28;-41		8
	9	6-4(4);-58;31-19	19-10;-26;-42;20-22		9
	10	6-6(1);-24(4);-59;31-20	19-9;-31;20-30		10
	11	6-24(6)	19-5;-14;-29;-37;20-32;21-4		11
	12	6-7;-24(8);27-9;30-17	19-15;-26;21-5		12
В	13	6-25;27-4;30-27	19-16;-28;21-19	4-218	13
	14	6-9;-27;27-5	19-29;-35;20-32;21-22		14
	15	6-10;-28;-60	19-40;20-33;21-10	4-142	15

16	6-11;-29(1)	19-9;-21;-41;20-34;21-13		16
17	6-12;-29(2);-61	19-12;-28;20-42;21-15		17
18	6-13;-29(3);-62	19-10;-29;-35;21-26		18
19	6-29(4);-63;30-28	19-28;-40;21-20	4-107	19
20	6-30;-61;30-29	19-12;-26;-41;21-29		20
21	6-62	7-13;19-28;-42;21-30	4-107;-196	21
22	6-63	7-14;19-12;-29;21-34	4-176;-225	22
23		7-15;19-14;21-28	4-114;-178;-154;-222	23
24	27-11	7-17;19-15;21-30	4-109;-155;-210	24
25		7-18;19-16	4-114;-156;-209;-220;5-81	25
26	6-8;-27;-60	19-9;-28;21-26;20-35		26
27	6-9;27-4	19-10;21-5;20-33;21-7	4-218	27
28	6-12;-28;30-17	19-29;21-19;20-8	4-144	28

Т а б л и ц а I – Варианты заданий (нечетные) для студентов заочной формы обучения

Вариант	Номера задач (Чертов А.Г., Воробьев А.А. «Задачник по физике». - М., 2006.)							Приложение Б
	т							
0	6.2	6.23	6.35	6.56	7.3	30.25	31.15	1
1	6.11	6.18	6.41	6.58	7.4	30.20	31.18	4
2	6.4(1)	6.22	6.44	6.60	7.6	30.16	31.8	8
3	6.13	6.29(1)	26.18	6.59	7.37	30.15(1)	31.14	13
4	6.6(1)	6.24(1)	6.48	6.63	7.31	30.29	32.3	15
5	6.3(1)	6.26	6.34	6.56	7.5	30.30	32.11	10
6	6.9	6.14	6.51(a)	6.61	7.10	30.17	31.10	17
7	6.5	6.24(2)	6.43	6.62	7.38	30.24	32.5	9
8	6.4(2)	6.29(2)	6.38	6.57	7.40	30.17	31.21	22
9	6.3(2)	6.15	6.33	6.62	7.8	30.15(2)	31.4	19

Т а б л и ц а II – Варианты заданий (четные) для студентов заочной формы обучения

Вариант	Номера задач (Чертов А.Г., Воробьев А.А. «Задачник по физике». - М., 2006.)							Приложение Б
	т							
0	6.10	6.24	6.34	6.61	7.1	30.26	31.16	11
1	6.8	6.16	6.37	6.60	7.3	30.17	31.14	7
2	6.12	6.19	6.42	6.57	7.7	30.15(3)	32.4	21
3	6.4(3)	6.29(3)	6.45	6.63	7.38	30.28	32.5	12
4	6.6(2)	6.24(3)	6.51(b)	6.62	7.11	30.25	32.12	16
5	6.3(3)	6.24(4)	6.41	6.59	7.9	7.20	31.12	18
6	6.5	6.17	6.35	6.58	7.39	30.16	31.21	3
7	6.4(3)	6.24(5)	6.51(в)	6.61	7.10	30.30	31.8	14
8	6.7	6.27	26.19	6.56	7.40	30.15(4)	31.11	2
9	6.3(4)	6.29(4)	6.46	6.57	7.37	30.16	31.5	20

Приложение Б

Б.1 Зависимость от времени t координаты q некоторой системы с одной степенью свободы имеет вид $q = q^* + a \sin(\omega_0 t + \alpha)$, где q^* , a , ω_0 и α – константы. Какое движение совершает эта система? Перечислить его основные параметры.

Б.2 Зависимость от времени координаты q одномерного гармонического осциллятора имеет вид $q = q^* + a \sin(\omega_0 t + \alpha)$. Найти зависимости от времени t скорости \dot{q} и ускорения \ddot{q} .

Б.3 Зависимость от времени координаты q одномерного гармонического осциллятора имеет вид $q = q^* + a \sin(\omega_0 t + \alpha)$. Найти амплитуды скорости \dot{q}_m и ускорения \ddot{q}_m .

Б.4 Изобразить на векторной диаграмме колебания: а) $x = a \cos(\omega t + \pi/4)$; б) $x = -2a \cos(\omega t - \pi/6)$ в моменты времени $t_1 = 0$ и $t_2 = \pi/(2\omega)$. Константа $a > 0$.

