

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт Естественных наук  
Кафедра «Физика»

Утверждено на заседании кафедры  
«Физика»

«31» августа 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



Р.Н. Ростовцев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРО-  
МЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
«Физика»**

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

по направлению подготовки  
**08.03.01 Строительство**

с направленностью (профилем)  
**Городское строительство и хозяйство**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-03-21

Тула 2021 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик(и):**

Жигунов В.В., профессор, д.т.н., профессор  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

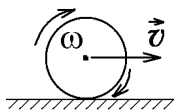
Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов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

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

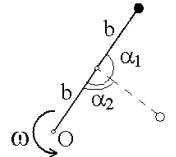
### 2 семестр

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

1. Тонкий обруч с массой  $m = 0,1$  кг и с радиусом  $R = 0,5$  м катится без проскальзывания и имеет в начальный момент времени кинетическую энергию 1800 Дж. Момент сил трения совершил работу 600 Дж. Кинетическая энергия поступательного движения обруча, продолжающего катиться без проскальзывания, стала после этого равна: а) 2400 Дж б) 800 Дж в) 1200 Дж г) 600 Дж



2. Два невесомых стержня длины  $b$  соединены под углом  $\alpha_1 = 180^\circ$  и вращаются без трения в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси  $O$  с угловой скоростью  $\omega$ . На конце одного из стержней прикреплен очень маленький массивный шарик. В некоторый момент угол между стержнями самопроизвольно уменьшился до  $\alpha_2 = 90^\circ$ . С какой угловой скоростью стала вращаться такая система?

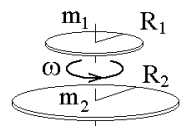


- 1)  $2\omega$  2)  $4\omega$  3)  $\frac{\omega}{4}$  4)  $\frac{\omega}{2}$  5)  $\omega$

3. Массивный диск может вращаться вокруг закреплённой оси без трения. На диск начинает действовать момент сил, который зависит от угла поворота  $\varphi$  по закону  $M = A \left( \frac{\varphi}{\varphi_0} \right)^3$ .

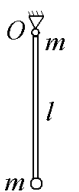
Найдите работу момента силы при повороте диска на угол  $\varphi_0$ .  $A = 1$  Н·м,  $\varphi_0 = 1$  рад.

4. Для того, чтобы раскрутить диск массы  $m_1$  и радиуса  $R_1$  вокруг своей оси до угловой скорости  $\omega$ , необходимо совершить работу  $A_1$ . Какую работу надо совершить, чтобы раскрутить до той же угловой скорости диск массы  $m_2 = m_1/2$  и радиуса  $R_2 = 2R_1$ ? Трением пренебречь.



- 1)  $A_2 = A_1$  2)  $A_2 = 2A_1$  3)  $A_2 = \frac{1}{2} A_1$  4)  $A_2 = 4A_1$

5. Тонкий однородный стержень массы  $m$  и длины  $\ell$  подвешен на горизонтальной оси, проходящей перпендикулярно стержню через его конец. К нижнему концу прикрепили небольшой пластилиновый шарик такой же массы  $m$ . Найдите циклическую частоту малых колебаний такого маятника. Трением в оси пренебречь.



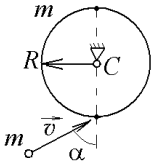
Принять  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>,  $m = 1$  кг,  $\ell = 1$  м.

6. Маленький пластилиновый шарик массы  $m_1$  движется горизонтально со скоростью  $\vec{v}_1$ . Перпендикулярно к направлению его движения летит второй шарик массы  $m_2$  со скоро-

стью  $\vec{v}_2$  и сталкивается с первым. Шарик слипаются и далее движутся вместе. Найдите величину скорости шариков после удара.  $m_1 = 2$  кг,  $m_2 = 3$  кг,  $v_1 = 4$  м/с,  $v_2 = 5$  м/с.

