

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Кафедра общей и прикладной физики

ФИЗИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ИНТЕРНЕТ-ЭКЗАМЕНУ (ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ)

Под редакцией доцента А.Ф. Галкина

Составители:
А.Ф. ГАЛКИН
В.В. ДОРОЖКОВ



Владимир 2011

УДК 53
ББК 22.3
Ф 48

Рецензент

Кандидат физико-математических наук, доцент
кафедры физики и прикладной математики
Владимирского государственного университета
Д. В. Абрамов

Печатается по решению редакционного совета
Владимирского государственного университета

Физика : метод. указания для подготовки к интернет-
Ф 48 экзамену (тестовые задания) / Владим. гос. ун-т; сост.: А. Ф. Галкин, В. В. Дорожков ; под ред. А. Ф. Галкина. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 38 с.

Содержат два варианта тестов по всем разделам общей физики. Соответствуют требованиям государственных стандартов. Предназначены для студентов первого-третьего курсов всех специальностей и форм обучения, изучающих физику, а также для преподавателей физики.

Рекомендованы для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС 3-го поколения.

Ил. 52. Библиогр.: 4 назв.

УДК 53
ББК 22.3

Введение

Для проверки качества обучения студентов по физике проводится централизованное министерское тестирование в виде интернет-экзамена. В качестве заданий предлагаются тесты по шести разделам (дидактическим единицам – ДЕ):

1. Механика;
2. Молекулярная физика и термодинамика;
3. Электричество и магнетизм;
4. Колебания и волны;
5. Волновая и квантовая оптика;
6. Квантовая физика и физика атома. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.

Критерием освоения ДЕ является правильное выполнение не менее 50 % заданий (например, из четырех заданий ДЕ должны быть выполнены не менее двух, из шести – три и т.д.)

Исключительно важное значение имеет выполнение заданий по всем ДЕ (разделам).

Если студент не выполнит 50 % заданий хотя бы по одному разделу, то считается не соответствующим требованиям ГОС (государственного образовательного стандарта), получает результирующую неудовлетворительную оценку (ноль), даже при условии выполнения всех заданий по всем остальным разделам ДЕ.

Предлагаемое издание облегчает подготовку преподавателей и студентов к интернет-экзамену и безусловно необходимо для успешного прохождения процедуры проверки.

Задания, представленные в нем, рекомендуется использовать на практических занятиях, при проведении рейтинг-контролей, экзаменах и непосредственно при подготовке к интернет-экзамену. Преподавателям рекомендуется требовать от студентов приложения к ответу решений задач при проведении рейтинговых занятий.

Предлагаемые методические указания нужно использовать «в паре» с ранее вышедшими для подготовки к проверке остаточных знаний студентов по физике (А. Ф. Галкин, В. В. Дорожков, Н. С. Прокошева; под ред. А. Ф. Галкина. Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. 60 с.). В нем приведены задания с решениями.

Желаем успеха!

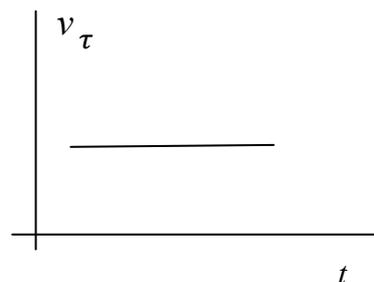
1. МЕХАНИКА

Вариант 1

Задание 1

Материальная точка M движется по окружности со скоростью \vec{v} . На рисунке показан график зависимости проекции скорости v_τ от времени t ($\vec{\tau}$ - единичный вектор положительного направления, v_τ - проекция \vec{v} на это направление). При этом для нормального a_n и тангенциального a_τ ускорения выполняются условия...

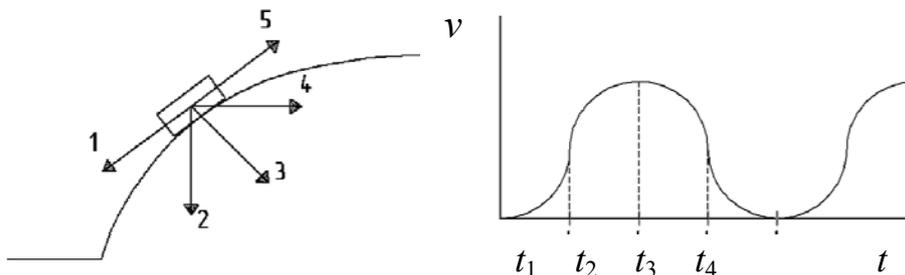
- 1) a_n - увеличивается; a_τ - уменьшается;
- 2) a_n - постоянно; a_τ - равно нулю;
- 3) a_n - постоянно; a_τ - уменьшается;
- 4) a_n - увеличивается ; a_τ - равно нулю.



Задание 2

Величина скорости автомобиля изменялась во времени, как показано на графике зависимости $v(t)$. В момент времени t_2 автомобиль поднимался по участку дуги.

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

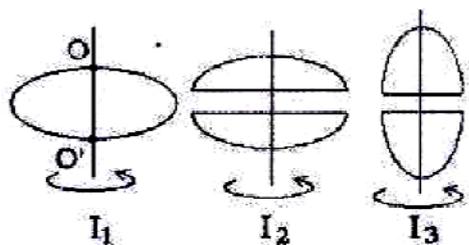


Направление результирующей всех сил, действующих на автомобиль в этот момент времени правильно отображает вектор...

Задание 3

Из жести вырезали три одинаковые детали в виде эллипса. Две детали разрезали пополам вдоль разных осей симметрии. Затем все части отодвинули друг от друга на одинаковое расстояние и расставили симметрично относительно оси OO' .

Для моментов инерции относительно оси OO' справедливо отношение...



- 1) $I_1 < I_2 = I_3$;
- 2) $I_1 = I_2 > I_3$;
- 3) $I_1 > I_2 > I_3$;
- 4) $I_1 < I_2 < I_3$.

Задание 4

На борту космического корабля нанесена эмблема в виде геометрической фигуры:

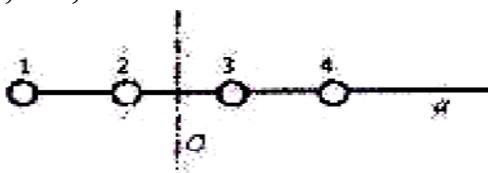


- 1)
- 2)
- 3)

Из-за релятивистского сокращения длины эта фигура изменяет свою форму. Если корабль движется в направлении, указанном на рисунке стрелкой, со скоростью, сравнимой со скоростью света, то в неподвижной системе отсчета эмблема примет форму, указанную на рисунке...

Задание 5

Четыре шарика расположены вдоль прямой a . Расстояния между соседними шариками одинаковы. Массы шариков слева направо: 1 г, 2 г, 3 г, 4 г.



- 1) не изменится;
- 2) увеличится;
- 3) уменьшится.

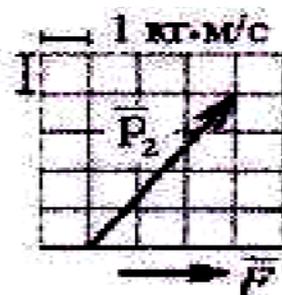
Если поменять местами шарики 2 и 3, то момент инерции этой системы относительно оси O , перпендикулярной прямой a и проходящей через середину системы...

Задание 6

На теннисный мяч, который летел с импульсом \vec{p}_1 , на короткое время $\Delta t = 0,1$ с подействовал порыв ветра с постоянной силой $F = 30$ Н и импульс мяча стал равным \vec{p}_2 (масштаб и направление указаны на рисунке).

