



ФГОС

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ФИЗИКА

- ✓ АТТЕСТАЦИЯ ПО ВСЕМ ТЕМАМ
- ✓ К ЕГЭ ШАГ ЗА ШАГОМ
- ✓ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ
- ✓ СООТВЕТСТВИЕ ПРОГРАММЕ

11
КЛАСС



КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ФИЗИКА

к учебникам

- Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, В.М. Чаругина;
- С.А. Тихомировой, Б.М. Яворского;
- Н.С. Пурышевой, Н.Е. Важеевской, Д.А. Исаева, В.М. Чаругина;
- А.Т. Глазунова, О.Ф. Кабардина и др. / Под ред. А.А. Пинского;
- Г.Я. Мякишева, А.З. Синякова;
- В.А. Касьянова

Издание второе,
переработанное

11 класс

УДК 372.853
ББК 74.262.22
К64

Издание допущено к использованию
в образовательном процессе на основании
приказа Министерства образования и науки РФ
от 14.12.2009 № 729 (в ред. от 13.01.2011).

Контрольно-измерительные материалы. Физика.
К64 11 класс / Сост. Н.И. Зорин. – 2-е изд., перераб.–
М.: ВАКО, 2014. – 112 с. – (Контрольно-измерительные
материалы).

ISBN 978-5-408-01422-4

Содержащиеся в пособии контрольно-измерительные материалы (КИМы) для 11 класса составлены в соответствии с программой общеобразовательных учреждений по физике. В конце пособия даны ответы ко всем вариантам тестов.

Пособие адресовано учителям, ученикам, их родителям и всем, кому необходимо закрепить и систематизировать знания перед ЕГЭ.

УДК 372.853
ББК 74.262.22

От составителя

Цель данного пособия – провести комплексную дифференцированную оценку достижений учащихся, помочь учителю подготовить учащихся к ЕГЭ. Контрольно-измерительные материалы позволяют определить уровень усвоения учениками федерального компонента Государственного образовательного стандарта. При разработке содержания контрольно-измерительных материалов учитывалась необходимость проверки усвоения элементов знаний, представленных в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для Единого государственного экзамена по физике. Контрольно-измерительные материалы включают задания, проверяющие следующие разделы (темы) курса физики:

- **Магнитное поле, электромагнитная индукция, механические и электромагнитные колебания.**
- **Электродинамика и основы СТО** (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, основы СТО).
- **Оптика.**
- **Квантовая физика.**
- **Физика и методы научного познания.**

С помощью материалов пособия можно осуществлять систематический индивидуальный и групповой контроль при проверке домашних заданий и закреплении полученных знаний на уроках, пригодятся они при составлении заданий для олимпиад и конкурсов по физике.

В конце книги приведены ответы ко всем тестам и заданиям.

Комментарии для учителя по выполнению заданий и их оценке

Тематические тесты содержат 6–7 вопросов и заданий, которые разделены на три уровня сложности (А, В, С).

Уровень А – базовый (не менее 4 вопросов). К каждому заданию даны 4 варианта ответа, **только один** из которых верный.

Уровень В – более сложный (1–2 вопроса). Каждое задание требует **краткого ответа** (в виде букв, цифр, единиц измерения, краткой характеристики).

Уровень С – повышенной сложности (1–2 вопроса). При выполнении заданий этого уровня требуется **дать развернутое решение**.

Итоговые тесты (после изучения крупной темы, годовые) содержат 12–15 вопросов и заданий, также трех уровней сложности.

На выполнение тематических тестов отводится 15–30 мин. Эти тестовые задания учитель может использовать на каждом уроке, привлекая к проверке знаний отдельных учащихся или весь класс. Количество заданий обусловлено временем, выделяемым обычно на уроке на проверку домашнего задания.

На выполнение итоговых тестов отводится 40–45 мин, и хотя учителю бывает сложно выделить целый урок на проверку и закрепление полученных знаний, делать это целесообразно в связи с необходимостью подготовки учащихся к сдаче Единого государственного экзамена.

Критерии оценки ответов

В зависимости от типа задания используются различные критерии оценивания.

За каждое правильно выполненное задание части А начисляется 1 балл.

За каждое правильно выполненное задание части В начисляется от 1 до 2 баллов, в зависимости от типа задания.

Часть С состоит из одной или двух задач, выполняется на отдельном листе бумаги.

Оценивается задание С в 2 или 3 балла. Полный балл ставится, если верно записаны формулы, выражающие физические законы, приведены необходимые матема-

тические преобразования и расчеты, приводящие к правильному ответу, представлен ответ с верными единицами измерений физических величин. При наличии недочетов (не сделаны необходимые преобразования, в преобразованиях допущена ошибка, неверен расчет и проч.) следует снять 1 или 2 балла на усмотрение учителя.

Система оценки тестов не является самоцелью. Она лишь ориентируется на систему оценок заданий ЕГЭ, с тем чтобы ученики постепенно привыкли к другому виду оценивания знаний и умений и понимали соответствие этой оценки и выставленной по традиционной, пятибалльной системе.

Оценку 3 рекомендуется ставить, если ученик набрал более 30% от максимального балла, оценку 4, если ученик набрал более 40% от максимального балла, оценку 5 – если набрано более 60% от максимального балла. Однако конкретные критерии оценки нужно вырабатывать в зависимости от типа теста (тематический или итоговый), ориентируясь на уровень подготовленности конкретного класса.

Автор пособия предлагает использовать гибкую систему подведения итогов тестирования, которая допускает право ученика на ошибку.

**Тест 1. Повторение
изученного в 10 классе:
кинематика, динамика, статика**

Вариант 1

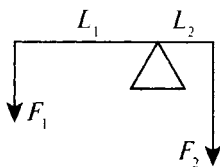
A1. Скорость пловца в неподвижной воде 1,5 м/с. Он плывет по течению реки, скорость которой 2,5 м/с. Определите результирующую скорость пловца относительно берега.

- 1) 1 м/с
- 2) 1,5 м/с
- 3) 2,5 м/с
- 4) 4 м/с

A2. Мера инертных свойств тел называется:

- 1) силой
- 2) массой
- 3) инерцией
- 4) силой трения

A3. На рычаг, плечи которого $L_1 = 0,8$ м и $L_2 = 0,2$ м, действуют силы $F_1 = 10$ Н и $F_2 = 40$ Н. Определите суммарный момент силы и равнодействующую силу.



- 1) 0 Н·м, 50 Н
- 2) 2 Н·м, 50 Н
- 3) 3,2 Н·м, 30 Н
- 4) 0 Н·м, 30 Н

A4. Первый закон Ньютона утверждает, что:

- 1) скорость тела меняется при переходе из одной системы отсчета в другую
- 2) в инерциальной системе отсчета скорость тела не меняется, если сумма сил, действующих на тело, равна нулю

- 3) тела взаимодействуют с силами, равными по модулю, но противоположными по направлению
- 4) на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила

A5. Тело массой 20 кг, движущееся в инерциальной системе под действием силы 60 Н, приобретает ускорение, равное:

- 1) $0,3 \text{ м/с}^2$
- 2) 40 м/с^2
- 3) 3 м/с^2
- 4) 80 м/с^2

B1. Тело, начав двигаться равноускоренно из состояния покоя, за 6 с прошло 450 м. Найдите время, за которое тело преодолеет последние 150 м пути.

О т в е т: _____

B2. Первый вагон отходящего от остановки поезда за 3 с проходит мимо наблюдателя, находящегося до отхода поезда у начала этого вагона. За какое время пройдет мимо наблюдателя весь поезд, состоящий из 9 вагонов? (Промежутками между вагонами пренебречь.)

О т в е т: _____

C1. Лестница длиной 4 м приставлена к стене под углом 60° к полу. Трение между лестницей и стеной отсутствует. Максимальная сила трения между лестницей и полом 200 Н. На какую высоту может подняться по лестнице человек массой 60 кг, прежде чем лестница начнет соскальзывать? (Массой лестницы пренебречь, человека считать материальной точкой.)

C2. С вершины наклонной плоскости высотой 10 м и углом наклона к горизонту 30° начинает соскальзывать тело. Определите продолжительность спуска. (Трение не учитывать.)

**Тест 1. Повторение
изученного в 10 классе:
кинематика, динамика, статика**

Вариант 2

A1. Изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени называется:

- 1) механическим движением
- 2) колебательным движением
- 3) вращательным движением
- 4) поступательным движением

A2. Трение, возникающее между неподвижными друг относительно друга поверхностями, называют:

- 1) трением скольжения
- 2) весом
- 3) реакцией опоры
- 4) трением покоя

A3. Инерциальной системой отсчета называют такую, в которой:

- 1) любое ускорение, приобретаемое телом, объясняется действием на него других тел
- 2) ускорение, приобретаемое телом, не объясняется действием на него других тел
- 3) любая скорость, приобретаемая телом, объясняется действием на него других тел
- 4) правильного ответа среди предложенных нет

A4. Равнодействующая всех сил, действующая на тело, равна нулю, когда тело:

- 1) движется равномерно прямолинейно
- 2) движется равномерно по окружности в горизонтальной плоскости
- 3) находится в состоянии покоя
- 4) движется равномерно прямолинейно или находится в состоянии покоя

A5. Два мальчика с одинаковой массой тела взяли за руки. Первый мальчик толкнул второго с силой 105 Н. Сила, с которой толкнул второй мальчик первого, равна:

- 1) 210 Н

2) 105 Н

3) 50 Н

4) 0

В1. Путь, пройденный телом при равноускоренном движении без начальной скорости за 4 с, равен 4,8 м. Найдите путь, пройденный телом за четвертую секунду движения.

О т в е т: _____

В2. Наблюдатель стоит на платформе около передней площадки вагона электропоезда и замечает, что первый вагон проходит мимо него после начала равноускоренного движения за 5 с. Определите время, за которое мимо наблюдателя пройдет шестой вагон, если длина каждого вагона равна 15 м, а расстояние между вагонами 1,5 м.

О т в е т: _____

С1. У стены стоит лестница. Коэффициент трения ее о стену 0,4, коэффициент трения о землю 0,5. Центр тяжести лестницы находится посередине. Определите наименьший угол, который лестница может образовать с горизонтом, не соскальзывая.

С2. Для равномерного подъема груза массой 100 кг по наклонной плоскости с углом наклона 30° надо прилагать силу 600 Н. С каким ускорением будет двигаться груз вниз, если его опустить?

Тест 2. Повторение изученного в 10 классе: законы сохранения

Вариант 1

A1. Физическая величина, равная произведению силы, действующей на тело, на время ее действия, называется:

- 1) импульсом
- 2) импульсом силы
- 3) мощностью
- 4) работой

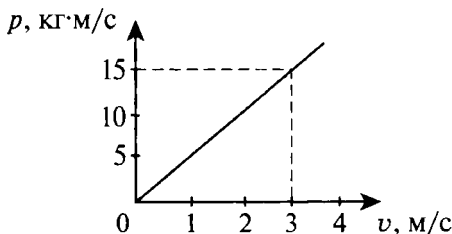
A2. Замкнутой называется система тел, на которые:

- 1) не действуют внешние силы
- 2) действуют внешние силы
- 3) действуют внешние и внутренние силы
- 4) не действуют ни внешние, ни внутренние силы

A3. Мощность электродвигателя передвижного башенного подъемного крана равна 40 кВт, а его КПД – 80%. На какую высоту кран сможет поднять за 1 мин груз массой 3000 кг?

- 1) 1 м
- 2) 64 м
- 3) 3840 м
- 4) 0,02 м

A4. На рисунке изображен график зависимости импульса тела от скорости движения: $p = p(v)$. Чему равна масса тела?



- 1) 3 кг
- 2) 5 кг
- 3) 15 кг
- 4) по графику определить нельзя

A5. Шарики из пластилина летят навстречу друг другу. Модули их импульсов равны соответственно 0,05 и 0,03 кг·м/с. Столкнувшись, шарики слипаются. Импульс шариков после столкновения равен:

1) 0,08 кг·м/с

2) 0,04 кг·м/с

3) 0,02 кг·м/с

4) 0,01 кг·м/с

B1. Тело скользит сначала по наклонной плоскости, составляющей угол $\alpha = 8^\circ$ с горизонтом, а затем по горизонтальной поверхности. Найдите коэффициент трения μ на всем пути, если известно, что тело проходит по горизонтальной поверхности то же расстояние, что и по наклонной плоскости.

О т в е т: _____

B2. Определите полную механическую энергию космического корабля массой 2 т, движущегося на высоте 300 км со скоростью 8 км/с.

О т в е т: _____

C1. Пуля массой 10 г, летевшая горизонтально со скоростью 600 м/с, ударила в свободно подвешенный на длинной нити деревянный брусок массой 0,5 кг и застряла в нем, углубившись на 10 см. Найдите силу сопротивления дерева движению пули.

C2. Свинцовый шар массой 500 г, движущийся со скоростью 12 м/с, сталкивается с неподвижным шаром из воска массой 250 г, после чего оба шара движутся вместе. Определите кинетическую энергию шаров после удара.

Тест 2. Повторение изученного в 10 классе: законы сохранения

Вариант 2

A1. Физический смысл импульса силы характеризуется:

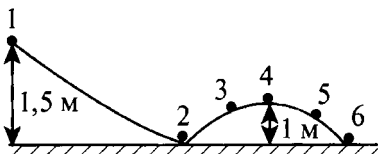
- 1) силой, действующей на тело в единицу времени
- 2) изменением скорости тела в единицу времени, в течение которого это изменение произошло
- 3) работой, совершенной телом в единицу времени
- 4) нет правильного ответа

A2. Два шара одинакового объема – березовый и свинцовый – движутся с одинаковыми скоростями. Какой из них обладает большим импульсом? (Плотность березы 650 кг/м^3 , свинца – $11\,350 \text{ кг/м}^3$.)

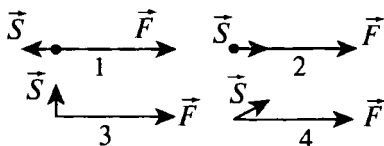
- 1) импульсы шаров одинаковы
- 2) импульс березового шара больше
- 3) импульс свинцового шара больше
- 4) нет правильного ответа

A3. Шарик массой $0,05 \text{ кг}$ скатывается с высоты $1,5 \text{ м}$ по поверхности, форма которой изображена на рисунке. Вычислите величину кинетической энергии шарика в положении 4. (Трением пренебречь.)

- 1) $0,75 \text{ Дж}$
- 2) $0,5 \text{ Дж}$
- 3) $0,25 \text{ Дж}$
- 4) 0



A4. На рисунке изображены различные варианты взаимного расположения векторов силы, действующей на тело, и перемещения точки приложения силы. В каком случае работа силы будет равна нулю?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

A5. Мяч ударился о массивную стенку и отскочил обратно с такой же по модулю скоростью. На сколько изменился импульс мяча в результате удара, если до удара импульс был равен p ?

- 1) импульс не изменился
- 2) на p
- 3) на $-p$
- 4) на $2p$

B1. Шарик массой $m = 100$ г, подвешенный на нити длиной $L = 40$ см, описывает в горизонтальной плоскости окружность. Какова кинетическая энергия шарика, если во время его движения нить образует с вертикалью постоянный угол $\alpha = 60^\circ$?

О т в е т: _____

B2. Импульс тела равен $8 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, его кинетическая энергия 16 Дж . Найдите массу тела.

О т в е т: _____

C1. Пуля, летящая горизонтально, попадает в шар, подвешенный на легком жестком стержне, и застревает в нем. Масса пули 5 г, масса шара $0,5$ кг, скорость пули 500 м/с . Определите расстояние от точки подвеса до центра шара, если шар от удара пули поднимается до верхней точки окружности.

C2. Тело массой 5 кг ударяется о неподвижное тело массой $2,5$ кг, которое после удара начинает двигаться с кинетической энергией 5 Дж . Считая удар центральным и упругим, найдите кинетическую энергию первого тела до удара.

Тест 3. Повторение изученного в 10 классе: электродинамика

Вариант 1

A1. Капля ртути, имевшая заряд $2q$, слилась с другой каплей с зарядом $-3q$. Заряд вновь образовавшейся капли равен:

- 1) $5q$
- 2) $-5q$
- 3) $-1q$
- 4) $1q$

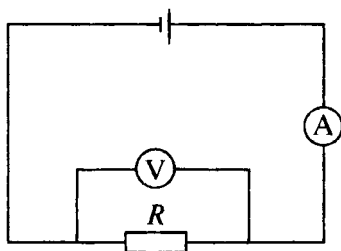
A2. Векторная физическая величина, равная отношению силы, действующей на заряд, помещенный в данную точку поля, к величине этого заряда, называется:

- 1) диэлектрической проницаемостью среды
- 2) силой взаимодействия
- 3) электризацией
- 4) напряженностью электрического поля

A3. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС, равной 6 В , и внутренним сопротивлением 1 Ом . Источник тока замкнут на внешнее сопротивление R . Сила тока в цепи равна 2 А . Определите внешнее сопротивление цепи.

- 1) $0,5\text{ Ом}$
- 2) 1 Ом
- 3) 2 Ом
- 4) 4 Ом

A4. На рисунке приведена схема электрической цепи, в которой ЭДС источника равна 6 В , его внутреннее сопротивление 1 Ом , сопротивление резистора 9 Ом . Каковы показания амперметра и вольтметра? (Электроизмерительные приборы считать идеальными.)



- 1) $I = 0,7 \text{ A}$; $U = 6 \text{ В}$
- 2) $I = 0,6 \text{ A}$; $U = 6 \text{ В}$
- 3) $I = 0,6 \text{ A}$; $U = 5,4 \text{ В}$
- 4) $I = 0,7 \text{ A}$; $U = 5,4 \text{ В}$

A5. Первый закон Фарадея гласит:

- 1) электрохимические эквиваленты веществ прямо пропорциональны их химическим эквивалентам
- 2) масса вещества, выделившегося на электроде, обратно пропорциональна заряду, прошедшему через электролит
- 3) масса вещества, выделившегося на электроде, прямо пропорциональна заряду, прошедшему через электролит
- 4) нет правильного ответа

B1. Через аккумулятор (в конце зарядки) течет ток $I_1 = 4 \text{ А}$. При этом напряжение на его клеммах $U_1 = 12,8 \text{ В}$. При разрядке того же аккумулятора током $I_2 = 6 \text{ А}$ напряжение на его клеммах $U_2 = 11,1 \text{ В}$. Найдите ток короткого замыкания.

О т в е т: _____

B2. Аккумулятор с внутренним сопротивлением r , равным $0,08 \text{ Ом}$, при токе $I_1 = 4 \text{ А}$ отдает во внешнюю цепь мощность $P_1 = 8 \text{ Вт}$. Какую мощность P_2 отдаст он во внешнюю цепь при токе $I_2 = 6 \text{ А}$?