- а) 1,4 м/с; б) 2,4 м/с; в) 3,4 м/с; г) 4,4 м/с; д) 5,4 м/с

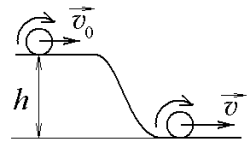
7. Тонкий однородный диск массы  $m$  и радиуса  $R$  может вращаться в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси, проходящей через его центр  $C$ . Под углом  $\alpha$  к вертикали в плоскости вращения диска движется маленький пластилиновый шарик такой же массы  $m$  со скоростью  $\vec{v}$ . Шарик прилипает к нижней точке висящего неподвижно диска, и система приобретает угловую скорость вращения  $\omega$ . Найдите радиус диска.



$m = 6$  кг,  $\omega = 7$  рад/с,  $v = 8$  м/с,  $\alpha = 30^\circ$ .

- а) 0,98 м; б) 0,88 м; в) 0,78 м; г) 0,58 м; д) 0,38 м

8. Тонкий однородный диск массы  $m$  и радиуса  $R$  скатывается без проскальзывания с горки высоты  $h$ , совершая плоское движение. Начальная скорость центра масс диска равна  $\vec{v}_0$ . Найдите скорость центра масс диска после того, как он скатится с горки. Сопротивлением воздуха пренебречь.



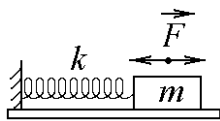
$m = 3$  кг,  $R = 4$  м,  $v_0 = 5$  м/с,  $h = 6$  м,  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

- а) 10,2 м/с; б) 12,2 м/с; в) 14,2 м/с; г) 16,2 м/с; д) 18,2 м/с

9. Тонкий однородный стержень массы  $m$  и длины  $\ell$  совершает собственные затухающие колебания в вертикальной плоскости относительно горизонтальной оси, проходящей через его конец по закону  $\varphi = Ae^{-at} \cos\left(bt + \frac{\pi}{3}\right)$ . Найдите логарифмический декремент затухания.

$A = 0,01$  рад,  $\ell = 1$  м,  $b = 1$  с<sup>-1</sup>,  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

10. Невесомая пружинка жёсткости  $k$  одним концом прикреплена к стене, а другим – к бруску массы  $m$ , лежащему на горизонтальной поверхности. Вдоль поверхности на брусок действует гармоническая сила  $F = F_0 \cos(\omega t)$ , которая вынуждает брусок колебаться с амплитудой  $A$ . Найдите массу бруска. Диссипативные силы в системе отсутствуют. Собственными колебаниями пренебречь.



$F_0 = 1$  Н,  $k = 1$  Н/м,  $A = 1$  см,  $\omega = 2$  с<sup>-1</sup>.

11. Имеются 2 сосуда с объёмами  $V$  и  $2V$ . В первом находится 1 кмоль, а во втором – 4 кмоль газа. Если давление в обоих сосудах одинаковое, то каково соотношение температур этих газов?

- а)  $T_1 \cdot T_2 = \frac{1}{2}$ ; б)  $\frac{T_1}{T_2} = 2$ ; в)  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{2}{3}$ ; г)  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$ ; д)  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{4}$ .

12. При изотермическом сжатии объем газа уменьшился на 1 л. При этом его давление возросло на 20%. На сколько процентов увеличилось бы давление, если бы объем был уменьшен на 2 л:

- а) на 30%; б) на 40%; в) на 50%; г) на 60%?

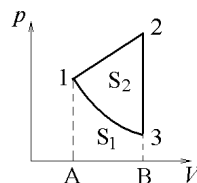
13. Укажите, как изменяется внутренняя энергия газа при изобарном расширении и адиабатном сжатии:

- а) увеличивается в обоих случаях; б) уменьшается в обоих случаях;  
в) увеличивается в первом и уменьшается во втором случае;  
г) уменьшается в первом и увеличивается во втором случае

14. Водяной пар, который можно считать идеальным газом, совершает политропический процесс, молярная теплоёмкость которого равна  $C = 3R$ , где  $R$  – универсальная газовая постоянная. Как изменяется объём газа в таком процессе:

- а)  $\Delta V = 0$ ; б)  $\Delta V > 0$ ; в)  $\Delta V < 0$ ; ?