Величина импульса p_1 была равна...

- 1) 3 кг·м/с;
- 2) 35 кг·м/с;
- 3) 7,2 кг·м/с;
- 4) 4 кг·м/с;
- 5) 5 кг·м/с.

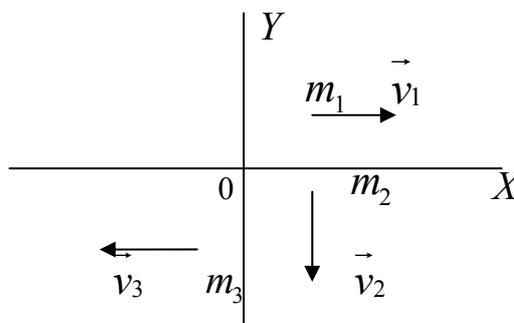


Задание 7

Система состоит из трех шаров с массами $m_1 = 1$ кг, $m_2 = 2$ кг, $m_3 = 3$ кг, которые движутся так, как показано на рисунке.

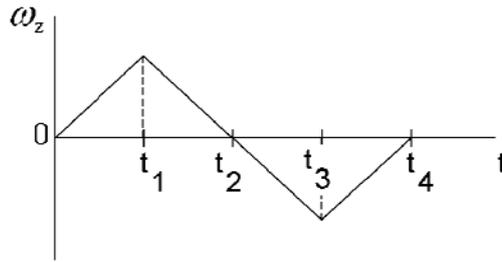
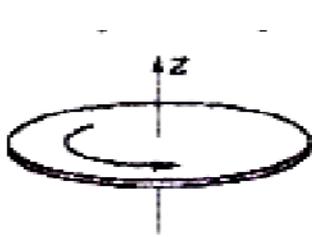
Если скорости шаров равны $v_1 = 3$ м/с, $v_2 = 2$ м/с, $v_3 = 1$ м/с, то вектор скорости центра масс этой системы направлен...

- 1) вдоль оси $+OX$;
- 2) вдоль оси $-OX$;
- 3) вдоль оси $-OY$.



Задание 8

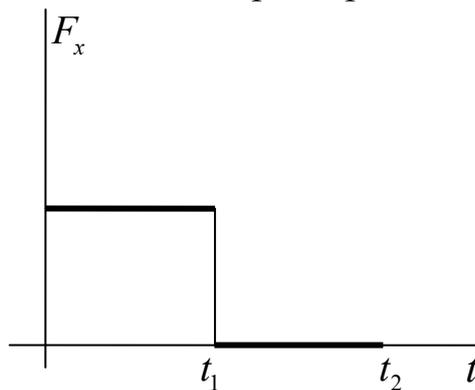
Диск вращается вокруг своей оси, изменяя проекцию своей угловой скорости $\omega_z(t)$ так, как показано на рисунке. Вектор угловой скорости $\vec{\omega}$ и вектор углового ускорения $\vec{\epsilon}$ направлены в одну сторону в интервалы времени ...



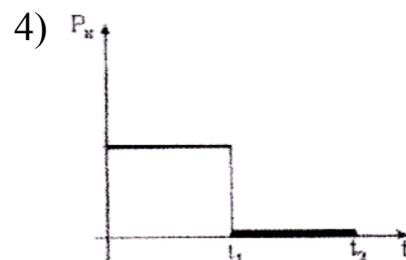
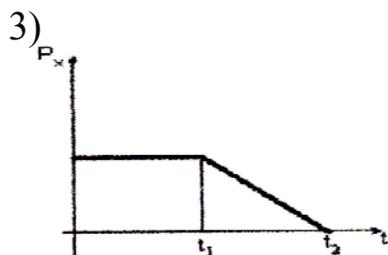
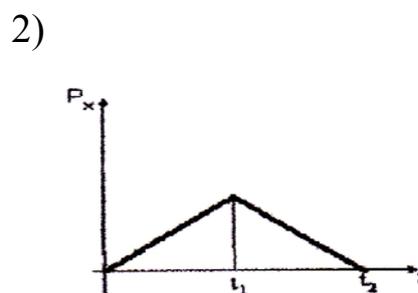
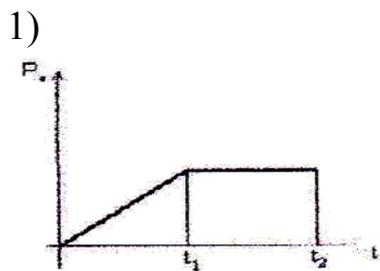
- 1) всегда направлены в одну сторону;
- 2) от 0 до t_1 и от t_1 до t_2 ;
- 3) от t_1 до t_2 и от t_2 до t_3 ;
- 4) от 0 до t_1 и от t_2 до t_3 .

Задание 9

Материальная точка начинает двигаться под действием силы F_x , график временной зависимости которой представлен на рисунке:



Правильно отражает зависимость величины проекции импульса материальной точки P_x от времени график ...



Задание 10

Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он переместит шест вправо от себя, то частота вращения карусели в конечном состоянии...

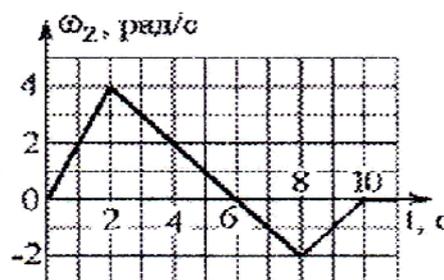
- 1) увеличится;
- 2) не изменится;
- 3) уменьшится.

Задание 11

Твердое тело начинает вращаться вокруг своей оси Z с угловой скоростью, проекция которой изменяется во времени, как показано на графике.

Чему равно угловое перемещение тела за 10 с ?

- 1) 32 рад;
- 2) 12 рад;
- 3) 16 рад;
- 4) 8 рад.

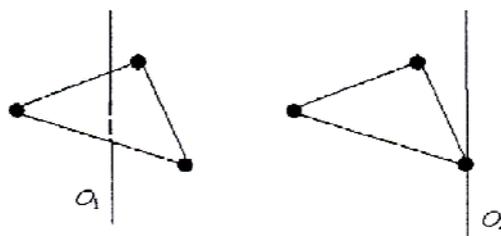


Вариант 2

Задание 1

Три маленьких шарика расположены в вершинах правильного треугольника. Момент инерции этой системы относительно оси O_1 , перпендикулярной плоскости треугольника и проходящей через его центр - I_1 . Момент инерции этой же системы относительно оси O_2 перпендикулярной плоскости треугольника и проходящей через один из шариков - I_2 . Справедливо утверждение...

- 1) $I_1 = I_2$;
- 2) $I_1 < I_2$;
- 3) $I_1 > I_2$.



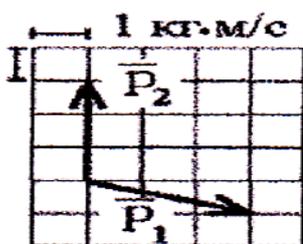
Задание 2

Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он перевернет шест из горизонтального положения в вертикальное, то частота вращения карусели в конечном состоянии...

- 1) увеличится;
- 2) не изменится;
- 3) уменьшится.

Задание 3

Теннисный мяч летел с импульсом \vec{p}_1 , когда теннисист произвел по мячу резкий удар длительностью $\Delta t = 0,1$ с. Изменившийся импульс мяча стал равным \vec{p}_2 (масштаб и направление указаны на рисунке).



