

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт Естественно-научный

Кафедра «Физика»

Утверждено на заседании кафедры
«Физика»

«30» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



Р.Н. Ростовцев

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

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

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

с направленностью (профилем)

Биоэкология


Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 060301-01-20

Тула 2020 год

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

Жигунов К.В., доцент, к.т.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

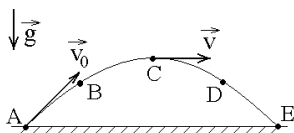
1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

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)

3 семестр

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2)

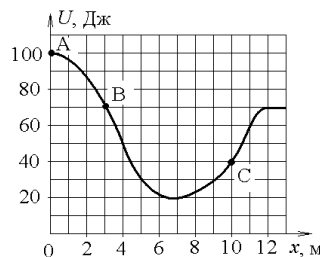
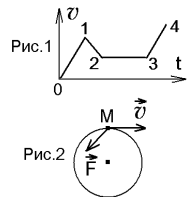


1. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью V_0 . Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет. Тангенциальное ускорение a_τ на участке А-В-С:

- 1) $a_\tau > 0$ 2) $a_\tau < 0$ 3) $a_\tau = 0$

2. Величина (модуль) скорости материальной точки M , все время движущейся по окружности, меняется со временем по закону, показанному на рис.1. Какому участку этого графика соответствуют указанные на рис.2 направления скорости \vec{v} и силы \vec{F} , действующей на точку M ?

- а) 0–1 б) 1–2
в) 2–3 г) 3–4

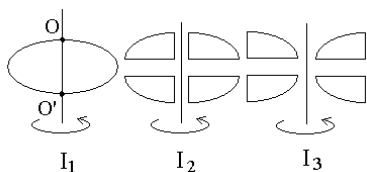
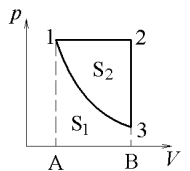


3. Небольшая шайба начинает движение без начальной скорости по гладкой ледяной горке из точки А. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Зависимость потенциальной энергии шайбы от координаты x изображена на графике $U(x)$. Скорость шайбы в точке С больше, чем в точке В ...

- а) в 2 раза б) в $\sqrt{2}$ раз в) в $\frac{\sqrt{7}}{2}$ раза г) в 4 раза

4. Идеальный газ совершает циклический процесс 1-2-3-1, как показано на рисунке, где процессы 1-2 - изобарический, 2-3 - изохорический, а 3-1 - адиабатический. Площадь S_2 фигуры 1-2-3 равна 10 Дж. На участке 3-1 внутренняя энергия газа увеличилась на 15 Дж. Площадь фигуры 1-2-В-А равна...

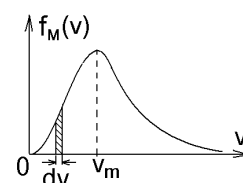
- а) 5 Дж б) 10 Дж в) 15 Дж г) 25 Дж



5. 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' (см. рис.). Выберите правильное соотношение между моментами инерции этих деталей относительно оси OO' .

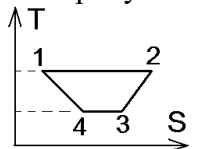
- а) $I_1 < I_2 < I_3$ б) $I_1 < I_2 = I_3$ в) $I_1 > I_2 > I_3$ г) не хватает данных

6. На рисунке представлен график распределения молекул идеального газа по величинам скоростей (распределение Максвелла), где $f_M(v) = dN/(N dv)$ – доля молекул, скорости которых заключены в интервал скоростей от v до $v+dv$ в расчете на единицу этого интервала. При увеличении температуры этого газа в два раза величина скорости v_m , соответствующая максимуму этого графика:



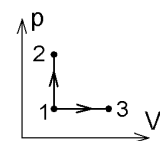
- а) не изменится б) увеличится в 1,41 раз
в) увеличится в 2 раза г) уменьшится в 1,41 раз

7. 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 отдается холодильнику:



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

8. Молярные теплоемкости идеального газа в процессах $1 \rightarrow 2$ и $1 \rightarrow 3$ равны C_1 и C_2 соответственно. Их отношение C_2/C_1 имеет наименьшую величину для:



- а) одноатомного газа б) двухатомного газа в) трехатомного газа
г) для любого идеального газа отношение C_2/C_1 одинаково

9. Частица движется вдоль окружности с радиусом 2 м в соответствии с уравнением $\varphi(t) = 2\pi(t^2 - 4t + 6)$, где φ – угол в радианах, t – время в секундах. В момент $t = 3$ с величина нормального ускорения частицы (в м/с^2), равна:

- а) 0 б) 8π в) $8\pi^2$ г) $32\pi^2$

10. Начальная скорость частицы равна $\vec{v}_0 = 8\vec{i} + 16\vec{j}$, а ускорение меняется во времени по закону $\vec{a} = -6t^2 \cdot \vec{i} + 4t^3 \cdot \vec{j}$. Через сколько секунд скорость частицы окажется перпендикулярной оси OY?