15. Идеальный газ совершает циклический процесс 1-2-3-1, как показано на рисунке, где процессы 2-3 - изохорический, а 3-1 - изотермический. Площадь  $S_2$  фигуры 1-2-3 равна 10 Дж, а площадь  $S_1$  фигуры 1-3-В-А равна 15 Дж.



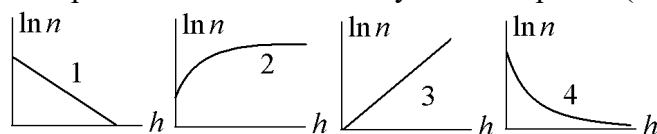
В цикле 1-2-3-1 разность полученного от нагревателя и отданного холодильнику газом тепла равна:

- а) 15 Дж   б) 10 Дж   в) 5 Дж   г) 25 Дж

16. Величина функции распределения Максвелла  $f_M(v)$  молекул идеального газа по величинам скоростей имеет величину  $\frac{16}{\pi} \sqrt{\frac{m}{2\pi kT}} \cdot \exp(-4/\pi)$ , если значение скорости  $v$  совпадает с:

- а) наиболее вероятной скоростью молекул газа;  
б) средней скоростью молекул газа;  
в) средней квадратичной скоростью молекул газа;  
г) такое значение функции распределения Максвелла невозможно.

17. Логарифм  $\ln n$  концентрации молекул газа в атмосфере планеты зависит от высоты  $h$  над поверхностью планеты следующим образом (выберите правильный график):



- а) 1;   б) 2;   в) 3;   г) 4.

18. Газ находится в сосуде, объём которого может меняться, и совершает изотермический процесс, после которого число соударений молекул газа с единицей поверхности стенки сосуда за единицу времени увеличилось в 2 раза. При этом объём сосуда:

- а) увеличился в 4 раза;   б) увеличился в 2 раза;   в) уменьшился в 2 раза;   г) уменьшился в 4 раза.

19. Величина концентрации молекул газа возрастает в отрицательном направлении оси  $y$ . Это приводит к появлению направленного переноса массы газа:

- а) в положительном направлении оси  $y$   
б) в отрицательном направлении оси  $y$   
в) в положительном направлении оси  $z$   
г) в отрицательном направлении оси  $x$

20. Укажите формулу для вычисления приращения энтропии идеального газа при изохорном процессе:

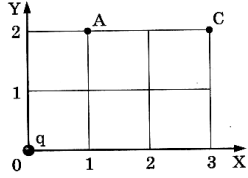
- а)  $\int \frac{dU + p dV}{T}$ ;   б)  $\int (dU + p dV)$ ;   в)  $\int \frac{v C_V dT}{T}$ ;   г)  $\int \frac{p dV}{T}$ ;   д)  $\int p dV$ .

### 3 семестр

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

1. Напряжённость электростатического поля задаётся формулой  $\vec{E} = \vec{i} \cdot A \cos(Bx) + \vec{j} \cdot C \exp(-Dy)$ . Используя теорему Гаусса в дифференциальной форме, найдите объёмную плотность заряда в точке  $P(x_0, y_0)$ .  $A = 2$  В/м,  $B = 2$  рад/м,  $C = 3$  В/м,  $D = 4$  м<sup>-1</sup>,  $x_0 = 2$  м,  $y_0 = 2$  м.

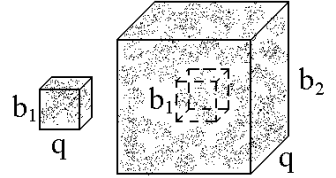
а)  $-27 \text{ пКл/м}^3$ ; б)  $27 \text{ пКл/м}^3$ ; в)  $47 \text{ пКл/м}^3$ ; г)  $-47 \text{ пКл/м}^3$ ; д)  $67 \text{ пКл/м}^3$ .



2. Точечный заряд  $q$ , помещённый в начало координат, создаёт в точке  $A$  (см. рис.) электростатическое поле напряжённостью  $E$ . Напряжённость поля в точке  $C$  равна...