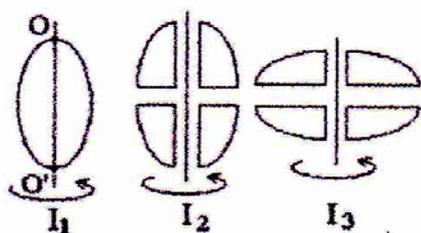
Средняя сила удара равна...

- 1) 30 Н;
- 2) 50 Н;
- 3) 23 Н;
- 4) 5 Н.

Задание 4

Из жести вырезали три одинаковые детали в виде эллипса. Две детали разрезали на четыре одинаковые части. Затем все части отодвинули друг от друга на одинаковое расстояние и расставили симметрично относительно оси OO' .

Для моментов инерции относительно оси OO' справедливо отношение...



- 1) $I_1 = I_2 = I_3$;
- 2) $I_1 < I_2 = I_3$;
- 3) $I_1 > I_2 > I_3$;
- 4) $I_1 < I_2 < I_3$.

Задание 5

Инвариантной величиной является...

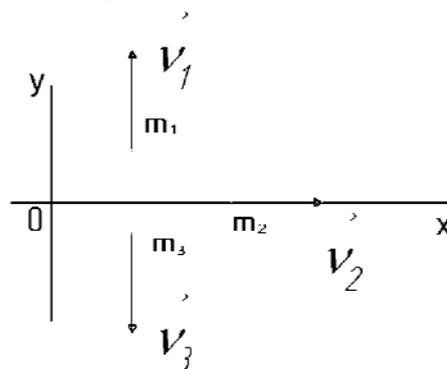
- 1) импульс частицы;
- 2) длина предмета;

- 3) длительность события;
- 4) скорость света в вакууме.

Задание 6

Система состоит из трех шаров с массами $m_1 = 1$ кг, $m_2 = 2$ кг, $m_3 = 3$ кг, которые движутся так, как показано на рисунке:

Если скорости шаров $v_1 = 3$ м/с, $v_2 = 2$ м/с, $v_3 = 1$ м/с, то вектор скорости центра масс этой системы направлен...



- 1) вдоль оси $-OY$;
- 2) вдоль оси OX ;
- 3) вдоль оси $+OY$.

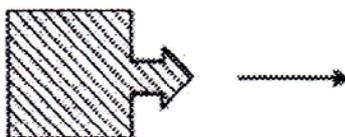
Задание 7

Тело массой m начинает двигаться под действием силы $\vec{F} = 2t\vec{i} + 3t^2\vec{j}$. Если зависимость скорости тела от времени имеет вид $\vec{v} = t^2\vec{i} + t^3\vec{j}$, то мощность, развиваемая силой в момент времени τ равна...

- 1) $(\tau^2 - 2\tau)\vec{i} + (\tau^3 - 3\tau^2)\vec{j}$;
- 2) $5\tau/6$;
- 3) $(\tau^2 + 2\tau)\vec{i} + (\tau^3 + 3\tau^2)\vec{j}$;
- 4) $2\tau^3 + 3\tau^5$.

Задание 8

На борту космического корабля нанесена эмблема в виде геометрической фигуры:



Из-за релятивистского сокращения длины эта фигура изменяет свою форму. Если корабль движется в направлении, указанном на ри-

- 1) 
- 2) 
- 3) 

сунке стрелкой, со скоростью, сравнимой со скоростью света, то в неподвижной системе отсчета эмблема примет форму, указанную на рисунке...

Задание 9

Тело движется с постоянным нормальным ускорением по траектории, изображенной на рисунке.



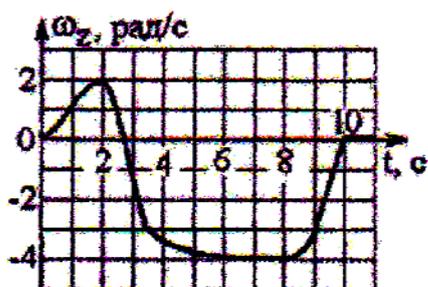
Для величины скорости тела в точке А v_A и в точке В v_B справедливо соотношение...

- 1) $v_A > v_B$;
- 2) $v_A = v_B = 0$;
- 3) $v_A < v_B$;
- 4) $v_A = v_B \neq 0$.

Задание 10

Диск радиуса R начинает вращаться из состояния покоя в горизонтальной плоскости вокруг оси Z , проходящей перпендикулярно его плоскости через его центр. Зависимость проекции угловой скорости от времени показана на графике.

Тангенциальные ускорения точки на краю диска в моменты времени $t_1 = 2$ с и $t_2 = 7$ с...



- 1) отличаются в 4 раза;
- 2) равны нулю;
- 3) отличаются в 2 раза;
- 4) равны друг другу, но не равны нулю.

2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

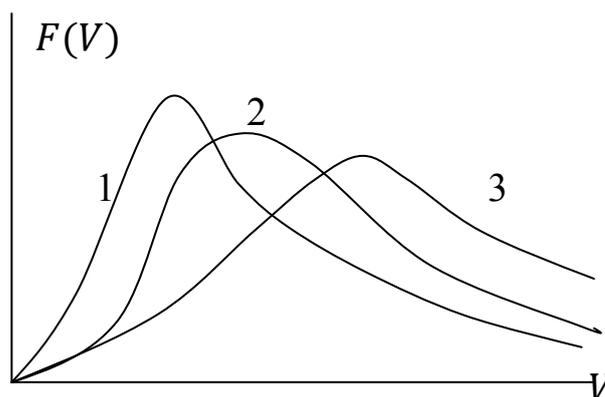
Вариант 1

Задание 1

В трех одинаковых сосудах при равных условиях находится одинаковое количество водорода, гелия и азота.

Распределение скоростей молекул гелия будет описывать кривая...

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



Задание 2

При поступлении в неизолированную термодинамическую систему тепла в ходе необратимого процесса приращение её энтропии...

- 1) $dS > \frac{\delta Q}{T}$;
- 2) $dS < \frac{\delta Q}{T}$;
- 3) $dS = \frac{\delta Q}{T}$;
- 4) $dS \leq \frac{\delta Q}{T}$.

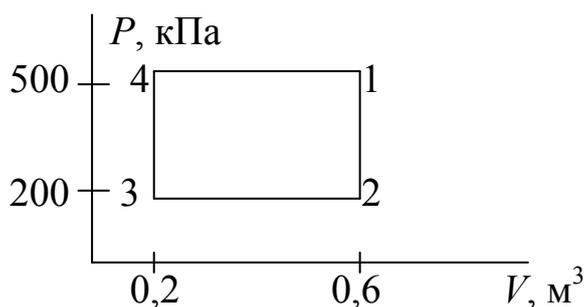
Задание 3

Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна...

- 1) $\frac{1}{2}kT$;
- 2) $\frac{5}{2}kT$;
- 3) $\frac{3}{2}kT$;
- 4) $\frac{7}{2}kT$.

Задание 4

Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на рисунке. Отношение работы при нагревании газа к работе при охлаждении...