Б.5 Изобразить на векторной диаграмме в момент времени $t = 0$ смещение $x = a \cos(\omega t + \pi/3)$, скорость \dot{x} , ускорение \ddot{x} .

Б.6 Частица массы m может двигаться вдоль оси x . На частицу действует сила $F_x = -k(x - x^*)$, где k и x^* – константы, причем $k > 0$. Написать уравнение движения частицы.

Б.7 В молекуле азота N_2 частота колебаний атомов ω_0 , масса одного атома m . Найти коэффициент k квазиупругой силы, действующей между атомами.

Б.8 Зависимость от времени t координаты q гармонического осциллятора имеет вид $q = A \sin(\omega_0 t + \alpha)$. Выразить через A и α начальные (в момент времени $t = 0$) значения координаты q_0 .

Б.9 Зависимость от времени t координаты q гармонического осциллятора имеет вид $q = A \sin(\omega_0 t + \alpha)$. Выразить через A и α начальные (в момент времени $t = 0$) значения скорости \dot{q}_0 .

Б.10 Чему равна сила, действующая на частицу, совершающую гармоническое колебание, при прохождении ею положения равновесия?

Б.11 Чему равна скорость частицы, совершающей гармоническое колебание, в тот момент, когда она находится «в крайнем» положении?

Б.12 Энергия одномерного гармонического осциллятора имеет вид $E = m\dot{x}^2/2 + kx^2/2$, m – масса, k – коэффициент квазиупругой силы. Найти амплитуду колебаний x_m .

Б.13 Энергия одномерного гармонического осциллятора имеет вид $E = m\dot{x}^2/2 + kx^2/2$, m – масса, k – коэффициент квазиупругой силы. Найти амплитуду скорости \dot{x}_m .

Б.14 Груз массы m подвешен к двум пружинам, соединенным «последовательно». Определить частоты колебаний груза, если коэффициенты жесткости пружин равны k_1 и k_2 (рисунок Б.1).

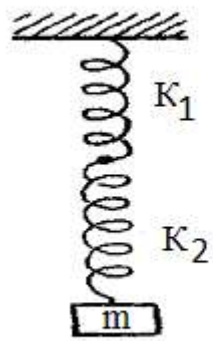


Рисунок Б.1

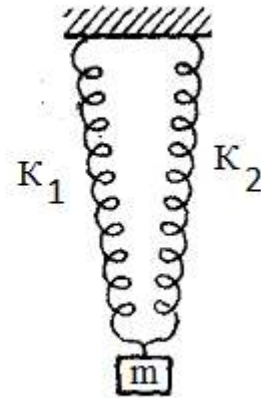


Рисунок Б.2

Б.15 Груз массы m подвешен к двум пружинам, соединенным «параллельно». Определить частоты колебаний груза, если коэффициенты жесткости пружин равны k_1 и k_2 .

Б.16 Определить частоту колебаний системы, показанной на рисунке Б.3. Блок считать однородным диском массой m , масса груза M , жесткость пружины k . Нить по блоку не проскальзывает.

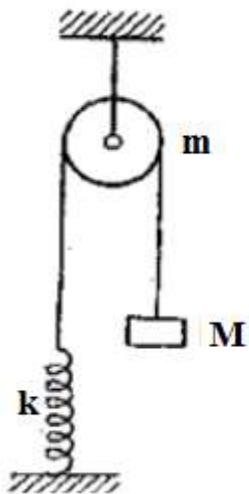


Рисунок Б.3

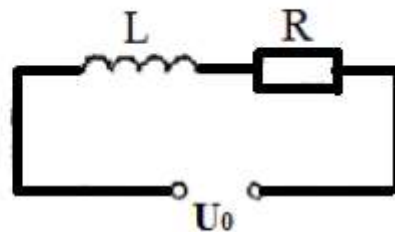


Рисунок Б.4

Б.17 Зависимость координаты q от времени t некоторой системы с одной степенью свободы имеет вид $q = a_0 \exp(-\beta t) \cos(\omega' t + \alpha)$, где a_0 , β , ω' , α – константы. Какое движение совершает эта система? Перечислить его основные параметры.

Б.18 Амплитуда затухающих колебаний уменьшилась в e^2 раз за 50 колебаний. Чему равны логарифмический декремент затухания λ и добротность Q системы?

Б.19 Кусок сыра бросили на весы. Три последовательных крайних положений стрелки весов были такие: $a_1 = 560$ г, $a_2 = 440$ г, $a_3 = 520$ г. Какова действительная масса куска сыра?

