

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт естественнонаучный  
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)  
«ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИКУ»**

по направлению подготовки

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль подготовки:  
**Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций  
и учреждений**  
Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 130302-03-21

Тула 2021

**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)

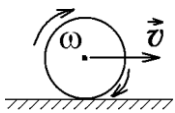
Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов 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)

### 1 семестр

#### Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3

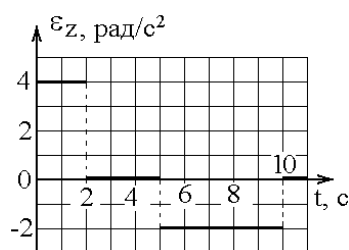
1. Тонкий обруч с массой  $m = 0,1$  кг и с радиусом  $R = 0,5$  м катится без проскальзывания и имеет в начальный момент времени кинетическую энергию 1800 Дж. Момент сил трения совершил работу 600 Дж. Кинетическая энергия поступательного движения обруча, продолжающего катиться без проскальзывания, стала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



1. Частица движется так, что её радиус-вектор зависит от времени по закону  $\vec{r}(t) = \vec{i} \cdot A \frac{t}{\tau} + \vec{j} \cdot B \left( \frac{t}{\tau} \right)^2 + \vec{k} \cdot C$ , где  $A, B, C$  – постоянные величины,  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$  – единичные орты в декартовой системе координат. Найдите тангенс угла, под которым будет направлена скорость  $\vec{v}$  к оси  $y$  в момент времени  $t = 1$  с, если  $\tau = 1$  с.  
 $A = 2$  м,  $B = 3$  м,  $C = 4$  м.  
 а) 0,033; б) 0,133; в) 0,233; г) 0,333; д) 0,433

2. Частица начала своё движение из начала координат с начальной скоростью  $\vec{v}_0 = (\vec{i} + \vec{k}) \cdot A$  и с ускорением, которое зависит от времени по закону  $\vec{a}(t) = \vec{j} \cdot B \frac{t}{\tau}$ , где  $A, B$  – постоянная величина,  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$  – единичные орты в декартовой системе координат. Каков модуль скорости частицы в момент времени  $t = 1$  с, если  $\tau = 1$  с.  
 $A = 2$  м/с,  $B = 3$  м/с<sup>2</sup>. а) 7,20 м/с; б) 6,20 м/с; в) 5,20 м/с; г) 4,20 м/с; д) 3,20 м/с

3. Частица движется в плоскости  $XY$  по криволинейному участку траектории с радиусом кривизны  $R = 2$  м. Скорость частицы изменяется во времени по закону  $\vec{v} = 5 \sin(7t) \cdot \vec{i} + 5 \cos(7t) \cdot \vec{j}$ . Чему равно тангенциальное ускорение частицы в момент времени  $t = 1$  с?  
 а) 0 б) 8 м/с<sup>2</sup> в) 4 м/с<sup>2</sup> г) 28 м/с<sup>2</sup>



4. Твёрдое 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 угол поворота тела относительно начального положения будет максимальным?

- а) 10 с б) 9 с в) 2 с г) 5 с

5. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса  $R=1$  м с постоянным угловым ускорением  $\varepsilon$ . Найти тангенс угла между вектором полного ускорения и вектором скорости частицы через время  $t=1$  с.  $\varepsilon=4 \text{ с}^{-2}$ .

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 5

6. Определите значение производной от функции  $f(x) = \sin(x) \cdot \ln(x^3)$  в точке с координатой  $x=1$ .

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

$$\vec{r}(t) = \vec{i} \cdot A \sin(\omega t) + \vec{j} \cdot A \cos(\omega t) + \vec{k} \cdot B \left( \frac{t}{\tau} \right)^3, \text{ где } A, B, \omega - \text{ постоянные величины, } \vec{i}, \vec{j}, \vec{k} -$$

единичные орты в декартовой системе координат. Определите величину скорости частицы в момент  $t=1$  с, если  $\tau=1$  с,  $A=3$  м,  $B=2$  м,  $\omega=\pi/2$  рад/с. Ответ привести с точностью до трех значащих цифр.