а)  $\frac{13}{5}E$  б)  $\frac{5}{13}E$  в)  $\sqrt{\frac{5}{13}}E$  г)  $\sqrt{\frac{13}{5}}E$

3. Электрический заряд  $q$  распределён равномерно внутри куба с ребром  $b_1$ . Длину ребра увеличили до  $b_2 = 2b_1$ , и заряд равномерно распределился по новому объёму. Во сколько раз уменьшился поток вектора напряжённости электрического поля сквозь поверхность куба с ребром  $b_1$ .



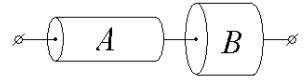
1) не изменился 2) в 2 раза 3) в 4 раза 4) в 8 раза

4. На рисунке показаны эквипотенциальные линии системы зарядов и значения потенциала на них. Вектор градиента потенциала электрического поля в точке  $A$  ориентирован в направлении...



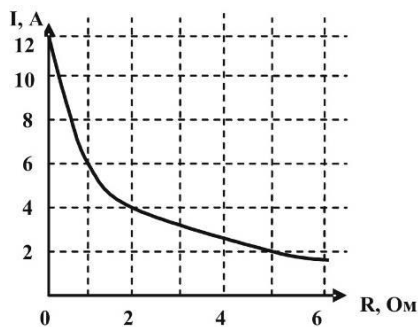
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4

5. По двум однородным цилиндрам, изготовленным из одинакового материала, течёт постоянный ток. Что можно сказать о соотношении между величинами напряжённостей электрического поля в цилиндре  $A$  и в цилиндре  $B$ ?



а)  $E_A > E_B$  б)  $E_A < E_B$  в)  $E_A = E_B$

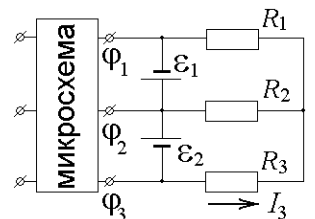
г) исходя из рисунка, нельзя сказать определённо. Надо знать точное соотношение между длиной и площадью цилиндра.



6. К источнику тока с внутренним сопротивлением  $1,0 \text{ Ом}$  подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления. ЭДС этого источника тока равна ...

а)  $6 \text{ В}$   
б)  $4 \text{ В}$   
в)  $2 \text{ В}$   
г)  $12 \text{ В}$   
д)  $1,5 \text{ В}$

7. На рисунке представлена часть электрической схемы, для которой известны только некоторые параметры:  $R_3 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ , а источники имеют одинаковые внутренние сопротивления. Потенциалы  $\varphi_2 = 6 \text{ В}$ ,  $\varphi_3 = 3 \text{ В}$ , а сила тока через сопротивление  $R_3$  равна  $I_3 = 1 \text{ А}$ . Чему равна сила тока через сопротивление  $R_2$ ?



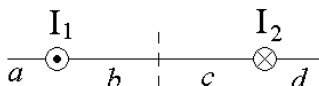
а)  $0,5 \text{ А}$  б)  $1,0 \text{ А}$  в)  $0,6 \text{ А}$  г) нельзя рассчитать, т.к. не хватает данных

8. По проводу сопротивлением  $R_1$  течёт переменный электрический ток. Сила тока изменяется по закону  $I = At^4$ . Чему равно количество теплоты, выделившейся в проводе за время  $t_1$ ?

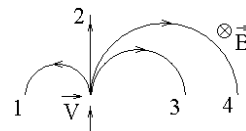
$A = 6 \text{ А/с}^4$ ,  $R_1 = 7 \text{ Ом}$ ,  $t_1 = 1 \text{ с}$

а)  $58 \text{ Дж}$ ; б)  $48 \text{ Дж}$ ; в)  $38 \text{ Дж}$ ; г)  $28 \text{ Дж}$ ; д)  $18 \text{ Дж}$ .