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

Задание 5

Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре T $\varepsilon = \frac{i}{2}kT$. Здесь $i = n_{\text{п}} + 2n_{\text{к}} + n_{\text{вр}}$, где $n_{\text{п}}$, $n_{\text{вр}}$, $n_{\text{к}}$ - число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движений молекулы. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движения, для водяного пара (H_2O) число i равно

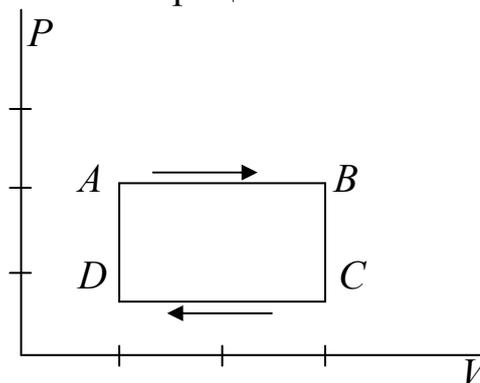
- 1) 6;
- 2) 8;
- 3) 3;
- 4) 5.

Задание 6

На (P, V) диаграмме изображен циклический процесс.

На участках CD и DA температура...

- 1) повышается;
- 2) понижается;
- 3) на CD – понижается, на DA – повышается;
- 4) на CD – повышается, на DA – понижается.

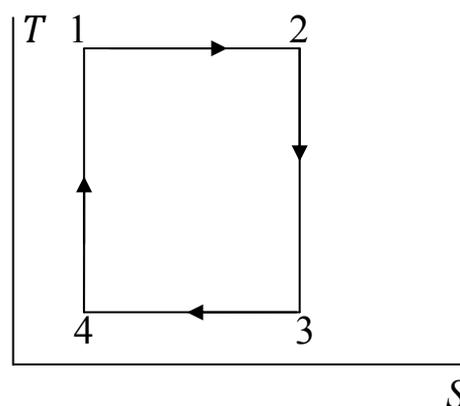


Вариант 2

Задание 1

На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T, S) , где S – энтропия. Адиабатное расширение происходит на этапе...

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



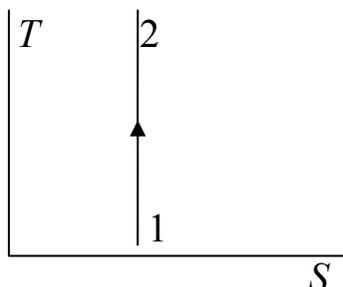
Задание 2

Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движения, средняя энергия молекул азота (N_2) равна...

- 1) $\frac{5}{2}kT$;
- 2) $\frac{7}{2}kT$;
- 3) $\frac{1}{2}kT$;
- 4) $\frac{3}{2}kT$.

Задание 3

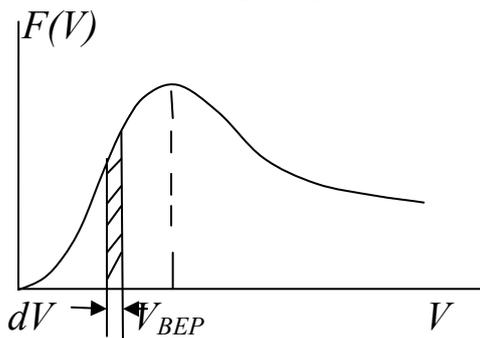
Процесс, изображенный на рисунке в координатах (T, S) , где S – энтропия, является....



- 1) адиабатическим;
- 2) изохорным нагреванием;
- 3) изотермическим расширением;
- 4) изобарным расширением.

Задание 4

На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где $F(V) = \frac{dN}{NdV}$ – доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от V до $V + dV$ в расчете на единицу этого интервала. При увеличении температуры газа...



- 1) величина максимума увеличится;
- 2) площадь под кривой уменьшится;
- 3) максимум кривой сместится вправо в сторону больших скоростей.

Задание 5

При изотермическом сжатии идеального газа энтропия...

- 1) уменьшается;
- 2) сначала увеличивается, потом уменьшается;
- 3) не изменяется;
- 4) увеличивается.

Задание 6

В процессе обратимого адиабатического нагревания постоянной массы идеального газа его энтропия...

- 1) не меняется;
- 2) уменьшается;
- 3) увеличивается.

3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Вариант 1

Задание 1

При помещении диэлектрика в электрическое поле напряженность электрического поля внутри бесконечного однородного изотропного диэлектрика с диэлектрической проницаемостью ϵ ...

- 1) уменьшится в ϵ раз;
- 2) увеличится в ϵ раз;
- 3) останется равной нулю;
- 4) останется неизменной.

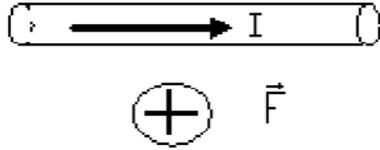
Задание 2

Отсоединенный от источника тока плоский конденсатор заряжен до разности потенциалов U . Если между обкладок конденсатора поместить диэлектрик с диэлектрической проницаемостью ϵ , то разность потенциалов между обкладками конденсатора станет равной...

- 1) U ;
- 2) $\frac{U}{\epsilon}$;
- 3) $\frac{U}{\epsilon - 1}$;
- 4) $(\epsilon - 1)U$.

Задание 3

В однородном магнитном поле на горизонтальный проводник с током, направленным вправо, действует сила Ампера, направленная перпендикулярно плоскости рисунка от наблюдателя. При этом линии магнитной индукции поля направлены...



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

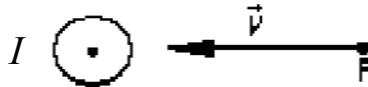
Задание 4

Если уменьшить в два раза напряженность электрического поля в проводнике, то плотность тока...

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

Задание 5

Вблизи длинного проводника с током I (ток направлен к нам) пролетает протон со скоростью \vec{v} .



Сила Лоренца...

- 1) направлена влево;
- 2) направлена от нас;
- 3) направлена к нам;
- 4) направлена вправо;
- 5) равна нулю.

Задание 6

Два проводника, изготовленные из одного материала, равной длины, но разного сечения ($S_1 > S_2$), включены последовательно в цепь. Напряженность электрического поля ...

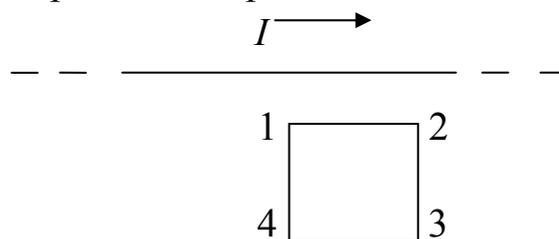
- 1) больше в проводнике с сечением S_1 ;
- 2) в проводнике с сечением S_2 может быть как больше, так и меньше;
- 3) одинакова в обоих проводниках;
- 4) больше в проводнике с сечением S_2 .

Задание 7

На рисунке показан длинный проводник с током, в одной плоскости с которым находится небольшая проводящая рамка.

При выключении в проводнике тока заданного направления, в рамке...

- 1) возникает индукционный ток в направлении 1-2-3-4;
- 2) индукционного тока не возникает;
- 3) возникает индукционный ток в направлении 4-3-2-1.



Задание 8

Явление гистерезиса, то есть запаздывания изменения вектора индукции магнитного поля в веществе от изменения напряженности внешнего магнитного поля, имеет место...

- 1) в парамагнетиках;
- 2) любых магнетиках;
- 3) диамагнетиках;
- 4) ферромагнетиках.

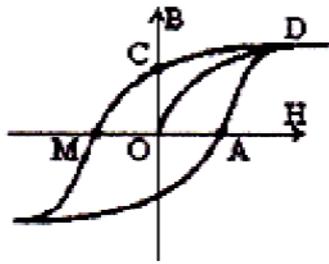
Задание 9

Пять веществ имеют различные относительные магнитные проницаемости μ . Диамагнетик среди этих веществ – вещество с магнитной проницаемостью...

