

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Естественнонаучный институт
Кафедра «Физики»

Утверждено на заседании кафедры
«Физики»

« 25 » января 2024 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



Р.Н.Ростовцев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ)
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Физика»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки:

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

с направленностью (профилем):

Интеллектуальные фотонные системы


Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120303-01-24

Тула 2024 год

Разработчик фонда оценочных средств

Якунова Е.В., доцент, к.т.н.,
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

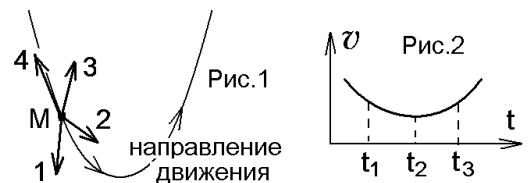
2 семестр

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

Материальная точка М движется по параболе (рис.1) в направлении, указанном стрелками. График изменения величины (модуля) её скорости приведен на рис.2. На рис.1 показано положение точки М в момент времени t_3 . Укажите на этом рисунке направление силы, действующей на точку М в этот момент времени t_3 :

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4;



Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

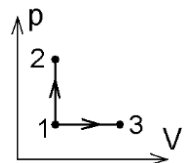
С горки, с одной и той же высоты h , скатываются без проскальзывания шар, цилиндр и тонкий обруч (тонкое кольцо), имеющие одинаковые массы и одинаковые радиусы. Первоначально на высоте h все три тела покоились. Медленнее всех с горки скатится:

- а) шар; б) цилиндр; в) обруч; г) все три тела скатываются за одинаковое время;

Задание 3. Выберите и запишите все правильные ответы.

Молярные теплоемкости идеального газа в процессах $1 \rightarrow 2$ и $1 \rightarrow 3$ равны C_1 и C_2 соответственно. Их отношение $C_1/C_2 = 0,75$. Таким газом может быть:

- а) аммиак NH_3 ; б) кислород O_2 ; в) азот N_2 ; г) углекислый газ CO_2 ;
д) гелий He ; е) водород H_2 ; ж) данное условие невозможно;



Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

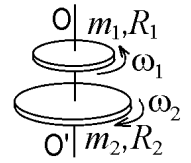
Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

Частица движется вдоль окружности с радиусом 1 м в соответствии с уравнением $\varphi(t) = 2\pi(t^3 - 24t^2 + 24t - 12)$, где φ – угол в радианах, t – время в секундах. Величина тангенциального (касательного к траектории) ускорения частицы равна нулю в момент времени (в секундах), равный:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 6; е) 8; ж) нет правильного ответа;

Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

Два диска могут вращаться вокруг общей вертикальной оси. Верхний диск с массой m_1 и радиусом R_1 вращался с угловой скоростью $\omega_1 = \omega$ и упал на нижний диск, имевший массу $m_2 = 2m_1$, радиус $R_2 = 2R_1$ и вращавшийся в противоположную сторону с вдвое большей угловой скоростью $\omega_2 = 2\omega$. Диски



слипаются. Рассчитайте на основании приведенных данных их общую угловую скорость:

- а) ω ; б) $7\omega/9$; в) $5\omega/9$; г) $9\omega/5$; д) $\omega/9$; е) $3\omega/5$; ж) $\omega/5$; з) $\omega/3$; и) $17\omega/9$; к) $5\omega/3$; л) $7\omega/5$; м) правильного ответа нет (приведите его);

Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

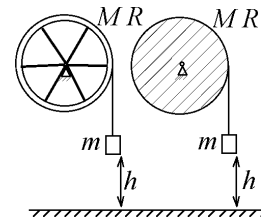
Как изменится давление газа, если увеличить его объем в 4 раза в процессе, при котором соотношение между температурой и объемом газа $T^2/V = const$?

- а) увеличится в 8 раз; б) увеличится в 4 раза; в) увеличится в 2 раза; г) не изменится; д) уменьшится в 2 раза; е) уменьшится в 4 раза; ж) уменьшится в 8 раз; з) нет правильного ответа;

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

Задание 1. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

На обод колеса со спицами и на обод сплошного диска того же радиуса R и той же массы M намотаны невесомые нити, к которым прикреплены одинаковые грузы массой m . И колесо, и диск могут вращаться вокруг горизонтальной закрепленной оси симметрии без трения и первоначально покоятся, а грузы находятся на одинаковой высоте h над полом. Определите, какой из грузов быстрее упадет на пол после начала движения.

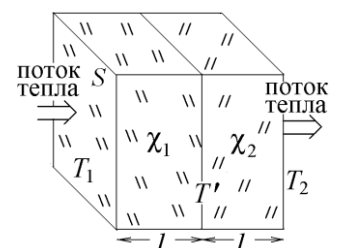


Задание 2. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул, изобразив выбранную комбинацию процессов на диаграмме $p - V$.