О т в е т: _____

C1. Какой заряд Q проходит через электролитическую ванну за время $t = 10 \text{ с}$, если ток за это время равномерно возрастает от нуля до $I = 3 \text{ А}$? Какая масса меди выделяется при этом на катоде ванны, если электролитом является медный купорос? Постоянная Фарадея $F = 96\,500 \text{ Кл/моль}$, атомная масса меди $A = 63,6$.

C2. Никелирование металлического изделия с поверхностью $S = 120 \text{ см}^2$ проходило в течение времени $t = 5 \text{ ч}$ при токе $I = 0,3 \text{ А}$. Валентность никеля $z = 2$, атомная масса $A = 58,7$, плотность $\rho = 9 \text{ г/см}^3$. Определите толщину образовавшегося слоя никеля.

Тест 3. Повторение изученного в 10 классе: электродинамика

Вариант 2

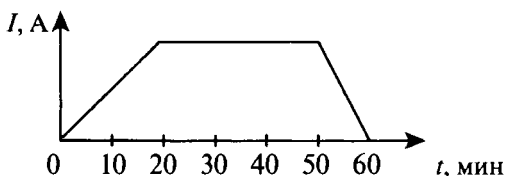
A1. Закон Кулона гласит, что модуль силы:

- 1) взаимодействия двух точечных зарядов прямо пропорционален квадрату расстояния между двумя точечными зарядами и обратно пропорционален произведению модулей зарядов
- 2) притяжения точечных зарядов прямо пропорционален произведению модулей зарядов и обратно пропорционален расстоянию между ними
- 3) взаимодействия двух точечных зарядов прямо пропорционален произведению модулей зарядов и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними
- 4) взаимодействия двух зарядов прямо пропорционален произведению зарядов и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними

A2. Напряженность показывает:

- 1) какая сила действует со стороны электрического поля на единичный заряд, помещенный в данную точку поля
- 2) сколько сил действует со стороны электрического поля на единичный заряд, помещенный в данную точку поля
- 3) какая сила действует на единичный заряд
- 4) сколько сил не действует со стороны электрического поля на единичный заряд, помещенный в данную точку поля

A3. Сила тока в электрической лампе менялась с течением времени так, как показано на рисунке. Укажите промежутки времени, когда напряжение на клеммах лампы не изменялось.

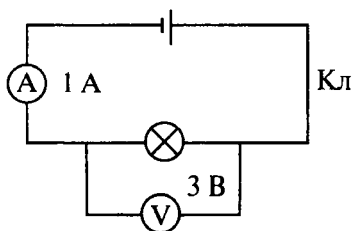


- 1) 0–20 мин
 2) 20–50 мин

- 3) 50–60 мин
 4) 0–20 и 50–60 мин

A4. На рисунке изображена схема электрической цепи. Какое количество теплоты выделится лампочкой при протекании в ней тока в течение 3 мин? (Электроизмерительные приборы считать идеальными.)

- 1) 1 Дж
 2) 540 Дж
 3) 3 Дж
 4) лампочка не успеет нагреться



A5. Разряд, протекающий при наличии внешнего стимулятора, называется:

- 1) самостоятельным
 2) коронным
 3) искровым
 4) несамостоятельным

B1. Генератор с ЭДС $\mathcal{E} = 12$ В и внутренним сопротивлением $r_1 = 0,2$ Ом заряжает батарею аккумуляторов с ЭДС $\mathcal{E}_2 = 10$ В и внутренним сопротивлением $r_2 = 0,6$ Ом. Параллельно батарее включена лампочка с сопротивлением $R = 3$ Ом. Определите ток в батарее.

Ответ: _____

B2. Какой ток пойдет по подводящим проводам при коротком замыкании, если на двух плитках с сопротивлениями $R_1 = 200$ Ом и $R_2 = 500$ Ом выделяется при поочередном включении одинаковая мощность $P = 200$ Вт?

Ответ: _____

C1. Какая масса меди выделилась из раствора CuSO_4 за время $t = 100$ с, если ток, протекавший через электролит, менялся по закону $I = (5 - 0,02t)$ А? (Здесь t – время в секундах. Постоянная Фарадея $F = 96\,500$ Кл/моль, атомная масса меди $A = 63,6$.)

C2. Какой заряд нужно пропустить через электролитическую ванну с подкисленной водой, чтобы получить $V = 1$ дм³ гремучего газа при температуре $t = 27$ °С и давлении $P = 10^5$ Па?

Тест 4. Основы электродинамики. Магнитное поле

Вариант 1

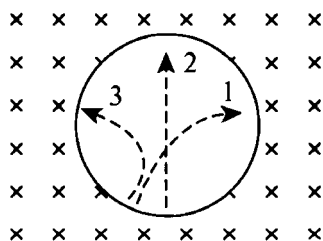
A1. Индукция магнитного поля — это векторная физическая величина, равная отношению:

- 1) силы, действующей на элемент длины проводника, помещенный в данную точку поля, к произведению силы тока на длину элемента
- 2) силы тока, действующей на элемент длины проводника, помещенный в данную точку поля, к произведению силы на длину элемента
- 3) напряжения, действующего на элемент длины проводника, помещенный в данную точку поля, к произведению силы тока на длину элемента
- 4) напряжения, действующего на элемент длины проводника, помещенный в данную точку поля, к произведению работы тока на длину элемента

A2. При увеличении тока в контуре в 4 раза индукция магнитного поля:

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) увеличится в 16 раз
- 4) не изменится

A3. Три частицы влетели в однородное магнитное поле. На рисунке траектории их движения показаны штриховой линией.



Линии магнитной индукции направлены от наблюдателя.

Отрицательный заряд имеет:

- 1) только частица 1
- 2) только частица 2

3) только частица 3

4) частицы 2 и 3

A4. Доказательством реальности существования магнитного поля может служить:

1) наличие источника поля

2) отклонение заряженной частицы, движущейся в поле

3) взаимодействие двух проводников с током

4) существование электромагнитных волн

B1. Горизонтальный проводник длиной $l = 0,20$ м и массой $m = 0,01$ кг, подвешенный на двух тонких нитях, находится в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией $B = 0,25$ Тл. На какой угол α от вертикали отклонятся нити, если по проводнику пропустить ток $I = 2,0$ А?

О т в е т: _____

C1. Протон с энергией $W = 1,0$ МэВ влетел в однородное магнитное поле, перпендикулярное линиям индукции. Какой должна быть минимальная протяженность поля l в направлении движения протона, чтобы направление его движения изменилось на противоположное? (Магнитная индукция поля $B = 1$ Тл.)

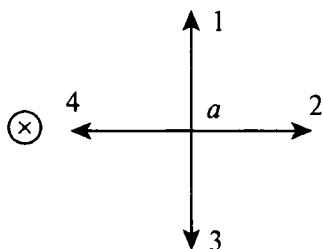
Тест 4. Основы электродинамики. Магнитное поле

Вариант 2

A1. Индукция магнитного поля показывает, чему равна:

- 1) сила, действующая на элемент проводника с током единичной длины, если по нему идет ток единичной силы
- 2) сила, действующая на проводник с током, если по нему идет ток единичной силы
- 3) сила тока, действующая на элемент проводника с током единичной длины
- 4) сила тока, действующая на проводник с током единичной длины

A2. На рисунке изображен проводник с током. Символ « \times » означает, что ток в проводнике направлен от наблюдателя. Куда направлен вектор магнитной индукции поля в точке a ?



- 1) только в направлении 1
- 2) только в направлении 2
- 3) только в направлении 3
- 4) только в направлении 4

A3. В горизонтально расположенном проводнике длиной 50 см и массой 10 г сила тока равна 20 А. Найдите индукцию магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.

- 1) 10^{-2} Тл
- 2) 10 Тл
- 3) 0,1 мТл
- 4) 100 Тл

A4. Для двух параллельных проводников, находящихся в вакууме, модуль силы взаимодействия между элементами токов, на которые можно разложить любые участки проводников, прямо пропорционален токам, протекающим по проводникам, длинам элементов и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними – гласит закон:

- 1) Ампера
- 2) Фарадея
- 3) Ленца
- 4) Ньютона

B1. На горизонтальных рельсах, расстояние между которыми $l = 60$ см, перпендикулярно им лежит стержень. Определите силу тока I , который надо пропустить по стержню, чтобы он начал двигаться. Рельсы и стержень находятся в однородном вертикальном поле с индукцией $B = 0,6$ Тл. Масса стержня $m = 0,5$ кг, коэффициент трения стержня о рельсы $\mu = 0,1$.

О т в е т: _____

C1. Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U = 400$ В, влетел в однородное магнитное поле с индукцией $B = 1,5$ мТл и описал дугу окружности. Найдите радиус этой окружности R .

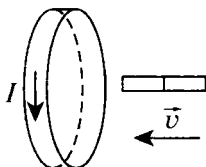
Тест 5. Электромагнитная индукция

Вариант 1

A1. Индукционный ток – это направленное движение:

- 1) заряженных частиц, по своим действиям в принципе не отличается от электрического тока, проявляется за счет сил неэлектрического происхождения
- 2) нейтральных частиц, по своим действиям в принципе не отличается от электрического тока, проявляется за счет сил электрического происхождения
- 3) заряженных частиц, по своим действиям отличается от электрического тока, проявляется за счет сил неэлектрического происхождения
- 4) нейтральных частиц, по своим действиям в принципе отличается от электрического тока, проявляется за счет сил электрического происхождения

A2. Магнит вводится в алюминиевое кольцо так, как показано на рисунке. Направление тока в кольце указано стрелкой. Каким полюсом магнит вводится в кольцо?



- 1) положительным
- 2) отрицательным
- 3) северным
- 4) южным

A3. Три одинаковые катушки включены последовательно в электрическую цепь постоянного тока. Катушка 1 без сердечника, в катушке 2 сердечник из кобальта, в катушке 3 сердечник из трансформаторной стали. В какой из катушек индукция магнитного поля будет наименьшей? (Магнитная проницаемость воздуха равна 1, кобальта – 175, трансформаторной стали – 8000.)

- 1) 1
- 2) 2

3) 3

4) во всех катушках одинакова

A4. Прямой проводник длиной 80 см движется в магнитном поле со скоростью 36 км/ч под углом 30° к вектору магнитной индукции. В проводнике возникает ЭДС 5 мВ. Чему равна магнитная индукция?

1) 3 мТл

2) 0,8 кТл

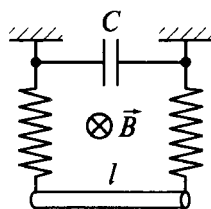
3) 2,5 мТл

4) 1,25 мТл

B1. К катушке с индуктивностью $L = 0,25$ Гн приложена постоянная разность потенциалов $\Delta\phi = 10$ В. На сколько возрастет сила тока в катушке за время $\Delta t = 1$ с? (Сопротивлением катушки пренебречь.)

Ответ: _____

C1. Проводник массой $m = 1$ кг и длиной $l = 1$ м подвешен при помощи двух одинаковых металлических пружин жесткостью $k = 100$ Н/м каждая. Проводник находится в однородном магнитном поле, индукция которого $B = 100$ Тл и перпендикулярна плоскости, в которой лежат проводник и пружины. (См. рисунок.) Проводник сместили в вертикальной плоскости от положения равновесия и отпустили. Определите период колебаний проводника, если к верхним концам пружин присоединен конденсатор емкостью $C = 100$ мкФ. (Сопротивлением проводника и пружин пренебречь.)



Тест 5. Электромагнитная индукция

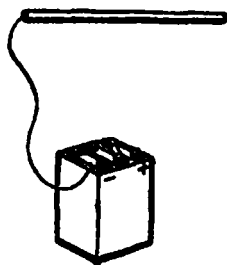
Вариант 2

A1. С помощью какого опыта можно показать возникновение индукционного тока?

- 1) проводник, концы которого присоединены к гальванометру, надо поместить в магнитное поле
- 2) проводник, концы которого присоединены к гальванометру, надо двигать вдоль магнитных линий
- 3) магнит или проводник, концы которого присоединены к гальванометру, надо двигать так, чтобы магнитные линии пересекали проводник
- 4) с помощью опыта показать невозможно

A2. Когда металлический стержень присоединили к одному из полюсов источника тока, то вокруг него образовалось поле:

- 1) электрическое и магнитное
- 2) магнитное
- 3) электрическое
- 4) при таком условии поле не образуется



A3. Индуктивность численно равна:

- 1) магнитному потоку, охватываемому проводником, если сила тока, протекающая по проводнику, равна 1 А
- 2) силе тока, протекающего по проводнику, если магнитный поток, охватываемый проводником, равен 1 Вб
- 3) магнитному потоку, охватываемому проводником, при изменении силы тока на 1 А за 1 с
- 4) силе тока, протекающего по проводнику, если магнитная индукция равна 1 Тл

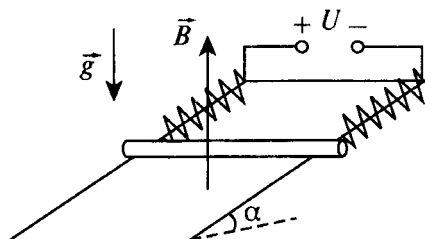
A4. Чему равна ЭДС самоиндукции в катушке с индуктивностью 0,4 Гн при равномерном уменьшении силы тока с 15 до 10 А за 0,2 с?

- 1) 0
- 2) 10 В
- 3) 50 В
- 4) 0,4 В

В1. Катушка с сопротивлением $R = 20$ Ом и индуктивностью $L = 10^{-2}$ Гн находится в переменном магнитном поле. Когда создаваемый этим полем магнитный поток увеличивается на $\Delta\Phi = 10^{-3}$ Вб, сила тока в катушке возрастает на $\Delta I = 0,05$ А. Какой заряд проходит за это время по катушке?

Ответ: _____

С1. На непроводящем клине с углом наклона $\alpha = 30^\circ$ параллельно ребру клина лежит тонкий проводник массой $m = 5$ г и длиной $l = 10$ см. Концы проводника соединены с неподвижными стойками двумя одинаковыми пружинами жесткостью $k = 0,2$ Н/м так, как показано на рисунке. К клеммам стоек подводят постоянное напряжение $U = 4$ В. Определите максимальное удлинение пружины, если в пространстве создать однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,1$ Тл, направленное вертикально вверх. (Коэффициент трения проводника о плоскость клина $\mu = 0,1$, его сопротивление $R = 20$ Ом. Сопротивление пружин не учитывать.)

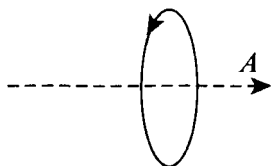


Тест 6. Обобщение темы «Основы электродинамики»

Вариант 1

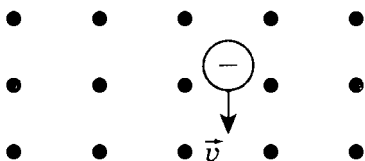
A1. Куда направлен вектор магнитной индукции поля в точке A , находящейся на оси кругового тока? (См. рисунок.)

- 1) вправо
- 2) влево
- 3) к нам
- 4) от нас



A2. Заряженная частица движется в магнитном поле со скоростью v . (См. рисунок, точками указано направление линий магнитной индукции к читателю.) В каком направлении отклонится частица?

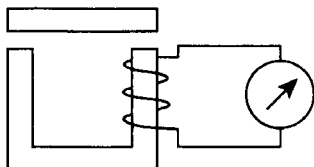
- 1) вправо
- 2) влево
- 3) к нам
- 4) от нас



A3. Проводник находится в однородном магнитном поле с индукцией 1 Тл. Длина проводника 0,1 м. Какой ток надо пропустить по проводнику, чтобы он выталкивался из этого поля с силой 2,5 Н? Угол между проводником с током и вектором магнитной индукции равен 30° .

- 1) 5 А
- 2) 28 А
- 3) 50 А
- 4) 12 А

A4. Когда якорем замыкают полюса дугообразного магнита, стрелка гальванометра отклоняется. (См. рисунок.) Почему это происходит?



- 1) магнитное поле порождает электрический ток

- 2) при замыкании полюсов магнита меняется индукция магнитного поля, что приводит к возникновению индукционного тока
- 3) когда якорем замыкают полюса магнита, магнитное поле усиливается и действует с большей силой на стрелку гальванометра
- 4) цепь замыкается, и течет ток

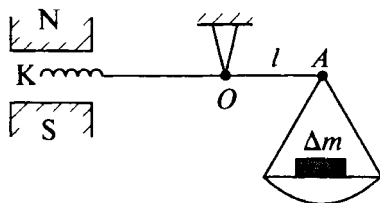
A5. В однородное магнитное поле с индукцией 7 Тл в вакууме влетает пылинка, несущая заряд 0,1 Кл, со скоростью 800 м/с и под углом 30° к направлению линий магнитной индукции. Определите силу, действующую на пылинку со стороны магнитного поля.

- 1) 560 Н
- 2) 16 800 Н
- 3) 2800 Н
- 4) 280 Н

B1. Катушка диаметром 20 см, имеющая 50 витков, находится в переменном магнитном поле. Найдите скорость изменения индукции поля в тот момент, когда ЭДС индукции, возбуждаемая в обмотке, равна 100 В.

О т в е т: _____

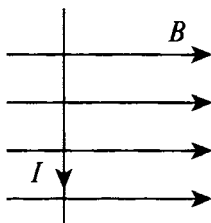
C1. Укрепленную на конце коромысла весов небольшую катушку К, имеющую 200 витков, поместили в зазор между полюсами магнита. (См. рисунок.) Площадь поперечного сечения катушки $S = 1 \text{ см}^2$, длина плеча OA коромысла $l = 30 \text{ см}$. В отсутствие тока весы уравновешены. Если через катушку пропустить ток, то для восстановления равновесия придется изменить груз на чаше весов на $\Delta m = 60 \text{ мг}$. Найдите индукцию магнитного поля при силе тока в катушке $I = 22 \text{ мА}$.



Тест 6. Обобщение темы «Основы электродинамики»

Вариант 2

A1. Куда направлена сила, действующая на проводник с током в магнитном поле? (См. рисунок.)



- 1) вправо
- 2) влево
- 3) к нам
- 4) от нас

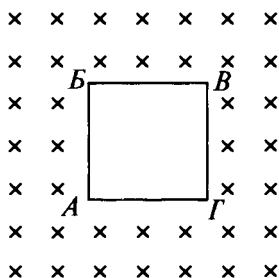
A2. В однородное магнитное поле влетают протон и нейтральная молекула. Будут ли искривляться траектории частиц?

- 1) траектории частиц искривляться не будут
- 2) протона – будет, нейтральной молекулы – нет
- 3) нейтральной молекулы – будет, протона – нет
- 4) траектории частиц будут искривляться, но в разные стороны

A3. Проводник длиной 1,5 м с током 8 А перпендикулярен вектору индукции однородного магнитного поля, модуль которого равен 0,4 Тл. Найдите работу сил Ампера, которая была совершена при перемещении проводника на 0,25 м по направлению действия силы.