- 1) $\mu = 0,9998$;
- 2) $\mu = 100$;
- 3) $\mu = 2000$;
- 4) $\mu = 1,00023$;
- 5) $\mu = 1$.

Задание 10

На рисунке приведена петля гистерезиса (B – индукция, H – напряженность магнитного поля). Остаточной индукции на графике соответствует отрезок...

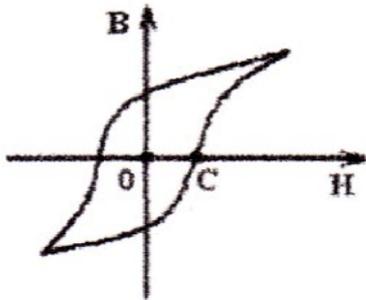


- 1) OM;
- 2) OD;
- 3) OA;
- 4) OC.

Вариант 2

Задание 1

На рисунке показана зависимость проекции вектора индукции магнитного поля B в ферромагнетике от напряженности H внешнего магнитного поля.

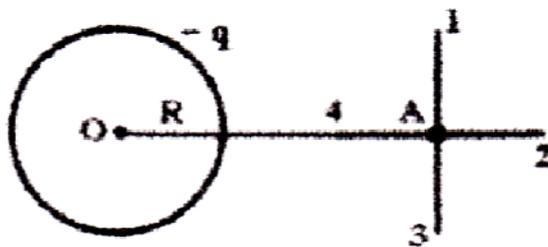


Участок OC соответствует...

- 1) остаточной магнитной индукции ферромагнетика;
- 2) коэрцитивной силы ферромагнетика;
- 3) магнитной индукции насыщения ферромагнетика;
- 4) остаточной намагниченности ферромагнетика.

Задание 2

Поле создано равномерно заряженной сферической поверхностью с зарядом $-q$. Укажите направление вектора градиента потенциала в точке A.



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

Задание 3

Если уменьшить в два раза напряженность электрического поля в проводнике, то плотность тока...

- 1) уменьшится в 2 раза;
- 2) не изменится;

- 3) увеличится в 2 раза;
- 4) увеличится в 4 раз;
- 5) уменьшится в 4 раза.

Задание 4

У отсоединенного от источника тока плоского конденсатора заряд на обкладках равен Q . Если между обкладок конденсатора поместить диэлектрик с диэлектрической проницаемостью ϵ , то заряд станет равным...

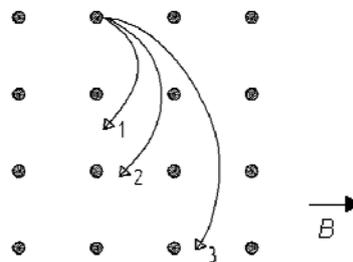
- 1) $\frac{Q}{\epsilon - 1}$;
- 2) ϵQ ;
- 3) Q ;
- 4) $(\epsilon - 1)Q$;
- 5) $\frac{Q}{\epsilon}$.

Задание 5

Ионы, имеющие одинаковые скорости, но разные удельные заряды, влетают в однородное магнитное поле. Их траектория приведена на рисунке.

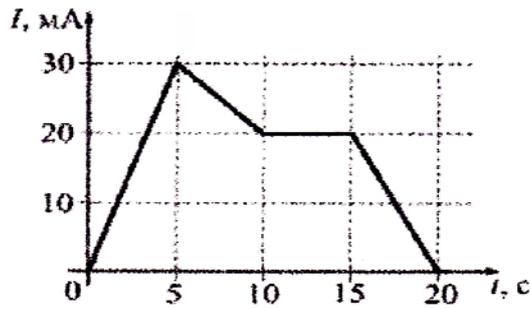
Величина наименьшего удельного заряда соответствует траектории...

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) характеристики траекторий не зависят от величины удельных зарядов.



Задание 6

На рисунке показана зависимость силы тока от времени в электрической цепи с индуктивностью 1 мГн.

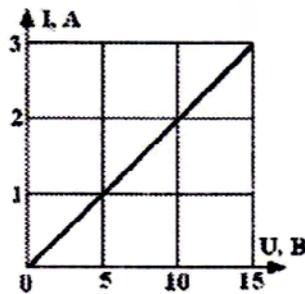


Модуль среднего значения ЭДС самоиндукции в интервале от 5 до 10 с в мкВ равен...

- 1) 2
- 2) 20
- 3) 10
- 4) 0

Задание 7

На рисунке представлена вольтамперная характеристика резистора, подключенного к источнику тока с ЭДС 16 В. Через резистор протекает ток 2,5 А. Внутреннее сопротивление источника тока равно...



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

Задание 8

Присоединенный к источнику тока плоский конденсатор имеет энергию W . Если между обкладок конденсатора поместить диэлектрик с диэлектрической проницаемостью ϵ , то энергия электрического поля конденсатора станет равной...

- 1) $(\epsilon - 1)W$;
- 2) ϵW ;
- 3) $\frac{W}{\epsilon - 1}$;
- 4) $\frac{W}{\epsilon}$;
- 5) W .

Задание 9

При помещении однородного изотропного диэлектрика в электрическое поле напряженность электрического поля внутри бесконечного однородного изотропного диэлектрика с диэлектрической проницаемостью ϵ ...

- 1) останется неизменной.
- 2) уменьшится в ϵ раз;
- 3) увеличится в ϵ раз;
- 4) останется равной нулю;

Задание 10

На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый контур, от времени.

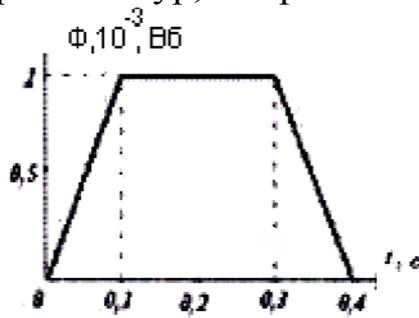
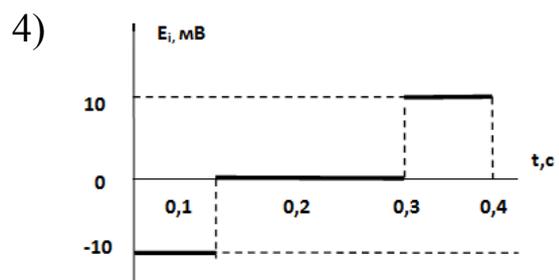
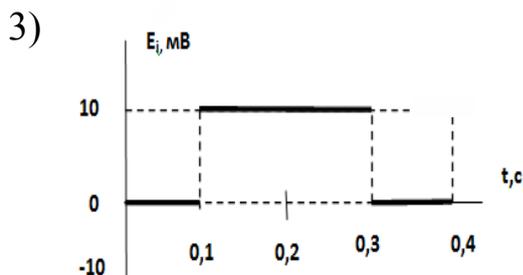
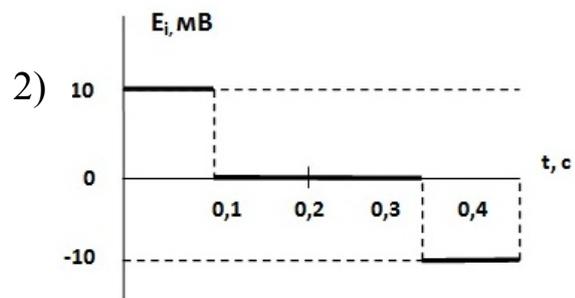
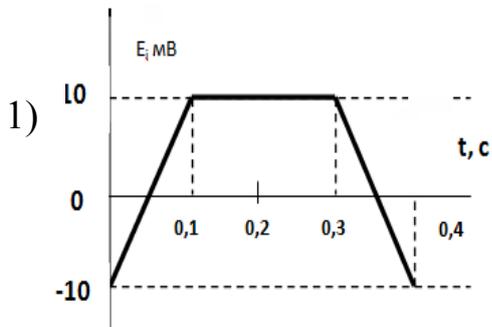


График зависимости ЭДС индукции в контуре от времени представлен на рисунке...



