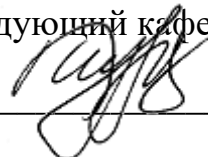


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт *естественнонаучный*
Кафедра «*Теоретическая механика*»

Утверждено на заседании кафедры
«*Теоретическая механика*»
«11» января 2021 г., протокол № 4/1
Заведующий кафедрой


_____ В.Д. Кухарь

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

«*Теоретическая механика*»

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

по направлению подготовки (*специальности*
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
с направленностью (профилем) (*со специализацией*)
**Электрооборудование и электрохозяйство предприятий,
организаций и учреждений**
Форма обучения: **очная, заочная**

Идентификационный номер образовательной программы: 130302-01-21


Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик(и):

Бертяев Виталий Дмитриевич, к.т.н., профессор ТулГУ

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

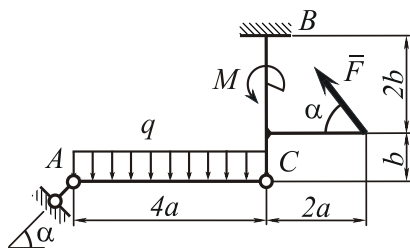
Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретическая механика». Указанные контрольные задания и вопросы позволяют оценить достижение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

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

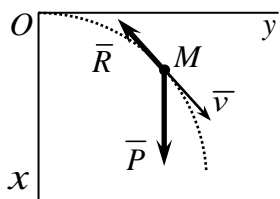
2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3

	<p>1. Для точки М заданного механизма: составить уравнения движения, определить уравнение траектории и начертить ее участок. Для момента времени $t = t_1$, найти вектор скорости точки, полное, касательное и нормальное ускорения, а также радиус кривизны траектории в соответствующей точке.</p> <p>$AB = 4BM = \ell$, $S = \ell \sin(\pi t)$, $\ell = 40 \text{ см}$, $t_1 = 0.25 \text{ с}$.</p>
	<p>2. В механизме определить положение мгновенного центра скоростей звена АВ, угловую скорость звена АВ и скорость точки В. Используя теорему о сложении ускорений определить угловое ускорение звена и ускорение точки В. Построить план ускорений.</p> <p>$AB = 4OA = 4r$, $r = 10 \text{ см}$, $\alpha = 30^\circ$, $\omega_{OA} = 2 \text{ с}^{-1}$, $\epsilon_{OA} = 1 \text{ с}^{-2}$.</p>
<p>3. Теорема о сложении ускорений точки, участвующей в составном движении (теорема Кориолиса). Ускорение Кориолиса. Его вычисление. Причины возникновения ускорения Кориолиса. Правило Жуковского.</p>	
	<p>4. Главный вектор активных сил в проекциях на координатные оси – P_x, P_y, главный момент активных сил относительно т. А – $\sum m_A(\bar{F}_i)$.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: оси координат на расчетных схемах обозначаются студентом самостоятельно.</p>



5. Реакции связей R_A, M_B , составной конструкции, составляя для этого минимально необходимое число уравнений равновесия

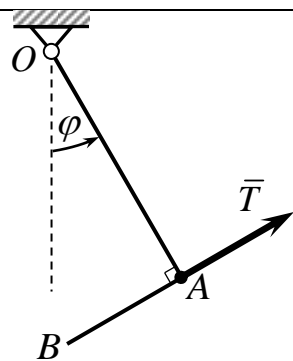


6. Свободная материальная точка M массой m движется в плоскости xOy в однородном поле сил тяжести. Ускорение свободного падения - g . Сила сопротивления среды $\bar{R} = -\beta \bar{v}$,

где $\beta = \text{const}$. Составить дифференциальные уравнения движения точки [10]. Определить закон движения точки [6], если

$$x|_{t=0} = 0, \quad \dot{x}|_{t=0} = v_0, \quad y|_{t=0} = y_0, \quad \dot{y}|_{t=0} = 0.$$

7. Центр масс системы материальных точек и его координаты. Теорема о движении центра масс системы и ее следствия.