9. На рисунке изображены сечения двух прямолинейных длинных параллельных проводников с противоположно направленными токами, причём  $I_1 = I_2$ . Индукция  $\vec{B}$  магнитного поля равна нулю в некоторой точке участка ...

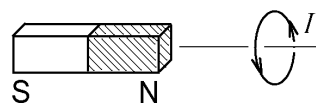


1) а; 2) б; 3) с; 4) d; 5) нет такой точки; 6) посередине между проводами  
10. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом для частицы 4 ...



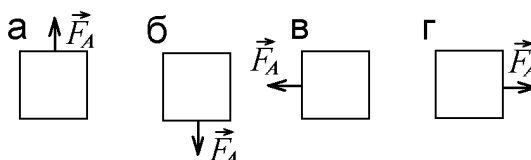
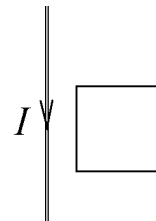
а)  $q > 0$ ; б)  $q < 0$ ; в)  $q = 0$

11. Постоянный магнит и перпендикулярный к его оси круговой виток с током  $I$  неподвижны друг относительно друга. Как при этом действует на виток магнитная сила со стороны магнита:

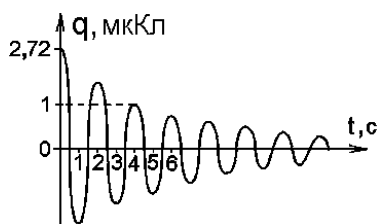


а) она притягивает виток к магниту б) она отталкивает виток от магнита в) она стремится сместить виток вбок г) она равна нулю, так как виток и магнит неподвижны

12. Из медной проволоки сделали замкнутый квадратный контур и поместили его рядом с прямолинейным током, протекающим параллельно стороне квадрата, как показано на рисунке. В каком направлении будет действовать на контур результирующая сила Ампера  $\vec{F}_A$ , если величину силы тока медленно увеличивать.



13. Для электрического колебательного контура изображён график собственных затухающих колебаний электрического заряда  $q$  на конденсаторе, где



$q(t) = Ae^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi)$ , где  $A = 2,72$  мкКл (см. рисунок). Амплитуда колебаний заряда в момент  $t = 2$  с равна (в см):

а) 2,72 б) 1,36 в) 1,65 г) 1,81 д) 1,5 е) 2,00

14. Следующая система уравнений Максвелла:

$$\oint_L \vec{E}_1 d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}; \quad \oint_L \vec{H}_1 d\vec{l} = \int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S}; \quad \oint_S \vec{D} d\vec{S} = 0; \quad \oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$$

всегда справедлива для **переменного** магнитного поля ...

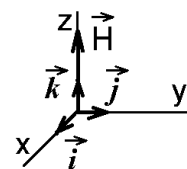
а) при наличии заряженных тел и токов проводимости;

б) в отсутствии заряженных тел и токов проводимости;

в) в отсутствии заряженных тел;

г) в отсутствии токов проводимости

15. Напряжённость магнитного поля плоской электромагнитной волны имеет вид  $\vec{H} = \vec{k} H_0 \cos(\omega t - k y)$ . Напряжённость  $\vec{E}$  электрического поля этой волны имеет вид ( $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$  – орты декартовой системы координат):



а)  $\vec{i} E_0 \cos(\omega t - k y)$ ; б)  $\vec{k} E_0 \cos(\omega t - k y)$ ; в)  $-\vec{k} E_0 \cos(\omega t - k y)$ ;

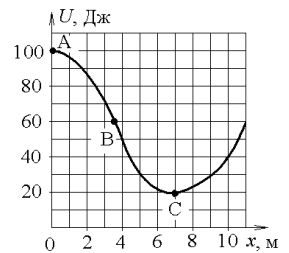
г)  $-\vec{i} E_0 \cos(\omega t - k y)$ ; д) нет правильного ответа

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

#### 2 семестр

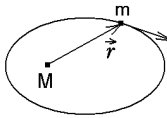
#### Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

1. Небольшая шайба начинает движение без начальной скорости по гладкой ледяной горке из точки А. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Зависимость потенциальной энергии шайбы от координаты  $x$  изображена на графике  $U(x)$ . Скорость шайбы в точке С ...