4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Вариант 1

Задание 1

Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами. Результирующее колебание имеет максимальную амплитуду при разности фаз, равной...

- 1) 0;
- 2) π ;
- 3) $\frac{\pi}{4}$;
- 4) $\frac{\pi}{2}$.

Задание 2

Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:

$$\oint_l \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{d\vec{B}}{dt} d\vec{S};$$
$$\oint_l \vec{H} d\vec{l} = \int_S \left(\vec{j} + \frac{d\vec{D}}{dt} \right) d\vec{S};$$

$$\oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int_V \rho dV;$$

$$\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0.$$

Эта система справедлива для переменного электромагнитного поля...

- 1) в отсутствии заряженных тел и токов проводимости;
- 2) при наличии заряженных тел и токов проводимости;
- 3) при наличии заряженных тел и отсутствии токов проводимости;
- 4) при наличии токов проводимости и отсутствии заряженных тел.

Задание 3

Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудам A_0 . При разности фаз $\Delta\varphi = \frac{3\pi}{2}$ амплитуда результирующего колебания равна...

- 1) $\frac{5}{2}A_0$;
- 2) 0;
- 3) $A_0\sqrt{2}$;
- 4) $2A_0$.

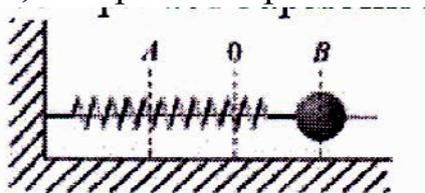
Задание 4

Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющееся вдоль оси Ox , имеет вид $\xi = 0,01\sin 10^3(t - \frac{x}{500})$ м. Длина волны (м) равна...

- 1) 2;
- 2) 1000;
- 3) 3,14;
- 4) 6,28.

Задание 5

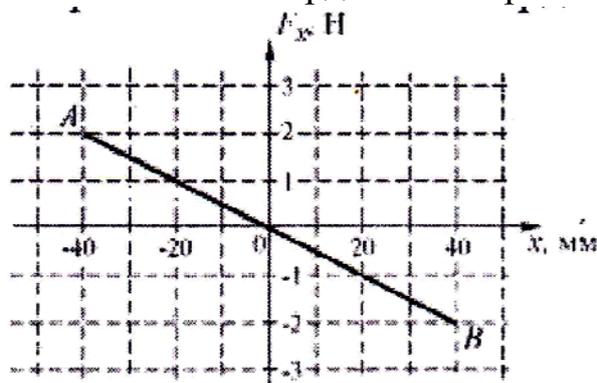
Шарик, прикрепленный к пружине и насаженный на горизонтальную направляющую, совершает гармонические колебания.



На графике представлена зависимость проекции силы упругости пружины на положительное направление оси X от координаты шарика.

Работа силы упругости при смещении шарика из положения В в положение А равна...

- 1) 0 Дж;
- 2) $4 \cdot 10^{-2}$ Дж;
- 3) $-4 \cdot 10^{-2}$ Дж;
- 4) $8 \cdot 10^{-2}$ Дж.



Задание 6

На рис. 1 и 2 изображены зависимости от времени координаты и ускорения материальной точки, колеблющейся по гармоническому закону. Циклическая частота колебаний точки равна...

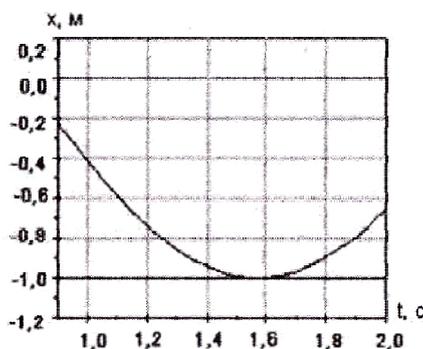


Рис. 1

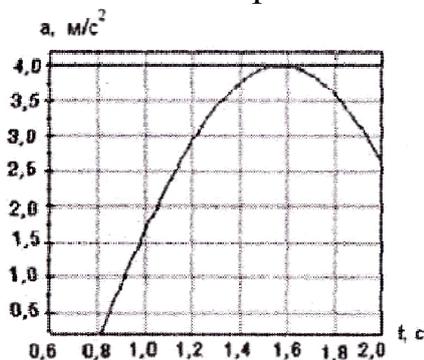


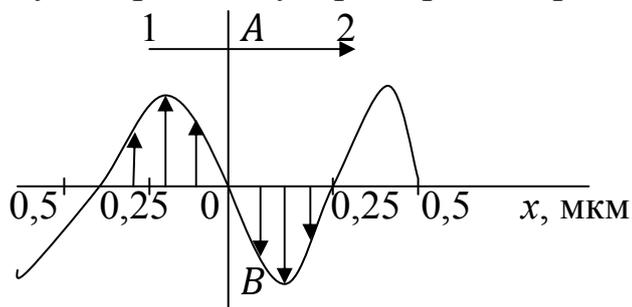
Рис. 2

- 1) 1 с^{-1} ;
- 2) 2 с^{-1} ;
- 3) 3 с^{-1} ;
- 4) 4 с^{-1} .

Вариант 2

Задание 1

На рисунке предоставлена мгновенная фотография электрической составляющей электромагнитной волны, переходящей из среды 1 в среду 2 перпендикулярно границе раздела AB .



Отношение скорости света в среде 2 к его скорости в среде 1 равно...

- 1) 1,75;
- 2) 1,5;
- 3) 0,84;
- 4) 0,64.

Задание 2

Если увеличить в 2 раза объемную плотность энергии и при этом уменьшить в 2 раза скорость распространения упругих волн, то плотность потока энергии...

- 1) останется неизменной;
- 2) уменьшится в 2 раза;
- 3) увеличится в 2 раза.

Задание 3

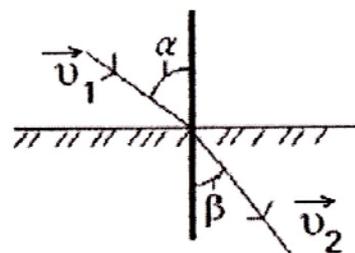
Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами. Результирующее колебание имеет минимальную амплитуду при разности фаз, равной...

- 1) 0;
- 2) π ;
- 3) $\frac{\pi}{4}$;
- 4) $\frac{\pi}{2}$.

Задание 4

Сейсмическая упругая волна, падающая со скоростью 5,6 км/с под углом 45° на границу раздела между двумя слоями земной коры с различными свойствами, испытывает преломление, причем угол преломления равен 30° . Во второй среде волна будет распространяться со скоростью...

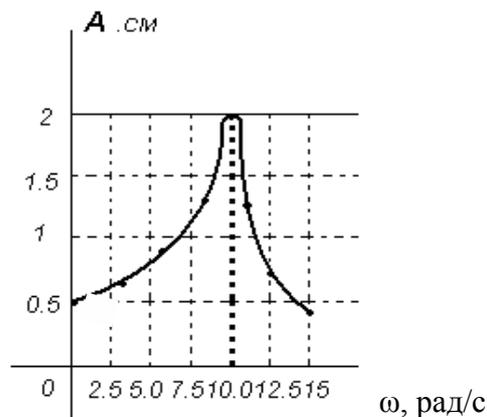
- 1) 4 км/с;
- 2) 1,4 км/с;
- 3) 2,8 км/с;
- 4) 7,8 км/с.