- 1) 1,2 Дж
- 2) 0
- 3) 12 Дж
- 4) 120 Дж

A4. При каком направлении движения контура в магнитном поле в последнем будет индукционный ток? (См. рисунок.)



- 1) при движении в плоскости рисунка вниз и вверх
- 2) когда контур поворачивается вокруг стороны AG
- 3) при движении в направлении от нас
- 4) при движении к нам

A5. Пылинка с зарядом 2 Кл влетает в вакууме в однородное магнитное поле со скоростью 500 м/с перпендикулярно линиям магнитной индукции. Величина магнитной индукции магнитного поля 6 Тл . Определите силу, действующую на пылинку со стороны магнитного поля.

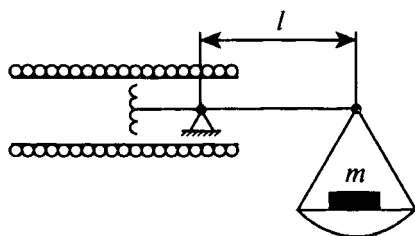
- 1) 0
- 2) 6 кН
- 3) 120 Н
- 4) 60 Н

Ответ: _____

B1. Кусок провода длиной 2 м складывают вдвое и его концы замыкают. Затем провод растягивают в квадрат так, что плоскость квадрата перпендикулярна вектору индукции магнитного поля Земли $B_3 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Тл}$. Какое количество электричества пройдет через контур, если его сопротивление 1 Ом ?

Ответ: _____

C1. В центре длинного соленоида, на каждый метр длины которого приходится n витков, находится катушка, состоящая из N витков поперечного сечения S . (См. рисунок.) Катушка укреплена на одном конце коромысла весов, которые в отсутствие тока находятся в равновесии. Когда через систему пропускают ток, то для уравновешивания весов на правое плечо коромысла добавляют груз массой m . Длина правого плеча коромысла l . Определите силу тока в системе, если катушка и соленоид соединены последовательно.



Тест 7. Колебания и волны. Механические колебания

Вариант 1

A1. Координата колеблющегося тела изменяется в пределах от 10 до 30 см. Чему равна амплитуда колебаний тела?

1) 10 см

3) 30 см

2) 20 см

4) 5 см

A2. Тело совершает свободные колебания вдоль оси Ox , максимальное смещение тела относительно положения равновесия равно 10 см. За одно колебание тело проходит путь 40 см. Вычислите амплитуду колебания.

1) 5 см

3) 20 см

2) 10 см

4) 40 см

A3. Амплитуда колебаний двух пружинных маятников A_1 и A_2 , период колебаний T_1 и T_2 , причем $T_1 > T_2$. Какое соотношение между амплитудами справедливо?

1) $A_1 > A_2$

2) $A_1 = A_2$

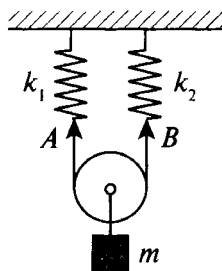
3) $A_1 < A_2$

4) может быть любым

B1. Груз подвешен на нити и отклонен от положения равновесия так, что его высота над Землей увеличилась на 20 см. С какой скоростью тело будет проходить положение равновесия?

Ответ: _____

C1. К оси подвижного легкого блока, подвешенного на невесомой нерастяжимой нити AB , соединенной с двумя пружинами жесткостью $k_1 = 10$ Н/м и $k_2 = 20$ Н/м, прикреплено тело массой $m = 100$ г так, как показано на рисунке. Блок может свободно скользить по нити. Пренебрегая трением в оси блока, определите период малых колебаний тела.



Тест 7. Колебания и волны. Механические колебания

Вариант 2

A1. При свободных колебаниях шар на нити за 0,2 с проходит путь от левого крайнего положения до положения равновесия. Каков период колебаний?

1) 0,2 с

3) 0,8 с

2) 0,4 с

4) 2,5 с

A2. В процессе гармонических колебаний тела вдоль прямой амплитуда колебаний составляет 0,5 м. Чему равен путь, пройденный телом за период колебаний?

1) 0

3) 1 м

2) 0,5 м

4) 2 м

A3. Как изменится период колебаний груза на пружине, если массу груза уменьшить в 2 раза?

1) увеличится в $\sqrt{2}$ раз

3) увеличится в 2 раза

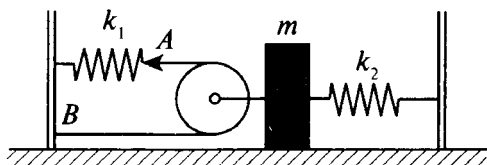
2) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз

4) уменьшится в 2 раза

B1. В некоторый момент кинетическая энергия пружинного маятника равна 10 Дж, потенциальная энергия 15 Дж. Жесткость пружины равна 200 Н/м. Вычислите амплитуду колебаний.

Ответ: _____

C1. На гладком горизонтальном столе лежит брусок массой $m = 0,1$ кг. Брусок соединен с вертикальными стойками: с левой стойкой через легкий блок, пружину жесткостью $k_1 = 20$ Н/м и нить AB , с правой – с помощью пружины жесткостью $k_2 = 40$ Н/м. (См. рисунок.) Блок может свободно скользить по нити. Пренебрегая трением в оси блока, определите период малых колебаний тела. В положении равновесия обе пружины растянуты.



Тест 8. Электромагнитные колебания

Вариант 1

A1. Каково значение резонансной частоты ω_0 в электрической цепи, состоящей из конденсатора емкостью C и катушки индуктивностью L ?

1) LC

3) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$

2) $\frac{1}{LC}$

4) \sqrt{LC}

A2. Какой энергией обладает колебательный контур в моменты, когда заряд конденсатора максимален?

1) энергией электрического поля

2) энергией магнитного поля

3) энергией магнитного и электрического полей

4) энергией гравитационного, магнитного и электрического полей

A3. Какой энергией обладает колебательный контур, когда ток в катушке максимален?

1) энергией электрического поля

2) энергией магнитного поля

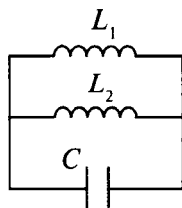
3) энергией магнитного и электрического полей

4) энергией гравитационного, магнитного и электрического полей

B1. Конденсатор емкостью 200 мкФ включен в цепь переменного тока с частотой 60 Гц , а конденсатор емкостью 300 мкФ включен в цепь тока с частотой 50 Гц . Найдите отношение емкостных сопротивлений конденсаторов.

Ответ: _____

C1. Две катушки с индуктивностями L_1 и L_2 соединены параллельно. Каким будет максимальный ток в катушке L_1 , если параллельно им подключить конденсатор емкостью C , предварительно заряженный до напряжения U_0 ?



Тест 8. Электромагнитные колебания

Вариант 2

A1. Размерностью выражения RC , где R – сопротивление, C – емкость, является:

- 1) кг 2) м 3) А 4) с

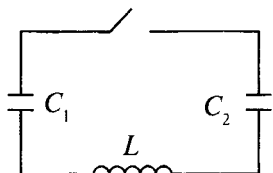
A2. Какой энергией обладает колебательный контур в моменты, когда заряд конденсатора равен нулю?

- 1) энергией электрического поля
 2) энергией магнитного поля
 3) энергией магнитного и электрического полей
 4) энергией гравитационного, магнитного и электрического полей

A3. Найдите верное продолжение фразы: «При включении резистора в цепь переменного тока колебания напряжения на его концах...».

- 1) отстают по фазе от колебаний силы тока на $\frac{\pi}{2}$
 2) совпадают по фазе с колебаниями силы тока
 3) опережают по фазе колебания силы тока на $\frac{\pi}{2}$
 4) отсутствуют

B1. Конденсатор емкостью $C_1 = 200$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 50$ В, а конденсатор емкостью $C_2 = 300$ мкФ не заряжен. (См. рисунок.) Каким будет максимальный ток в катушке с индуктивностью $L = 12$ мГн после замыкания ключа? (Колебательный контур идеальный.)



О т в е т: _____

C1. Плазменными называют колебания, при которых все электроны, двигаясь согласованно, смещаются как целое относительно положительных ионов. Найдите частоту таких колебаний в нейтральной плазме с концентрацией электронов, равной n . (Масса электрона m , заряд q .)

Тест 9. Производство, передача и использование электрической энергии

Вариант 1

A1. Сила тока в цепи изменяется по закону $I = 3\sin(20t)$.

Чему равна частота электрических колебаний?

- 1) 3 Гц
- 2) 20 Гц
- 3) $20t$ Гц
- 4) $\frac{10}{\pi}$ Гц

A2. При передаче электроэнергии с напряжением 30 кВ потери энергии в линии равны 5%. Какими будут потери в линии при напряжении 300 кВ с таким же активным сопротивлением проводов?

- 1) 5%
- 2) 0,5%
- 3) 0,05%
- 4) 50%

A3. Работа трансформатора основана на явлении:

- 1) самоиндукции
- 2) электромагнитной индукции
- 3) магнитной индукции
- 4) нет правильного ответа

A4. $\frac{N_1}{N_2} = k$. Что такое k ?

- 1) коэффициент пропорциональности
- 2) коэффициент трансформации
- 3) постоянная Больцмана
- 4) нет правильного ответа

A5. Первичная обмотка понижающего трансформатора включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1 = 220$ В. Напряжение на зажимах вторичной обмотки $U_2 = 20$ В, ее сопротивление $R_2 = 1$ Ом, сила тока в ней $I = 2$ А. Найдите коэффициент трансформации.

- 1) 0,1

- 2) 1
- 3) 10
- 4) 5

В1. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации $k = 8$ включена в сеть с напряжением $U_1 = 220$ В. Сопротивление вторичной обмотки $R_2 = 2$ Ом, сила тока в ней $I_2 = 3$ А. Определите напряжение на зажимах вторичной обмотки. (Потерями в первичной обмотке пренебречь.)

О т в е т: _____

В2. Во сколько раз уменьшатся тепловые потери в линии электропередачи, если входное напряжение повышающего трансформатора равно 11 кВ, а выходное — 110 кВ?

О т в е т: _____

С1. В пункте *A* установлен повышающий трансформатор, в пункте *B* — понижающий. Сопротивление r соединяющей их линии равно 15 Ом. Коэффициент трансформации понижающего трансформатора $k = 10$, в цепи его вторичной обмотки потребляется мощность $P = 9,5$ кВт при силе тока $I_2 = 80$ А. Определите напряжение на вторичной обмотке повышающего трансформатора.

Тест 9. Производство, передача и использование электрической энергии

Вариант 2

A1. Единицей измерения индуктивности в системе СИ является:

- 1) В/м
- 2) Гн
- 3) Дж/с·Гн
- 4) Ом/с

A2. При передаче электрической энергии с напряжением 30 кВ потери энергии в линии составляют 5%. Какими будут потери в линии при напряжении 150 кВ с таким же активным сопротивлением проводов?

- 1) 5%
- 2) 1%
- 3) 20%
- 4) 0,2%

A3. ЭДС, вырабатываемая генератором, зависит от:

- 1) периода
- 2) индукции магнитного поля
- 3) частоты вращения рамки в магнитном поле
- 4) нет правильного ответа

A4. Сила тока в первичной обмотке трансформатора $I_1 = 0,5$ А, напряжение на ее концах $U_1 = 220$ В. Сила тока во вторичной обмотке трансформатора $I_2 = 11$ А, напряжение на ее концах $U_2 = 9,5$ В. Найдите КПД трансформатора.

- 1) 65%
- 2) 75%
- 3) 85%
- 4) 95%

A5. Первичная обмотка трансформатора для питания цепи радиоприемника имеет $N_1 = 12\ 000$ витков и включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1 = 120$ В. Какое число витков должна иметь вторичная обмотка,

если ее сопротивление $R_2 = 0,5 \text{ Ом}$? (Напряжение в цепи радиоприемника $U_2 = 3,5 \text{ В}$ при силе тока $I = 1 \text{ А}$.)

- 1) 100
- 2) 200
- 3) 400
- 4) 800

В1. Сила тока и напряжение в первичной обмотке трансформатора $I_1 = 10 \text{ А}$ и $U_1 = 110 \text{ В}$, напряжение во вторичной обмотке $U_2 = 11\,000 \text{ В}$. Чему равна сила тока во вторичной обмотке трансформатора?

О т в е т: _____

В2. Сила тока в первичной обмотке трансформатора $I_1 = 15\,000 \text{ А}$, а напряжение на ее зажимах $U_1 = 11\,000 \text{ В}$. Во вторичной обмотке трансформатора сила тока $I_2 = 1500 \text{ А}$. Определите напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора, если его КПД равен 96%.

О т в е т: _____

С1. Сила тока холостого хода в первичной обмотке трансформатора, питаемой от сети переменного тока с частотой $\nu = 50 \text{ Гц}$ и напряжением $U = 220 \text{ В}$, равна $I = 0,2 \text{ А}$. Электрическое сопротивление первичной обмотки $R_1 = 100 \text{ Ом}$. Определите индуктивность первичной обмотки трансформатора.

Тест 10. Обобщение темы «Колебания»

Вариант 1

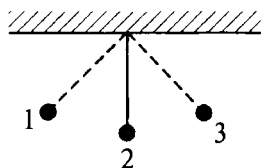
A1. Камертон имеет собственную частоту колебаний 440 Гц. Какой частоты надо взять другой камертон, чтобы наблюдать явление резонанса?

- 1) 400 Гц
- 2) 300 Гц
- 3) 410 Гц
- 4) 440 Гц

A2. Как изменится период колебаний груза на пружине, если жесткость пружины уменьшить в 4 раза?

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

A3. Груз на нити совершает свободные колебания между точками 1 и 3. В каком положении груза равнодействующая силы равна нулю?



- 1) в точке 2
- 2) в точках 1 и 3
- 3) в точках 1, 2 и 3
- 4) ни в одной из точек

A4. Сколько витков имеет рамка площадью $S = 500 \text{ см}^2$, если при вращении ее с частотой $\nu = 20 \text{ Гц}$ в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1 \text{ Тл}$ амплитудное значение ЭДС индукции $\xi = 63 \text{ В}$?

- 1) 10
- 2) 50
- 3) 100
- 4) 200

A5. График зависимости ЭДС от времени при равномерном вращении рамки вокруг оси, перпендикулярной магнитному полю, можно представить синусоидой. Как изменится график, если скорость вращения увеличить вдвое?

- 1) период колебаний уменьшится в 2 раза, а амплитуда ЭДС увеличится в 2 раза
- 2) период колебаний увеличится в 2 раза, а амплитуда ЭДС уменьшится в 2 раза
- 3) период колебаний уменьшится в 2 раза, а амплитуда ЭДС не изменится
- 4) период колебаний и амплитуда ЭДС не изменятся

B1. На какое напряжение рассчитаны изоляторы линии электропередачи, если действующее напряжение $U = 430$ кВ?

О т в е т: _____

B2. Неоновая лампа начинает светиться, когда напряжение на ее электродах достигает строго определенного значения. Какую часть периода будет светить лампа, если ее включить в сеть, действующее напряжение в которой равно этому напряжению?

О т в е т: _____

C1. К городской сети переменного тока с эффективным напряжением $U = 127$ В присоединена цепь, состоящая из последовательно включенных активного сопротивления $R = 199$ Ом и конденсатора емкостью $C = 40$ мкФ. Определите амплитуду силы тока в цепи.

C2. К генератору переменного тока подключили электропечь с сопротивлением $R = 220$ Ом. Найдите количество теплоты, выделяемое печью за время $t = 1$ ч, если амплитуда силы тока $I_m = 10$ А.

Тест 10. Обобщение темы «Колебания»

Вариант 2

A1. Амплитуда тела, совершающего гармонические колебания, равна 0,5 м. Какой путь пройдет тело за период колебаний?

- 1) 2 м
- 2) 1 м
- 3) 0,5 м
- 4) 0

A2. Математический маятник колеблется с частотой 100 Гц. За какое время маятник совершает 10 полных колебаний?

- 1) 10 с
- 2) 1 с
- 3) 0,1 с
- 4) 0,01 с

A3. Небольшое тело на нити совершает свободные колебания как математический маятник. В каких точках траектории движения тела его ускорение равно 0?

- 1) ни в одной из точек
- 2) в двух крайних точках и в положении равновесия
- 3) только в положении равновесия
- 4) только в левой и правой крайних точках

A4. Рамка площадью $S = 400 \text{ см}^2$ имеет $N = 100$ витков и вращается в магнитном поле с индукцией $B = 10^{-2}$ Тл. Период ее вращения $T = 0,1$ с, ось вращения перпендикулярна силовым линиям. Определите максимальное значение ЭДС индукции, возникающей в рамке.

- 1) 0,5 В
- 2) 1,5 В
- 3) 2,5 В
- 4) 3,5 В

A5. При вращении проволочной рамки в однородном магнитном поле поток, пронизывающий рамку, изменяется со временем по закону $\Phi = 0,01 \cos 10\pi t$. Определите зависимость возникающей при этом ЭДС от времени.

- 1) $e = 0,31 \sin 10\pi t$
- 2) $e = 3,1 \sin 10\pi t$
- 3) $e = 0,31 \cos 10\pi t$
- 4) $e = 3,1 \cos 10\pi t$

В1. Тепловой вольтметр, включенный в цепь переменного тока, показывает $U = 220$ В. Найдите максимальное напряжение в цепи.

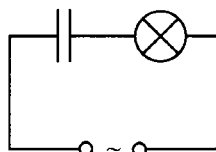
Ответ: _____

В2. Определите период переменного тока, если конденсатор емкостью $C = 1$ мкФ представляет для него сопротивление $X_c = 16$ Ом.

Ответ: _____

С1. Действующее напряжение в сети переменного тока $U = 120$ В. Определите время, в течение которого горит неоновая лампа в каждый период, если она зажигается и гаснет при напряжении $U_{л} = 84$ В.

С2. В сеть с напряжением $U = 127$ В включили лампочку от карманного фонаря и конденсатор. (См. рисунок.) Какой должна быть емкость конденсатора, чтобы лампочка горела полным накалом? (Лампочка от карманного фонаря рассчитана на напряжение $U_{л} = 3,5$ В и силу тока $I_{л} = 0,28$ А.)



Тест 11. Механические волны

Вариант 1

A1. Как связаны между собой скорость v , длина волны λ и период колебаний T частиц в волне?

1) $\lambda = vT$

3) $\lambda = \frac{T}{v}$

2) $\lambda = \frac{v}{T}$

4) $\lambda = \frac{1}{vT}$

A2. По поверхности воды распространяется волна. Расстояние между ближайшими гребнями волны и впадиной равно 2 м, между ближайшими гребнями волны — 4 м. Какова длина волны?

1) 2 м

3) 6 м

2) 4 м

4) 8 м

A3. Наблюдатель находится на расстоянии 85 м от отвесной скалы. Через какое время он услышит эхо от произнесенного им звука? (Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.)