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

$$\vec{r}(t) = \vec{i} \cdot A \left( \frac{t}{\tau} \right)^2 + \vec{j} \cdot B \left( \frac{t}{\tau} \right)^3 + \vec{k} \cdot C, \text{ где } A, B, C - \text{ постоянные величины, } \vec{i}, \vec{j}, \vec{k} - \text{ единичные}$$

орты в декартовой системе координат. Найдите тангенс угла, под которым будет направлена скорость  $\vec{v}$  к оси  $x$  в момент времени  $t=1$  с, если  $\tau=1$  с,  $A=2$  м,  $B=3$  м,  $C=4$  м.

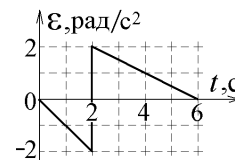
9. Частица движется вдоль окружности с радиусом 1 м в соответствии с уравнением

$$\varphi(t) = 2\pi(t^2 - 6t + 12), \text{ где } \varphi - \text{ угол в радианах, } t - \text{ время в секундах. В момент } t=3 \text{ с величина тангенциального (касательного к траектории) ускорения частицы (в м/с}^2\text{), равна:}$$

а) 0; б)  $4\pi$ ; в)  $6\pi$ ; г)  $2\pi$ ; д)  $3\pi$ ; е) другой ответ;

10. Физическое тело начинает вращаться с нулевой начальной скоростью вокруг закрепленной оси, причем зависимость проекции углового ускорения на ось вращения от времени  $t$  показана на рисунке. Какой будет величина угловой скорости вращения тела в момент времени  $t=6$  с?

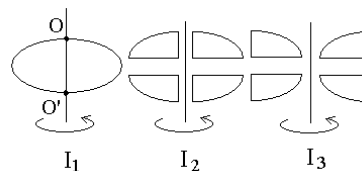
а) 0 рад/с; б) 1 рад/с; в) 2 рад/с; г) 3 рад/с; д) 4 рад/с; е) 5 рад/с; ж) 6 рад/с; з) 7 рад/с; и) нет правильного ответа;



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



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

#### 1 семестр

#### Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3

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

$$\vec{r}(t) = \vec{i} \cdot A \left( \frac{t}{\tau} \right)^3 + \vec{j} \cdot \left( B \left( \frac{t}{\tau} \right)^4 - A \left( \frac{t}{\tau} \right)^6 \right) + \vec{k} \cdot \sin \omega t, \text{ где } A, B, \omega - \text{ постоянные величины, } \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$$

– единичные орты в декартовой системе координат. Через сколько секунд ускорение частицы окажется перпендикулярной оси  $y$ , если

$\tau = 1$  с,  $A = 2$  м,  $B = 4$  м,  $\omega = \pi/2$  рад/с.

а) 0,294 с; б) 0,494 с; в) 0,694 с; г) 0,894 с; д) 0,994 с;

2. Частица начала движение из начала координат с нулевой начальной скоростью, и её у-

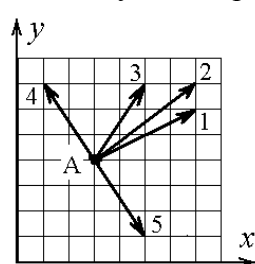
скорение зависит от времени по закону  $\vec{a}(t) = \vec{i} \cdot A \left( \frac{t}{\tau} \right)^2 + \vec{j} \cdot B \left( \frac{t}{\tau} \right)^4$ , где  $A, B$  – постоянная ве-

личина,  $\vec{i}, \vec{j}$  – единичные орты в декартовой системе координат. Какая величина скорости будет у частицы в момент времени  $t = 1$  с, если

$\tau = 1$  с,  $A = 2$  м/с<sup>2</sup>,  $B = 3$  м/с<sup>2</sup>.

а) 5,87 м/с; б) 3,47 м/с; в) 1,27 м/с; г) 0,897 м/с; д) 0,497 м/с;

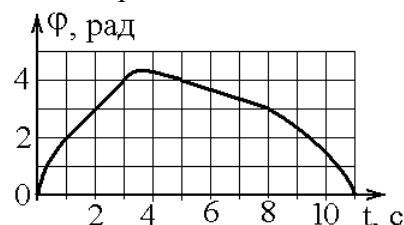
3. Радиус-вектор частицы изменяется во времени по закону



$\vec{r} = 2 \cos(2t) \cdot \vec{i} - 3 \cos(2t) \cdot \vec{j}$ . В момент времени  $t = 1$  с частица оказалась в точке A. Выберите правильное направление скорости частицы в этот момент времени.