Некоторое количество газа следует перевести из состояния с давлением p_1 и объемом V_1 в состояние с давлением $p_2 = 2p_1$ и с объемом $V_2 = 2V_1$. Это можно сделать, используя (комбинируя) **только два** обратимых процесса из четырех перечисленных: изотермический, изобарический, изохорический и адиабатический процессы. Необходимо найти такую комбинацию из двух перечисленных процессов, чтобы газ в результате этих двух процессов перешёл из начального в конечное состояние, совершив при этом наибольшую работу. Изложите своё мнение о том, какая комбинация процессов будет удовлетворять данному условию.

Задание 3. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

Два прижатых друг к другу слоя теплоизоляционного материала имеют одинаковую площадь S , но разные коэффициенты теплопроводности $\chi_1 = 1 \text{ Н} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ и $\chi_2 = 2 \text{ Н} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ и пропорциональную им толщину l и $2l$ соответственно. Температуры с разных сторон равны $T_1 = 400 \text{ К}$ и $T_2 = 200 \text{ К}$ (см. рисунок). Первый экспериментатор считает, что так как теплопроводность второго материала в 2 раза больше, то он пропускает в 2 раза больший поток



тепла, а температура соприкасающейся поверхности слоев равна $T' = (T_1 + T_2)/2$. Второй экспериментатор не уверен в этом и считает, что температуру T' надо считать по другой формуле $T' = (2T_1 + T_2)/3$. Согласны ли вы с ними? Если нет, то предложите процедуру решения, позволяющую найти температуру T' и получите её значение.

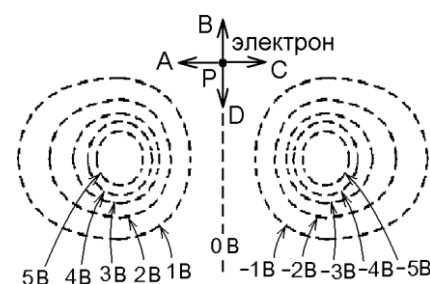
3 семестр

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

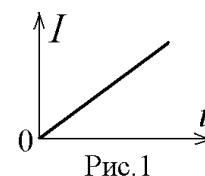
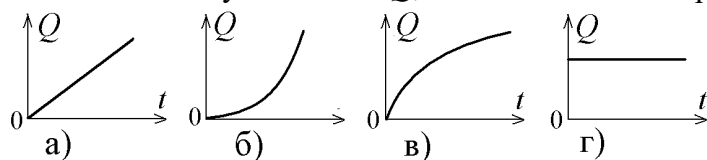
На рисунке показаны эквипотенциальные линии электростатического поля и значения потенциала на них. Свободный электрон, покоившийся первоначально в точке P , указанной на рисунке, начнет двигаться в направлении:

а) A ; б) B ; в) C ; г) D ;



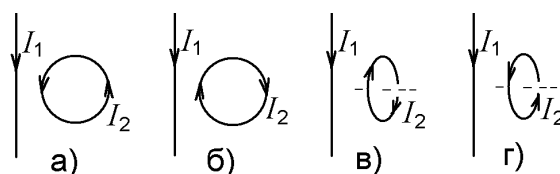
Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

Ток I , текущий по проводнику меняется со временем t по закону, изображённому на рис.1. Укажите, по какому закону будет меняться со временем t величина джоулева тепла Q , выделяющегося в проводнике:



Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

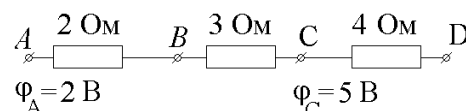
Рядом с бесконечным прямым проводником с током I_1 расположен круговой виток с током I_2 . Укажите правильное положение витка с током, в которое он будет поворачиваться под действием магнитных сил:



Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

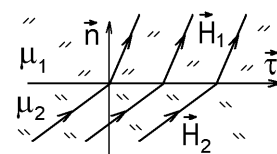
В некоторой замкнутой цепи существует участок, состоящий из трех резисторов, соединенных последовательно. В точках соединения резисторов A и C известны потенциалы φ_A и φ_C (см. рис.). Разность потенциалов $\varphi_D - \varphi_B$ равна...



а) $-4,2$ В; б) 7 В; в) -7 В; г) $4,2$ В;

Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

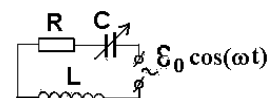
На рисунке показаны линии вектора напряженности \vec{H} магнитного поля на плоской границе двух однородных магнетиков с магнитными проницаемостями $\mu_1 = 3$ и $\mu_2 = 2$. Проекция этого вектора на нормальное направление \vec{n} к границе с разных сторон от границы равны H_{1n} и H_{2n} . Токи проводимости на границе сред отсутствуют. Чему равна величина H_{2n} , если $H_{1n} = 4$ А/м?



