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
27.03.02 Управление качеством
с направленностью (профилем)
Управление качеством в производственно-технологических системах

Форма(ы) обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 270302-01-21

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)

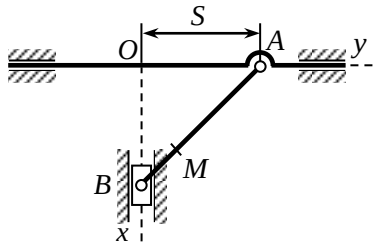
1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

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.

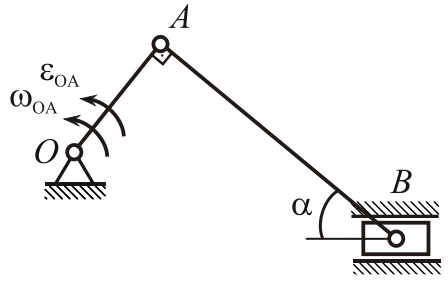
2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6



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.

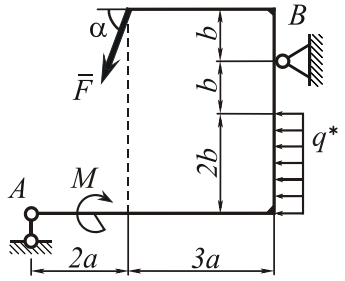
$AB = 4BM = \ell,\ S = \ell \sin(\pi t),\ \ell = 40\ см,\ t_1 = 0.25\ с.$



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.

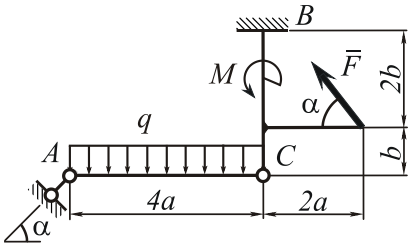
$AB = 4OA = 4r,\ r = 10\ см,\ \alpha = 30^\circ,\ \omega_{OA} = 2\ c^{-1},\ \varepsilon_{OA} = 1\ c^{-2}.$

3. Теорема о сложении ускорений точки, участвующей в составном движении (теорема Кориолиса). Ускорение Кориолиса. Его вычисление. Причины возникновения ускорения Кориолиса. Правило Жуковского.

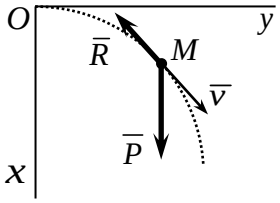


4. Главный вектор активных сил в проекциях на координатные оси – P_x, P_y, главный момент активных сил относительно т. А – $\sum m_A(\bar{F}_i)$.

ПРИМЕЧАНИЕ: оси координат на расчетных схемах обозначаются студентом самостоятельно.



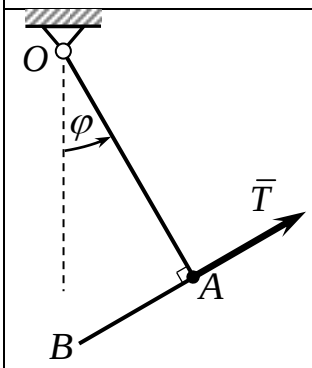
5. Реакции связей R_A, M_B, составной конструкции, составляя для этого минимально необходимое число уравнений равновесия



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

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

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

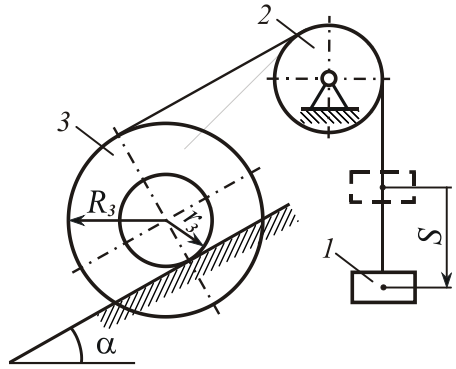


8. Два жестко связанных друг с другом однородных стержня расположены в вертикальной плоскости и вращаются вокруг горизонтальной оси Oz под действием сил тяжести и периодической внешней силы $\bar{T}$.

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

$$OA = 2AB = 4\ell, \; T = k\,m\,g\sin(\omega t).$$

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.

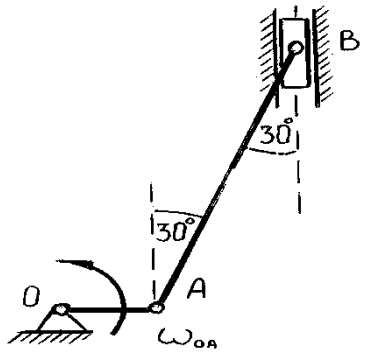


10. Груз *1* массой m_1 при помощи невесомой и нерастяжимой нити, переброшенной через круглый однородный блок *2* массой m_2, приводит в движение ступенчатый каток *3* массой m_3, который катится по наклонной плоскости с углом α. Радиус инерции катка i_3, а радиусы его ступеней r_3 и R_3. Коэффициент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

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

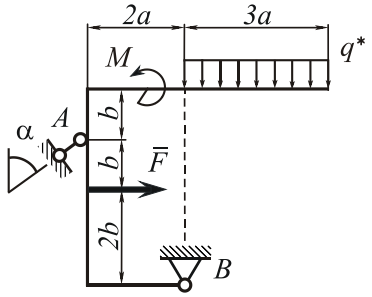
Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6

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 $x = 0,\ y = 6$ равен.



