

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт Естественнонаучный
Кафедра «Физика»

Утверждено на заседании кафедры
«Физика»

« 27 » января 2021 г., протокол № 6

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»**

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

по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

с направленностью (профилем)

Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-06-21

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)

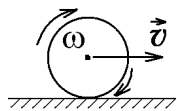
1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

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)

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.8)

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

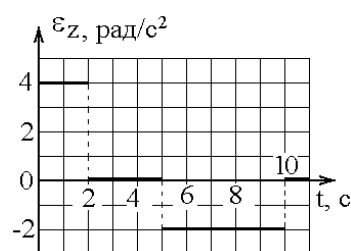


1. Частица движется так, что её радиус-вектор зависит от времени по закону $\vec{r}(t) = \vec{i} \cdot A \frac{t}{\tau} + \vec{j} \cdot B \left(\frac{t}{\tau} \right)^2 + \vec{k} \cdot C$, где A, B, C – постоянные величины, $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ – единичные орты в декартовой системе координат. 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/с². 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/с² в) 4 м/с² г) 28 м/с²



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 ε . Найти тангенс угла между вектором полного ускорения и вектором скорости частицы через время $t = 1$ с. $\varepsilon = 4$ с⁻².

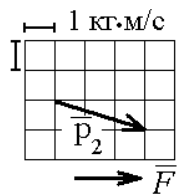
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 5

6. Частица движется в плоскости так, что её импульс зависит от времени по закону

$$\vec{p}(t) = \vec{i} \cdot A \left(\frac{t}{\tau} \right)^6 + \vec{j} \cdot B \left(\frac{t}{\tau} \right)^4, \text{ где } A, B - \text{ постоянные величины, } \vec{i}, \vec{j} - \text{ единичные орты в декартовой системе координат. Найти тангенс угла между осью } x \text{ и вектором силы, действующей на частицу в момент времени } t = 1 \text{ с, если } \tau = 1 \text{ с.}$$

$$A = 2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}, B = 3 \text{ кг} \cdot \text{м/с}.$$

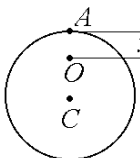
а) 2,5; б) 2,0; в) 1,5; г) 1,0; д) 0,5;



7. На теннисный мяч, который летел с импульсом \vec{p}_1 , на короткое время $\Delta t = 0,01 \text{ с}$ подействовал порыв ветра с постоянной силой $F = 300 \text{ Н}$ и импульс мяча стал равным \vec{p}_2 (масштаб и направление указаны на рисунке). Какова была величина импульса p_1 ?

а) 6,1 кг·м/с б) 1 кг·м/с в) 6,2 кг·м/с
г) 5 кг·м/с д) 33,2 кг·м/с

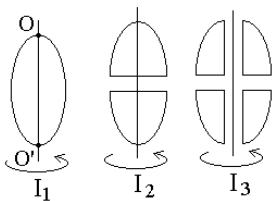
8.



Перпендикулярно плоскости однородного диска массы m и радиуса R проходят две параллельные оси. Одна проходит через точку A на краю диска, а другая через точку O , лежащую на расстоянии x от точки A . Точки O и A лежат на диаметре диска. Во сколько раз отличаются моменты инерции диска относительно этих осей?

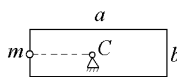
$$m = 2 \text{ кг}, R = 3 \text{ м}, x = 1 \text{ м}.$$

а) 1,59 раза; б) 2,59 раза; в) 3,59 раза; г) 4,59 раза; д) 5,59 раза.



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. $m = 2 \text{ кг}, I = 3 \text{ кг} \cdot \text{м}^2, b = 4 \text{ м}, a = 6 \text{ м}, g = 10 \text{ м/с}^2$.

а) 2,86 рад/с²; б) 3,86 рад/с²; в) 4,86 рад/с²; г) 5,86 рад/с²; д) 6,86 рад/с²;

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

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.8)

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

$$\vec{r}(t) = \vec{i} \cdot A \left(\frac{t}{\tau} \right)^3 + \vec{j} \cdot \left(B \left(\frac{t}{\tau} \right)^4 - A \left(\frac{t}{\tau} \right)^6 \right) + \vec{k} \cdot \sin \omega t, \text{ где } A, B, \omega - \text{ постоянные величины, } \vec{i}, \vec{j}, \vec{k} - \text{ единичные орты в декартовой системе координат. Через сколько секунд ускорение частицы окажется перпендикулярной оси } y, \text{ если}$$

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

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 ее

ускорение 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

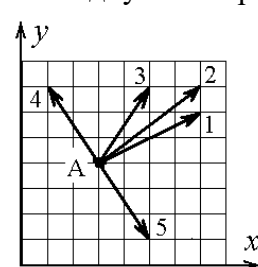
величина, \vec{i}, \vec{j} – единичные орты в декартовой системе координат. Какая величина скорости

будет у частицы в момент времени $t = 1$ с, если

$\tau = 1$ с, $A = 2$ м/с², $B = 3$ м/с².

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 оказа-

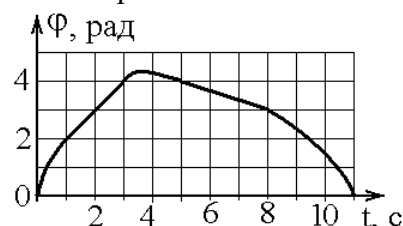
лась в точке А. Выберите правильное направление скорости частицы в этот момент времени.

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

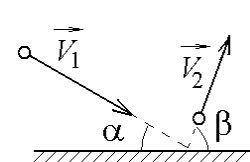
5. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса $R = 1$ м так,

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/с²; б) 36 м/с²; в) 49 м/с²; г) 64 м/с²; д) 81 м/с²;

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 τ . 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;

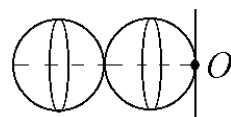
7. Материальная точка M движется по окружности со скоростью \vec{v} . На

рис.1 показан график зависимости проекции скорости v_τ на орт $\vec{\tau}$,

направленный вдоль скорости \vec{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

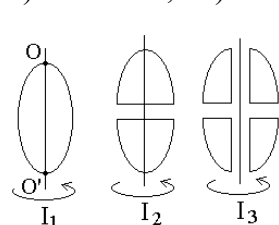


к другу. Касательная к шару ось O проходит перпендикулярно линии, проходящей через центры шаров.

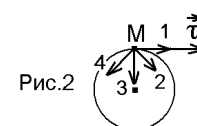
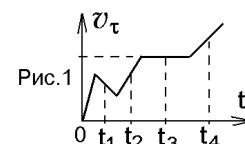
Найти момент инерции получившейся детали относительно оси O .

$R = 2$ м, $m = 3$ кг.

а) 130 кг·м²; б) 230 кг·м²; в) 330 кг·м²; г) 430 кг·м²; д) 530 кг·м².



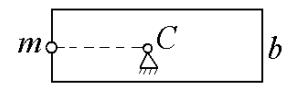
9. Из жести вырезали три одинаковые детали в виде эллипса. Две детали разрезали: одну - пополам вдоль оси симметрии, а вторую - на четыре одинаковые части. Затем все части отодвинули друг от друга на одинаковое расстояние и расставили симметрично относительно оси



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

- 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.



$m = 2 \text{ кг}$, $I = 3 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, $b = 4 \text{ м}$, $a = 6 \text{ м}$, $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- 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) $6,86 \text{ рад/с}^2$

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.