- а) 1 А/м б) 1,5 А/м в) 2,67 А/м г) 4 А/м д) 6 А/м е) другой ответ, приведите его

Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

В электрический колебательный контур с активным сопротивлением R , ёмкостью C и индуктивностью L , изображенный на рисунке, включен последовательно источник переменного тока с амплитудой ε_0 и с такой частотой ω , что амплитуда падения напряжения на конденсаторе C достигает максимальной резонансной величины. Ёмкость C переменного конденсатора увеличили в 2 раза. Что надо сделать с параметрами контура, чтобы резонансное увеличение амплитуды падения напряжения на конденсаторе по-прежнему наблюдалось при той же частоте ω ?

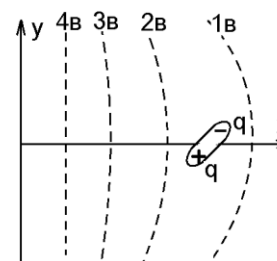


- а) и R , и L увеличить в 2 раза; б) R увеличить, а L уменьшить в 2 раза;
в) L увеличить, а R уменьшить в 2 раза; г) и R , и L уменьшить в 2 раза;
д) больше ничего не менять; е) нет правильного ответа;

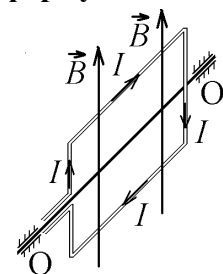
Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

Задание 1. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

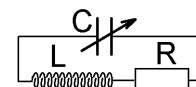
На плоскости xy показана картина эквипотенциальных поверхностей электростатического поля, в котором находится свободная полярная молекула с зарядами $+q$ и $-q$ на концах (см. рисунок). Проанализируйте дальнейшее поведение молекулы и выскажите свое мнение о том, какое положение она может принять и в каком направлении должна двигаться и по каким причинам.

**Задание 2. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.**

Первоначально плоскость массивной прямоугольной рамки с током I вертикальна, а сама рамка покоится и находится в однородном магнитном поле $\vec{B} = \text{const}$, линии которого направлены вертикально (см. рисунок). Рамка может вращаться без трения вокруг оси OO' . Экспериментатор считает, что рамка не будет двигаться, поскольку индукция \vec{B} магнитного поля всюду одинакова, а ток течет по противоположным сторонам рамки в разные стороны. Выскажите свое мнение о том, прав ли этот экспериментатор? Если да, то подтвердите это с помощью физических законов и формул. Если нет, то объясните с помощью формул в какую сторону будет вращаться рамка, по какому закону будет меняться её угловое ускорение и что будет происходить с рамкой в дальнейшем: остановится она, или нет? Опишите характер её дальнейшего движения.

**Задание 3. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.**

В электрической цепи, указанной на рисунке начали изменять величину ёмкости C переменного конденсатора от 0 до ∞ . Как при этом будет меняться собственная частота колебаний тока в такой цепи? Укажите интервал изменения C , при котором колебания тока возможны. Нарисуйте приблизительный график зависимости



величины частоты колебаний ω от величины емкости C . Ответ обосновать и подтвердить формулами.

4 семестр

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

На тонкую пленку из прозрачного материала с показателем преломления n , находящуюся в воздухе, падает сверху белый свет. При этом на поверхности пленки наблюдаются интерференционные полосы. Цветовая окраска участка каждой из полос меняется в направлении справа налево, указанном стрелкой на рисунке следующим образом (выберите ответ):



- а) зеленая → синяя → желтая → оранжевая;
 б) зеленая → желтая → оранжевая → красная; в) оранжевая → желтая → синяя → зеленая;
 г) желтая → голубая → зеленая → синяя; д) красная → оранжевая → желтая → зеленая;
 е) наблюдаются чередующиеся белые и темные полосы;

Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

Первоначально с единицы поверхности абсолютно черного тела испускалось тепловое излучение с мощностью $P_0 = 300$ Вт. Затем мощность этого излучения возросла до величины $P = 1200$ Вт. Определите, во сколько раз изменилась при этом длина волны, на которую приходится максимум теплового излучения:

- а) уменьшилась в 16 раз; б) уменьшилась в 4 раза; в) уменьшилась в 2 раза;
 г) уменьшилась в $\sqrt{2}$ раз; д) не изменилась; е) увеличилась в $\sqrt{2}$ раз;
 ж) увеличилась в 2 раза; з) увеличилась в 4 раза; и) увеличилась в 16 раз;

Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

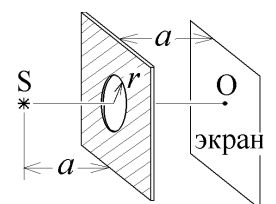
Переход электрона с боровской орбиты с главным квантовым числом n на орбиту с главным квантовым числом n' в атоме водорода соответствует линии одной из спектральных серий излучения. При этом переходе $n = \infty \rightarrow n' = 2$ соответствует следующая длина волны излучения λ :

- а) минимальная λ в серии Лаймана; б) минимальная λ в серии Бальмера;
 в) минимальная λ в серии Пашена; г) максимальная λ в серии Лаймана;
 д) максимальная λ в серии Бальмера; е) максимальная λ в серии Пашена;

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

Точечный источник монохроматического света с длиной волны λ находится на расстоянии a от непрозрачной плоской преграды с прорезанным в ней круглым отверстием радиуса r . За преградой на таком же расстоянии a установлен параллельный ей экран. При этом расстояние a имеет **наибольшую возможную величину** для того, чтобы в точке O экрана (лежащей, как и источник света S , на оси отверстия) наблюдался



дифракционный минимум освещенности. Чтобы в точке O наблюдался соседний дифракционный максимум меньшего порядка, длину волны монохроматического света надо:

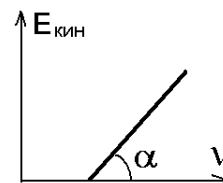
- а) увеличить в 4 раза; б) увеличить в 2 раза; в) увеличить в $\sqrt{2}$ раз;

г) уменьшить в 4 раза; д) уменьшить в 2 раза; е) уменьшить в $\sqrt{2}$ раз;

Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

График зависимости максимально возможного значения кинетической энергии электрона, выбитого из металла, от частоты ν падающих фотонов изображен на рисунке. Постоянную Планка надо искать по формуле:

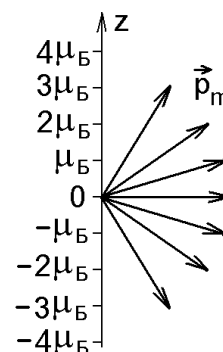
а) $h = \arctg \alpha$; б) $h = \ctg \alpha$; в) $h = \tg \alpha/2$; г) другая формула, приведите её;



Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

На рисунке указаны все возможные ориентации вектора орбитального магнитного момента электрона, находящегося в одной из электронных подоболочек атома, относительно оси z , направленной вдоль линий индукции внешнего магнитного поля. Чему равна величина этого вектора (μ_B – магнетон Бора)?

а) $\sqrt{15} \mu_B$; б) $4 \mu_B$; в) $15 \mu_B/4$; г) $\sqrt{12} \mu_B$; д) $\sqrt{20} \mu_B$; е) $\sqrt{30} \mu_B/2$;

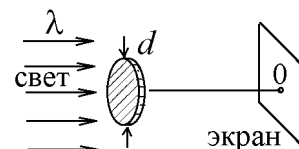


Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

Задание 1. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

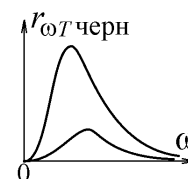
На пути плоской монохроматической световой волны с длиной λ помещают непрозрачный диск достаточно большого диаметра d (см. рисунок).

На оси диска в точке O экрана, установленного за диском, наблюдается темное пятно. Три экспериментатора, отвечая на вопрос о том, что будет происходить с освещенностью экрана в точке O при постепенном уменьшении диаметра диска d до очень малых размеров в доли миллиметра, высказывают различное мнение. Первый считает, что в точке O все время будет наблюдаться темное пятно, поскольку эта точка находится в области тени. Второй уверен, что освещенность в точке O при постепенном уменьшении d начнет периодически меняться, и в точке O будет наблюдаться то максимум, то минимум освещенности. Третий полагает, что при постепенном уменьшении диаметра препятствия d освещенность точки O , закрытой от прямого попадания света, постепенно станет такой же, как и при отсутствии диска. Сравните их точки зрения и выскажите свое суждение о том, кто из экспериментаторов прав и почему.



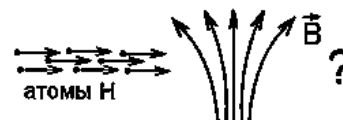
Задание 2. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

Экспериментатор представил график зависимости излучательной способности абсолютно черного тела от циклической частоты излучения ω при двух различных температурах. Выскажите своё мнение о том, правильно ли нарисован этот график, и если он нарисован неправильно, то где сделаны ошибки?