- а) в 2 раза меньше, чем в точке В
- б) в 3 раза меньше, чем в точке В
- в) в  $\sqrt{3}$  раз больше, чем в точке В
- г) в  $\sqrt{2}$  раз больше, чем в точке В

2. Планета массой  $m$  движется по эллиптической орбите, в одном из фокусов которой находится звезда массы  $M$ .  $\vec{r}$  – радиус-вектор планеты (см. рисунок). Укажите неправильное утверждение:

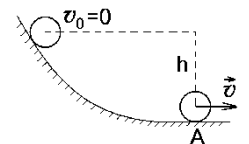


- а) вектор момента импульса планеты относительно центра звезды перпендикулярен к плоскости орбиты
- б) момент силы тяготения, действующей на планету (относительно центра звезды), равен нулю во всех точках орбиты
- в) при наибольшем удалении планеты от звезды скорость планеты максимальна
- г) величина момента импульса планеты относительно центра звезды не меняется при движении планеты по орбите

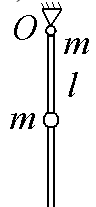
3. Небольшое тело начало движение из начала координат вдоль горизонтальной оси  $x$  под действием силы, направленной под углом  $\alpha$  к оси  $x$ . Модуль силы меняется в зависимости от координаты  $x$  по закону  $F = A \left( \frac{x}{b} \right)^2$ . Найти работу этой силы на участке пути от  $0 < x < b$ .

$A = 1$  Н,  $b = 1$  м,  $\alpha = 30^\circ$ .

4. Тонкий обруч с массой  $m = 0,1$  кг и с радиусом  $R = 0,5$  м без начальной скорости и без проскальзывания скатывается с высоты  $h = 1$  м (см. рис.).  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. В нижней точке А кинетическая энергия его вращательного движения равна:



- а) 0,25 Дж   б) 0,5 Дж   в) 0,75 Дж   г) 1 Дж



5. Тонкий однородный стержень массы  $m$  и длины  $\ell$  подвешен на горизонтальной оси, проходящей перпендикулярно стержню через его конец. К центру стержня прикрепили небольшой пластилиновый шарик такой же массы  $m$ . Найдите период малых колебаний такого маятника. Трением в оси пренебречь. Принять  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.  $m = 1$  кг,  $\ell = 1$  м.

6. Имеются 2 сосуда с объемами  $V$  и  $2V$ . В первом находится 1 кмоль, а во втором – 4 кмоль газа. Если давление в обоих сосудах одинаковое, то каково соотношение температур этих газов?

- а)  $T_1 \cdot T_2 = \frac{1}{2}$ ;   б)  $\frac{T_1}{T_2} = 2$ ;   в)  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{2}{3}$ ;   г)  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$ ;   д)  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{4}$ .

7. Определите, как изменяется плотность газа при изотермическом процессе, если давление газа увеличивается в 2 раза:



- а) плотность увеличивается в 4 раза; б) плотность уменьшается в 2 раза;  
 в) плотность увеличивается в 2 раза; г) плотность уменьшается в 4 раза;  
 д) плотность не меняется.

8. В случае изохорического процесса:

- а) вся подводимая к системе энергия идёт только на совершение работы системой против внешних сил;  
 б) нет теплообмена с внешней средой;  
 в) вся подводимая к системе энергия идёт на увеличение внутренней энергии системы и на совершение работы системой против внешних сил;  
 г) вся подводимая к системе энергия идёт только на увеличение внутренней энергии системы;  
 д) только часть подводимой к системе энергии идёт на увеличение внутренней энергии системы и на совершение работы системой против внешних сил.