Задание 5

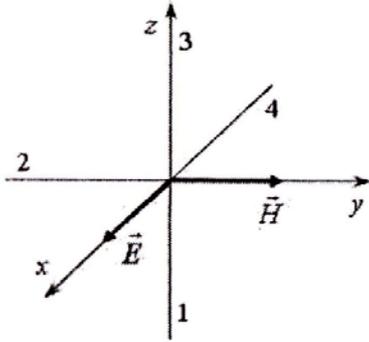
На рисунке предоставлена зависимость амплитуды колебаний груза на пружине с жесткостью $k = 10$ н/м от частоты внешней силы. Масса колеблющегося груза равна ...

- 1) 1 т;
- 2) 0,1 кг;
- 3) 10 кг;
- 4) 0,01 кг.



Задание 6

На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического (\vec{E}) и магнитного (\vec{H}) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении...



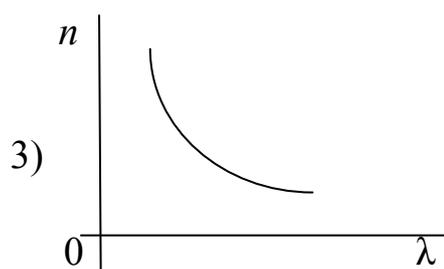
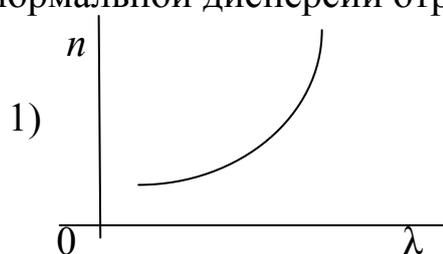
- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

5. ВОЛНОВАЯ И КВАНТОВАЯ ОПТИКА

Вариант 1

Задание 1

Зависимость показателя преломления n вещества от длины световой волны λ при нормальной дисперсии отражена на рисунке...



Задание 2

Как изменится кинетическая энергия электронов при фотоэффекте, если увеличить частоту облучающего света, не изменяя общую мощность излучения?

- 1) Не изменится;
- 2) увеличится;

- 3) ответ неоднозначен, зависит от работы выхода;
- 4) уменьшится;
- 5) кривая частотной зависимости кинетической энергии пройдет через максимум.

Задание 3

Давление зависит от ...

- 1) показателя преломления вещества, на которое падает свет;
- 2) скорости света в среде;
- 3) энергии фотона;
- 4) степени поляризованности света.

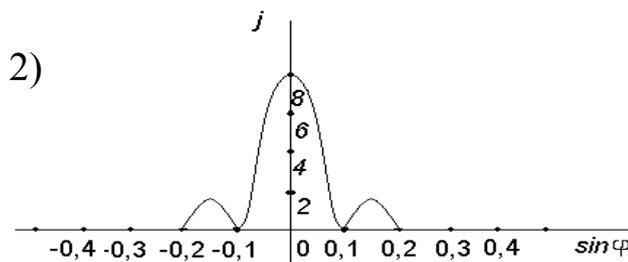
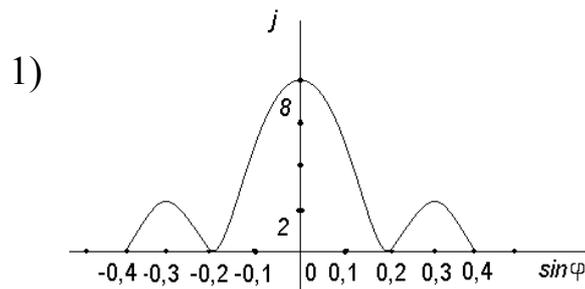
Задание 4

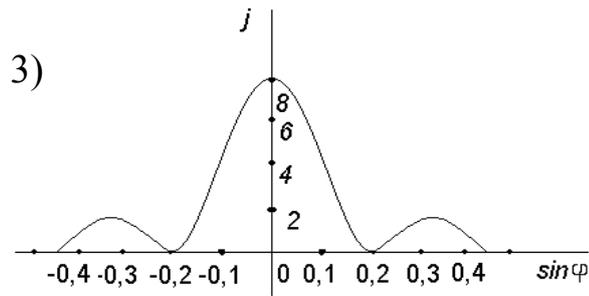
Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси Ox со скоростью 500 м/с , имеет вид $\xi = 0,01 \sin(10^3 t - kx)$. Волновое число k равно...

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

Задание 5

Одна и та же дифракционная решетка освещается одним и тем же монохроматическим излучением с разными интенсивностями. Какой рисунок соответствует случаю освещения светом с наибольшей частотой (j – интенсивность света, φ – угол дифракции)?





Вариант 2

Задание 1

При падении света из воздуха на диэлектрик отраженный луч полностью поляризован. Угол преломления равен 30° . Тогда показатель преломления диэлектрика равен...

- 1) $\sqrt{2}$;
- 2) $\sqrt{3}$;
- 3) 2,0;
- 4) 1,5.

Задание 2

При изучении внешнего фотоэффекта увеличили освещенность катода. Это привело ...

- 1) к увеличению значения задерживающего напряжения;
- 2) уменьшению работы выхода электрона;
- 3) увеличению значения тока насыщения;
- 4) увеличению работы выхода электрона.

Задание 3

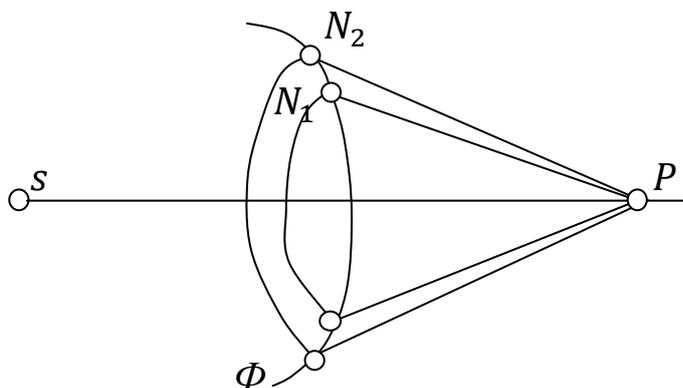
На черную пластинку падает поток света. Если число фотонов, падающих на единицу поверхности в единицу времени увеличить в 2 раза, а черную пластинку заменить зеркальной, то световое давление...

- 1) останется неизменным;
- 2) увеличится в 2 раза;

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

Задание 4

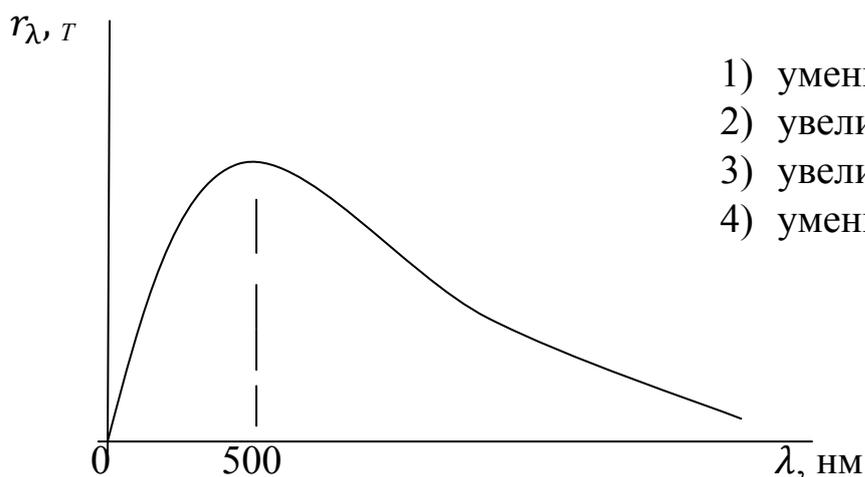
На рисунке предоставлена схема разбиения волновой поверхности Φ на зоны Френеля. Разность хода между лучами N_1P и N_2P равна...



