

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт Естественных наук
Кафедра физики

Утверждено на заседании кафедры
физики
« 31 » августа 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



Р.Н.Ростовцев

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

**Основы классической механики и термодинамики / Физика - 1
Модуль 1**

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

по направлению подготовки (специальности):
12.03.02 Оптотехника

с направленностью (профилем) (со специализацией):
Опτικο-электронные приборы и системы

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120302-01-21

Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Кажарская С.Е., доц. каф. физики

(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 представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

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

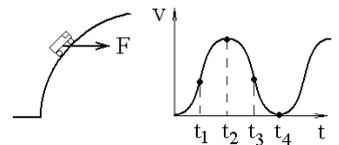
2 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 - код индикатора – ОПК-1.2

1. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью V_0 . Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет. В верхней точке траектории С скорость камня достигает минимума, поэтому можно утверждать, что в точке С:

- 1) полное ускорение камня становится равным нулю
- 2) тангенциальное ускорение камня становится равным нулю
- 3) нормальное ускорение камня становится равным нулю

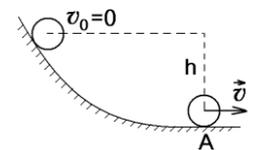
2. Из-за неисправности мотора величина скорости автомобиля синусоидально изменялась во времени, как показано на графике зависимости $V(t)$. В некоторый момент подъема по участку дуги результирующая всех сил, действующих на автомобиль, была направлена так, как показано на рисунке. Укажите этот момент времени? 1) t_1 2) t_2 3) t_3 4) t_4 5) нет такого момента



3. Цилиндр с массой $m = 0,3$ кг и с радиусом $R = 0,5$ м без начальной скорости и без проскальзывания скатывается с высоты $h = 1$ м (см. рис.).

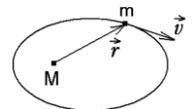
$g = 10$ м/с². В нижней точке А кинетическая энергия его вращательного движения равна:

- а) 1 Дж б) 1,5 Дж в) 2 Дж г) 3 Дж



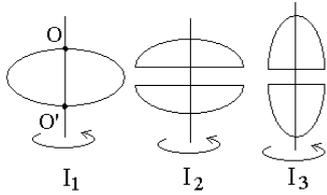
4. Планета массой m движется по эллиптической орбите, в одном из фокусов которой находится звезда массы M . \vec{r} – радиус-вектор планеты (см. рисунок). Выберите правильное утверждение:

- а) величина момента импульса планеты относительно центра звезды не изменяется при движении планеты по орбите
- б) величина момента силы тяготения, действующего на планету относительно центра звезды, достигает максимума в точке наибольшего удаления планеты от звезды
- в) вектор момента силы тяготения, действующей на планету (относительно центра звезды), направлен перпендикулярно плоскости орбиты планеты



г) величина момента силы тяготения, действующего на планету относительно центра звезды, достигает максимума в точке наименьшего удаления планеты от звезды

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' .



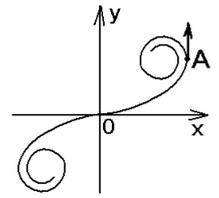
а) $I_1 < I_2 < I_3$ б) $I_1 < I_2 = I_3$ в) $I_1 > I_2 > I_3$ г) $I_1 = I_2 > I_3$

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

2 семестр

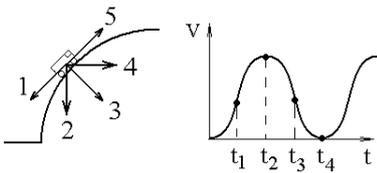
Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 - код индикатора – ОПК-1.2

1. На рисунке изображена плоская кривая, называемая клотоидой (спиралью Корню). Точка А движется вдоль этой кривой в направлении, указанном стрелкой, с постоянной по величине скоростью. При этом величина её полного ускорения:



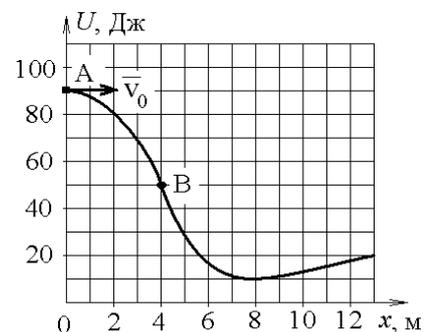
- а) равна нулю
б) постоянна и не равна нулю
в) увеличивается г) уменьшается

2. Из-за неисправности мотора величина скорости автомобиля синусоидально изменялась во времени, как показано на графике зависимости $V(t)$. В момент времени t_3 автомобиль поднимался по участку дуги. Куда может быть направлена результирующая всех сил, действующих на автомобиль в этот момент времени?