Б.20 Система совершает затухающее колебание. Зависимость её координаты q от времени t имеет вид $q = a_0 \exp(-\beta t) \cos(\omega t + \alpha)$. Выразить через a_0 и α смещение q_0 и скорость \dot{q}_0 в начальный момент времени $t=0$.

Б.21 Для схемы, изображенной на рисунке Б.4, найти амплитуду тока I_0 и разность фаз α между напряжением и током. Частота тока равна ω .

Б.22 Для схемы, изображенной на рисунке Б.5, найти амплитуду тока I_0 и разность фаз α между напряжением и током. Частота тока равна ω .

Б.23 Для схемы, изображенной на рисунке Б.6, найти амплитуду тока I_0 и разность фаз α между напряжением и током. Частота тока равна ω .

Б.24 Для схемы, изображенной на рисунке Б.7, найти среднюю мощность P , выделяющуюся в сопротивлении R . Ответ выразить через амплитуды тока I_0 , напряжения U_0 и сдвиг фаз α между напряжением и током.

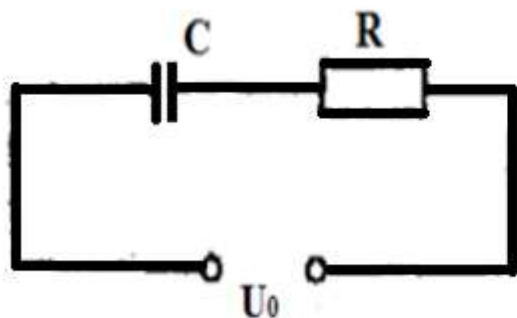


Рисунок Б.5

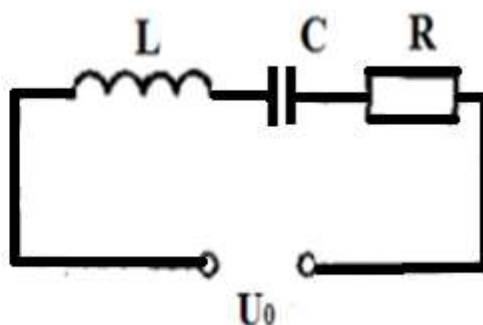


Рисунок Б. 6

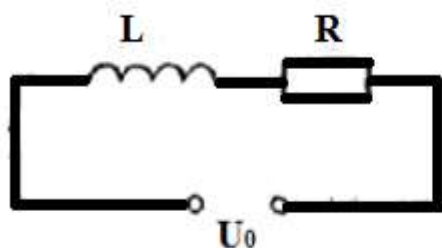


Рисунок Б.7

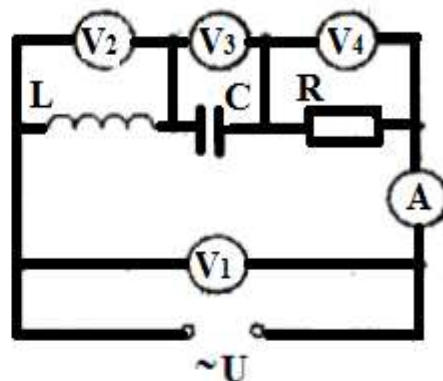


Рисунок Б.8

Б.25 Для схемы, изображенной на рисунке Б.5, найти среднюю мощность P , выделяющуюся в сопротивлении R . Ответ выразить через амплитуды тока I_0 , напряжения U_0 и сдвиг фаз α между напряжением и током.

Б.26 Для схемы, изображенной на рисунке Б.6, найти среднюю мощность P , выделяющуюся в сопротивлении R . Ответ выразить через амплитуды тока I_0 , напряжения U_0 и сдвиг фаз α между напряжением и током.

Б.27 Для схемы, изображенной на рисунке Б.7, найти среднюю мощность P , выделяющуюся в сопротивлении R . Ответ выразить через амплитуду тока I_0 и R .

Б.28 Для схемы, изображенной на рисунке Б.5, найти среднюю мощность P , выделяющуюся в сопротивлении R . Ответ выразить через амплитуду тока I_0 и R .

Б.29 Для схемы, изображенной на рисунке Б.6, найти среднюю мощность P , выделяющуюся в сопротивлении R . Ответ выразить через амплитуду тока I_0 и R .

Б.30 Для схемы, изображенной на рисунке Б.7, найти среднюю мощность P , выделяющуюся в сопротивлении R . Ответ выразить через амплитуду U_0 и параметры R, L, C, ω .

Б.31 Для схемы, изображенной на рисунке Б.5, найти среднюю мощность P , выделяющуюся в сопротивлении R . Ответ выразить через амплитуду U_0 и параметры R, L, C, ω .

Б.32 Для схемы, изображенной на рисунке Б.6, найти среднюю мощность P , выделяющуюся в сопротивлении R . Ответ выразить через амплитуду U_0 и параметры R, L, C, ω .