1) 1,5 с

3) 0,5 с

2) 2,5 с

4) 0,05 с

A4. Рыбак заметил, что гребни волны проходят мимо его лодки, стоящей на якоре, через каждые 6 с, а расстояние между соседними гребнями примерно равно 20 см. Какова скорость волны?

1) 0,03 м/с

2) 3,3 м/с

3) 3,6 м/с

4) 0,06 м/с

B1. Мимо неподвижного наблюдателя за время t , равное 5,0 с, прошли $N = 3,0$ гребня волн. Каков период колебаний частиц воды T ?

О т в е т: _____

C1. Поперечная волна распространяется вдоль натянутого шнура со скоростью $v = 1,8$ м/с при частоте $\nu = 3,0$ Гц. Чему равна разность фаз $\Delta\phi$ колебаний двух точек, стоящих друг от друга на расстоянии $\Delta x = 0,20$ м?

Тест 11. Механические волны

Вариант 2

A1. Как связаны между собой скорость v , длина волны λ и частота колебаний частиц ν в волне?

1) $v = \lambda\nu$

3) $v = \frac{\nu}{\lambda}$

2) $v = \frac{\lambda}{\nu}$

4) $v = \frac{1}{\nu\lambda}$

A2. Какого типа механические волны могут распространяться в воздухе и земной коре?

1) только продольные

2) только поперечные

3) продольные и поперечные

4) в воздухе – продольные, в земной коре – поперечные и продольные

A3. Волна с частотой колебания 165 Гц распространяется в среде, в которой скорость волны равна 330 м/с. Чему равна длина волны?

1) 1 м

3) 3 м

2) 2 м

4) 3,5 м

A4. Удар грома был услышан через 8 с после того, как сверкнула молния. На каком расстоянии от наблюдателя произошел громовой разряд? (Скорость звука 343 м/с.)

1) 3,5 км

3) 1,37 км

2) 2,7 км

4) 4,2 км

B1. Пароход, проходящий по озеру, возбудил волну, которая дошла до берега через $t = 1,0$ мин. Расстояние l между соседними гребнями волны равно 1,5 м, а время T между двумя последовательными ударами волны о берег равно 2,0 с. Каково расстояние от берега до парохода?

О т в е т: _____

C1. Скорость звука в воде $v = 1450$ м/с. На каком наименьшем расстоянии l находятся точки, совершающие колебания в противоположных фазах, если частота колебаний ν равна 500 Гц?

Тест 12. Электромагнитные волны

Вариант 1

A1. Что такое электромагнитная волна?

- 1) распространяющееся в пространстве переменное магнитное поле
- 2) распространяющееся в пространстве переменное электрическое поле
- 3) распространяющееся в пространстве переменное электромагнитное поле
- 4) распространяющееся в пространстве магнитное поле

A2. Чтобы изменить длину волны с 50 на 25 м, емкость контура нужно:

- 1) уменьшить в 2 раза
- 2) уменьшить в 4 раза
- 3) увеличить в 2 раза
- 4) увеличить в 4 раза

A3. Обнаружение и определение местонахождения объектов с помощью радиоволн называются:

- 1) радиоастрономией
- 2) радиосвязью
- 3) радиовещанием
- 4) радиолокацией

A4. Радиоволнами, огибающими поверхность Земли и дающими устойчивую радиосвязь, являются волны:

- 1) длинные и средние
- 2) средние
- 3) короткие
- 4) ультракороткие

B1. На каком диапазоне волн работает радиопередатчик, если емкость его колебательного контура может меняться от $C_1 = 60$ пФ до $C_2 = 240$ пФ, а индуктивность $L = 50$ мкГн?

О т в е т: _____

C1. Определите емкость воздушного конденсатора колебательного контура, если известно, что при индуктивности $L = 10^{-2}$ Гн контур настроен в резонанс на электромагнитные колебания с длиной волны $\lambda = 300$ м. Определите расстояние между пластинами конденсатора, если площадь каждой пластины $S = 25,4$ см².

Тест 12. Электромагнитные волны

Вариант 2

A1. При увеличении частоты излучения электромагнитных волн в 2 раза излучаемая в единицу времени энергия:

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) увеличится в 8 раз
- 4) увеличится в 16 раз

A2. Электромагнитная волна является:

- 1) плоской
- 2) поперечной
- 3) продольной
- 4) сферической

A3. Чтобы в 3 раза уменьшить частоту волны, излучаемой контуром, индуктивность катушки нужно:

- 1) уменьшить в 3 раза
- 2) увеличить в 9 раз
- 3) уменьшить в 9 раз
- 4) увеличить в 3 раза

A4. При уменьшении частоты излучения электромагнитных волн в 2 раза излучаемая в единицу времени энергия:

- 1) уменьшится в 4 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) уменьшится в 8 раз
- 4) уменьшится в 16 раз

B1. Какую емкость должен иметь конденсатор, чтобы колебательный контур радиоприемника, состоящий из этого конденсатора и катушки с индуктивностью $L = 10$ мГн, был настроен на волну $\lambda = 1000$ м?

О т в е т: _____

C1. Каким может быть максимальное число импульсов, испускаемых радиолокатором за время $t = 1$ с, при разведывании цели, находящейся на расстоянии $s = 30$ км от него?

Тест 13. Обобщение темы «Волны»

Вариант 1

A1. Основное свойство всех волн состоит в:

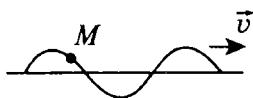
- 1) переносе вещества без переноса энергии
- 2) переносе вещества и энергии
- 3) отсутствии переноса вещества и энергии
- 4) переносе энергии без переноса вещества

A2. Волна в первой среде имеет длину 3 м и скорость распространения 1500 м/с. При переходе в другую среду длина волны изменилась до 0,6 м, а скорость стала:

- 1) 300 м/с
- 2) 750 м/с
- 3) 1500 м/с
- 4) 4500 м/с

A3. Поперечная волна движется вправо со скоростью v . Определите направление смещения частицы M , находящейся на этой волне.

- 1) вправо
- 2) влево
- 3) вверх
- 4) вниз



A4. Волна, огибающая преграду размером 10 м при скорости распространения 200 м/с, имеет частоту:

- 1) 2000 Гц
- 2) 200 Гц
- 3) 20 Гц
- 4) 2 Гц

A5. Амплитудная модуляция заключается:

- 1) в изменении (увеличении или уменьшении) частоты возникающих в генераторе незатухающих колебаний в такт с низкой (звуковой) частотой
- 2) в изменении амплитуды генерируемых незатухающих колебаний в такт с низкой (звуковой) частотой
- 3) в выделении низкочастотных колебаний из модулированных колебаний высокой частоты
- 4) в изменении (увеличении или уменьшении) фазы возникающих в генераторе незатухающих колебаний в такт с низкой (звуковой) частотой

В1. Высота H излучающей антенны телецентра над уровнем земли равна 300 м, а высота приемной антенны телевизионного приемника $h = 10$ м. На какое расстояние можно удалить приемник от передатчика для уверенного приема телепередач?

О т в е т: _____

В2. Во сколько раз увеличится дальность радиолокации, если увеличить мощность передатчика в 16 раз? Считать источник радиоволн точечным.

О т в е т: _____

С1. Радиолокатор работает на волне $\lambda = 15$ см и дает $n = 4000$ импульсов в секунду. Длительность каждого импульса $t = 2$ мкс. Сколько колебаний содержится в каждом импульсе и какова наибольшая глубина разведки локатора?

С2. На какую длину волны настроен радиоприемник, если в его колебательный контур введена емкость $C = 0,1$ пФ и в нем возникает ЭДС самоиндукции, равная $\mathcal{E} = 0,2$ В, при скорости изменения силы тока в нем $\frac{\Delta I}{\Delta t} = 2$ А/с?

Тест 13. Обобщение темы «Волны»

Вариант 2

A1. Продольной называется волна, частицы которой:

- 1) колеблются перпендикулярно оси распространения волны
- 2) колеблются вдоль оси распространения волны
- 3) движутся перпендикулярно оси распространения волны
- 4) переносятся вдоль оси распространения волны

A2. Поперечные волны распространяются:

- 1) на поверхности жидкости и в твердых телах
- 2) только в газах
- 3) только в жидкостях
- 4) внутри всех упругих сред

A3. При каких условиях движущийся электрический заряд излучает электромагнитные волны?

- 1) только при гармонических колебаниях
- 2) только при движении по окружности
- 3) при любом движении с большой скоростью
- 4) при любом движении с ускорением

A4. Какой смысл имеет утверждение: «Электромагнитные волны – это поперечные волны»?

- 1) в электромагнитной волне вектор E направлен поперек, а вектор B – вдоль направления распространения волны
- 2) в электромагнитной волне вектор B направлен поперек, а вектор E – вдоль направления распространения волны
- 3) в электромагнитной волне векторы E и B направлены перпендикулярно направлению распространения электромагнитной волны
- 4) электромагнитная волна распространяется только поперек поверхности проводника

A5. Детектирование (демодуляция) заключается:

- 1) в изменении (увеличении или уменьшении) частоты возникающих в генераторе незатухающих колебаний в такт с низкой (звуковой) частотой

- 2) в изменении амплитуды генерируемых незатухающих колебаний в такт с низкой (звуковой) частотой
- 3) в выделении низкочастотных колебаний из модулированных колебаний высокой частоты
- 4) в изменении (увеличении или уменьшении) фазы возникающих в генераторе незатухающих колебаний в такт с низкой (звуковой) частотой

В1. На каком предельном расстоянии может быть обнаружена на поверхности моря цель корабельным радиолокатором, расположенным на высоте $h = 8$ м над уровнем моря?

О т в е т: _____

В2. Колебательный контур радиоприемника настроен на радиостанцию, частота которой $\nu_0 = 9$ МГц. Во сколько раз нужно изменить емкость переменного конденсатора, чтобы контур был настроен на длину волны $\lambda = 50$ м?

О т в е т: _____

С1. Электромагнитная волна с частотой $\nu = 3$ МГц переходит из вакуума в немагнитную среду с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 4$. Найдите приращение ее длины волны.

С2. Судовая радиолокационная станция в секунду излучает $n = 1000$ импульсов с длиной волны $\lambda = 3$ см. Продолжительность импульса $\Delta t = 0,3$ мкс, а мощность $P = 70$ кВт. Найдите энергию одного импульса.

Тест 14. Световые явления

Вариант 1

A1. Лучи, падающий и отраженный, образуют друг с другом угол 140° . Какой угол образует падающий луч с плоским зеркалом?

- 1) 70°
- 2) 40°
- 3) 20°
- 4) 30°

A2. Какие волны называются когерентными?

- 1) имеющие одинаковую частоту и разность фаз, не зависящую от времени
- 2) имеющие одинаковую амплитуду
- 3) имеющие одинаковую частоту и разность фаз, равную нулю
- 4) имеющие одинаковую частоту и амплитуду

A3. В чем состоит сущность явления интерференции света?

- 1) в наложении когерентных волн, при котором происходит распределение результирующих колебаний в пространстве
- 2) в сложении волн любой природы
- 3) в наложении волн любой природы
- 4) в разложении световых волн при прохождении через призму

A4. Какие из перечисленных ниже явлений объясняются интерференцией света?

- а) радужная окраска тонких мыльных пленок
- б) кольца Ньютона
- в) появление светлого пятна в центре тени от малого непрозрачного диска
- г) отклонение световых лучей в область геометрической тени

- 1) только *а*
- 2) *а* и *б*
- 3) *а*, *б*, *в* и *г*
- 4) *в* и *г*

В1. Расстояние L между электрической лампочкой и экраном равно 1 м. Найдите возможные положения линзы ($d = ?$) с фокусным расстоянием $F = 20$ см, при которых изображение нити лампочки будет отчетливым.

О т в е т: _____

В2. Два полупрозрачных зеркала расположены параллельно друг другу. На них перпендикулярно к плоскости зеркал падает световая волна с частотой $\nu = 6 \cdot 10^{14}$ Гц. Каким должно быть минимальное расстояние между зеркалами, чтобы наблюдался первый минимум интерференции проходящих лучей? (Ответ выразите в нанометрах.)

О т в е т: _____

С1. При освещении дифракционной решетки белым светом спектры второго ($k_1 = 2$) и третьего порядков ($k_2 = 3$) частично перекрывают друг друга. На линию какого цвета в спектре второго порядка ($\lambda_1 = ?$) накладывается синяя линия ($\lambda_2 = 4,5 \cdot 10^{-7}$ м) спектра третьего порядка?

С2. Кинооператор снимает автомобиль, движущийся со скоростью $v = 54$ км/ч, находясь от него на расстоянии $d = 30$ м. Фокусное расстояние объектива кинокамеры $F = 13$ мм. Какой должна быть экспозиция t , чтобы размытость контуров изображения не превышала $\Delta l = 0,05$ мм?

Тест 14. Световые явления

Вариант 2

A1. Луч света падает на зеркало перпендикулярно. На какой угол отклонится отраженный луч относительно падающего луча, если зеркало повернуть на угол 16° ?

- 1) 16°
- 2) 32°
- 3) 0°
- 4) 90°

A2. Что такое дифракция волн?

- 1) наложение волн, приводящее к установлению в каждой точке пространства постоянной амплитуды колебания
- 2) огибание волнами препятствий, приводящее к отклонению от прямолинейного распространения света
- 3) зависимость показателя преломления света от его цвета, обуславливающего разложение белого света на составляющие
- 4) разложение световых волн при прохождении через вещество

A3. Какие условия необходимы и достаточны для наблюдения минимума интерференции электромагнитных волн от двух источников?

- 1) разность хода любая, источники волн когерентны
- 2) разность хода $\Delta d = \frac{\lambda}{2}(2k + 1)$, источники волн когерентны
- 3) разность хода $\Delta d = \frac{\lambda}{2}(2k + 1)$, источники могут быть любые
- 4) разность хода $\Delta d = k\lambda$, источники волн когерентны

A4. Какие явления объясняются дифракцией света?

- а) радужная окраска тонких мыльных пленок
- б) кольца Ньютона
- в) появление светлого пятна в центре тени от малого непрозрачного диска
- г) отклонение световых лучей в область геометрической тени

- 1) только a
- 2) a и b
- 3) $a, b, в$ и $г$
- 4) $в$ и $г$

В1. Вдоль главной оптической оси собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 12$ см расположен предмет BA , конец которого находится на расстоянии $d_1 = 17,9$ см от линзы, а начало — на расстоянии $d_2 = 18,1$ см. Найдите линейное увеличение Γ изображения B_1A_1 предмета.

Ответ: _____

В2. На дифракционную решетку с периодом $d = 0,005$ мм нормально к ее поверхности падает параллельный пучок монохроматического света с длиной волны $\lambda = 500$ нм. За решеткой, параллельно ее плоскости, расположена тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $F = 6$ см. Чему равно расстояние между максимумами первого и второго порядков на экране, расположенном в фокальной плоскости линзы?

Ответ: _____

С1. На дифракционную решетку нормально к ее поверхности падает параллельный пучок лучей с длиной волны $\lambda = 0,5$ мкм. Постоянная решетки $d = 5,0$ мкм. Определите число штрихов N на $1,0$ см и максимальный порядок спектра k_m .

С2. С помощью тонкой собирающей линзы получается действительное увеличенное изображение плоского предмета. Если предмет находится на расстоянии $d = 6$ см от линзы, то изображение получается увеличенным в 2 раза. На сколько надо сместить предмет, чтобы получить изображение, увеличенное в 10 раз?

Тест 15. Обобщение темы «Световые волны»

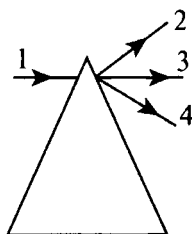
Вариант 1

A1. Какое из приведенных ниже выражений является условием наблюдения главных максимумов в спектре дифракционной решетки с периодом d под углом φ ?

- 1) $d \sin \varphi = k\lambda$ 3) $d \sin \varphi = \frac{\lambda}{2}(2k + 1)$
 2) $d \cos \varphi = k\lambda$ 4) $d \cos \varphi = \frac{\lambda}{2}(2k + 1)$

A2. На стеклянную призму в воздухе падает световой луч 1. (См. рисунок.) По какому направлению луч света выходит из призмы?

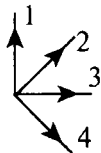
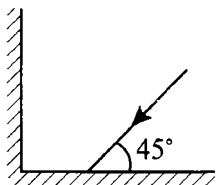
- 1) 2
 2) 3
 3) 4
 4) свет не может войти в призму



A3. Чем объясняется дисперсия белого света?

- 1) цвет света определяется длиной волны. В процессе преломления длина световой волны изменяется, поэтому происходит превращение белого света в разноцветный спектр
 2) белый свет — это смесь света разных частот, цвет определяется частотой, коэффициент преломления света зависит от частоты. Свет разного цвета идет по разным направлениям
 3) призма поглощает белый свет одной длины волны, а излучает свет с разными длинами волн
 4) призма поглощает белый свет одной частоты, а излучает свет разных частот

A4. Два плоских зеркала расположены под углом 90° друг к другу перпендикулярно плоскости рисунка. Луч света в плоскости рисунка падает на первое зеркало и отражается на второе зеркало. В каком направлении пойдет луч после отражения от второго зеркала? (См. рисунок.)



1) 1

3) 3

2) 2

4) 4

A5. На собирающей линзе изображение предмета:

1) действительное, перевернутое, увеличенное или уменьшенное

2) мнимое, перевернутое, всегда увеличенное

3) мнимое, прямое, всегда уменьшенное

4) действительное, прямое, увеличенное или уменьшенное

B1. Две когерентные световые волны приходят в некоторую точку пространства с разностью хода $2,25 \text{ мкм}$. Каков результат интерференции волн в этой точке, если свет красный? (Длина волны красного света 750 нм .)

О т в е т: _____

B2. Абсолютный показатель преломления воды $\frac{4}{3}$, а стекла $\frac{3}{2}$. Найдите синус угла полного внутреннего отражения на границе раздела этих веществ.

О т в е т: _____

C1. Между лампочкой и экраном расстояние 1 м . При каких положениях собирающей линзы с фокусным расстоянием 21 см , помещенной между лампочкой и экраном, изображение нити лампы будет отчетливым?

C2. В водоем на некоторую глубину помещен источник белого света. Показатель преломления для красных лучей $n_1 = 1,328$, для фиолетовых — $n_2 = 1,335$. Вычислите отношение радиусов кругов, в пределах которых возможен выход красных и фиолетовых лучей в воздух.

Тест 15. Обобщение темы «Световые волны»

Вариант 2

A1. Дифракционная решетка имеет ряд параллельных щелей шириной a каждая, разделенных непрозрачными промежутками шириной b . Каким условием определяется угол φ к нормали, под которым наблюдается первый дифракционный максимум?