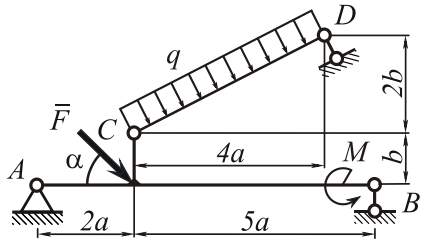
2. Для заданного положения механизма определить угловую скорость и угловое ускорение звена AB, если известны угловая скорость кривошипа OA $\omega_{OA} = const$ и размеры звеньев OA = b, AB = 4b.

3. Как определяется абсолютное ускорение точки при поступательном переносном движении?

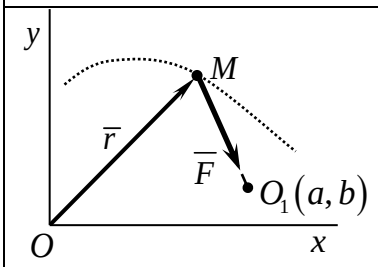


4. Главный вектор активных сил в проекциях на координатные оси – P_x, P_y, главный момент активных сил относительно т. A – $\sum m_A(\bar{F}_i)$.

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



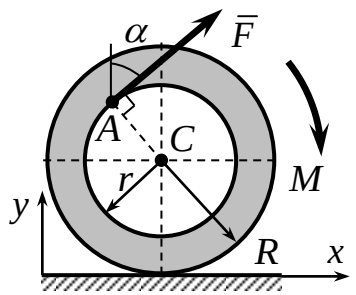
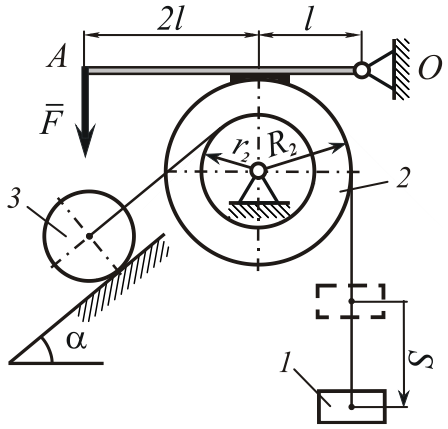
6. Свободная материальная точка M массой m движется только под действием силы притяжения к центру O_1, модуль которой равен

$$F = cO_1M \text{, где } c - const.$$

Составить дифференциальные уравнения движения точки

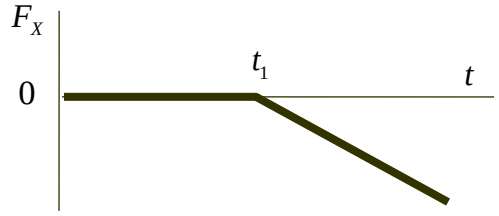
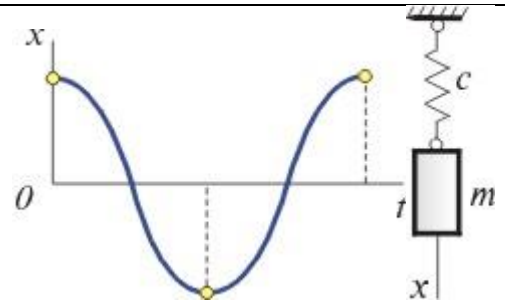
Определить закон движения точки, если $x\big|_{t=0} = 0,\quad \dot{x}\big|_{t=0} = 0,$ $y\big|_{t=0} = b,\quad \dot{y}\big|_{t=0} = v_0.$

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

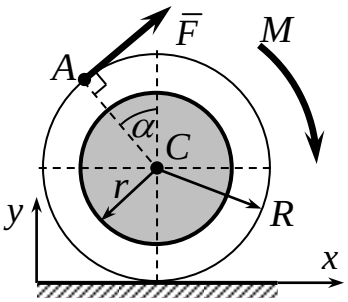
	8. Цилиндрический каток массой m движется плоскопараллельно из состояния покоя по шероховатой плоскости под действием силы $\overline{F}$ и пары сил с моментом M. Найти закон движения катка, реакции внешних связей. При расчете принять $F = 0.5mg$, $M = 0.4mgr$, $R = 1.5r$, $\alpha = 45^\circ$. Масса 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 $\overline{F}$. 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-6

1. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Формулы для вычисления главного вектора и главного момента силы инерции. Определение динамических реакций в точках закрепления оси вращающегося твердого тела.	
	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 $V_x = V_0, V_0 > 0$.
	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

4. Теорема об изменении кинетической энергии в двух (дифференциальной и интегральной) формах. Следствия из теоремы.



5. Цилиндрический каток массой m движется плоскопараллельно из состояния покоя по шероховатой плоскости без проскальзывания под действием силы $\bar{F}$ и пары сил с моментом M.

При расчете принять $F = 0.025mg, M = 0.03mgr,$

$R = 1.25r$, $\alpha = 30^\circ$.

Каток – сплошной однородный цилиндр радиуса r. Коэффициент трения скольжения $f = 0{,}05$

Найти закон движения катка, реакции внешних связей.