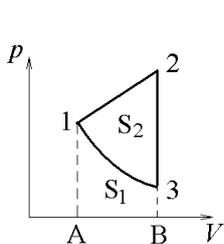
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

3. Тело массы $m = 10$ кг начинает движение со скоростью $v_0 = 2$ м/с по гладкой ледяной горке из точки А. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Зависимость потенциальной энергии этого тела от координаты x изображена на графике $U(x)$. Скорость тела в точке В больше, чем в точке А ...



- а) в 2 раза б) в 1,8 раза
в) в $\sqrt{2}$ раз г) в $\sqrt{3}$ раз

4. Идеальный газ совершает циклический процесс 1-2-3-1,



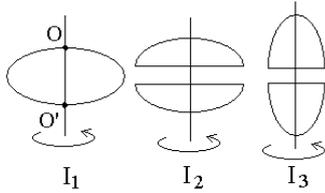
как показано на рисунке, где процессы 2-3 - изохорический, а 3-1 - изотермический.

На участке 2-3 газ отдал окружающей среде 5 Дж тепла. Площадь S_2 фигуры 1-2-3 равна 10 Дж, а площадь S_1 фигуры 1-3-В-А равна 15 Дж.

В процессе 1-2 газ получил от окружающей среды тепло...

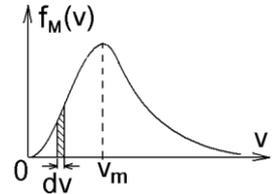
- а) 10 Дж б) 20 Дж в) 30 Дж г) 35 Дж

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' .



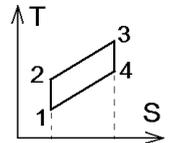
- а) $I_1 < I_2 < I_3$ б) $I_1 < I_2 = I_3$ в) $I_1 > I_2 > I_3$ г) $I_1 = I_2 > I_3$

6. На рисунке представлен 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. Величина скорости v_m , соответствующая максимуму этого графика зависит только от:



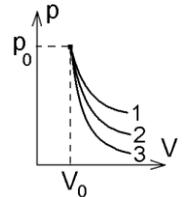
- а) концентрации молекул газа и его температуры
б) числа степеней молекул газа и его температуры
в) массы молекул газа и его температуры г) температуры газа

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

8. Три идеальных газа – одноатомный, двухатомный и многоатомный – имеют одинаковое начальное давление p_0 и объем V_0 и совершают процесс адиабатического расширения. Кривые этих процессов показаны на $p-V$ – диаграмме. Расширению многоатомного газа соответствует кривая:



- а) 1 б) 2 в) 3 г) при адиабатическом расширении p должно расти и поэтому, приведенные графики неверны

9. Частица движется вдоль окружности с радиусом 1 м в соответствии с уравнением $\varphi(t) = 2\pi(t^3 - 12t + 24)$, где φ – угол в радианах, t – время в секундах. Чему равно тангенциальное (касательное к траектории) ускорение частицы (в $\text{м}/\text{с}^2$) в тот момент времени, когда её нормальное ускорение равно нулю:

- а) 6π б) 12π в) 24π г) 36π

10. Скорость частицы изменяется во времени по закону $\vec{v} = 5t \cdot \vec{i} + 12t \cdot \vec{j}$.

Чему равна величина тангенциального ускорения частицы в момент времени $t = 1$ с?

- а) $26 \text{ м}/\text{с}^2$ б) $13 \text{ м}/\text{с}^2$ в) $17 \text{ м}/\text{с}^2$ г) $34 \text{ м}/\text{с}^2$

11. Частица движется так, что ее скорость зависит от времени по закону

$$\vec{v}(t) = \vec{i} \cdot A \frac{t}{\tau} + \vec{j} \cdot B \left(\frac{t}{\tau}\right)^2, \text{ где } A, B - \text{ постоянные величины, } \vec{i}, \vec{j} - \text{ единичные орты в декартовой системе координат.}$$

Через сколько секунд ускорение частицы будет направлено под углом 45° к оси x , если $\tau = 1$ с, $A = 2$ м/с, $B = 3$ м/с.

- а) 0,222 с; б) 0,333 с; в) 0,444 с; г) 0,555 с; д) 0,666 с;

12. Диск радиуса $R = 1$ м начал вращаться вокруг своей оси так, что угол его поворота зависит от времени по закону $\varphi = A\left(\frac{t}{\tau}\right)^2 - B\left(\frac{t}{\tau}\right)^3$. Через сколько секунд диск остановится, если $\tau = 1$ с? $A = 2$ рад, $B = 3$ рад.