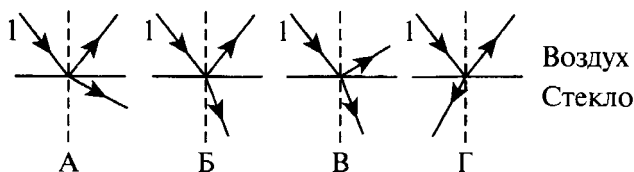
1) $a \sin \varphi = \frac{\lambda}{2}$

2) $b \sin \varphi = \frac{\lambda}{2}$

3) $(a + b) \sin \varphi = \frac{\lambda}{2}$

4) $(a + b) \sin \varphi = \lambda$

A2. На каком рисунке правильно изображен ход лучей, образованных при падении луча 1 на границу воздух – стекло?



1) А

3) В

2) Б

4) Г

A3. Какие условия необходимы и достаточны для наблюдения максимума интерференции электромагнитных волн от двух источников?

1) источники волн когерентны, разность хода может быть любой

2) разность хода $\Delta d = k\lambda$, источники могут быть любые

3) разность хода $\Delta d = \frac{\lambda}{2}(2k + 1)$, источники могут быть любые

4) источники волн когерентны, разность хода $\Delta d = k\lambda$

A4. Луч света падает на зеркало под углом 35° к его поверхности. а) Определите угол между падающим и отраженным лучами; б) вычислите угол отражения.

1) а) 55° ; б) 35°

2) а) 110° ; б) 55°

3) а) 55° ; б) 55°

4) а) 35° ; б) 35°

A5. Величина, равная отношению расстояний от линзы до изображения и от линзы до предмета, называется:

1) оптической силой линзы

2) главным фокусом

3) фокусом

4) увеличением линзы

B1. Луч падает на границу раздела двух сред под углом 30° . Показатель преломления первой среды 2,4. Определите показатель преломления второй среды, если преломленный и отраженный лучи перпендикулярны друг другу.

О т в е т: _____

B2. Определите длину волны света в стекле, если в вакууме длина волны равна $0,5$ мкм. Свет падает из вакуума на стекло под углом 60° , а преломляется под углом 30° .

О т в е т: _____

C1. Расстояние от электрической лампочки до экрана 2 м. Определите фокусное расстояние линзы, помещенной между лампочкой и экраном, если резкое изображение лампы получается при двух положениях линзы, расстояние между которыми $1,2$ м.

C2. Луч света падает на границу раздела алмаза и стекла под углом 20° . Каким должно быть отношение толщин этих веществ, чтобы время распространения света в них было одинаковым? (Абсолютные показатели преломления алмаза $2,42$, стекла — $1,50$.)

Тест 16. Элементы теории относительности

Вариант 1

A1. Во сколько раз увеличивается продолжительность существования нестабильной частицы в ИСО (инерциальной системе отсчета), неподвижной относительно Земли, если частица движется со скоростью $v = 0,99$ с?

- 1) в 7,1 раза
- 2) в 0,14 раза
- 3) в 14,1 раза
- 4) в 21,2 раза

A2. Длина неподвижного стержня $l_0 = 1$ м. Определите длину стержня, если он движется со скоростью $v = 0,6$ с.

- 1) 0,4 м
- 2) 0,6 м
- 3) 0,8 м
- 4) 1,2 м

A3. Частица движется со скоростью $v = 0,5$ с. Во сколько раз релятивистская масса частицы больше массы покоя?

- 1) в 1,8 раза
- 2) в 1,35 раза
- 3) в 1,15 раза
- 4) в 1,05 раза

A4. Масса тела $m = 1$ кг. Вычислите полную его энергию.

- 1) $3 \cdot 10^8$ Дж
- 2) $9 \cdot 10^8$ Дж
- 3) $9 \cdot 10^{16}$ Дж
- 4) $3 \cdot 10^{16}$ Дж

B1. При движении с некоторой скоростью продольные размеры тела уменьшились в $n = 2$ раза. Как изменилась масса тела?

О т в е т: _____

C1. Масса Солнца $M = 1,99 \cdot 10^{30}$ кг. Солнце в течение времени $t = 1$ год излучает энергию $E = 12,6 \cdot 10^{33}$ Дж. За какое время его масса уменьшится вдвое ($n = 2$)?

Тест 16. Элементы теории относительности

Вариант 2

A1. Космическая частица движется со скоростью $v = 0,95$ с. Какой промежуток времени t соответствует 1 мкс собственного времени частицы?

- 1) 1,6 мкс
- 2) 3,2 мкс
- 3) 4,8 мкс
- 4) 2,4 мкс

A2. При какой скорости движения релятивистское сокращение длины движущегося тела составит $\eta = 25\%$?

- 1) $0,66 \cdot 10^8$ м/с
- 2) $1,98 \cdot 10^8$ м/с
- 3) $5,94 \cdot 10^8$ м/с
- 4) $3 \cdot 10^8$ м/с

A3. На сколько увеличится релятивистская масса частицы m_0 при увеличении ее начальной скорости от $v_0 = 0$ до скорости $v = 0,9$ с?

- 1) на $1,13 m_0$
- 2) на $1,29 m_0$
- 3) на $1,56 m_0$
- 4) на $1,65 m_0$

A4. Скорость частицы $v = 30$ Мм/с. На сколько процентов релятивистская масса движущейся частицы больше массы покоящейся частицы?

- 1) на 0,3%
- 2) на 0,4%
- 3) на 0,5%
- 4) на 0,6%

B1. Как изменилась плотность тела при его движении со скоростью $v = 0,8$ с?

Ответ: _____

C1. Объем воды в Мировом океане $V = 1,3 \cdot 10^9$ км³. На сколько возрастет ее масса, если температура воды повысится на $\Delta t = 1$ °С? (Плотность воды в океане $\rho = 1,03 \cdot 10^3$ кг/м³.)

Тест 17. Излучение и спектры

Вариант 1

A1. Электрическую лампу накаливают постепенно. Какие изменения в спектре лампы при этом наблюдаются?

- 1) сначала появляется красная часть спектра, а за ней по мере нагревания нити все остальные
- 2) сначала появляется фиолетовая часть спектра, а за ней по мере нагревания нити все остальные
- 3) появляется красная часть спектра, затем ничего не меняется
- 4) появляется фиолетовая часть спектра, затем ничего не меняется

A2. Одна половина круга окрашена в красный, а другая — в зелено-голубой цвет. Каким будет казаться цвет круга, если быстро вращать его?

- 1) красным
- 2) зеленым
- 3) зелено-голубым
- 4) серым

A3. Красный платок осветили синим светом. Каким будет казаться цвет платка?

- 1) синим
- 2) красным
- 3) черным
- 4) серым

A4. Почему на транспортных средствах сигнал опасности красного цвета?

- 1) красные лучи распространяются с меньшими потерями, поэтому красный сигнал дальше виден
- 2) так принято, опасность ассоциируется с красным цветом
- 3) красные лучи меньше преломляются
- 4) красный цвет вызывает раздражение и привлекает внимание

B1. Найдите длину волны, определяющую коротковолновую границу непрерывного рентгеновского спектра

для случаев, когда к рентгеновской трубке приложена разность потенциалов, равная 30 кВ.

О т в е т: _____

В2. Определите, приближается к нам звезда или удаляется и с какой скоростью она движется, если в спектре ее излучения длина волны водорода равна 762 нм. (Нормальная длина волны спектральной линии водорода равна 762,1 нм.)

О т в е т: _____

С1. В спектре головы кометы желтая линия паров натрия смещена на 0,06 нм к красному концу спектра. С какой скоростью движется комета, приближается к нам или удаляется от нас, если нормальная длина волны этой спектральной линии 589,3 нм?

С2. Определите скорость электронов в начале торможения у антиматериала рентгеновской трубки, которая работает при напряжении 200 кВ. (Масса электрона равна $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.)

Тест 17. Излучение и спектры

Вариант 2

A1. Наблюдая за искрой, проскакивающей между электродами из неизвестных сплавов, можно определить химический состав этих сплавов. Каким образом?

- 1) светящиеся пары металлов дают линейчатый спектр, по нему определяют состав вещества, из которого сделан электрод
- 2) светящиеся пары металлов дают непрерывный спектр, по нему определяют состав вещества, из которого сделан электрод
- 3) светящиеся пары металлов дают полосатый спектр, по нему определяют состав вещества, из которого сделан электрод
- 4) светящиеся пары металлов дают спектр поглощения, по нему определяют состав вещества, из которого сделан электрод

A2. Одна часть круга окрашена в зеленый цвет, другая – в фиолетовый. Каким будет казаться цвет круга, если быстро вращать его?

- 1) зеленым
- 2) фиолетовым
- 3) черным
- 4) голубовато-синим

A3. Какого цвета кажутся красные цветы, если смотреть на них через зеленое стекло?

- 1) зеленого
- 2) красного
- 3) черного
- 4) серого

A4. Почему грозовые облака чаще всего имеют синий цвет, а кучевые – светло-серый?

- 1) кучевых облаков много, и они отражают все цвета
- 2) в грозовых облаках больше воды, поэтому цвет синий
- 3) грозовые облака состоят из мельчайших капелек, рассеивающих синие лучи, а кучевые – из крупных капель, рассеивающих лучи всех длин волн

- 4) гроззовые облака состоят из крупных капелек, рассеивающих синие лучи, а кучевые — из мелких капель, рассеивающих лучи всех длин волн

В1. Найдите длину волны, определяющую коротковолновую границу непрерывного рентгеновского спектра, если известно, что уменьшение приложенного к трубке напряжения на 23 кВ увеличивает искомую длину волны в 2 раза.

О т в е т: _____

В2. Длина волны спектральной линии А кислорода в спектре излучения звезды оказалась равной 762,127 нм. Приближается или удаляется звезда от нас и с какой скоростью она движется, если нормальная длина волны этой спектральной линии кислорода равна 762 нм?

О т в е т: _____

С1. Звезда удаляется по лучу зрения наблюдателя со скоростью 100 км/с. Определите спектральное смещение фиолетового луча, нормальная длина волны которого равна 420 нм.

С2. Звезда лежит в плоскости эклиптики, а мы движемся вместе с Землей по ее орбите прямо к звезде. Через полгода мы удаляемся от нее. На сколько изменится в этом случае длина волны спектральной линии гелия, если нормальная длина его волны равна 587,6 нм? (Земля движется вокруг Солнца со скоростью 30 км/с.)

Тест 18. Обобщение тем «Элементы теории относительности», «Излучение и спектры»

Вариант 1

A1. На белом фоне написан текст синими буквами. Через стекло какого цвета нельзя увидеть надпись?

- 1) красного
- 2) зеленого
- 3) синего
- 4) желтого

A2. Какого цвета пламя свечи, рассматриваемое сквозь пар?

- 1) желтого
- 2) зеленого
- 3) синего
- 4) красного

A3. Показатель преломления стекла для оранжевых лучей равен 1,514, для синих – 1,528. Какие лучи имеют большую длину волны в вакууме?

- 1) оранжевые
- 2) синие
- 3) и синие, и оранжевые имеют одинаковую длину волны
- 4) недостаточно данных

A4. Возникнет ли электромагнитное излучение при резком торможении протонов?

- 1) да, возникнет
- 2) нет, не возникнет
- 3) может возникнуть только при торможении электронов
- 4) электромагнитные излучения возникают только при торможении отрицательно заряженных частиц

A5. Перечислите виды электромагнитных излучений в порядке убывания их длин волн.

- 1) гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, радиоизлучение, низкочастотное

- 2) низкочастотное, радиоизлучение, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое, рентгеновское, гамма-излучение
- 3) низкочастотное, радиоизлучение, инфракрасное, видимое, рентгеновское, гамма-излучение, ультрафиолетовое
- 4) гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, низкочастотное, радиоизлучение

В1. С какой скоростью должно двигаться тело, чтобы для неподвижного наблюдателя его масса была равна 5 кг, если масса покоя тела равна 3 кг?

О т в е т: _____

В2. При какой скорости кинетическая энергия частицы равна ее энергии покоя?

О т в е т: _____

С1. Длина волны спектральной линии A кислорода в спектре излучения звезды оказалась равной 762,127 нм. Приближается или удаляется звезда от нас и с какой скоростью она движется, если нормальная длина волны этой спектральной линии кислорода равна 762 нм?

С2. Каким импульсом обладает электрон, масса покоя которого равна $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, при движении со скоростью 0,8 с?

**Тест 18. Обобщение тем
«Элементы теории относительности»,
«Излучение и спектры»**

Вариант 2

A1. Одно стекло пропускает желтые, зеленые, голубые, другое – красные, желтые, зеленые, третье – зеленые, голубые, синие лучи. Какие лучи пройдут через эти стекла, сложенные вместе?

- 1) красные
- 2) желтые
- 3) синие
- 4) зеленые

A2. Какой цвет имеет морская вода в мелких местах?

- 1) зеленый
- 2) голубой
- 3) синий
- 4) желтый

A3. В вакууме длина волны синего луча 460 нм, желтого – 580 нм. Показатель преломления какого луча больше при прохождении их через стеклянную призму?

- 1) желтого
- 2) синего
- 3) одинаковый
- 4) не зависит от цвета, а зависит только от показателя преломления стекла

A4. Каков диапазон волн рентгеновского излучения?

- 1) от $3 \cdot 10^{17}$ до $3 \cdot 10^{20}$ м
- 2) от 10^{-8} до 10^{-11} м
- 3) от $6,6 \cdot 10^{-18}$ до $6,6 \cdot 10^{-15}$ м
- 4) от 10^{-6} до 10^{-7} м

A5. Металлическую пластинку облучают рентгеновскими лучами. Приобретет ли пластинка заряд? Если приобретет, то какого знака?

- 1) нет, не приобретет
- 2) зарядится положительно
- 3) зарядится отрицательно

4) будет заряжаться, если рядом поставить точно такую же пластинку

В1. Предположим, что космический корабль будущего, масса которого 100 т, движется со скоростью $2 \cdot 10^8$ м/с. Определите релятивистскую массу корабля.

О т в е т: _____

В2. Частица движется со скоростью $v = 0,8 c$. Во сколько раз масса движущейся частицы больше ее массы покоя?

О т в е т: _____

С1. Приближается к нам или удаляется от нас звезда и с какой скоростью она движется, если длина волны спектральной линии водорода оказалась равной 762 нм? (Нормальная длина волны этой спектральной линии водорода равна 762,1 нм.)

С2. Релятивистская масса электрона в 5 раз больше его массы покоя. Определите кинетическую энергию электрона.

Тест 19. Световые кванты

Вариант 1

A1. Максимальная скорость фотоэлектронов зависит:

- 1) от частоты света и его интенсивности
- 2) от частоты света
- 3) от интенсивности
- 4) от рода материала

A2. Почему явление внешнего фотоэффекта имеет красную границу?

- 1) если частота мала, то энергия кванта может оказаться недостаточной для отрыва электрона от атома
- 2) если частота большая, то энергия кванта может оказаться недостаточной для отрыва электрона от атома
- 3) если длина волны мала, то энергия кванта может оказаться недостаточной для отрыва электрона от атома
- 4) фотоэффект может наблюдаться только при воздействии красного света

A3. Поверхность тела с работой выхода электронов A освещается монохроматическим светом с частотой ν . Что определяет в этом случае разность $h\nu - A$?

- 1) среднюю кинетическую энергию фотоэлектронов
- 2) максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов
- 3) максимальную скорость фотоэлектронов
- 4) красную границу фотоэффекта

A4. Наибольшая длина волны света, при которой наблюдается фотоэффект для калия, $6,2 \cdot 10^{-5}$ см. Найдите работу выхода электронов из калия. (Постоянная Планка $6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.)

- 1) $3,2 \cdot 10^{-9}$ Дж
- 2) $3,2 \cdot 10^{-19}$ эВ
- 3) $5,14 \cdot 10^{-49}$ Дж
- 4) $3,2 \cdot 10^{-19}$ Дж

A5. Кто предложил ядерную модель строения атома?

- 1) Н. Бор

- 2) М. Планк
 3) А. Столетов
 4) Э. Резерфорд

В1. Длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта λ_k , равна 800 нм. Найдите длину волны λ при облучении фотокатода лучами, если кинетическая энергия выбитых электронов при этом в 3 раза больше работы выхода.

О т в е т: _____

В2. Фотокатод, покрытый кальцием (работа выхода $\lambda = 4,42 \cdot 10^{19}$ Дж), освещается светом с частотой $\nu = 2 \cdot 10^{15}$ Гц. Вылетевшие из катода электроны попадают в однородное магнитное поле перпендикулярно к линиям индукции этого поля и движутся по окружности, у которой максимальный радиус $R = 10$ мм. Чему равна индукция B магнитного поля? (Ответ выразите в миллитеслах и округлите до одного знака после запятой.)

О т в е т: _____

С1. Катод фотоэлемента освещается монохроматическим светом с длиной волны λ . При отрицательном потенциале на аноде U_1 , равном 1,6 В, ток в цепи прекращается. При изменении длины волны света в $n = 1,5$ раза ток в цепи прекращается при отрицательном напряжении $U_2 = 3,0$ В. Определите работу A выхода электронов с поверхности катода.

Тест 19. Световые кванты

Вариант 2

A1. Планк предположил, что атомы любого тела испускают энергию:

- 1) непрерывно
- 2) отдельными порциями
- 3) способами, указанными в 1 и 2, в зависимости от условий
- 4) атомы вообще не испускают энергию, только поглощают

A2. Энергию кванта можно рассчитать по формуле:

- 1) $h\nu$
- 2) $\frac{h}{\lambda}$
- 3) $\frac{h\nu}{c}$
- 4) mc

A3. Как называется коэффициент пропорциональности между энергией кванта и частотой излучения?

- 1) постоянная Больцмана
- 2) постоянная Авогадро
- 3) постоянная Планка
- 4) постоянная Фарадея

A4. Длинноволновая граница фотоэффекта для меди равна 282 нм. Найдите работу выхода электронов меди в электронвольтах (эВ). (Постоянная Планка $4,14 \cdot 10^{-15}$ эВ·с.)

- 1) 2,2
- 2) 8,8
- 3) 4,4
- 4) 6,6

A5. Каким положениям классической физики противоречит первый постулат Бора?

- а) постулат противоречит классической механике, согласно которой энергия движущихся электронов может быть любой
- б) постулат противоречит классической электродинамике, т. е. допускает возможность ускоренного

движения электронов без излучения электромагнитных волн

- 1) только *a*
- 2) только *b*
- 3) и *a*, и *b*
- 4) ни *a*, ни *b*

В1. Длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта λ_k , равна 600 нм. Найдите отношение $\frac{\lambda}{\lambda_k}$, если при облучении фотокатода лучами с длиной волны λ кинетическая энергия выбитых электронов оказалась в 2 раза больше работы выхода.

О т в е т: _____

В2. В вакууме находятся два покрытых кальцием электрода, к которым подключен конденсатор емкостью $C_1 = 10\,000$ пФ. При длительном освещении катода светом фототок, возникший вначале, прекращается, а на конденсаторе появляется заряд $q = 10^{-8}$ Кл. Работа выхода электронов из кальция $A = 4,42 \cdot 10^{19}$ Дж. Определите длину волны света, освещающего катод.