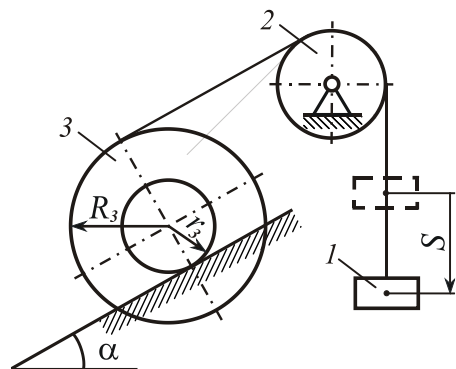


8. Два жестко связанных друг с другом однородных стержня расположены в вертикальной плоскости и вращаются вокруг горизонтальной оси Oz под действием сил тяжести и периодической внешней силы \bar{T} .

Составить дифференциальное уравнение малых колебаний системы относительно оси вращения. Погонная плотность стержней равна m/ℓ .

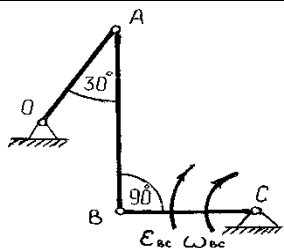
$$OA = 2AB = 4\ell, \quad T = kmg \sin(\alpha).$$

9. Элементарная и полная работа силы. Мощность силы. Примеры вычисления работы силы. (Работа силы тяжести упругой силы; работа и мощность силы, приложенной к вращающемуся твердому телу). Работа внутренних сил абсолютно твердого тела.



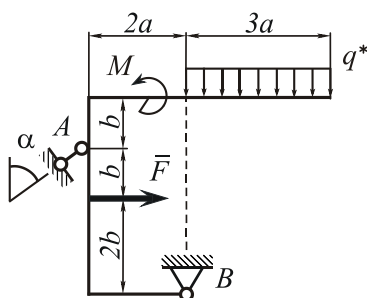
10. Груз 1 массой m_1 при помощи невесомой и нерастяжимой нити, переброшенной через круглый однородный блок 2 массой m_2 , приводит в движение ступенчатый каток 3 массой m_3 , который катится по наклонной плоскости с углом α . Радиус инерции катка i_3 , а радиусы его ступеней r_3 и R_3 . Коэффициент трения качения δ . В начальный момент времени система находилась в покое. Найти ускорение груза, а также его скорость в зависимости от перемещения S .

Точка движется согласно уравнениям $x = 4 \cos 3t$, $y = 6 \sin 3t$ (x, y – в метрах). Определить угол (в градусах) между осью Oy и вектором скорости точки в положении $x = 0$, $y = 6$.



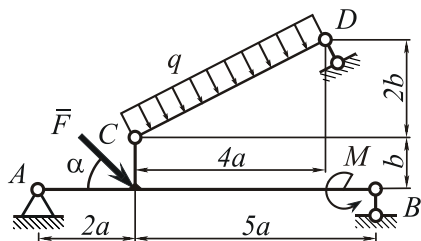
2. Для заданного положения механизма определить угловую скорость и угловое ускорение звена ОА, если известны угловая скорость ω_{BC} угловое ускорение ε_{BC} кривошипа ВС и размеры звеньев ОА = ВС = b, АВ = 4b.

3. Сложное (составное) движение точки. Абсолютное и относительное движение точки. Переносное движение. Примеры.

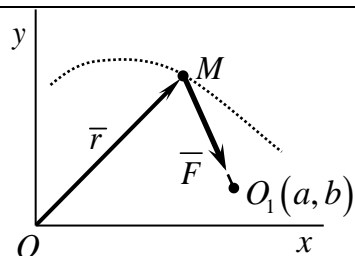


4. Главный вектор активных сил в проекциях на координатные оси – P_x, P_y , главный момент активных сил относительно т. А – $-\sum m_A(\bar{F}_i)$.

ПРИМЕЧАНИЕ: оси координат на расчетных схемах обозначаются студентом самостоятельно.