- а) 1 с б) 2 с в) 16 с г) никогда не будет перпендикулярной OY

4 семестр

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2)

1. Частица движется так, что ее радиус-вектор зависит от времени по закону

$$\vec{r}(t) = \vec{i}A \frac{t}{\tau} + \vec{j}B \left(\frac{t}{\tau}\right)^2 + \vec{k}C \left(\frac{t}{\tau}\right)^3, \text{ где } A, B, C - \text{ постоянные величины, } \vec{i}, \vec{j}, \vec{k} - \text{ единичные орты в декартовой системе координат. На каком расстоянии от оси } y \text{ будет находиться частица в момент времени } t = 1 \text{ с, если } \tau = 1 \text{ с? } A = 3 \text{ м, } B = 2 \text{ м, } C = 4 \text{ м.}$$

2. Частица движется в плоскости так, что ее импульс зависит от времени по закону

$$\vec{p}(t) = \vec{i}A \frac{t}{\tau} + \vec{j}B \left(\frac{t}{\tau}\right)^4, \text{ где } A, B - \text{ постоянные величины, } \vec{i}, \vec{j} - \text{ единичные орты в декартовой системе координат. Найти модуль силы, действующей на частицу в момент времени } t = 1 \text{ с, если } \tau = 1 \text{ с. } A = 5 \text{ кг} \cdot \text{м/с, } B = 2 \text{ кг} \cdot \text{м/с.}$$

3. В закрытом сосуде находится азот (молярная масса $\mu = 28$ г/моль) при температуре T . Найти относительную долю молекул, скорости которых лежат в интервале от $v_{\text{кв}}$ до $v_{\text{кв}} + \Delta v$, где $v_{\text{кв}}$ – средняя квадратичная скорость молекул. Функция распределения Макс-

велла молекул по скоростям имеет следующий вид: $F(v) = 4\pi \left(\frac{m_0}{2\pi kT} \right)^{3/2} v^2 \exp\left(-\frac{m_0 v^2}{2kT}\right)$, где

$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$ – постоянная Больцмана; m_0 – масса одной молекулы; число Авогадро $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$; универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$. $T = 600 \text{ К}$; $\Delta v = 0,1 \text{ м/с}$.

4. В воздушном шарике находится один моль одноатомного идеального газа. Газ расширяется от объема V_0 до объема V_1 , при этом его температура меняется по закону $T = T_0 \left(\frac{V}{V_0} \right)^8$.

Найти работу (в кДж), совершенную газом в этом процессе. Универсальная газовая постоянная $R = 8,3 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$. $T_0 = 600 \text{ К}$; $V_0 = 1 \text{ м}^3$; $V_1 = 2 \text{ м}^3$.

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

3 семестр

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2)

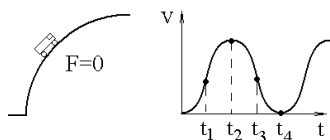
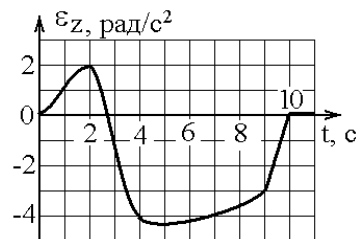
1. Из точки с радиусом-вектором $\vec{r}_0 = 18 \vec{i} - 81 \vec{j}$ начала свое движение частица. Ее скорость изменяется по закону $\vec{v} = 2t^3 \cdot \vec{i} + 9t^2 \cdot \vec{j}$. Через сколько секунд частица пересечет ось ОХ?

а) никогда не пересечет ось ОХ б) 9 с в) 3 с г) 2 с

2. Твердое тело из состояния покоя начинает вращаться вокруг оси Z с угловым ускорением, проекция которого изменяется во времени, как показано на графике. В какой момент времени угловая скорость вращения тела достигнет максимальной величины?

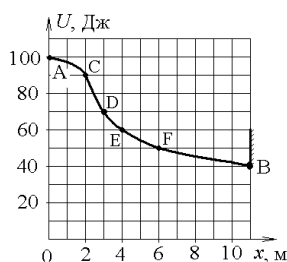
а) 2 с
б) 9 с
в) 10 с

г) нельзя определить точно



3. Из-за неисправности мотора величина скорости автомобиля синусоидально изменялась во времени, как показано на графике зависимости $V(t)$. В некоторый момент подъема по участку дуги результирующая всех сил, действующих на автомобиль, была направлена так, как показано на рисунке. Укажите этот момент времени?