Задание 3. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

Два тонких параллельных пучка атомов водорода последовательно влетают в очень сильное неоднородное магнитное поле, линии индукции которого показаны на рисунке. В первом пучке атомы находятся в основном состоянии, а во втором пучке они находятся в первом возбужденном состоянии. Выскажите свое мнение о том, что произойдет с пучками атомов после пролета через магнитное поле. Обоснуйте свой ответ с помощью



подходящих физических законов и формул. Оцените величину изменений, происходящих с пучками и подтвердите свою оценку формулами.

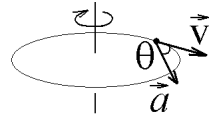
3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

2 семестр

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

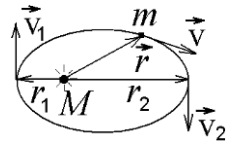
Материальная точка начинает вращаться по **круговой** траектории без начальной скорости вокруг закрепленной оси с постоянным угловым ускорением ε и имеет в некоторый момент времени угловую скорость вращения, равную ω . Чему равен тангенс $\operatorname{tg} \theta$ угла между вектором \vec{v} линейной скорости точки и вектором её полного ускорения \vec{a} ?



- а) $\frac{1}{\varepsilon\omega^2}$; б) $\varepsilon\omega^2$; в) $\frac{\varepsilon}{\omega^2}$; г) $\frac{\omega^2}{\varepsilon}$; д) $\frac{\omega}{\varepsilon^2}$; е) $\omega\varepsilon^2$; ж) $\frac{\varepsilon^2}{\omega}$; з) $\frac{1}{\varepsilon^2\omega}$

Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

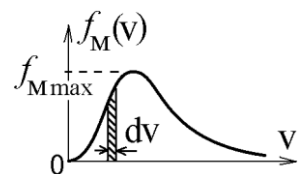
Планета с массой m движется по эллиптической орбите, в одном из фокусов которой находится звезда массы M . \vec{r} – радиус-вектор планеты, $r_1 = 4 \cdot 10^8$ км, $r_2 = 6 \cdot 10^8$ км (см. рисунок). Величины скорости планеты в наиболее удаленной и наиболее близкой к звезде точке орбиты равны, соответственно, $v_2 = 24$ км/с и $v_1 = 36$ км/с. Тогда отношение r_2/r_1 равно:



- а) 0,667; б) 1,225; в) 0,8165; г) 1,5; д) 0,75; е) 1,33; ж) другой ответ, приведите его;

Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

На рисунке представлен график распределения молекул идеального газа по величинам скоростей, где $f_M(v) = dN/Ndv$ доля молекул, скорости которых заключены в интервал скоростей от v до $v+dv$ в расчете на единицу этого интервала. При уменьшении температуры газа максимальное значение $f_{M\max}$ этого графика:



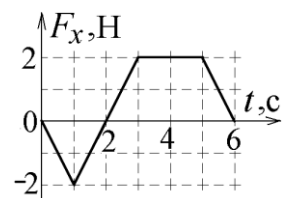
- а) стремится к бесконечности; б) увеличивается; в) не изменяется; г) уменьшается; д) может как увеличиваться, так и уменьшаться в зависимости от массы молекул газа;

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

На физическое тело действует сила. Зависимость от времени её проекции на ось x показана на рисунке. В начальный момент времени $t_0 = 0$ проекция импульса тела на ось x была равна нулю. Чему она будет равна в момент $t = 6$ с?

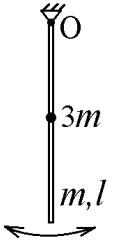
- а) 0 кг·м/с; б) 1 кг·м/с; в) 2 кг·м/с; г) 3 кг·м/с; д) 4 кг·м/с;
е) 5 кг·м/с; ж) 6 кг·м/с; з) 8 кг·м/с; и) другой ответ, приведите его;



Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

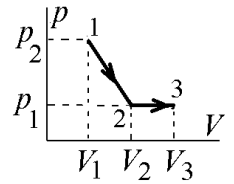
Тонкий стержень массы m и длины l может совершать незатухающие колебания вокруг горизонтальной оси подвеса O , проходящей через край стержня. В центре стержня прикреплен маленький грузик массы $3m$. Величина периода малых колебаний такого маятника равна (g – ускорение свободного падения):

- а) $2\pi\sqrt{\frac{2l}{3g}}$; б) $2\pi\sqrt{\frac{13l}{24g}}$; в) $2\pi\sqrt{\frac{13l}{12g}}$; г) $2\pi\sqrt{\frac{7l}{12g}}$; д) $2\pi\sqrt{\frac{8l}{9g}}$; е) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; ж) $2\pi\sqrt{\frac{5l}{9g}}$; з) $2\pi\sqrt{\frac{17l}{12g}}$; и) нет правильного ответа (приведите его);

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Идеальный газ совершает процесс $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$, изображенный на диаграмме p - V , где $p_2 = 4p_1$, $V_2 = 2V_1$, $V_3 = 3V_1$, $p_1 = 10^5$ Па, $V_1 = 1$ литр. За время этого процесса внутренняя энергия газа уменьшается на величину 150 Дж. Какое тепло получает газ за время процесса $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$?