О т в е т: _____

С1. Плоский алюминиевый электрод освещается ультрафиолетовым светом с длиной волны $\lambda = 83$ нм. На какое максимальное расстояние l от поверхности электрода может удалиться фотоэлектрон, если вне электрода имеется задерживающее электрическое поле напряженностью $E = 7,5$ В/см? ($\lambda_k = 332$ нм.)

Тест 20. Атомная физика

Вариант 1

A1. Атомное ядро имеет заряд:

- 1) положительный
- 2) отрицательный
- 3) не имеет заряда
- 4) у различных ядер он разный

A2. Какое из перечисленных ниже утверждений соответствует постулатам Бора?

- а) электроны в атоме двигаются по круговым орбитам и при этом излучают электромагнитные волны
- б) атом может находиться только в стационарном состоянии, в стационарном состоянии атом не излучает
- в) при переходе из одного стационарного состояния в другое атом излучает или поглощает энергию

- 1) только *а*
- 2) только *б*
- 3) только *в*
- 4) и *б*, и *в*

A3. Атом водорода излучил квант света с длиной волны $\lambda = 6,56 \cdot 10^{-7}$ м. Во сколько раз изменился при этом радиус электронной орбиты?

- 1) в 0,8 раза
- 2) в 1,16 раза
- 3) в 2,32 раза
- 4) в 3,5 раза

B1. Покоившийся атом водорода испустил фотон при переходе из состояния $n = 2$ в основное состояние $n = 1$. Какую скорость приобрел атом?

О т в е т: _____

C1. Атом водорода испустил фотон при переходе электрона со второй орбиты на первую. Испущенный фотон попал на фотокатод и выбил из него фотоэлектрон. Определите максимальную скорость фотоэлектрона, если работа A выхода электрона из материала фотокатода равна 8,2 эВ.

Тест 20. Атомная физика

Вариант 2

A1. Из каких элементарных частиц состоят ядра атомов всех химических элементов?

- а) из протона
- б) из нейтрона
- в) из электрона

- 1) а
- 2) а и б
- 3) б и в
- 4) а и в

A2. Атом водорода переходит с первого энергетического уровня на третий. Сколько линий можно обнаружить в спектре испускания такого атома?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

A3. Атом водорода, находящийся в основном состоянии, переводят в возбужденное. При переходе из возбужденного состояния в основное в спектре излучения атома последовательно наблюдают два кванта с длинами волн $\lambda_1 = 1876$ нм и $\lambda_2 = 103$ нм. На каком энергетическом уровне находился атом в возбужденном состоянии?

- 1) на 1-м
- 2) на 2-м
- 3) на 3-м
- 4) на 4-м

B1. Первоначально неподвижный атом водорода испустил фотон с длиной волны $\lambda = 121,5$ нм. Какую скорость приобрел атом водорода?

Ответ: _____

C1. Найдите номер боровской орбиты, соответствующей возбужденному состоянию атома водорода, если известно, что при переходе в основное состояние этот атом испустил два фотона. (Импульс первого фотона $p = 1,35 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с, а второму соответствует частота, равная красной границе фотоэффекта для материала, работа выхода электрона из которого $A = 10,2$ эВ.)

Тест 21. Физика атомного ядра. Элементарные частицы

Вариант 1

A1. В каком приборе след движения быстрой заряженной частицы в газе делается видимым в результате конденсации перенасыщенного пара на ионах?

- 1) в счетчике Гейгера – Мюллера
- 2) в сцинтилляционном счетчике
- 3) в камере Вильсона
- 4) в пузырьковой камере

A2. Сколько электронов содержится в электронной оболочке нейтрального атома, если в атомном ядре 20 протонов и 17 нейтронов?

- 1) 20
- 2) 37
- 3) 17
- 4) 3

A3. В ядерных реакторах такие вещества, как графит или вода, используются как замедлители. Что они замедляют и зачем?

- 1) замедляют нейтроны для уменьшения вероятности осуществления ядерной реакции деления
- 2) замедляют нейтроны для увеличения вероятности осуществления ядерной реакции деления
- 3) замедляют осуществление цепной реакции деления, чтобы не было взрыва
- 4) замедляют осколки ядер для практического использования их кинетической энергии

A4. Существуют ли радиоактивные ядра атомов? Существуют ли радиоактивные элементарные частицы?

- 1) да; нет
- 2) да; да
- 3) нет; да
- 4) нет; нет

B1. Какое недостающее ядро надо вставить вместо X в ядерную реакцию: $X + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{22}_{11}\text{Na} + {}^4_2\text{He}$?

О т в е т: _____

C1. Определите энергию связи ядра изотопа лития ${}^7_3\text{Li}$, если $m_p = 1,0081$ а.е.м., $m_n = 1,00899$ а.е.м., $M_{\text{я}} = 7,01823$ а.е.м.

Тест 21. Физика атомного ядра.

Элементарные частицы

Вариант 2

A1. Кто экспериментально доказал существование атомного ядра?

- 1) М. Кюри 3) А. Беккерель
 2) Э. Резерфорд 4) Дж. Томсон

A2. Что такое критическая масса в урановом ядерном реакторе?

- 1) минимальная масса урана в реакторе, при которой он может работать без взрыва
 2) минимальная масса урана в реакторе, при которой может быть осуществлена цепная реакция
 3) дополнительная масса урана, вносимая в реактор для его запуска
 4) дополнительная масса вещества, вносимая в реактор для его остановки в критических случаях

A3. Ядерные силы притяжения действуют:

- а) между протоном и протоном
б) между нейтроном и протоном
в) между нейтроном и нейтроном

- 1) только в случае *а*
 2) только в случае *б*
 3) только в случае *в*
 4) во всех трех случаях

A4. Нейтрон – это частица:

- 1) имеющая заряд $+1$, атомную массу 1
 2) имеющая заряд -1 , атомную массу 0
 3) имеющая заряд 0 , атомную массу 0
 4) имеющая заряд 0 , атомную массу 1

B1. Ядро азота ${}_{7}^{17}\text{N}$ захватило α -частицу (${}_{2}^{4}\text{He}$) и испустило протон (${}_{1}^{1}\text{H}$). Ядро какого элемента образовалось?

О т в е т: _____

C1. Определите удельную энергию связи в ядре атома изотопа урана ${}_{92}^{238}\text{U}$, если масса покоя $m_p = 1,00814$ а.е.м., $m_n = 1,00899$ а.е.м., $M_{\text{я}} = 238,12376$ а.е.м.

Тест 22. Обобщение темы «Квантовая физика»

Вариант 1

A1. Для того чтобы реакция деления ядер урана шла, необходимо выполнение следующих условий:

- а) большая масса урана
- б) при делении каждого ядра урана испускаются 2–3 нейтрона
- в) большая температура урана

- 1) только условие *a*
- 2) только условие *б*
- 3) только условие *в*
- 4) условия *a, б, в*

A2. Ядро состоит из 90 протонов и 144 нейтронов. После испускания двух β -частиц, а затем одной α -частицы это ядро будет иметь:

- 1) 85 протонов, 140 нейтронов
- 2) 87 протонов, 140 нейтронов
- 3) 90 протонов, 140 нейтронов
- 4) 87 протонов, 140 нейтронов

A3. Какое неизвестное ядро X образуется в результате ядерной реакции ${}^1_1\text{H} + {}^{11}_5\text{B} \rightarrow \alpha + \alpha + X$?

- 1) ${}^4_2\text{He}$
- 2) ${}^3_2\text{He}$
- 3) ${}^6_3\text{Li}$
- 4) ${}^3_1\text{H}$

A4. При бомбардировке изотопа лития ${}^6_3\text{Li}$ α -частицами происходит ядерная реакция с испусканием нейтронов и образованием ядра изотопа бора. Определите какого.

- 1) ${}^{10}_5\text{B}$
- 2) ${}^{10}_6\text{B}$
- 3) ${}^9_5\text{B}$
- 4) ${}^9_6\text{B}$

A5. Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза за 8 суток. Найдите период полураспада.

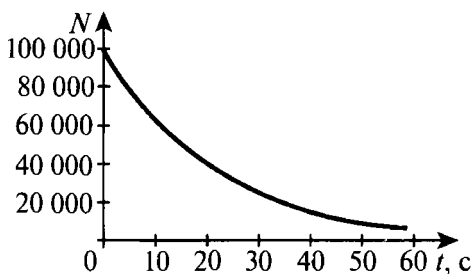
- 1) 2 суток
- 2) 4 суток
- 3) 8 суток
- 4) 0,5 суток

В1. Ядро плутония ${}^{244}_{94}\text{Pu}$ претерпело ряд α - и β -распадов.

В результате образовалось ядро свинца ${}^{208}_{82}\text{Pb}$. Определите число α -распадов.

О т в е т: _____

В2. На рисунке дан график зависимости числа нераспавшихся ядер изотопа франция ${}^{207}_{87}\text{Fr}$ от времени. Через какой промежуток времени (в секундах) останется одна четвертая часть первоначального числа ядер?



О т в е т: _____

С1. Сколько энергии выделится при распаде $m = 15$ г урана ${}^{235}_{92}\text{U}$, если при делении одного ядра выделяется энергия $W_1 = 200$ МэВ?

С2. Атомный ледокол расходует $m = 200$ г урана ${}^{235}_{92}\text{U}$ в сутки. Какое количество дизельного топлива с удельной теплотой сгорания $q = 4,5 \cdot 10^7$ Дж/кг эквивалентно этой массе урана? (При делении одного ядра урана выделяется энергия $W_1 = 200$ МэВ.)

Тест 22. Обобщение темы «Квантовая физика»

Вариант 2

A1. В каком приборе происхождение ионизирующей частицы регистрируется по возникновению импульса электрического тока в результате возникновения самостоятельного разряда в газе?

- 1) в ионизационной камере
- 2) в счетчике Гейгера – Мюллера
- 3) в сцинтилляционном счетчике
- 4) в камере Вильсона

A2. Сколько протонов Z и нейтронов N в ядре ${}_{92}^{235}\text{U}$?

- 1) $Z = 235$; $N = 92$
- 2) $Z = 92$; $N = 143$
- 3) $Z = 235$; $N = 143$
- 4) $Z = 92$; $N = 235$

A3. Определите количество нейтронов в ядре элемента, получившегося в результате трех последовательных α -распадов ядра тория ${}_{90}^{234}\text{Th}$.

- 1) 144
- 2) 140
- 3) 232
- 4) 138

A4. Изменяются ли массовое число, масса и порядковый номер элемента при испускании ядром γ -кванта?

- 1) Z изменяется, массовое число и масса не изменяются
- 2) Z , массовое число и масса не изменяются
- 3) Z не изменяется, массовое число и масса уменьшаются
- 4) Z и массовое число не изменяются, масса изменяется на массу γ -излучения

A5. Имеется 10^9 атомов радиоактивного изотопа, период полураспада которого 26 лет. Какое примерно количество ядер изотопа испытает радиоактивный распад за 52 года?

- 1) $5 \cdot 10^8$
- 2) 10^9

3) $2,5 \cdot 10^8$

4) $7,5 \cdot 10^8$

В1. Определите энергию, которая может выделиться при образовании из протонов и нейтронов 1 моль гелия ${}^4_2\text{He}$. (Ответ выразите в джоулях.)

О т в е т: _____

В2. Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы оторвать нейтрон от изотопа натрия ${}^{23}_{11}\text{Na}$?

О т в е т: _____

С1. Атомная подводная лодка в трехмесячном плавании расходует $m = 3,33$ кг урана ${}^{235}_{92}\text{U}$. Какова полезная мощность реактора лодки, если его КПД η равен 19%? (При каждом делении ядра атома ${}^{235}_{92}\text{U}$ выделяется $W_1 = 200$ МэВ энергии.)

С2. Ускоряющее напряжение U в электронном микроскопе равно 500 кВ. Найдите длину волны де Бройля для электронов.

Тест 23. Повторение: магнитное поле, электромагнитная индукция, электрический ток в различных средах, электромагнитные колебания и волны

Вариант 1

A1. По горизонтально расположенному проводнику длиной 0,2 м и массой 0,04 кг течет ток с силой 9,8 А. Найдите минимальную индукцию магнитного поля, которая необходима для того, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.

- 1) 49 Тл
- 2) 0,2 Тл
- 3) 4,9 Тл
- 4) 20 Тл

A2. Электрон влетает в однородное магнитное поле со скоростью 800 км/с и под действием силы Лоренца начинает равномерно вращаться по окружности. Определите радиус этой окружности, если индукция поля равна $5 \cdot 10^{-3}$ Тл.

- 1) 9 м
- 2) 9 см
- 3) 0,9 м
- 4) 0,9 мм

A3. В магнитном поле с индукцией 25 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью 0,50 м/с движется проводник длиной 1,2 м. Определите ЭДС индукции в проводнике.

- 1) 5 В
- 2) 10 В
- 3) 15 В
- 4) 25 В

A4. Никелирование металлического изделия с площадью поверхности 120 см^2 продолжалось 5 ч при силе тока 0,3 А. Определите толщину слоя никеля. (Плотность никеля 8900 кг/м^3 .)

- 1) $0,5 \cdot 10^{-3}$ см
- 2) $1 \cdot 10^{-3}$ см

3) $1,5 \cdot 10^{-3}$ м

4) $1,5 \cdot 10^{-3}$ см

В1. Собственная частота колебательного контура равна 1 кГц, емкость контура 1 мкФ. При колебаниях максимальная разность потенциалов на конденсаторе достигает 100 В. Найдите максимальную силу тока в контуре.

О т в е т: _____

В2. Колебательный контур имеет емкость 2,6 нФ и индуктивность 0,012 мГн. Какова длина волны в вакууме электромагнитного излучения, которое создает этот контур, если в нем происходят колебания с собственной частотой?

О т в е т: _____

С1. Электродвигатель, включенный в сеть с напряжением 120 В, развивает полезную мощность 1,47 кВт. Используя мотор в качестве генератора, при той же скорости вращения якоря, что и в первом случае, можно получить ЭДС 80 В. Чему равно сопротивление цепи?

С2. Катушку с ничтожно малым сопротивлением и индуктивностью 3 Гн подключают к источнику постоянного напряжения с ЭДС 1,5 В. Через какой промежуток времени сила тока в катушке станет равной 50 А? (Сопротивлением источника пренебречь.)

Тест 23. Повторение: магнитное поле, электромагнитная индукция, электрический ток в различных средах, электромагнитные колебания и волны

Вариант 2

A1. Найдите максимальный момент пары сил, действующих на рамку с током, если длина рамки 20 см, ширина 10 см, сила тока 5 А, магнитная индукция поля 0,2 Тл.

- 1) 0,5 Н·м
- 2) 5 Н·м
- 3) 10 Н·м
- 4) 20 Н·м

A2. На частицу с зарядом 1 нКл, которая движется в магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции, действует сила Лоренца 2 мкН. Определите скорость частицы, если известно, что на проводник длиной 20 см и током 8 А, расположенный в этом же поле, действует сила Ампера 0,4 мН.

- 1) $8 \cdot 10^8$ м/с
- 2) 0,125 м/с
- 3) 8 км/с
- 4) $8 \cdot 10^6$ м/с

A3. Индуктивность катушки равна 0,1 мГн. При какой силе тока энергия магнитного поля составит 10^{-4} Дж?

- 1) 0,7 А
- 2) 1 А
- 3) 1,4 А
- 4) 2,1 А

A4. В диоде расстояние между катодом и анодом равно 1 мм. Как долго движется электрон от катода к аноду при анодном напряжении 440 В? (Движение считайте равноускоренным.)

- 1) 0,4 нс
- 2) 0,8 нс
- 3) 0,16 нс
- 4) 0,32 нс

В1. Конденсатор емкостью 1 мкФ и резистор сопротивлением 3 кОм включены в цепь переменного тока с частотой 50 Гц. Определите полное сопротивление цепи, если конденсатор и резистор включены последовательно.

О т в е т: _____

В2. Определите дальность действия радиолокатора, если время развертки в электронно-лучевой трубке составляет 1000 мкс.

О т в е т: _____

С1. Электромотор постоянного тока, включенный в цепь батареи с ЭДС 24 В, при полном сопротивлении цепи 20 Ом и силе тока 0,2 А делает 600 об/мин. Какую ЭДС разовьет мотор, работая в качестве генератора при 1500 об/мин?

С2. В однослойной катушке с индуктивностью 50 мГн сила тока равна 5 А. Какое количество электричества индуцируется в катушке при выключении тока, если ее длина 100 см, а диаметр медной проволоки обмотки 0,6 мм? (Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.)

Тест 24. Повторение: геометрическая оптика, световые волны

Вариант 1

A1. Солнечные лучи падают на поверхность воды. Под каким углом пойдут эти лучи после преломления в воде, если высота Солнца над горизонтом 30° ?

- 1) 30°
- 2) 45°
- 3) 60°
- 4) 41°

A2. Расстояние от лампы до поверхности воды равно 1,2 м. На глубине 60 см от поверхности в воде находится наблюдатель. На каком расстоянии от себя он будет видеть лампу?

- 1) 0,5 м
- 2) 1,5 м
- 3) 2,2 м
- 4) 3,2 м

A3. Монохроматический луч падает нормально на боковую поверхность призмы и выходит из нее отклоненным на угол 25° . Показатель преломления материала призмы для этого луча равен 1,7. Найдите преломляющий угол призмы.

- 1) 7°
- 2) 14°
- 3) 28°
- 4) 56°

A4. Плосковыпуклая собирающая линза изготовлена из стекла с показателем преломления 1,5. Определите соотношение между фокусным расстоянием этой линзы и радиусом R кривизны ее выпуклой поверхности.

- 1) $F = 2R$
- 2) $F = R$
- 3) $F = \frac{R}{2}$
- 4) $F = \frac{2}{R}$

В1. При наблюдении колец Ньютона в отраженном свете измерили диаметр четвертого темного кольца. Он оказался равным 14,4 мм. Определите длину волны монохроматического света, которым освещалась линза, лежащая на плоской пластине, если радиус ее кривизны равен 22 м, а лучи идут параллельно главной оптической оси линзы.

О т в е т: _____

В2. Определите постоянную дифракционной решетки, если при ее освещении светом длиной волны 656 нм второй спектр виден под углом 15° .

О т в е т: _____

С1. Собирающая линза с фокусным расстоянием $F = 10$ см разрезана по диаметру, и части линзы раздвинуты на расстояние $h = 0,50$ мм. Перед линзой на расстоянии $d = 15$ см находится точечный источник монохроматического света длиной волны $\lambda = 500$ нм. Оцените число N светлых интерференционных полос на экране, расположенном за линзой на расстоянии $L = 60$ см. (Промежуток между частями линзы закрыт непрозрачной перегородкой.)