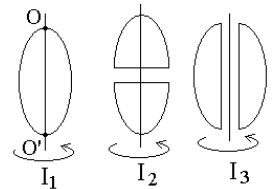
а) t_1 б) t_2 в) t_3 г) t_4 д) нет такого момента



4. Небольшая шайба начала 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 $U(x)$. В точке В шайба, потеряв 50% кинетической энергии при столкновении со стенкой, повернула назад. Шайба остановится в точке ...

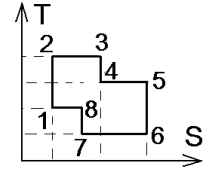
а) С б) Е в) D г) F

5. 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' (см. рис.). Выберите правильное соотношение между моментами инерции этих деталей относительно оси OO' .

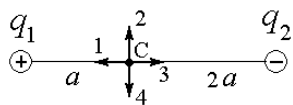


- а) $I_1 < I_2 = I_3$ б) $I_1 < I_2 < I_3$ в) $I_1 = I_2 < I_3$ г) $I_1 > I_2 > I_3$

6. 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 отдается холодильнику:



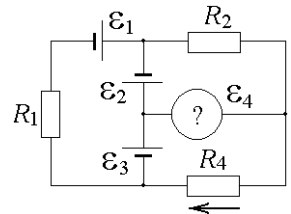
- а) 12, 78 – поступает; 34, 56 – отдается
б) 23, 45 – поступает; 67, 81 – отдается
в) 12, 23, 45, 78 – поступает; 34, 56, 67, 81 – отдается
г) 12, 23, 34, 45 – поступает; 56, 67, 78, 81 – отдается



7. Электрическое поле создано точечными зарядами q_1 и q_2 . Если $q_1 = +q$, $q_2 = -4q$, точка C находится на расстоянии a от заряда q_1 и на расстоянии $2a$ от q_2 , то вектор напряженности поля в точке C ориентирован в направлении ...

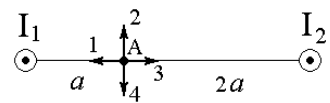
- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) равен 0

8. В электрической схеме, показанной на рисунке, $R_2 = R_4 = 10 \text{ Ом}$, $\varepsilon_2 = 10 \text{ В}$, $\varepsilon_3 = 20 \text{ В}$. Внутренние сопротивления источников тока равны нулю. Какова величина ЭДС источника тока ε_4 и его расположение в цепи, если через резистор R_4 протекает ток $0,5 \text{ А}$ справа налево?

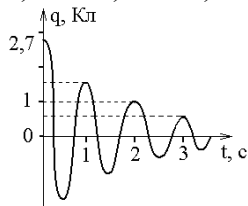


- а) б) в) г)

9. Магнитное поле создано двумя длинными параллельными проводниками с токами I_1 и I_2 , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если $I_2 = 2I_1$, то вектор \vec{B} индукции результирующего поля в точке A направлен ...



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



10. На рисунке изображен график затухающих колебаний электрического заряда на конденсаторе, описываемый уравнением $q(t) = A_0 e^{-\beta t} \sin(\omega_1 t + \varphi)$. Определите логарифмический коэффициент затухания θ (логарифм отношения амплитуды в начальный момент времени к амплитуде через период).

- а) 0,5; б) 1; в) 0,33; г) не хватает данных

4 семестр

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2)

1. Частица движется так, что ее радиус-вектор зависит от времени по закону

$$\vec{r}(t) = \vec{i}A \frac{t}{\tau} + \vec{j}B \left(\frac{t}{\tau} \right)^2 + \vec{k}C \left(\frac{t}{\tau} \right)^3, \text{ где } A, B, C - \text{ постоянные величины, } \vec{i}, \vec{j}, \vec{k} - \text{ единичные орты в декартовой системе координат. На каком расстоянии от оси } y \text{ будет находиться частица в момент времени } t = 1 \text{ с, если } \tau = 1 \text{ с? } A = 3 \text{ м, } B = 2 \text{ м, } C = 4 \text{ м.}$$

2. Частица движется в плоскости так, что ее импульс зависит от времени по закону

$\vec{p}(t) = \vec{i}A\frac{t}{\tau} + \vec{j}B\left(\frac{t}{\tau}\right)^4$, где A, B – постоянные величины, \vec{i}, \vec{j} – единичные орты в декартовой системе координат. Найти модуль силы, действующей на частицу в момент времени $t=1$ с, если $\tau=1$ с. $A=5$ кг·м/с, $B=2$ кг·м/с.