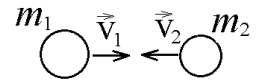
- а) 150 Дж; б) 200 Дж; в) 250 Дж; г) 300 Дж; д) 350 Дж; е) 400 Дж; ж) 450 Дж; з) другой ответ, приведите его;



Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

Задание 1. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

При упругом соударении двух металлических шариков с массами m_1 и m_2 , двигавшихся навстречу друг другу со скоростями v_1 и v_2 , в момент наибольшего сближения шарики движутся с одной скоростью v_0 , определяемой законом сохранения импульса $|m_1v_1 - m_2v_2| = (m_1 + m_2)v_0$ и только потом разлетаются в стороны. При этом кинетическая энергия меняется на величину $\Delta E_{\text{кин}} = \frac{m_1v_1^2}{2} + \frac{m_2v_2^2}{2} - \frac{(m_1+m_2)v_0^2}{2} > 0$.



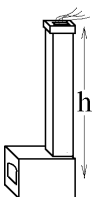
Изложите ваше мнение о причине изменения энергии или об ошибках в записанных формулах.

Задание 2. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

Имеется металлический стержень, который можно подвесить за крючок на конце. Линейки под рукой нет, но имеются часы. Предложите процедуру определения длины стержня с помощью имеющихся часов. Обоснуйте предложенную процедуру формулами, позволяющими вычислить требуемую длину стержня.

**Задание 3. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.**

Выскажите свое мнение и с помощью законов физики объясните причину того, что увеличение высоты h печной трубы приводит к увеличению потока воздуха, затягиваемого в дверцу печи и к лучшему горению дров. Ответ обоснуйте полученными вами формулами такой зависимости.

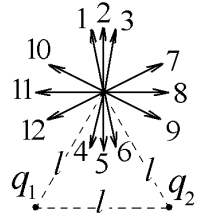


Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

Положительный точечный заряд $q_1 = +2q$ и отрицательный точечный заряд $q_2 = -q$ находятся в двух вершинах равностороннего треугольника с длиной стороны l . Указать правильное направление вектора напряженности \vec{E} созданного ими электростатического поля в третьей вершине этого треугольника (см. рисунок):

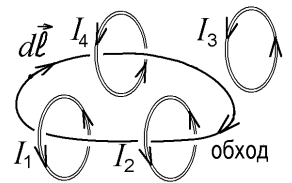
- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5 е) 6 ж) 7 з) 8 и) 9 к) 10 л) 11 м) 12



Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

Имеется замкнутый контур и проводники с токами I_1, I_2, I_3 и I_4 . Направление обхода контура и направления токов показаны на рисунке. Чему равна циркуляция вектора индукции магнитного поля по этому контуру, деленная на магнитную постоянную $\oint \vec{B} d\vec{l} / \mu_0$?

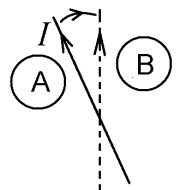
- а) $I_1 - I_2 + I_4$; б) $-I_1 + I_2 - I_4$; в) $I_1 + I_2 - I_4$; г) $-I_1 - I_2 + I_4$; д) $I_1 + I_2 + I_3 - I_4$;
е) $I_1 + I_2 - I_3 - I_4$; ж) $-I_1 - I_2 + I_3 + I_4$ з) $-I_1 - I_2 - I_3 + I_4$



Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

В одной плоскости лежат прямой провод, по которому течет постоянный ток, и по разные стороны от него проводящие кольца А и В. В некоторый момент провод с током начали поворачивать по часовой стрелке вокруг оси, перпендикулярной плоскости и проходящей через середину отрезка, соединяющего центры колец (см. рисунок). Потечет ли электрический ток по кольцам и, если да, то в какие стороны?

- а) в кольцах А и В потечет против часовой стрелки;
б) в кольцах А и В потечет по часовой стрелке;
в) в кольце В - по часовой стрелке, а в кольце А - против часовой стрелки;
г) в кольце А - по часовой стрелке, а в кольце В - против часовой стрелки;



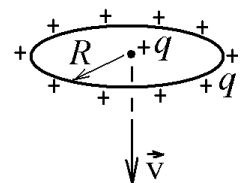
Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

В центре закрепленного неподвижного тонкого кольца радиуса R , по которому равномерно распределен электрический заряд $+q$, первоначально покоилась свободная частица с таким же по величине и знаку положительным зарядом $+q$. Удалившись под действием электрических сил со стороны кольца на бесконечное расстояние, частица приобретает скорость, равную v . Каким будет правильное выражение для расчета массы частицы?