С2. На дифракционную решетку с периодом $d = 4,0$ мкм падает нормально свет, пропущенный через светофильтр. Полоса пропускания светофильтра от $\lambda_1 = 500$ нм до $\lambda_2 = 550$ нм. Будут ли спектры разных порядков перекрываться друг другом?

Тест 24. Повторение: геометрическая оптика, световые волны

Вариант 2

A1. Луч света падает на поверхность жидкости из воздуха под углом 40° и преломляется под углом 24° . При каком угле падения луча угол преломления будет равен 20° ?

- 1) 21°
- 2) 33°
- 3) 46°
- 4) 54°

A2. Какова толщина плоскопараллельной стеклянной пластинки, если точку, нанесенную чернилами на задней стороне пластинки, наблюдатель видит на расстоянии 5 см от передней поверхности пластинки? (Луч зрения перпендикулярен поверхности пластинки. Для малых углов принять $\operatorname{tg} \alpha \approx \alpha$ (α выражается в радианах).) Показатель преломления стекла равен 1,6.)

- 1) 2 см
- 2) 4 см
- 3) 6 см
- 4) 8 см

A3. На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием 15 см следует поместить предмет, чтобы его действительное изображение было в 2,5 раза больше предмета?

- 1) 12 см
- 2) 21 см
- 3) 26 см
- 4) 31 см

A4. Определите оптическую силу объектива проекционного аппарата, если диапозитив имеет одинаковые ширину и высоту, равные 6,4 см, а на экране получается изображение площадью $1,96 \text{ м}^2$. (Расстояние от экрана до объектива 3,6 м.)

- 1) 6,4 дптр
- 2) 3,2 дптр
- 3) 1,6 дптр
- 4) 0,8 дптр

В1. На мыльную пленку падает белый свет под углом 45° к поверхности пленки. При какой наименьшей толщине пленки отраженные лучи будут окрашены в желтый цвет? Длина волны желтого цвета 600 нм . Показатель преломления мыльной воды равен $1,33$.

О т в е т: _____

В2. На дифракционную решетку с периодом $d = 14 \text{ мкм}$ падает нормально монохроматическая световая волна. При этом расстояние s на экране между максимумами второго и третьего порядка равно $8,7 \text{ см}$. Какова длина волны λ падающего света, если расстояние L от решетки до экрана равно $2,0 \text{ м}$?

О т в е т: _____

С1. На дифракционную решетку с периодом $d = 2,0 \text{ мкм}$ падает нормально свет с длиной волны $\lambda = 500 \text{ нм}$. За решеткой расположена собирающая линза с фокусным расстоянием $F = 50 \text{ см}$. Каково расстояние s на экране между спектром третьего порядка и центральным максимумом?

С2. Луч белого света падает под углом $\alpha = 30^\circ$ на призму с преломляющим углом $\varphi = 45^\circ$. Показатель преломления стекла призмы для красного света $n_{\text{к}} = 1,62$, для фиолетового $n_{\text{ф}} = 1,67$. На каком расстоянии L от призмы следует разместить экран шириной $s = 10 \text{ см}$, чтобы получить на нем изображение всего видимого спектра?

Тест 25. Повторение: геометрическая оптика, световые волны

Вариант 1

A1. Какую энергию должен иметь фотон, чтобы его масса была равна массе покоя электрона?

- 1) 5,1 МэВ
- 2) 0,32 МэВ
- 3) 1,5 МэВ
- 4) 0,51 МэВ

A2. Лазер мощностью 20 Вт испускает за 1 с 10^{20} фотонов. Определите длину волны излучения.

- 1) 990 нм
- 2) 660 нм
- 3) 330 нм
- 4) 450 нм

A3. При увеличении в 2 раза энергии фотонов, падающих на металлическую пластинку, максимальная энергия вылетающих фотоэлектронов увеличилась в 3 раза. Определите работу выхода электронов из этого металла, если первоначальная энергия фотонов равна 10 эВ.

- 1) 2 эВ
- 2) 5 эВ
- 3) 7 эВ
- 4) 9 эВ

A4. Работа выхода электронов из ртути равна 4,53 эВ. При какой частоте излучения запирающее напряжение будет составлять 3 В?

- 1) $0,45 \cdot 10^{15}$ Гц
- 2) $0,9 \cdot 10^{15}$ Гц
- 3) $1,8 \cdot 10^{15}$ Гц
- 4) $2,7 \cdot 10^{15}$ Гц

B1. На поверхность тела площадью 1 м^2 за 1 с падает 10^5 фотонов с длиной волны 500 нм. Определите световое давление, если все фотоны поглощаются телом.

О т в е т: _____

В2. Возникнет ли фотоэффект на серебре, если его облучать фотонами, которые испускают атомы водорода при переходе из стационарного состояния с энергией 3,4 эВ в состояние с энергией 13,6 эВ? (Красная граница для серебра равна 263 нм.)

О т в е т: _____

С1. Какой наибольшей толщины может быть нейлоновая пленка ($\rho = 1 \text{ г/см}^3$) в окошке счетчика Гейгера, чтобы α -частица прошла через него, если пробег α -частицы, полученной при распаде полония, в воздухе равен 3,87 см?

С2. При делении одного ядра урана (U^{235}) на два осколка выделяется энергия в размере 200 МэВ. Какая энергия освобождается при сжигании в ядерном реакторе 1 г этого изотопа? Сколько каменного угля нужно сжечь, чтобы получить столько же энергии?

Тест 25. Повторение: геометрическая оптика, световые волны

Вариант 2

A1. Пороговая чувствительность сетчатки человеческого глаза к желтому свету ($\lambda = 600$ нм) составляет $1,7 \cdot 10^{-18}$ Вт. Сколько фотонов ежесекундно попадает на сетчатку глаза при этом?

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 7

A2. На поверхность вольфрама падает излучение с длиной волны 220 нм. Определите максимальную скорость фотоэлектронов, если работа выхода из вольфрама равна 4,5 эВ.

- 1) $2,1 \cdot 10^5$ м/с
- 2) $3,2 \cdot 10^5$ м/с
- 3) $6,3 \cdot 10^5$ м/с
- 4) $9,3 \cdot 10^5$ м/с

A3. На катод вакуумного фотоэлемента падает монохроматический свет с длиной волны 420 нм. При минимальной задерживающей разности потенциалов, равной 0,95 В, фототок прекращается. Определите работу выхода электронов из катода.

- 1) 1 эВ
- 2) 2 эВ
- 3) 3 эВ
- 4) 4 эВ

A4. Найдите постоянную Планка, если известно, что электроны, вырывающиеся из металла светом с частотой $2,2 \cdot 10^{15}$ Гц, полностью задерживаются разностью потенциалов 6,6 В, а вырывающиеся светом с частотой $4,6 \cdot 10^{15}$ Гц – разностью потенциалов 16,5 В.

- 1) $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
- 2) $6,6 \cdot 10^{-44}$ Дж·с
- 3) $6,6 \cdot 10^{34}$ Дж·с
- 4) $3,3 \cdot 10^{-34}$ Дж·с

В1. На поверхность тела площадью 1 м^2 за 1 с падает 10^5 фотонов с длиной волны 500 нм . Определите световое давление, если все фотоны отражаются телом.

О т в е т: _____

В2. Какой изотоп образуется из сурьмы ${}_{51}^{133}\text{Sb}$ после четырех β -распадов?

О т в е т: _____

С1. Известно, что одна α -частица из двух миллионов частиц с энергией 8 МэВ вызывает превращение ядра алюминия (Al^{27}) в кремний (Si^{30}). Напишите уравнение этой ядерной реакции. Какую энергию надо затратить, чтобы осуществить превращение всех ядер, содержащихся в 1 г алюминия?

С2. Какую массу воды можно нагреть от $0 \text{ }^\circ\text{C}$ до температуры кипения, если использовать все тепло, выделяющееся при полном разложении 1 г лития в реакции ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \dots$?

Тест 26. Итоговый по программе 11 класса

Вариант 1

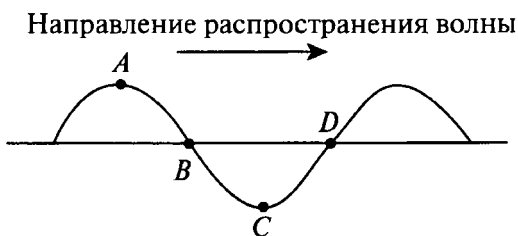
A1. Электрон влетает в однородное магнитное поле со скоростью, направленной вдоль линий магнитной индукции. Как будет двигаться электрон в магнитном поле?

- 1) прямолинейно, с увеличивающейся скоростью
- 2) равномерно прямолинейно
- 3) прямолинейно, с уменьшающейся скоростью
- 4) по окружности

A2. Когда фотоны с частотой 10^{15} Гц падают на поверхность металла, максимальная кинетическая энергия выбитых ими электронов равна 1,5 эВ. При какой минимальной энергии фотона возможен фотоэффект для этого металла?

- 1) 1,5 эВ
- 2) 2,6 эВ
- 3) 4,1 эВ
- 4) 5,6 эВ

A3. По шнуру бежит вправо поперечная гармоническая волна. (См. рисунок.) Как направлены скорости точек шнура A , B , C , D в момент, изображенный на рисунке?



- 1) скорости всех точек направлены вправо
- 2) скорости точек A и B – вниз, точек C и D – вверх
- 3) скорости точек B и D равны нулю, точки A – направлена вниз, точки C – вверх
- 4) скорости точек A и C равны нулю, точки B – направлена вверх, точки D – вниз

A4. Угол падения луча на поверхность плоскопараллельной пластинки равен 60° . Толщина пластинки 1,73 см, показатель преломления 1,73. На сколько смещается вышедший из пластинки луч?

- 1) на 3 см
 2) на 1,2 см
 3) на 1 см
 4) на 0,87 см

A5. После упругого лобового соударения с неподвижным ядром протон отлетел назад со скоростью, составляющей 60% от начальной. С каким ядром он столкнулся?

- 1) ${}^2_1\text{H}$ 3) ${}^6_3\text{Li}$
 2) ${}^4_2\text{He}$ 4) ${}^3_2\text{He}$

A6. Дальнзоркий человек читает без очков, держа книгу на расстоянии 50 см от глаз. Какова оптическая сила очков, необходимых ему для чтения?

- 1) +2 дптр
 2) +6 дптр
 3) +4 дптр
 4) -2 дптр

B1. Материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити начинает движение из положения равновесия со скоростью 5 м/с, направленной горизонтально. В процессе колебательного движения угол отклонения нити достигает значения $\frac{\pi}{6}$. Определите период колебаний.

О т в е т: _____

B2. Жидкость объемом 16 см^3 быстро вливают в U-образную трубку с площадью сечения $0,5 \text{ см}^2$. Пренебрегая вязкостью, найдите период малых колебаний жидкости.

О т в е т: _____

B3. Человек видит свое изображение в плоском зеркале. На какое расстояние нужно передвинуть зеркало, чтобы изображение сместилось на 1 м?

О т в е т: _____

В4. Имеются две собирающие линзы с фокусными расстояниями 20 и 10 см. Расстояние между линзами равно 30 см. Предмет находится на расстоянии 30 см от первой линзы. На каком расстоянии от второй линзы получится изображение?

О т в е т: _____

В5. Дифракционная решетка содержит 200 штрихов на 1 мм. На нее падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,6 мкм. Максимум какого наибольшего порядка дает эта решетка?

О т в е т: _____

С1. На платиновую пластину падают ультрафиолетовые лучи. Для запирания фототока нужно приложить задерживающую разность потенциалов $U_1 = 3,7$ В. Если вместо платиновой поставить пластину из другого металла, то задерживающую разность потенциалов нужно будет увеличить до $U_2 = 6,0$ В. Определите работу выхода электронов с поверхности пластины из неизвестного металла, если работа выхода электронов из платины равна 6,3 эВ.

С2. Плоский алюминиевый электрод освещается ультрафиолетовым светом с длиной волны 83 нм. На какое максимальное расстояние от поверхности электрода может удалиться фотоэлектрон, если вне электрода имеется задерживающее электрическое поле напряженностью 7,5 В/см? (Красная граница фотоэффекта для алюминия соответствует длине волны 332 нм.)

Тест 26. Итоговый по программе 11 класса

Вариант 2

A1. В колебательном контуре радиоприемника индуктивность катушки 40 мкГн, а емкость конденсатора может изменяться от 25 до 300 пФ. На какую наименьшую длину волны можно настроить приемник?

- 1) 600 м
- 2) 300 м
- 3) 180 м
- 4) среди ответов нет правильного

A2. При радиоактивном распаде ядра урана $^{238}_{92}\text{U}$ испускаются три α -частицы и две β -частицы. Какое ядро образуется в результате этого распада?

- 1) $^{232}_{90}\text{Th}$
- 2) $^{226}_{88}\text{Ra}$
- 3) $^{224}_{87}\text{Fr}$
- 4) $^{233}_{92}\text{U}$

A3. С помощью собирающей линзы на экране получено увеличенное в 2 раза изображение предмета. Оптическая сила линзы 5 дптр. Каково расстояние от предмета до экрана?

- 1) 20 см
- 2) 40 см
- 3) 60 см
- 4) 90 см

A4. Период полураспада радиоактивного изотопа равен 4 ч. Какая часть атомов распадётся за 12 ч?

- 1) $\frac{1}{8}$
- 2) $\frac{1}{4}$
- 3) $\frac{3}{4}$
- 4) $\frac{7}{8}$

A5. Колебательный контур с периодом колебаний 1 мкс имеет индуктивность 0,2 мГн и активное сопротивление 2 Ом. На сколько процентов уменьшается энергия этого

контура за время одного колебания? (Потерями энергии на излучение можно пренебречь.)

- 1) на 0,001%
- 2) на 0,01%
- 3) на 0,1%
- 4) на 1%

А6. Сколько энергии выделяется (или поглощается) при ядерной реакции ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$?

- 1) поглощается 5,7 МэВ
- 2) выделяется 5,7 МэВ
- 3) выделяется 14 МэВ
- 4) поглощается 14 МэВ

В1. На Марсе время падения тела, отпущенного без начальной скорости с некоторой высоты, на поверхность планеты в 2,6 раза больше времени падения с той же высоты на Земле. Во сколько раз период колебаний математического маятника на Марсе отличается от периода колебаний на Земле?

О т в е т: _____

В2. Набухшее бревно, сечение которого постоянно по всей длине, погрузили вертикально в воду так, что над водой находится лишь пренебрежимо малая (по сравнению с длиной) его часть. Период вертикальных колебаний бревна равен 5 с. Определите длину бревна.

О т в е т: _____

В3. Человек смотрит на маленькую золотую рыбку, находящуюся в диаметрально противоположной от него точке шарового аквариума радиусом 0,5 м. На сколько смещено при этом изображение рыбки относительно самой рыбки? (Показатель преломления воды равен $\frac{4}{3}$.)

О т в е т: _____

В4. Две тонкие собирающие линзы с фокусными расстояниями $F_1 = 20$ см и $F_2 = 15$ см, сложенные вплотную, дают четкое изображение предмета на экране, если пред-

мет находится на расстоянии $d = 15$ см от первой линзы. На сколько нужно передвинуть экран, чтобы на нем получилось четкое изображение предмета, если вторую линзу отодвинуть от первой на $L = 5$ см?

О т в е т: _____

В5. Для измерения длины световой волны применена дифракционная решетка, имеющая 200 штрихов на 1 мм. Монохроматический свет падает на решетку перпендикулярно ее плоскости. Первое дифракционное изображение получено на расстоянии 6 см от центрального. Расстояние от дифракционной решетки до экрана 200 см. Определите длину световой волны.

О т в е т: _____

С1. При поочередном освещении поверхности металла светом с длиной волны $\lambda_1 = 0,35$ мкм и $\lambda_2 = 0,54$ мкм обнаружено, что соответствующие максимальные скорости выбитых с поверхности электронов отличаются в 2 раза. Найдите работу выхода электронов с поверхности металла.

С2. Найдите импульс квантов света, вырывающего из металла электроны, которые полностью задерживаются разностью потенциалов 3 В. Фотоэффект наблюдается при частоте света $6 \cdot 10^{14}$ Гц.

Тест 27. Итоговый за курс физики

Вариант 1

A1. Растянутая на 2 см стальная пружина обладает потенциальной энергией упругой деформации 4 Дж. Как изменится потенциальная энергия упругой деформации этой пружины при уменьшении ее растяжения на 1 см?

- 1) уменьшится на 1 Дж
- 2) уменьшится на 2 Дж
- 3) уменьшится на 3 Дж
- 4) уменьшится на 4 Дж

A2. Источник света и наблюдатель движутся в инерциальной системе отсчета навстречу друг другу с постоянными и одинаковыми по модулю скоростями v . Найдите скорость световых волн, зафиксированную наблюдателем (c – скорость света в вакууме).

- 1) c
- 2) $c + v$
- 3) $c + 2v$
- 4) $2v$

A3. Пластины из меди и золота тщательно отполировали, затем медную пластину положили поверх золотой и плотно прижали. Будет ли в таком опыте происходить диффузия атомов золота в медь и атомов меди в золото?

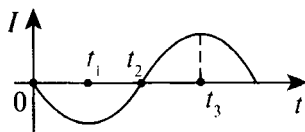
- 1) будет
- 2) только диффузия атомов меди в золото
- 3) только диффузия атомов золота в медь
- 4) диффузии не будет

A4. В процессе сжатия при постоянном давлении внутренняя энергия идеального одноатомного газа изменилась на 900 Дж. Определите работу, которую совершили при этом над газом внешние силы.

- 1) 1800 Дж
- 2) 900 Дж
- 3) 600 Дж
- 4) 400 Дж

A5. В колебательном контуре сила тока в катушке меняется в соответствии с графиком, представленным на ри-

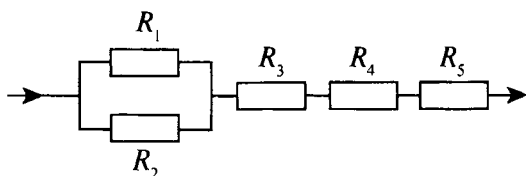
сунке. Определите, в какой момент времени заряд на конденсаторе минимальный.



- 1) 0; t_2
 2) t_1 ; t_3

- 3) 0; t_1
 4) t_2 ; t_3

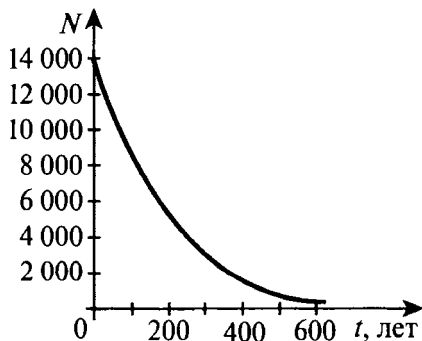
A6. Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, если $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 15$ Ом, $R_3 = 5$ Ом, $R_4 = 4$ Ом, $R_5 = 1$ Ом?