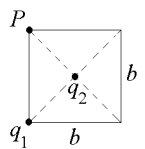
3. В закрытом сосуде находится азот (молярная масса $\mu=28$ г/моль) при температуре T . Найти относительную долю молекул, скорости которых лежат в интервале от $v_{\text{кв}}$ до $v_{\text{кв}} + \Delta v$, где $v_{\text{кв}}$ – средняя квадратичная скорость молекул. Функция распределения Максвелла молекул по скоростям имеет следующий вид: $F(v) = 4\pi \left(\frac{m_0}{2\pi kT}\right)^{3/2} v^2 \exp\left(-\frac{m_0 v^2}{2kT}\right)$, где

$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$ – постоянная Больцмана; m_0 – масса одной молекулы; число Авогадро $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$; универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$. $T = 600$ К; $\Delta v = 0,1$ м/с.

4. В воздушном шарике находится один моль одноатомного идеального газа. Газ расширяется от объема V_0 до объема V_1 , при этом его температура меняется по закону $T = T_0 \left(\frac{V}{V_0}\right)^8$.

Найти работу (в кДж), совершенную газом в этом процессе. Универсальная газовая постоянная $R = 8,3 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$. $T_0 = 600$ К; $V_0 = 1 \text{ м}^3$; $V_1 = 2 \text{ м}^3$.

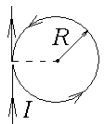
5. Заряд $q_1 = 1$ мкКл находится в вершине квадрата со стороной $b = 1$ м, а заряд $q_2 = -3$ мкКл – в центре. Найти модуль напряженности электрического поля в точке Р, находящейся в другой вершине этого квадрата (см. рис.).



6. Над бесконечной плоскостью, равномерно заряженной с поверхностной плотностью заряда $\sigma = 1$ нКл/м², расположена круглая пластинка радиуса $R = 1$ см, центр которой лежит на расстоянии $h = 5$ м. Плоскости пластинки и поверхности расположены под углом $\varphi = 30^\circ$. Найти поток вектора напряженности электрического поля сквозь поверхность пластинки.

7. По проводу сопротивлением $R_1 = 1$ Ом течет переменный электрический ток. Сила тока изменяется по закону $I = At^6 + Bt^3$. Чему равен заряд, прошедший через поперечное сечение провода за время $t_1 = 1$ с? $A = 12 \text{ А/с}^6$, $B = 7 \text{ А/с}^3$.

8. Электрический ток течет по длинному проводу, изогнутому так, как показано на рисунке. Найдите индукцию магнитного поля, созданного этим током в центре окружности. $I = 4$ А, $R = 1$ м.



9. Небольшой виток с током, обладающий магнитным моментом \vec{p}_m ($p_m = 1 \text{ А} \cdot \text{м}^2$), удерживают в неоднородном магнитном поле на оси x в точке с координатой $x_0 = 1$ м. Направление магнитного момента витка совпадает с направлением индукции магнитного поля, величина которой на оси x меняется по закону

$B(x) = B_0 \left(\frac{x}{b}\right)^4$, где $B_0 = 2$ Тл; $b = 1$ м. Определите проекцию силы F_x , действующей на виток.

10. В опыте Юнга расстояние между отверстиями d , а расстояние от отверстий до экрана l . Определить положение m -ой светлой полосы, если отверстия освещены монохроматическим светом с длиной волны λ . $l = 1$ м; $d = 1$ мм; $m = 2$; $\lambda = 0,5$ мкм.

11. Точечный источник света (с длиной волны λ) расположен на расстоянии a перед диафрагмой с круглым отверстием диаметра d , открывающим m зон Френеля. Расстояние от диафрагмы до точки наблюдения b . Определите d (в мм). $a = 2$ м; $b = 2$ м; $m = 1$; $\lambda = 0,5$ мкм.

12. Определить длину волны фотона, импульс которого равен импульсу электрона, движущегося со скоростью $v = 100$ м/с. Ответ дать в мкм.

13. Микрочастица с массой m и зарядом q ускорена разностью потенциалов $\Delta\varphi$ из состояния

покоя. Найти длину волны де Бройля этой микрочастицы (в пм). Принять $\hbar = 10^{-34}$ Дж·с; $m = 6,4 \cdot 10^{-27}$ кг; $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл; $\Delta\varphi = 2$ В.

14. Микрочастица с массой m находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками шириной a . Разрешенные значения энергии микрочастицы определяются формулой $E_n = \frac{\pi^2 \hbar^2 n^2}{2ma^2}$, где $n = 1, 2, 3, \dots$. Энергия микрочастицы на третьем возбужденном уровне равна $E = 48$ эВ. Найти энергию излученного фотона (в эВ) при переходе микрочастицы в основное состояние. Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

15. Ширина запрещенной зоны у алмаза $\Delta E_A = 7$ эВ. Первоначальная температура алмаза 0°C . До какой температуры (в $^\circ\text{C}$) его нагрели, если его электропроводность возросла в 400 раз? Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.