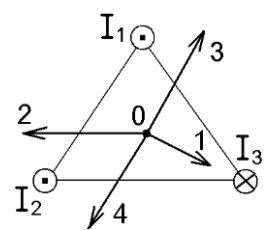
- а) $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 R v^2}$ б) $\frac{q^2 v^2}{4\pi\epsilon_0 R}$ в) $\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 R v^2}$ г) $\frac{q^2 v^2}{8\pi\epsilon_0 R}$ д) $\frac{q^2}{2\pi\epsilon_0 R v^2}$ е) $\frac{q^2 v^2}{2\pi\epsilon_0 R}$

ж) другой ответ, приведите его



Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

На рисунке изображены сечения трех параллельных прямолинейных длинных проводников с разнонаправленными токами одинаковой величины $|I_1| = |I_2| = |I_3|$. Расстояния между проводниками одинаковы, и в точке О, равноудаленной от всех проводников, каждый из токов создает магнитное



поле, величина индукции которого равна B . Вектор индукции суммарного магнитного поля всех токов в точке O имеет направление:

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

Закрепленный замкнутый проводящий круговой виток с сопротивлением R расположен в горизонтальной плоскости в магнитном поле, линии индукции которого вертикальны (рис.1), а величина индукции начинает изменяться со временем t по закону $B = B_0 + \beta_1 t - \beta_2 t^2$, где

B_0, β_1 и β_2 –

положительные константы.

Укажите правильный

график зависимости

величины индукционного

тока, возникающего в

витке, от времени t :

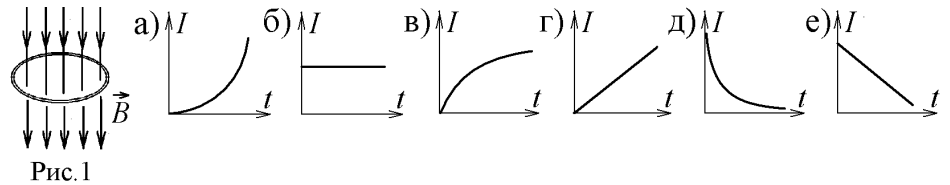


Рис.1

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

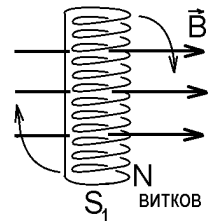
Задание 1. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

На гладкой горизонтальной поверхности рядом лежат два одинаковых витка с одинаковыми по величине и по направлению токами I . Выскажите свое мнение о том, как будут взаимодействовать друг с другом эти токи: действуют ли между ними силы притяжения? отталкивания? силы взаимодействия равны нулю?



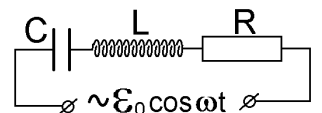
Задание 2. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

Замкнутую накоротко катушку-соленоид из N витков с сопротивлением R и с площадью одного витка S_1 , ось которой первоначально была направлена перпендикулярно линиям индукции \vec{B} постоянного магнитного поля (см. рисунок), поворачивают так, что ось катушки становится параллельной линиям \vec{B} . Как определить протекший при этом через катушку заряд? Чему он будет равен?



Задание 3. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

12. В цепь электрического колебательного контура включена внешняя переменная ЭДС с циклической частотой ω . Меняя эту частоту, определили, что максимальная величина амплитуды напряжения на конденсаторе C получается, когда $\omega = \omega_1$, а максимальная амплитуда тока в цепи – при $\omega = \omega_2$, причем $\omega_2 - \omega_1 = \omega_1 / 2$. Как найти соотношение между параметрами цепи R , L и C при этом условии? Выразите емкость конденсатора C через сопротивление R и индуктивность L катушки.

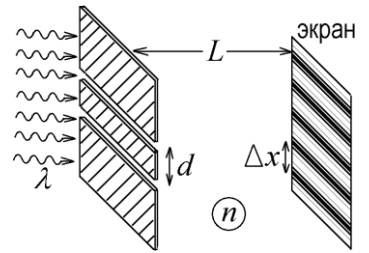


4 семестр

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

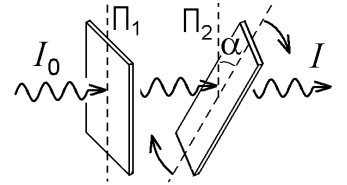
На непрозрачную преграду с двумя узкими параллельными прорезями, находящимися на расстоянии d друг от друга, падает нормально монохроматический свет с длиной волны λ . За преградой на большом удалении $L \gg d$ расположен экран. Показатель преломления прозрачной среды между ними равен n . При одновременном уменьшении показателя преломления n в 2 раза и уменьшении расстояния L в 2 раза ширина интерференционных полос Δx на экране:



- а) уменьшается в 4 раза; б) уменьшается в 2 раза; в) не изменяется;
г) увеличивается в 2 раза; д) увеличивается в 4 раза;

Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

Естественный свет с интенсивностью I_0 проходит через систему из двух поляризаторов Π_1 и Π_2 . Угол α между осями пропускания поляризаторов меняют в пределах $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$. При этом интенсивность I света, прошедшего через систему поляризаторов, меняется в пределах:



- а) $0 \leq I \leq I_0$; б) $0 \leq I \leq \frac{I_0}{4}$; в) $0 \leq I \leq \frac{I_0}{2}$; г) $0 \leq I \leq \frac{3I_0}{4}$; д)

другой ответ, приведите его;

Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

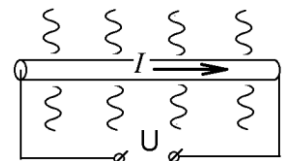
Собственная циклическая частота одномерного квантового гармонического осциллятора равна ω . Чему равна циклическая частота ω_ϕ некоторого фотона, если энергия этого фотона равна энергии первого возбужденного состояния квантового гармонического осциллятора?

- а) $\omega_\phi = \omega/2$; б) $\omega_\phi = \omega$; в) $\omega_\phi = 3\omega/2$; г) $\omega_\phi = 2\omega$; д) $\omega_\phi = 5\omega/2$; е) $\omega_\phi = 3\omega$;
ж) $\omega_\phi = 7\omega/2$; з) $\omega_\phi = 4\omega$; и) $\omega_\phi = 9\omega/2$; к) другой ответ;

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

Известно, что тепловое излучение испускается с боковой поверхности провода (считая его абсолютно черным телом), который подключен к источнику постоянного напряжения U . T – температура боковой поверхности провода, S – площадь боковой поверхности провода, σ – постоянная Стефана-Больцмана. Текущий по проводу ток I можно вычислить по формуле:



- а) $\frac{U}{\sigma S T^4}$; б) $\frac{US}{\sigma T^4}$; в) $\frac{U}{\sigma T^4}$; г) $\frac{\sigma T^4}{U}$; д) $\frac{\sigma T^4}{US}$; е) $\frac{\sigma S T^4}{U}$; ж) другой ответ, приведите его;

Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

Отношение величин скоростей нерелятивистских частиц 1 и 2 равно $v_1/v_2 = 1/2 = 0,5$, а отношение их длин волн де Бройля равно, соответственно, $\lambda_{Б1}/\lambda_{Б2} = 4$. Укажите правильную величину отношения m_1/m_2 массы первой частицы к массе второй частицы:

- а) 16; б) 8; в) 4; г) 2; д) 1; е) 1/2; ж) 1/4; з) 1/8; и) 1/16; к) другой ответ, приведите его;

Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

20. Происходит превращение ядра X_Z^A в ядро Y_{Z-3}^{A-4} . Это превращение вызвано двумя следующими ядерными реакциями:

а) α – распадом; б) α – и β^- – распадом; в) α – и β^+ – распадом; г) α – и γ – распадом;

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

Задание 1. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

Известно, что дифракционная картина от непрозрачного тонкого предмета совпадает с дифракционной картиной от прорези в непрозрачном экране, имеющей ту же форму и размеры, что и непрозрачный предмет. Предложите на этом основании способ точного измерения толщины человеческого волоса оптическими методами. Нарисуйте картину эксперимента и приведите формулы для расчета толщины волоса.

Задание 2. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

В возбужденном атоме водорода электрон переходит с боровской орбиты, соответствующей третьему возбужденному состоянию на боровскую орбиту, соответствующую второму возбужденному состоянию, испуская фотон с длиной волны λ_1 . С помощью законов и формул атомной физики определите отношение λ_2/λ_1 , где λ_2 – максимальная длина волны фотона из спектральной серии Бальмера. Ответ обосновать.

Задание 3. Запишите ответ, обосновав его с помощью физических законов и формул.

Имеющийся радиоактивный образец содержит нестабильные ядра двух разных изотопов: ядра первого изотопа имеют период полураспада, равный 1 минуте, а ядра второго изотопа – период полураспада, равный 2 минутам. Анализ показал, что в исходный момент времени образец на 88,89% состоит из ядер первого изотопа и на 11,11% - из ядер второго изотопа. Для проведения эксперимента необходимо, чтобы число ядер каждого изотопа в образце было одинаковым. Оцените возможность того, что спустя некоторое время число ядер двух данных изотопов в образце сравняется. Если это возможно, то через какой промежуток времени это произойдет? Ответ обосновать и подтвердить формулами.

4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.