Б.33 В схеме на рисунке Б.6 вольтметры V_2, V_3, V_4 показывают модули амплитуды напряжения соответственно U_2, U_3, U_4 . Какое напряжение U_1 показывает вольтметр V_1 ?

Б.34 В схеме на рисунке Б.6 вольтметры V_2, V_3, V_4 показывают модули амплитуды напряжения соответственно U_2, U_3, U_4 . Определить среднюю тепловую мощность P , выделяющуюся в цепи, если величина сопротивления R .

2.4 Расчетно-графическая работа №6, М6

Т а б л и ц а 3–Варианты заданий для студентов очной формы обучения

Уро вен ь	Ва ри ан т	Чертов А.Г., Воробьев А.А. «Задачник по физике», -М., 2006.	Физика. Задания к практическим занятиям/ под ред. Ж.П.Лагутиной/ эл. вариант	Иродов И.Е. Задачи по общей физике, 2001	Прило жение В
А	1	34-2; 35-5; 38-1; 40-8	24.14		3
	2	34-3; 34-16;35-8; 40-7	24.11		10
	3	34-4; 34-15;35-6; 40-1	24.12		11
	4	34-6; 34-14;35-3; 40-2	24.15		14
	5	34-9; 35-4; 40-3	23.14; 24.19а		15
	6	34-10; 35-7; 40-4	23.17а; 24.19б		13
	7	34-12; 35-9; 40-5(1)	23.17б; 24.19в		12а
	8	34-1; 35-10; 40-5(2)	23.17в; 24.13		12б
	9	34-15; 37-1;45-12	23.1; 24.2		7
	10	34-16; 3-7; 45-10	23.2; 24.1		8
	11	34-17;35-2; 38-2	23.3; 24.18		12в
	12	34-11;35-1	23.7; 24.9; 24.16		4
В	13	34-19; 40-6	23.4; 23.31;24.20		5
	14	34-18; 40-7	23.5; 23.32; 24.22		26
	15	34-20; 40-10	23.9; 23.33; 24.22		18
	16	34-21; 40-12;46-19	23.11; 23.34		19
	17	34-22(1); 46-20	23.12; 23.35; 24.4		25
	18	46-21(1)	23.10; 23.36; 24.7	6.67	17
	19	34-13; 46-21(2)	23.37; 24.8	6.72	6
	20	45-11	23.18; 23.38;24.3	5.302	2
	21	45-13	23.31; 23.47; 24.5	5.265	1
	22	45-17	23.8; 23.16; 23.34	6.49	6
	23	36-4; 45-15	23.33; 23.48	5.264	21а
	24	36-5; 45-14	23.32; 24.12	5.265	21б
	25	34-20;36-10;45-9		5.292; 6.75	24
	26	34-19;36-11;46-22	23.43а	5.293	22
	27	34-18;36-12; 46-23	23.43б	5.294	23
	28	36-1; 46-27(2)	23.44	5.275;5.296	30а
	29	34-22(2); 46-24	23.36; 23.42	5.269	30б
	30	36-11; 46-29	23.35; 23.49	5.264	27
С	31		23.26; 24.39	5.267;5.292; 5.310	20
	32		23.27; 24.40а	5.276а;5.293;5.307	28
	33		23.28;24.40б	5.276б;5.296; 5.303	29
	34	38-14	23.29;24.38	5.276в; 5.304	9

35		23.30; 24.39	5.278; 5.309; 6.43	12Г
----	--	--------------	--------------------	-----

Т а б л и ц а I – Варианты заданий (нечетные) для студентов заочной формы обучения

Вариант	Номера задач (Чертов А.Г., Воробьев А.А. «Задачник по физике». - М., 2006.)					Приложение В
0	34.2	35.5	36.9	45.1	45.20	1
1	34.3	35.6	37.8	45.2	45.21	7
2	34.11	35.8	37.2	45.9	45.22	10
3	34.13	35.4	37.11(1)	46.14	45.16	4
4	34.16	35.9	37.11(2)	45.5	45.15	19
5	34.17	35.10	36.6	46.15	45.17	5
6	34.19	35.3	37.9	45.10	45.18	21
7	34.10	35.1	36.8	45.1	45.19	18
8	34.15	35.7	37.6	45.11	45.10	15
9	34.1	35.2	37.1	46.5	45.9	3

Т а б л и ц а II – Варианты заданий (четные) для студентов заочной формы обучения

Вариант	Номера задач (Чертов А.Г., Воробьев А.А. «Задачник по физике». - М., 2006.)					Приложение В
0	34.4	35.7	36.11(2)	45.5	45.10	2
1	34.9	35.1	37.11(3)	46.16	45.12	6
2	34.18	35.9	37.8	46.15	45.11	22
3	34.12	35.4	36.8	45.10	45.14	5
4	34.2	35.5	37.2	45.11	45.13	8
5	34.14	35.8	37.6	46.14	45.15	13
6	34.20	35.3	37.5	45.1	45.21	9
7	34.19	35.10	37.9	45.2	45.22	20
8	34.22	35.6	37.1	45.9	45.18	11
9	34.9	35.2	36.9	45.3	45.16	24

Приложение В

В.1 Два тела одинаковой формы и размеров, но обладающие разной поглощательной способностью, нагреты до одной и той же температуры, а затем помещены в вакуум. В результате, эти тела остывают. На рисунке В.1 представлены графики изменения температуры этих тел с течением времени в процессе остывания. Какая из кривых характеризует остывание тела с большей поглощательной способностью, а какая – с меньшей?