5. Определить реакции связей R_B, R_D составной конструкции, составляя для этого минимально необходимое число уравнений равновесия



б. Свободная материальная точка M массой m движется только под действием силы притяжения к центру O_1 , модуль которой равен

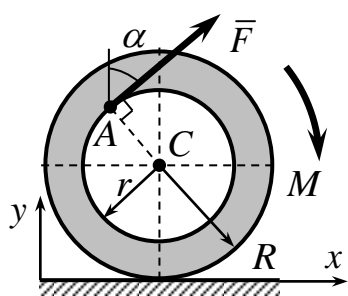
$$F = c O_1 M, \text{ где } c - const.$$

Составить дифференциальные уравнения движения точки

Определить закон движения точки, если

$$\begin{aligned} x|_{t=0} &= 0, & \dot{x}|_{t=0} &= 0, \\ y|_{t=0} &= b, & \dot{y}|_{t=0} &= v_0. \end{aligned}$$

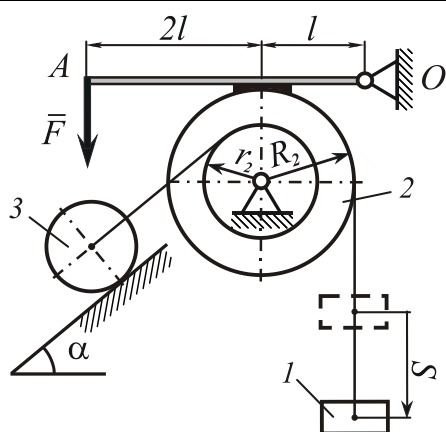
7. В чем заключается различие между дифференциальными уравнениями относительного и абсолютного движений материальной точки?



8. Цилиндрический каток массой m движется плоскопараллельно из состояния покоя по шероховатой плоскости под действием силы \vec{F} и пары сил с моментом M . Найти закон движения катка, реакции внешних связей.

При расчете принять $F = 0.5mg$, $M = 0.4mgr$,

$R = 1.5r$, $\alpha = 45^\circ$. Масса катка равномерно распределена по кольцу. Коэффициент трения скольжения $f = 0,05$

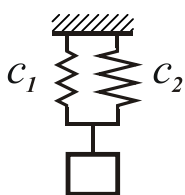


9. На ступенчатый барабан 2 с моментом инерции J_2 и радиусами ступеней r_2 , R_2 наброшены нити, на концах которых подвешены груз 1 массой m_1 , и круглый однородный цилиндр 3 массой m_3 , катящийся без скольжения по наклонной плоскости с углом α . К барабану с помощью рычага OA прижимается тормозная колодка силой \vec{F} . Коэффициент трения скольжения колодки о барабан f . В начальный момент времени система покоилась. Найти ускорение груза, а также его скорость в зависимости от перемещения S .

10. От каких факторов зависит амплитуда вынужденных колебаний точки?

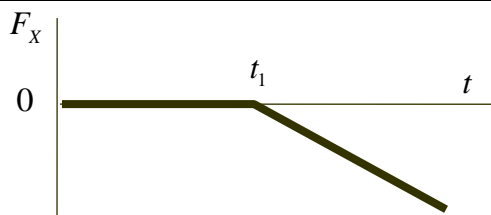
4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3



1. Груз массой m присоединяется параллельно соединённым пружинам с коэффициентами жёсткости c_1 и c_2 . В начальный момент времени пружины не деформированы и грузу сообщается начальная скорость V_0 направленная вверх. Определить уравнение движения груза при следующих данных:

$$m = 2 \text{ кг}; \quad c_1 = 2 \text{ н/м}; \quad c_2 = 4 \text{ н/м}; \quad V_0 = 1 \text{ м/с}.$$



2. Материальная точка совершает прямолинейное движение вдоль оси x под действием переменной силы, график проекции F_x которой во времени представлен на рисунке.

Построить график зависимости скорости этой точки от времени, если в момент начала движения точка имела скорость $V_x = V_0$, $V_0 > 0$.

	<p>3. Груз, подвешенный к пружине, совершает свободные колебания, график которых изображен на рисунке. Начало оси x совпадает с положением недеформированной пружины. Сформулировать начальные условия движения. Составить дифференциальное уравнение движения груза. Найти закон движения груза</p>
<p>4. Теорема об изменении кинетической энергии в двух (дифференциальной и интегральной) формах. Следствия из теоремы.</p>	
	<p>5. Цилиндрический каток массой m движется плоскопараллельно из состояния покоя по шероховатой плоскости без проскальзывания под действием силы \vec{F} и пары сил с моментом M.</p> <p>При расчете принять $F = 0.025 m g$, $M = 0.03 m g r$, $R = 1.25 r$, $\alpha = 30^\circ$.</p>
<p>Каток – сплошной однородный цилиндр радиуса r. Коэффициент трения скольжения $f = 0,05$</p> <p>Найти закон движения катка, реакции внешних связей.</p>	