- а) 0,222 с; б) 0,333 с; в) 0,444 с; г) 0,555 с; д) 0,666 с;

13. Частица движется в плоскости так, что ее импульс зависит от времени по закону $\vec{p}(t) = \vec{i} \cdot A \left(\frac{t}{\tau}\right)^7 + \vec{j} \cdot B \left(\frac{t}{\tau}\right)^8$, где A, B – постоянные величины, \vec{i}, \vec{j} – единичные орты в декартовой системе координат. Найти тангенс угла между осью y и вектором силы, действующей на частицу в момент времени $t=1$ с, если $\tau=1$ с.

$A = 2$ кг·м/с, $B = 3$ кг·м/с. а) 0,98; б) 0,88; в) 0,78; г) 0,68; д) 0,58;

14. Некоторое тело вращается вокруг закрепленной оси без трения. Его момент импульса относительно оси вращения зависит от времени по закону $L = A \left(\frac{t}{\tau}\right)^5$. Через время $t=1$ с тело имеет угловое ускорение ε . Найти момент инерции тела, если $\tau=1$ с.

$A = 3 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}}$, $\varepsilon = 4$ рад/с².

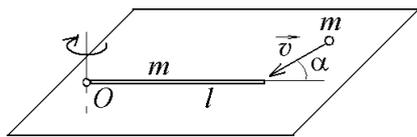
а) 2,75 кг·м²; б) 3,75 кг·м²; в) 4,75 кг·м²; г) 5,75 кг·м²; д) 6,75 кг·м²;

15. 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 скоростью \vec{v}_2 и сталкивается с первым. Шарики слипаются и далее движутся вместе. Найдите величину импульса шариков после удара.

$m_1 = 3$ кг, $m_2 = 4$ кг, $v_1 = 5$ м/с, $v_2 = 6$ м/с.

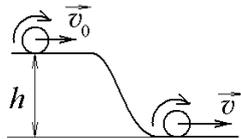
а) 26,3 кг·м/с; б) 28,3 кг·м/с; в) 30,3 кг·м/с; г) 32,3 кг·м/с; д) 48,3 кг·м/с;

16. На горизонтальной плоскости лежит тонкий однородный стержень массы m и длины l , который может вращаться вокруг вертикальной оси, проходящей через конец стержня O . Под углом α к стержню в той же плоскости движется маленький пластилиновый шарик такой же массы m со скоростью \vec{v} . Шарик прилипает к концу стержня, и система приобретает угловую скорость вращения ω . Найти длину стержня. $m = 4$ кг, $\omega = 5$ рад/с, $v = 6$ м/с, $\alpha = 30^\circ$.



а) 0,85 м; б) 0,75 м; в) 0,65 м; г) 0,55 м; д) 0,45 м;

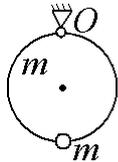
17. Тонкий однородный диск массы m и радиуса R скатывается без проскальзывания с горки высоты h , совершая плоское движение. Начальная скорость центра масс диска равна \vec{v}_0 . Во сколько раз увеличилась кинетическая энергия диска после того, как он скатится с горки. Соппротивлением воздуха пренебречь. $m = 2$ кг, $R = 3$ м, $v_0 = 4$ м/с, $h = 5$ м, $g = 10$ м/с².



а) 5,17 раза; б) 7,17 раза; в) 8,17 раза; г) 9,17 раза; д) 11,7

раза;

18. Тонкий однородный диск массы m и радиуса R подвешен на горизонтальной оси, проходящей перпендикулярно диску через его край O . К диаметрально противоположному краю диска прикрепили небольшой пластилиновый шарик такой же массы m . Найдите период малых колебаний такого маятника. Трением в оси пренебречь. Принять $g = 10$ м/с².



$m = 2$ кг, $R = 2$ м. а) 6,8 с; б) 5,8 с; в) 4,8 с; г) 3,8 с; д) 2,8 с;

19. В воздушном шарике находится один моль одноатомного идеального газа. Газ расширяется от объема V_1 до объема V_2 , при этом его температура меняется по закону $T = T_0 \left(\frac{V}{V_1}\right)^8$. Найти работу (в кДж), совершенную газом в этом процессе. Универ-

сальная газовая постоянная $R = 8,3$ Дж/(моль·К). $T_0 = 400$ К; $V_1 = 1$ м³; $V_2 = 2$ м³.

а) 106 кДж; б) 206 кДж; в) 306 кДж; г) 406 кДж; д) 506 кДж;

- 20.** Один моль идеального трехатомного газа нагревается при постоянном давлении от T_0 до T_1 . Найти приращение энтропии газа. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$; $T_0 = 300 \text{ К}$; $T_1 = 3T_0$.
- а) 36,5 Дж/К; б) 46,5 Дж/К; в) 56,5 Дж/К; г) 66,5 Дж/К; д) 76,5 Дж/К;

4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)
(не предусмотрено основной профессиональной образовательной программой)