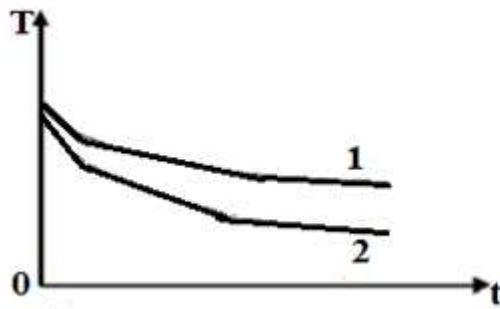


Рисунок В.1

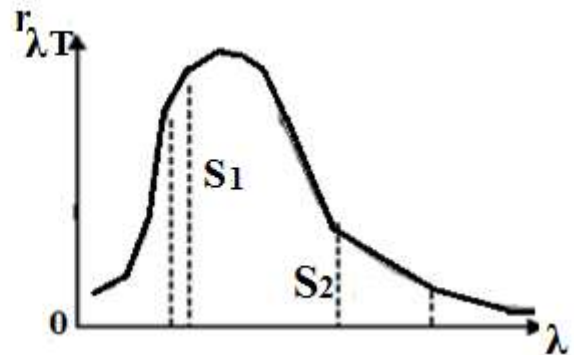


Рисунок В. 2

В.2 В энергетическом распределении излучения абсолютно черного тела (рисунок В.2) выделены два участка, площади которых S_1 и S_2 одинаковы. Одинаковы ли мощности излучения, приходящиеся на соответствующие интервалы длин волн, и одинаково ли число излучаемых квантов?

В.3 Студент нарисовал кривые распределения энергии в спектре излучения абсолютно черного тела для двух температур (рисунок В.3). В чем заключается ошибка?

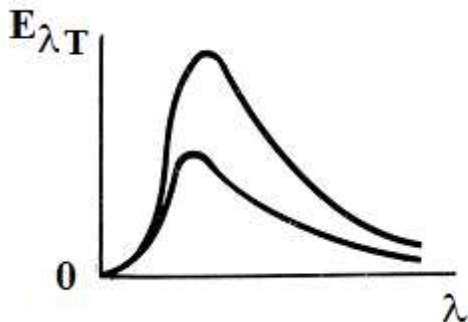


Рисунок В.3

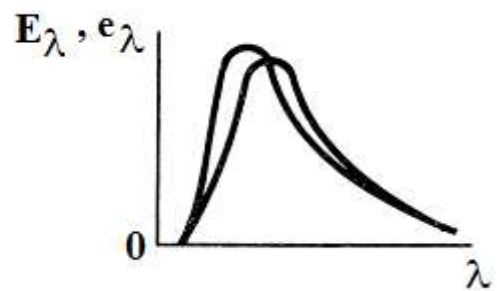


Рисунок В.4

В.4 На рисунке В.4 изображены теоретическая кривая распределения энергии излучения абсолютно черного тела при некоторой температуре (кривая 1) и полученная экспериментально кривая для излучения некоторого тела, нагретого до той же температуры (кривая 2). Почему можно утверждать, что экспериментальная кривая ошибочна?

В.5 На рисунке В.5 кривая 1 изображает распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Кривая 2 представляет в схематизированном виде распределение энергии в спектре излучения некоторого условного тела, полученное при той же температуре, что и спектр абсолютно черного тела. Кривая 2 состоит из трех участков: на участках от $\lambda=0$ до λ_1 и от λ_2 до $\lambda=\infty$ все ординаты кривой 2 вдвое ниже ординат кривой 1. На участке от λ_1 до λ_2 значение E_{λ} остается постоянным. Нарисовать распределение по длинам волн поглотительной способности условного тела.