а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5

4. Лёгкий диск радиуса  $R$  начинает вращаться в горизонтальной плоскости вокруг оси  $Z$ , проходящей перпендикулярно его плоскости через его центр.



Зависимость угла поворота от времени показана на графике.

Во сколько раз отличаются величины нормальных ускорений точки на краю диска в моменты времени

$t_1 = 2$  с и  $t_2 = 7$  с?

а) в 3 раза б) приблизительно в 1,1 раза в) равны нулю г) в 9 раз

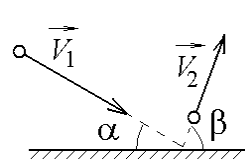
5. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса  $R = 1$  м так,

что угол поворота зависит от времени по закону  $\varphi = A \cdot \left( \frac{t}{\tau} \right)^4$ . Найти тангенциальное ускоре-

ние частицы через время  $t = 1$  с, если  $\tau = 1$  с,  $A = 2$  рад.

а) 24 м/с<sup>2</sup>; б) 36 м/с<sup>2</sup>; в) 49 м/с<sup>2</sup>; г) 64 м/с<sup>2</sup>; д) 81 м/с<sup>2</sup>;

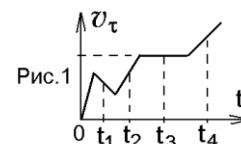
6. Небольшой шарик массы  $m$  летит со скоростью  $\vec{V}_1$  под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонтальной



плоскости. После неупругого удара он отскакивает со скоростью  $\vec{V}_2$  под углом  $\beta = 60^\circ$  к плоскости. Время соударения  $\tau$ . Найти модуль средней силы трения шарика о плоскость.  $V_1 = 10$  м/с,  $V_2 = 6$  м/с,  $\tau = 0,01$  с,  $m = 4$  кг.

а) 64 Н; б) 164 Н; в) 264 Н; г) 2264 Н; д) 1264 Н;

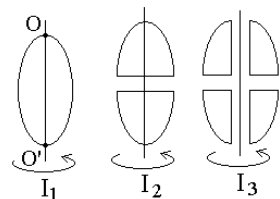
7. Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $\frac{1}{v}$ . На рис.1 показан график зависимости проекции скорости  $v_\tau$  на орт  $\frac{1}{\tau}$ , направленный вдоль скорости  $\frac{1}{v}$ . На рис.2 укажите направление силы, действующей на точку  $M$  в момент времени  $t_3$ :



а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

8. Два одинаковых шара массой  $m$  и радиусом  $R$  каждый приварили друг к другу. Касательная к шару ось  $O$  проходит перпендикулярно линии, проходящей через центры шаров. Найдите момент инерции получившейся детали относительно оси  $O$ .  
 $R = 2$  м,  $m = 3$  кг.

а)  $130 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ ; б)  $230 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ ; в)  $330 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ ; г)  $430 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ ; д)  $530 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ .



9. Из жести вырезали три одинаковые детали в виде эллипса. Две детали разрезали: одну - пополам вдоль оси симметрии, а вторую - 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)  $I_1 > I_2 > I_3$

10. Тонкая однородная прямоугольная пластина со сторонами  $b$  и  $a$  может вращаться без трения в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси, проходящей через центр масс  $C$ . Момент инерции пластины относительно оси  $C$  равен  $I$ . К середине стороны пластины приклеили маленький грузик массы  $m$  и отпустили без толчка. В начальный момент сторона пластины была вертикальна. Найдите угловое ускорение получившейся фигуры в начальный момент времени.  $m = 2$  кг,  $I = 3 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ ,  $b = 4$  м,  $a = 6$  м,  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

а)  $2,86 \text{ рад/с}^2$ ; б)  $3,86 \text{ рад/с}^2$ ; в)  $4,86 \text{ рад/с}^2$ ; г)  $5,86 \text{ рад/с}^2$ ; д)  $6,86 \text{ рад/с}^2$

**Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетен**

#### 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.