- 1) 9 Ом
 2) 12 Ом

- 3) 16 Ом
 4) 34 Ом

A7. По графику зависимости числа нераспавшихся ядер америция от времени найдите время, в течение которого число нераспавшихся ядер изотопа уменьшится в 2 раза.



- 1) 50 лет
 2) 150 лет

- 3) 200 лет
 4) 300 лет

A8. Тело массой m , равной 2 кг, движется по прямолинейной траектории так, что его координаты зависят от време-

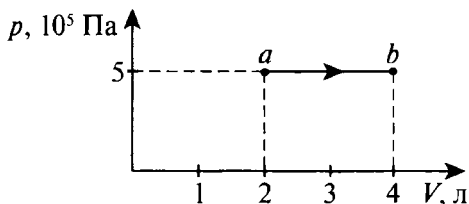
ни в соответствии с уравнением $x = 3 + 5t - 2t^2$. Чему равен модуль силы F и как направлен вектор F ?

- 1) $F = 8$ Н; направление вектора F совпадает с осью x
 2) $F = 8$ Н; направление вектора F противоположно оси x
 3) $F = 10$ Н; направление вектора F противоположно оси x
 4) $F = 4$ Н; направление вектора F совпадает с осью x

A9. Конькобежец массой 68 кг, стоя на коньках на льду, бросает камень 4 кг со скоростью 5 м/с под углом 30° к горизонту. Какую скорость приобретает конькобежец сразу после броска?

- 1) 0,17 м/с 3) 0,25 м/с
 2) 0,21 м/с 4) 0,29 м/с

A10. Идеальный газ, количество которого равно 1,5 моль, совершает процесс $a-b$, изображенный на графике. Найдите температуру газа, находящегося в состоянии, которому соответствует точка b .



- 1) 140 К 3) 180 К
 2) 160 К 4) 200 К

V1. Автомобиль массой m , равной 1 т, движется со скоростью $v = 20$ м/с по выпуклому мосту, представляющему собой дугу окружности радиусом $R = 100$ м. С какой силой автомобиль давит на мост в верхней его точке? (Ответ выразите в килоньютонах (кН).)

О т в е т: _____

V2. Средний квадрат скорости поступательного движения молекул газа равен 10^6 м²/с². Чему равна плотность этого газа, если он находится под давлением $3 \cdot 10^5$ Па?

О т в е т: _____

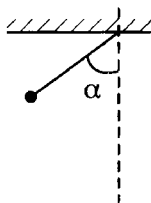
В3. На обкладках плоского конденсатора заряды по модулю равны величине $8 \cdot 10^{-10}$ Кл. При перемещении в вакууме капельки масла с зарядом 10^{-9} Кл от одной пластинки конденсатора к другой ее кинетическая энергия под действием поля увеличивается на $2 \cdot 10^{-5}$ Дж. Чему равна разность потенциалов между обкладками конденсатора? (Ответ выразите в киловольтах (кВ).)

О т в е т: _____

В4. Свет падает из воздуха на поверхность воды (показатель преломления $n = \frac{4}{3}$) так, что отраженный и преломленный лучи образуют прямой угол. Чему равен синус угла падения света? (Ответ дайте с точностью до десятых.)

О т в е т: _____

С1. Математический маятник массой $m = 100$ г, подвешенный на нити, проходит положение, определяемое углом $\alpha = 60^\circ$ с вертикалью. (См. рисунок.) В этом положении натяжение нити T равно 1 Н. Чему равен модуль ускорения шарика в этот момент?

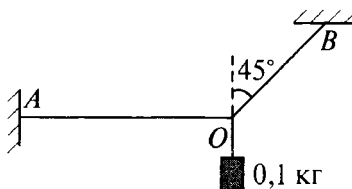


С2. В темной комнате на столе стоит газоразрядная лампа, излучающая вертикальную полосу красного свечения. По заданию учителя ученик смотрит на лампу через стеклянную призму спектроскопа и отчетливо видит уже три цветные линии: красную, оранжевую и голубую. Затем он смотрит на лампу через дифракционную решетку, расположив штрихи решетки вертикально. Что в этом случае он может увидеть? Обоснуйте свои выводы.

Тест 27. Итоговый за курс физики

Вариант 2

A1. При исследовании равновесия ученик подвесил на двух нитях груз массой $0,1$ кг. (См. рисунок.) Найдите силу натяжения нити OA .



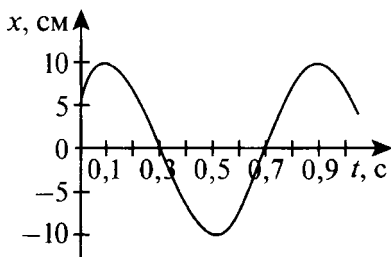
1) $0,5$ Н

3) $1,5$ Н

2) 1 Н

4) 2 Н

A2. По графику, приведенному на рисунке, определите амплитуду и частоту колебаний.



1) $A = 10$ см; $\nu = 1,11$ Гц

2) $A = 10$ см; $\nu = 1,25$ Гц

3) $A = 20$ см; $\nu = 0,9$ Гц

4) $A = 20$ см; $\nu = 0,8$ Гц

A3. Один раз газ получил 800 Дж количества теплоты в изотермическом процессе, в другой раз столько же – в изохорном. Что произошло при этом с внутренней энергией газа?

1) в изотермическом процессе она не изменилась, а в изохорном увеличилась на 800 Дж

2) в обоих процессах увеличилась на 800 Дж

3) в изотермическом процессе увеличилась на 800 Дж, а в изохорном не изменилась

4) в обоих процессах не изменилась

A4. Температура идеального газа повысилась от 273 до 546 °С. Как изменилась при этом средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа?

- 1) увеличилась в 2 раза
- 2) увеличилась в 1,5 раза
- 3) увеличилась в 1,41 раза
- 4) увеличилась в 1,22 раза

A5. При адиабатическом сжатии внутренняя энергия газа увеличивается, так как:

- 1) первый закон термодинамики не выполняется
- 2) нет теплообмена с окружающей средой
- 3) внешние силы не совершают работу
- 4) газ совершает положительную работу

A6. Протон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 4 мТл со скоростью $5 \cdot 10^5$ м/с перпендикулярно вектору B . Какую работу совершает поле над протоном за один его полный оборот по окружности?

- 1) 200 Дж
- 2) 20 Дж
- 3) 2π Дж
- 4) 0 Дж

A7. На конденсаторе, включенном в колебательный контур, максимальное напряжение равно 100 В. Емкость конденсатора 10 пФ. Найдите максимальную энергию магнитного поля катушки в ходе колебаний.

- 1) $2,5 \cdot 10^{-8}$ Дж
- 2) $5 \cdot 10^{-8}$ Дж
- 3) $7,5 \cdot 10^{-8}$ Дж
- 4) 10^{-8} Дж

A8. На плот массой $M = 120$ кг, движущийся по реке со скоростью $v_1 = 5$ м/с, перпендикулярно направлению движения с берега со скоростью $v_2 = 10$ м/с бросают груз массой $m = 80$ кг. Определите синус угла между направлениями движения плота до и сразу после падения груза.

- 1) 0,2
- 2) 0,4
- 3) 0,6
- 4) 0,8

A9. Какая часть исходных радиоактивных ядер распадается за время, равное двум периодам полураспада?

1) $\frac{1}{16}$

3) $\frac{1}{4}$

2) $\frac{1}{8}$

4) $\frac{3}{4}$

A10. Определите задерживающую разность потенциалов для фотоэлектронов, вырывааемых с поверхности калия (работа выхода $A = 2$ эВ) при его освещении светом с частотой $9 \cdot 10^{14}$ Гц.

1) 0,3 В

2) 1,2 В

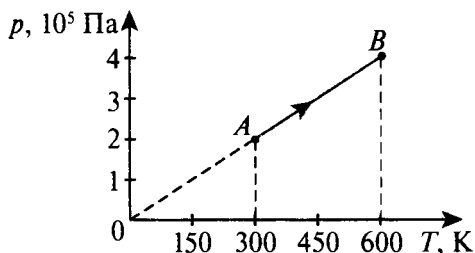
3) 1,7 В

4) 2,1 В

B1. Автомобиль массой 1000 кг движется со скоростью 5 м/с по дуге окружности радиусом 100 м. Чему равна сила, сообщающая ему центростремительное ускорение? (Ответ выразите в килоньютонах (кН).)

Ответ: _____

B2. Один моль идеального газа участвует в процессе, представленном на графике зависимости p от T . Чему равна работа газа при его переходе из состояния A в состояние B ?



Ответ: _____

B3. Какую индуктивность надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости 2 мкФ получить

колебания с периодом 10^{-3} с? (Ответ выразите в миллигенри (мГн) и округлите до целого числа.)

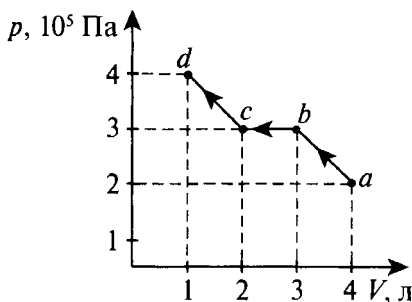
О т в е т: _____

В4. Свет падает на поверхность воды так, что отраженный и преломленный лучи образуют прямой угол. Чему равен синус угла падения света? (Показатель преломления воды

$n = \frac{4}{3}$. Ответ округлите до десятых.)

О т в е т: _____

С1. В идеальном газе произошел процесс $a-b-c-d$, изображенный на графике. Определите, что произошло в системе за время перехода из точки a в точку d : тепло к ней подводили или отводили и в каком количестве? (Ответ выразите в килоджоулях (кДж).)



С2. В темной классной комнате на столе стоит газоразрядная лампа, излучающая вертикальную полосу синего свечения. По заданию учителя ученик смотрит на лампу через стеклянную призму и отчетливо видит уже три цветные линии: две синие и одну фиолетовую. Затем ученик смотрит на лампу через дифракционную решетку, расположив штрихи решетки вертикально. Что в этом случае он может увидеть? Обоснуйте свои выводы.

Ключи к тестам

№ теста	Вариант	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2
1	1	1	2	1	2	3	1,1 с	9 с	2 м	2,8 с
	2	1	4	1	4	2	2,1 м	1 с	38°	4 м/с ²
2	1	2	1	2	2	3	0,07	7 · 10 ¹⁰ Дж	18 кН	24 Дж
	2	1	3	3	3	4	0,3 Дж	2 кг	0,64 м	5,625 Дж
3	1	3	4	3	3	3	16 А	11 Вт	15 Кл; 5 · 10 ⁻³ Г	1,53 · 10 ⁻³ см
	2	3	1	2	2	4	3,65 А	1,63 А	0,13 Г	5,2 · 10 ³ Кл
4	1	1	2	1	2	—	45°	—	14 см	—
	2	1	3	1	1	—	1,4 А	—	4,5 см	—
5	1	1	3	1	4	—	На 40 А	—	0,63 с	—
	2	2	3	1	2	—	2,5 · 10 ⁻⁵ Кл	—	11 см	—
6	1	1	1	3	2	4	63,7 Тл/с	—	0,4 Тл	—
	2	3	2	1	2	2	5 мкКл	—	$I = \sqrt{\frac{mgl}{\mu_0 nNS}}$	—
7	1	3	2	4	—	—	2 м/с	—	0,38 с	—
	2	3	4	2	—	—	0,5 м	—	0,18 с	—

№ теста	Вари-ант	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2
8	1	3	1	2	—	—	1,25	—	$I_m = \sqrt{\frac{L_3 C U_0^2}{L_1(L_1 + L_2)}}$	—
	2	4	2	2	—	—	5 А	—	$\omega = \sqrt{\frac{nq^2}{m\epsilon_0}}$	—
9	1	4	3	2	2	3	21,5 В	В 100 раз	1320 В	—
	2	2	4	3	4	3	0,1 А	105 600 В	3,5 ГГц	—
10	1	4	2	1	3	1	608 кВ	0,5	0,83 А	39,6 мДж
	2	1	3	3	3	1	311 В	10 ⁻⁴ с	0,01 с	7 мкФ
11	1	1	2	3	1	—	2,5 с	—	120°	—
	2	1	4	2	2	—	45 м	—	1,45 м	—
12	1	3	2	4	1	—	204 м; 102 м	—	2,5 пФ; 8,85 мм	—
	2	4	2	2	4	—	2,8·10 ⁻¹¹ Ф	—	5000	—
13	1	4	1	3	3	2	73 км	В 2 раза	4000; 37,5 км	188 м
	2	2	1	4	3	3	10 км	В 2,25 раза	100 м	21 мДж
14	1	4	1	1	2	—	0,72 м; 0,28 м	125 нм	6,75·10 ⁻⁷ м	0,008 с
	2	2	2	2	4	—	4	6 мм	2·10 ³ см ⁻¹ ; 10	На 1,6 см

№ теста	Вариант	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2
15	1	1	3	2	2	1	Усиление	$\frac{8}{9}$	0,7 м; 0,3 м	1,01
	2	4	2	4	2	4	1,4	0,289 мкм	0,32 м	0,69
16	1	1	3	3	3	-	Увеличилась в 2 раза	-	$7,1 \cdot 10^{12}$ лет	-
	2	2	2	2	3	-	Увеличилась в 2,8 раза	-	На $6,57 \cdot 10^7$ кг	-
17	1	1	4	3	1	-	41,3 пм	Приближается; 40 км/с	30 км/с	265 000 км/с
	2	1	4	3	3	-	27 пм	Удаляется; 50 км/с	0,14 нм	$\approx 0,12$ нм
18	1	3	4	1	1	2	$2,4 \cdot 10^5$ км/с	259 800 км/с	Удаляется; 50 км/с	$3,64 \cdot 10^{-22}$ Н·с
	2	4	1	2	2	2	134 т	В 1,67 раза	Приближается; 40 км/с	$3,28 \cdot 10^{-13}$ Дж
19	1	2	1	2	4	4	200 нм	0,8 мГл	$1,9 \cdot 10^{-19}$ Дж	-
	2	2	1	3	3	3	1:3	329 нм	1,5 см	-
20	1	1	4	2	-	-	3,27 м/с	-	$8,4 \cdot 10^5$ м/с	-
	2	2	3	4	-	-	3,25 м/с	-	4	-
21	1	3	1	2	1	-	${}_{13}^{25}\text{Al}$	-	39,15 МэВ	-
	2	2	2	2	4	-	${}_{8}^{20}\text{O}$	-	7,58 МэВ/нуклон	-

№ теста	Вариант	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2
22	1	2	3	1	3	2	9	Через 30 с	$3,45 \cdot 10^5$ кВт·ч	368 т
	2	2	2	4	2	4	$2,73 \cdot 10^{12}$ Дж	12,41 МэВ	20 МВт	1,425 пм
23	1	2	4	3	4	—	0,63 А	10,5 м	2,2 Ом	Через 100 с
	2	2	4	3	3	—	4,38 кОм	15 км	50 В	$6 \cdot 10^{-3}$ Кл
24	1	4	3	3	1	—	590 нм	0,005 мм	25	Перекрываться не будут
	2	2	4	2	1	—	0,13 мкм	0,61 мкм	0,57 м	$L \leq 1,8$ м
25	1	4	1	2	3	—	$1,32 \cdot 10^{-24}$ Н/м ²	Возникнет	0,05 мм	23 МэВ; 2,8 т
	2	3	3	2	1	—	$2,65 \cdot 10^{-24}$ Н/м ²	$^{133}_{55}\text{Cs}$	$3,5 \cdot 10^{29}$ МэВ	510 т

№ теста	Вариант	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2
26	1	2	2	4	3	2	1	—	—	—	—	6,2 с	0,8 с	0,5 м	7,5 см	8	4 эВ	2,4 мм
	2	4	2	4	4	1	2	—	—	—	—	В 2,6 раза	6,3 м	На 0,5 м	На 4,5 см	0,6 мкм	1,88 эВ	$2,8 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с
27	1	3	1	1	3	2	3	2	2	3	3	6 кН	$0,9$ кг/м ³	20 кВ	0,8	—	10 м/с ²	ГКОГКОГК
	2	2	2	1	2	2	4	2	4	4	3	0,25 кН	0	13 мГн	0,6	—	Отводили, 1,5 кДж	ффсффсффсфф

Содержание

От составителя	3
Тест 1. Повторение изученного в 10 классе: кинематика, динамика, статика	6
Тест 2. Повторение изученного в 10 классе: законы сохранения.	10
Тест 3. Повторение изученного в 10 классе: электродинамика	14
Тест 4. Основы электродинамики. Магнитное поле	18
Тест 5. Электромагнитная индукция	22
Тест 6. Обобщение темы «Основы электродинамики»	26
Тест 7. Колебания и волны. Механические колебания.	30
Тест 8. Электромагнитные колебания	32
Тест 9. Производство, передача и использование электрической энергии	34
Тест 10. Обобщение темы «Колебания».	38
Тест 11. Механические волны	42
Тест 12. Электромагнитные волны	44
Тест 13. Обобщение темы «Волны»	46
Тест 14. Световые явления	50
Тест 15. Обобщение темы «Световые волны».	54
Тест 16. Элементы теории относительности.	58
Тест 17. Излучение и спектры	60
Тест 18. Обобщение тем «Элементы теории относительности», «Излучение и спектры»	64
Тест 19. Световые кванты.	68
Тест 20. Атомная физика	72
Тест 21. Физика атомного ядра. Элементарные частицы	74
Тест 22. Обобщение темы «Квантовая физика»	76
Тест 23. Повторение: магнитное поле, электромагнитная индукция, электрический ток в различных средах, электромагнитные колебания и волны.	80
Тест 24. Повторение: геометрическая оптика, световые волны	84
Тест 25. Повторение: геометрическая оптика, световые волны	88
Тест 26. Итоговый по программе II класса.	92
Тест 27. Итоговый за курс физики	98
Ключи к тестам	106

Составитель
Зорин Николай Иванович

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ФИЗИКА
11 класс

Выпускающий редактор *Владимир Черноуцкий*
Дизайн обложки *Анны Новиковой*

По вопросам приобретения книг издательства «ВАКО»
обращаться в ООО «Образовательный проект»
по телефонам: 8 (495) 778-58-27, 746-15-04.
Сайт: www.obrazpro.ru

Приглашаем к сотрудничеству авторов.
Телефон: 8 (495) 507-33-42. Сайт: www.vaco.ru

Налоговая льгота –
Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93-953000.
Издательство «ВАКО»

Подписано к печати 30.07.2013. Формат 84×108/32.
Бумага офсетная. Гарнитура Newton. Печать офсетная.
Усл. печ. листов 5,88. Тираж 5000 экз. Заказ № 2950.

Отпечатано в ОАО «Первая Образцовая типография»,
филиал «Чеховский Печатный Двор».
142300 Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1.
Сайт: www.chpd.ru, e-mail: sales@chpd.ru,
8(495)988-63-76, т/ф. 8(496)726-54-10