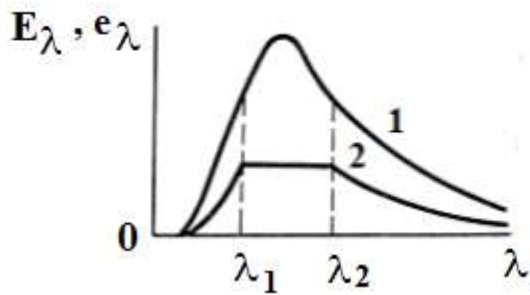


Рисунок В.5

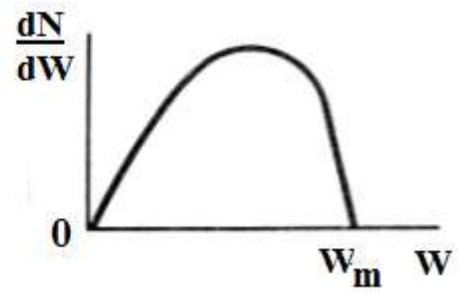


Рисунок В.6

В.6 В замкнутом изолированном сосуде находится идеальный газ. Концентрация молекул газа равна n . При какой температуре T объемная плотность кинетической энергии поступательного движения молекул газа равна объемной плотности энергии u электромагнитного излучения абсолютно черного тела? Проиллюстрировать полученный результат числовыми примерами: а) при $n = 2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$; б) $n = 7,4 \cdot 10^{13} \text{ м}^{-3}$.

В.7 Как с помощью вольт-амперной характеристики фотоэлемента определить число N электронов, выбиваемых светом с поверхности катода в единицу времени?

В.8 Функция распределения фотоэлектронов по энергиям имеет вид, представленный на рисунке В.6. Чем определяется максимальная энергия фотоэлектронов?

В.9 В опыте Лукирского и Прилежаева зависимость разности потенциалов u_3 , необходимой для прекращения фототока, от частоты падающего света изображается наклонными прямыми (рисунок В.7). Как по наклону этих прямых определить постоянную Планка h ? Чем отличаются друг от друга условия, при которых получены разные прямые?

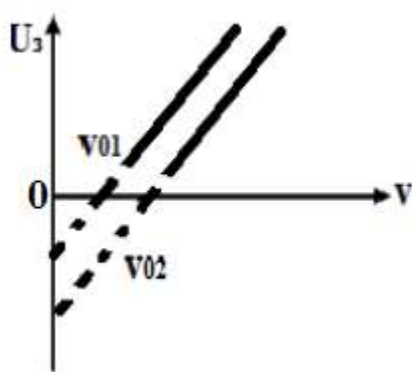


Рисунок В.7

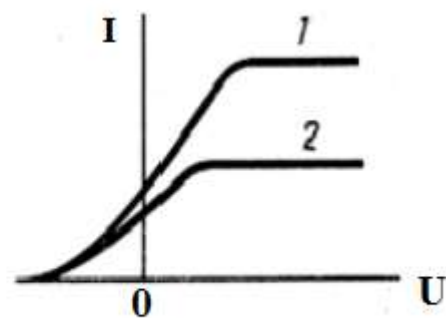


Рисунок В.8

В.10 Фотокатод может освещаться одним из двух различных источников, дающих каждый монохроматическое излучение. Источники располагают на одинаковом расстоянии от катода. Зависимость фототока от

напряжения между катодом и анодом при одном источнике света изображается кривая 1, а при другом – кривая 2 на рисунке В.8. Чем отличаются эти источники друг от друга?

В.11 Два фотокатода освещаются одним и тем же источником света. При этом зависимость фототока от напряжения между катодом и анодом для одного катода изображается на рисунке В.9 кривая 1, а для другого – кривая 2. У какого фотокатода больше работа выхода?

В.12 Как изменится вид вольтамперной характеристики фотоэлемента, если: а) при неизменном спектральном составе волны увеличится в 2 раза ее полный световой поток; б) при неизменном потоке фотонов увеличится в 2 раза частота используемого монохроматического света; в) при неизменном потоке фотонов увеличится в 2 раза длина волны монохроматического света; г) при неизменном световом потоке увеличится в 2 раза частота монохроматического света? Считать, что квантовый выход фотоэффекта остается во всех случаях неизменным.

В.13 Два электрода, находящиеся в вакууме на некотором расстоянии друг от друга, соединены между собой через активное сопротивление (рисунок В.10). Один из электродов освещается источником света, в спектре которого имеется излучение с длиной волны λ , удовлетворяющее условию $hc/\lambda > A_{\text{вых}}$, где $A_{\text{вых}}$ – работа выхода электронов из металла освещаемого электрода. Пойдет ли при этом в цепи ток?