- 1) $\frac{3}{2}\lambda$;
- 2) λ ;
- 3) $\frac{1}{2}\lambda$;
- 4) 2λ ;
- 5) 0.

Задание 5

На рисунке приведена кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T = 6000$ К. Если температуру тела уменьшить в 2 раза, то энергетическая совместимость абсолютно черного тела...



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

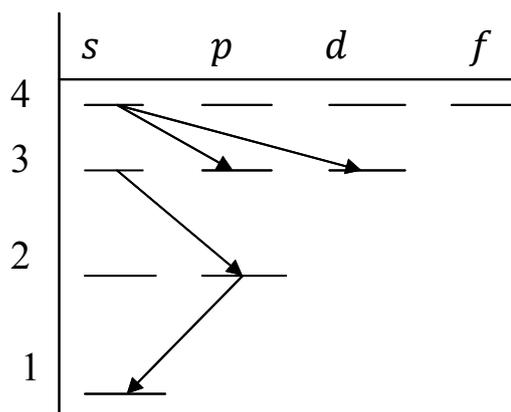
6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ФИЗИКА АТОМА. ЭЛЕМЕНТЫ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Вариант 1

Задание 1

Закон сохранения момента импульса накладывает ограничения на возможные переходы электрона в атоме с одного уровня на другой (правило отбора). В энергетическом спектре атома водорода (рисунок) запрещенный переход ...

- 1) $2p - 1s$;
- 2) $4s - 3d$;
- 3) $4s - 3p$;
- 4) $3s - 2p$.



Задание 2

Положение пылинки массой $m = 10^{-9}$ кг можно установить с неопределенностью $\Delta x = 0,1$ мкм. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, неопределенность скорости ΔV_x (М/с) будет не менее

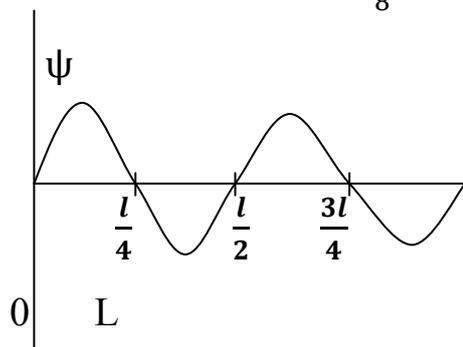
- 1) $1,05 \cdot 10^{-18}$;
- 2) $1,05 \cdot 10^{-21}$;
- 3) $1,05 \cdot 10^{-27}$;
- 4) $1,05 \cdot 10^{-24}$.

Задание 3

Вероятность обнаружить электрон на участке (a, b) одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле

$$W = \int_a^b \omega dx,$$

где ω – плотность вероятности, определяемая ψ – функцией. Если ψ – функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{8} < x < \frac{L}{2}$ равна...



- 1) $\frac{3}{8}$;
- 2) $\frac{1}{4}$;
- 3) $\frac{1}{2}$;
- 4) $\frac{5}{8}$.

Задание 4

В реакции $\bar{\nu} + p \rightarrow n + e^+$ выполняется...

- 1) сохранение массы покоя;
- 2) закон сохранения комбинированной четности;
- 3) сохранение электрического заряда.

Вариант 2

Задание 1

С помощью волновой функции ψ , входящей в уравнение Шрёдингера, можно определить...

- 1) с какой вероятностью частица может быть обнаружена в различных точках пространства;
- 2) импульс частицы в любой точке пространства;
- 3) траекторию, по которой движется частица в пространстве.

Задание 2

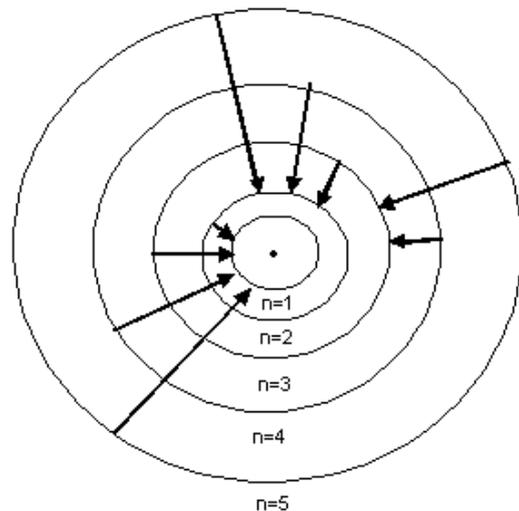
Два ядра гелия ${}^4_2\text{He}$ слились в одно, при этом был получен протон. В результате этой реакции образовалось ядро...

- 1) ${}^6_3\text{Li}$;
- 2) ${}^6_4\text{Be}$;
- 3) ${}^7_4\text{Be}$;
- 4) ${}^7_3\text{Li}$;
- 5) ${}^8_3\text{Li}$.

Задание 3

На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой - серию Бальмера, в инфракрасной - серию Пашена. Наибольшей частоте кванта в видимой области спектра соответствует переход...

- 1) $n = 4 \rightarrow n = 3$;
- 2) $n = 3 \rightarrow n = 2$;
- 3) $n = 5 \rightarrow n = 2$;
- 4) $n = 5 \rightarrow n = 1$.



Задание 4

Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наименьшей скоростью обладает...

- 1) нейтрон;
- 2) позитрон;
- 3) λ – частица;
- 4) протон.

Библиографический список

1. Методические указания для подготовки к проверке остаточных знаний студентов по физике / Владим. гос. ун-т; сост. : А. Ф. Галкин, В. В. Дорожков, Н. С. Прокошева ; под ред. А. Ф. Галкина. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 60с.
2. Методические указания, программа, вопросы и задачи по физике / Владим. гос. ун-т ; сост. : В. Н. Кунин, А. Ф. Галкин. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. – 124 с.
3. *Трофимова, Т.И.* Курс физики / Т. И. Трофимова. – М. : Высш. шк.,1990. – 478 с.
4. *Она же.* Физика. 400 основных законов и формул : справ. для студентов вузов / Т. И. Трофимова. – М.: Высш. шк., 1993. – 40 с.

Оглавление

Введение.....	3
1. МЕХАНИКА.....	5
2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА.....	13
3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ.....	17
4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.....	24
5. ВОЛНОВАЯ И КВАНТОВАЯ ОПТИКА.....	29
6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ФИЗИКА АТОМА. ЭЛЕМЕНТЫ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ.....	33
Библиографический список.....	36

ФИЗИКА

Методические указания для подготовки
к интернет-экзамену (тестовые задания)

Составители:

ГАЛКИН Аркадий Федорович
ДОРОЖКОВ Владимир Васильевич

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой профессор В.В. Дорожков

Подписано в печать 10.10.11.

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 2,32. Тираж 500 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.