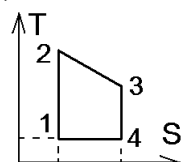
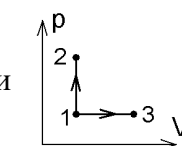
9. Молярные теплоёмкости водяного пара в процессах  $1 \rightarrow 2$  и  $1 \rightarrow 3$  равны  $C_1$  и

$C_2$  соответственно. Их отношение  $C_2/C_1$  равно:

- а) 1,33 б) 1,4 в) 1,67 г) 1

10. На рисунке представлен прямой цикл тепловой машины в координатах  $T-S$ , где  $T$  – термодинамическая температура,  $S$  – энтропия. Укажите участки, на которых тепло поступает в рабочее тело машины от нагревателей, и участки, где тепло отдаётся холодильнику:

- а) 12, 23 – поступает; 34, 41 – отдаётся  
 б) 12 – поступает; 23, 34, 41 – отдаётся в) 23 – поступает; 41 – отдаётся  
 г) 12 – поступает; 23, 34 – отдаётся



11. Консервативные и диссипативные силы. Математический критерий потенциальности поля. Потенциальная энергия частицы в поле консервативных сил. Связь силы, действующей на частицу в потенциальном поле, с её потенциальной энергией. Механическая энергия частицы. При каких условиях выполняется закон её сохранения?

12. Составьте дифференциальное уравнение движения пружинного маятника в отсутствие трения и запишите кинематический закон его движения. Найдите скорость и ускорение при гармонических колебаниях физического маятника. Установите связь амплитуды и начальной фазы колебаний с начальными условиями.

13. Что представляет собой внутренняя энергия термодинамической системы? Чему равна внутренняя энергия идеального газа? Сформулируйте первое начало термодинамики. Что такое теплоёмкость? Получите выражения для теплоёмкости при изохорическом, изобарическом и изотермическом процессах. Выведите уравнение Майера.

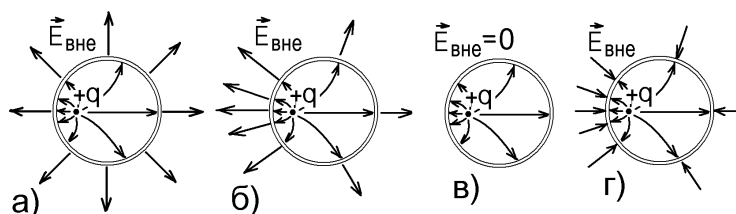
### 3 семестр

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

1. Укажите уравнение, выражающее теорему Гаусса в электростатике:

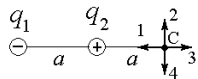
- а)  $\oint_S \vec{E} d\vec{S} = \frac{\sum q_i}{\epsilon \epsilon_0}$ ; б)  $\oint_l \vec{E} d\vec{l} = \frac{\sum q_i}{\epsilon \epsilon_0}$ ; в)  $\oint_S \vec{E} d\vec{S} = 0$ ; г)  $\oint_l \vec{E} d\vec{l} = 0$ ;

2. Внутри незаряженной полый металлической сферы поместили точечный положительный электрический заряд, сместив его из центра сферы, как по-



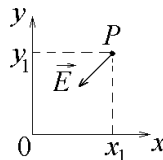
казано на рисунках. Какой будет картина силовых линий электрического поля в вакууме внутри и вне сферы?

3. Электрическое поле создано точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ . Если  $q_1 = -q$ ,  $q_2 = +2q$ , а расстояние между зарядами и от  $q_2$  до точки С равно  $a$ , то вектор напряжённости поля в точке С ориентирован в направлении ...



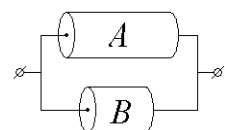
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) равен 0

4. В некоторой области пространства создано электростатическое поле, вектор напряжённости которого в точке  $P(x_1, y_1)$  направлен под некоторым углом к оси  $x$  (см. рис.). Какая зависимость потенциала электрического поля от координат  $\varphi(x, y)$  может соответствовать такому направлению напряжённости?