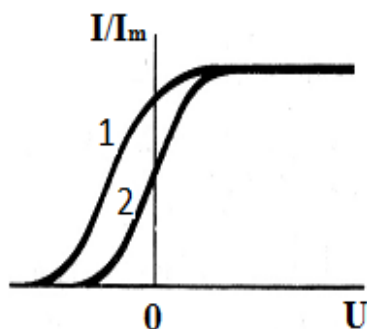


Рисунок В.9

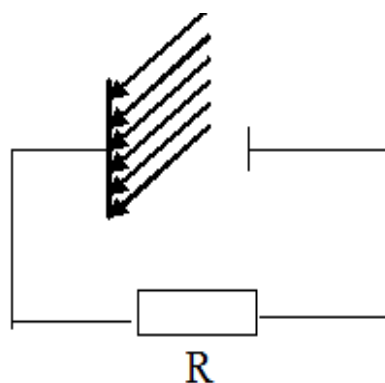


Рисунок В.10

В.14 Изобразить зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света ν . Работа выхода электронов из металла равна $A_{\text{вых}}$.

В.15 Изобразить зависимость фототока насыщения в вакуумном фотоэлементе от напряженности E электрического поля в падающей световой волне.

В.16 Возможен ли процесс, при котором кинетическая энергия электрона отдачи равнялась бы энергии налетающего фотона?

В.17 В результате комптоновского рассеяния (рисунок В.11) в одном случае фотон полетел под углом θ_1 к первоначальному направлению, а в другом случае – под углом θ_2 . В каком случае длина волны излучения после рассеяния больше и в каком случае электрон, участвующий во взаимодействии, получил большую энергию?

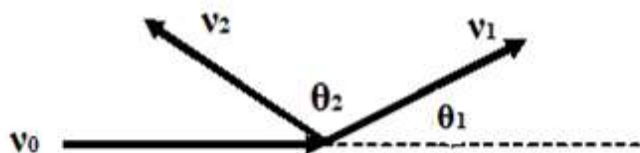


Рисунок В. 11

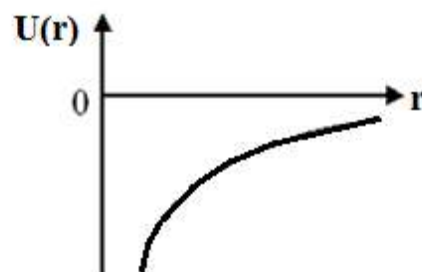


Рисунок В.12

В.18 На графике потенциальной энергии $U(r)$ электрона в атоме водорода (рисунок В.12) изобразить примерную схему уровней энергии атома. Для произвольной координаты электрона r_0 показать его кинетическую T , потенциальную U и полную E энергии в состоянии с квантовым числом $n=2$.

В.19 На рисунке В.13 изображена схема квантовых уровней атома. Как изменяется каждая из составляющих энергии электрона (кинетическая и потенциальная) при переходе от нижних уровней к верхним?

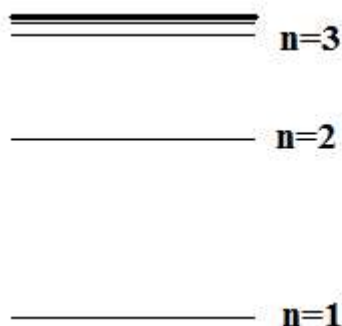


Рисунок В.13

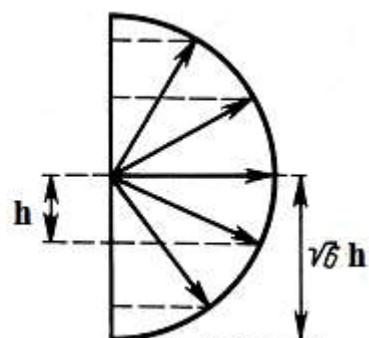


Рисунок В.14

В.20 Момент импульса электронов в атоме и его пространственные ориентации могут быть условно изображены векторной схемой, на которой длина вектора пропорциональна модулю орбитального момента импульса электрона (рисунок В.14). Какому минимальному значению главного квантового числа n соответствуют векторы схемы и чему равны значения квантовых чисел l и m ?

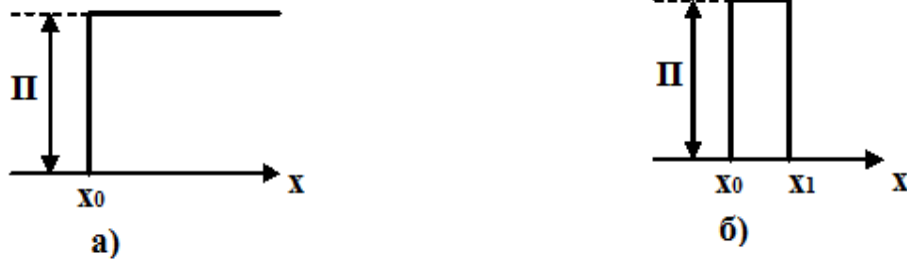


Рисунок В.15

В.21 Электрон, движущийся слева направо, встречает на пути в одном случае порог (рисунок В.15 а), а в другом случае – барьера (рисунок В.15 б). Каковы вероятности преодоления порога и барьера по классической и по квантовой теории в двух случаях: 1) кинетическая энергия W_k электрона меньше высоты порога (барьера) Π ; 2) кинетическая энергия W_k больше Π ?

В.22 Замкнутая полость объема V заполнена равновесным тепловым излучением при температуре T . Найти зависимость теплоемкости C_V излучения от температуры.

В.23 Шар радиуса ρ , поверхность которого можно принять за абсолютно черную, поддерживается при температуре T . Определить: а) энергетическую светимость R^* шара; б) излучаемый им полный поток Φ ; в) среднюю объемную плотность энергии u электромагнитного излучения на расстоянии $r \gg \rho$.

В.24 Оцените необходимую кинетическую энергию, которой должны обладать на выходе из ускорителя электроны, чтобы они могли в экспериментах по рассеянию эффективно использоваться в исследовании внутренней структуры объекта с линейными размерами порядка: а) $r_0 \sim 10^{-10}$ м (атом); б) $r_0 \sim 10^{-13}$ см (атомное ядро).

В.25 Используя соотношение неопределенностей Гейзенберга, оцените минимальную кинетическую энергию E_{\min} электрона, локализованного в области пространства с линейными размерами порядка: а) $r_0 \sim 10^{-10}$ м (атом); б) $r_0 \sim 10^{-13}$ см (атомное ядро).

В.26 Частица массы m находится в состоянии с минимальной энергией в прямоугольной, бесконечно глубокой потенциальной яме ширины l . Оцените: а) энергию частицы E_{\min} ; б) силу давления F частицы на стенки ямы.

В.27 Внутри сферической полости радиуса R находится частица массы m в состоянии с минимальной энергией. Используя соотношение неопределенностей, определите давление P , оказываемое частицей на стенки полости.

В.28 Частица массы m находится в одномерном потенциальном поле $U(x) = kx^2/2$ (гармонический осциллятор). Установите с помощью соотношения неопределенностей зависимость минимальной возможной энергии E_{\min} частицы от размера x области ее локализации вблизи нуля.

В.29 Выразите дебройлевскую длину волны релятивистской частицы массы m через ее: а) скорость v ; б) кинетическую энергию T . При какой скорости v частицы ее комптоновская длина волны λ_c равна длине волны де Бройля λ ?

В.30 Найти зависимость дебройлевской длины волны λ от кинетической энергии T : а) ультрарелятивистской частицы ($T \gg mc^2$); б) нерелятивистской частицы ($T \ll mc^2$). Ответы выразить через комптоновскую длину волны λ_c частицы и отношение mc^2/T .

Список литературы

1. Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: Высш. шк., 2008.
2. Трофимова Т.И. Физика. Курс физики. Задачи и решения.- М.: «Академия», 2011.
3. Зисман Г.А. Курс общей физики Т.1.-СП.: «Лань», 2007.
- 4 Зисман Г.А. Курс общей физики Т.2.– СП.: «Лань», 2007.
5. Калитевский Н.И. Волновая оптика. - СП.: «Лань», 2008.
6. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике.- М.: Высш. шк., 2006.
7. Иродов И.Е. Задачи по общей физике.- М.: «Физматгиз», 2007.
8. Задания к практическим занятиям / под ред. Ж.П. Лагутиной. – Высш. шк. / электронный вариант

Тлеухан Дауменович Дауменов
Акмарал Секеновна Жармухамбетова

ФИЗИКА 2

Методические указания к расчетно-графическим работам для студентов
специальности 5В100200 – Системы информационной безопасности,
5В071600 - Приборостроение

Редактор Л.Т.Сластикова
Специалист по стандартизации Н.К. Молдабекова

Подписано в печать
Тираж 70 экз.
Объем 1,9 уч. – изд.л.

Формат 60×84 1/16
Бумага типографская № 1
Заказ ____. Цена 950 тг.

Копировально-множительное бюро
Некоммерческого акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи»
050013, Алматы, ул. Байтурсынова, 126

Некоммерческое акционерное общество
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ
Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе

_____ С.В. Коньшин
" ____ " _____ 2013 г.

ФИЗИКА 2

Методические указания к расчетно-графическим работам для студентов
всех форм обучения специальности 5В100200 – Системы информационной
безопасности, 5В071600 - Приборостроение

Начальник УМО

_____ М.А. Мустафин

« ____ » _____ 2013 г.

Рассмотрено и одобрено
на заседании кафедры физики

Протокол № 5 от «22» января 2013г.
Зав. кафедрой физики

_____ М.Ш. Карсыбаев

Редактор

_____ Г.А. Акетаева
" ____ " _____ 2013 г.

Составители:

_____ М.Ш. Карсыбаев

_____ Т. Д. Дауменов

Специалист

по стандартизации

_____ Н.К. Молдабекова

" ____ " _____ 2013 г.

Алматы 2013