1)  $\varphi = -2xy$  2)  $\varphi = -3y^2$  3)  $\varphi = 3x^2$  4)  $\varphi = 3x^2 + 4y^2$

5. Два однородных цилиндра одинакового сечения, но разной длины, изготов-

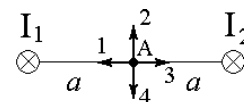


ленные из одинакового материала подключены параллельно к источнику постоянного напряжения. Что можно сказать о соотношении между величинами плотностей тока в цилиндре А и в цилиндре В?

а)  $j_A > j_B$  б)  $j_A = j_B$  в)  $j_A < j_B$

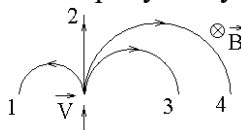
г) сказать определённо, исходя из рисунка, нельзя. Надо знать точное соотношение между длиной и площадью поперечного сечения цилиндра.

6. Магнитное поле создано двумя длинными параллельными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если  $I_2 = I_1$ , то вектор  $\vec{B}$  индукции результирующего поля в точке А направлен ...



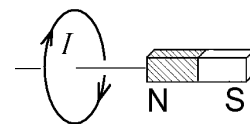
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д)  $\vec{B} = 0$

7. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом для частицы 2 ...



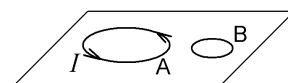
а)  $q > 0$ ; б)  $q < 0$ ; в)  $q = 0$

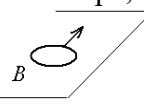
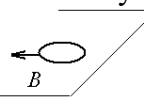
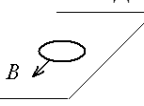
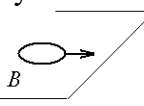
8. По закреплённому витку течёт ток  $I$ . Постоянный магнит неподвижен относительно витка с током, а его ось совпадает с осью витка. Как при этом действует на магнит сила со стороны текущего тока:



а) она притягивает магнит к витку с током б) она отталкивает магнит от витка с током в) она стремится сместить магнит вбок г) она равна нулю, так как виток и магнит неподвижны

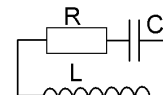
9. Из медной проволоки сделали два замкнутых контура А и В и разместили их в одной плоскости, как показано на рисунке. По контуру А течёт ток. В каком направлении будет действовать на контур В результирующая сила Ампера, если величину силы тока медленно уменьшать?



а)  б)  в)  г) 

10. Собственные затухающие колебания в электрическом колебательном контуре с сопротивлением  $R$ , индуктивностью  $L$  и ёмкостью  $C$  описываются уравнением

$q(t) = Ae^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi)$ , где  $\beta = \frac{3}{5} \frac{1}{\sqrt{LC}}$ . Во сколько раз изменится частота  $\omega$

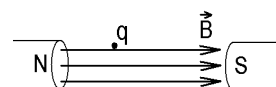


колебаний, если коэффициент затухания  $\beta$  увеличить в  $4/3 = 1,33$  раз:

а) не изменится; б) увеличится в 1,33 раза; в) уменьшится в 1,33 раз; г) уменьшится в 1,2 раз; д) увеличится в 1,2 раз

11. Величина индукции магнитного поля  $\vec{B}$  между полюсами начинает равномерно расти со временем. При этом (выберите правильное утверждение):

а) возникает электрическое поле, силовые линии которого образуют круги с осью, совпадающей с осью электромагнита  
б) возникает электрическое поле, силовые линии которого параллель-



ны линиям  $\vec{B}$

в) возникает электрическое поле, силовые линии которого направлены по радиусам от оси электромагнита

г) в случае равномерного роста  $\vec{B}$  электрическое поле возникать не может

12. Чему равно отношение  $H_0/E_0$  амплитуды напряжённости магнитного поля электромагнитной волны, распространяющейся в вакууме, к амплитуде напряжённости её электрического поля, если  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м;  $\mu_0 = 1,257 \cdot 10^{-6}$  Гн/м ?

а) 1 Ом; б)  $7,04 \cdot 10^{-6}$  Ом; в)  $1,42 \cdot 10^5$  Ом; г)  $2,65 \cdot 10^{-3}$  Ом;

д) 377 Ом; е) нет правильного ответа

#### **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.