

МРЕИ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

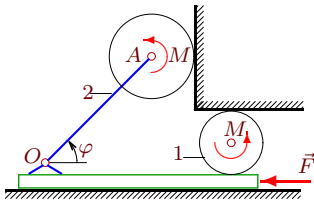
Экзаменационный билет 25

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Плоское движение. Закон движения. Зависимость (или независимость) уравнений закона движения от выбора полюса. Скорости точек. Кинематические графы.

Вопрос 2. Динамика точки. Уравнение движения. Способы интегрирования.

Задача.



На шарнире A кривошипа OA длиной a , закрепленного на горизонтально скользящем бруске, касаясь вертикальной поверхности, вращается цилиндр радиусом R . Между бруском и горизонтальной поверхностью катится цилиндр радиусом r , массой m_1 . К цилиндрам приложены равные моменты M , к бруску — горизонтальная сила F . Масса кривошипа OA равна m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .



МРЕИ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

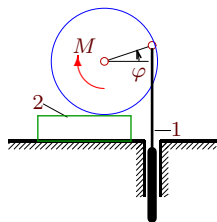
Экзаменационный билет 26

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

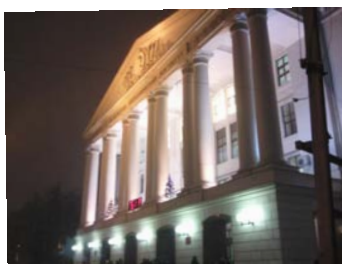
Вопрос 1. Скорость и ускорение точки в естественных осях. Угол смежности. Кривизна кривой. Радиус кривизны. Нормальное и касательное ускорение. Физический смысл компонент ускорения в естественных осях.

Вопрос 2. Принцип возможных перемещений. Определение реакций опор с помощью принципа возможных перемещений.

Задача.



Вертикально движущийся поршень массой m_1 закреплен шарнирно на ободе диска радиусом R . Диск без проскальзывания катится по пластине, лежащей на гладкой плоскости. К диску приложен момент M . Масса пластины m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота диска φ .



МРЕИ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

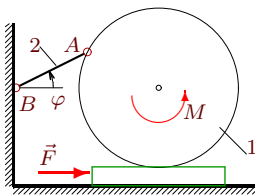
Экзаменационный билет 27

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Расчет фермы. Метод Риттера и метод вырезания узлов. Сопоставление методов.

Вопрос 2. Механическая (материальная) система. Силы внутренние и внешние. Масса системы. Центр масс. Моменты инерции.

Задача.



Точка A обода диска радиусом R соединена стержнем длиной R с неподвижным шарниром B , расположенным на одной высоте с центром диска. Диск катится без проскальзывания по пластине, расположенной на гладком основании. Масса диска m_1 , масса стержня — m_2 . Момент M приложен к диску, горизонтальная сила F — к пластине. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .



МРЕИ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

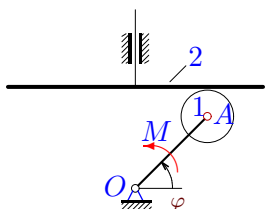
Экзаменационный билет 28

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Условие равновесия произвольной системы сил. Варианты уравнений равновесия плоской системы сил.

Вопрос 2. Решение задач с двумя степенями свободы с помощью уравнения Лагранжа 2-го рода.

Задача.



Невесомый кривошип $OA = a$ приводит в движение колесо 1 массой m_1 и вертикально движущийся поршень массой m_2 . Колесо A катится без сопротивления и без отрыва по нижней поверхности поршня. Радиус колеса R . Момент M приложен к OA . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .



МЭИ(ТУ) МРЕИ 2010!

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

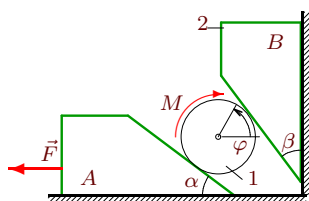
Экзаменационный билет 29

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

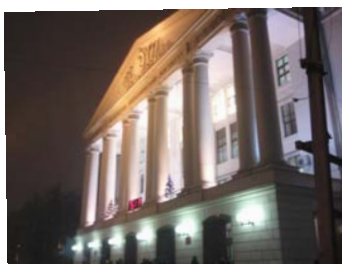
Вопрос 1. Мгновенный центр скоростей. Существование и единственность. Частные случаи положения МЦС.

Вопрос 2. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Балансировка.

Задача.



Призма A скользит по горизонтальной плоскости, призма B — по вертикальной. Цилиндр радиусом r , зажатый призмами, катится без проскальзывания по их граням. Масса цилиндра равна m_1 , призмы B — m_2 . К диску приложен момент M , к призме A — сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота цилиндра φ .



МРЕИ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

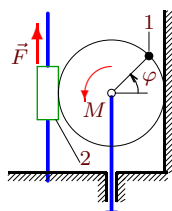
Экзаменационный билет 30

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

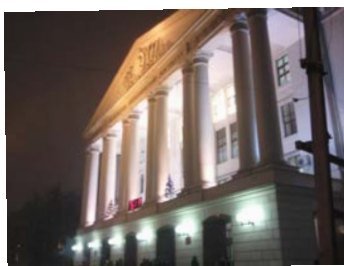
Вопрос 1. Момент силы относительно центра и относительно оси. Свойства пары сил.

Вопрос 2. Вычисление кинетической энергии тела при плоском движении. Вывод формулы.

Задача.



Невесомый диск радиусом r , шарнирно закрепленный на конце вертикального штока, катится по вертикальной поверхности и касается муфты, скользящей по вертикальной направляющей. На ободе диска находится точка массой m_1 . К диску приложен момент M , к муфте — вертикальная сила F . Масса муфты равна m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота диска φ .



МРЕИ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

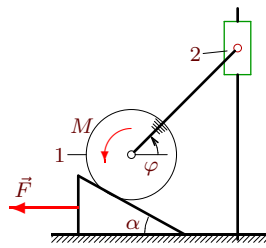
Экзаменационный билет 31

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки в декартовой системе координат. Трехгранник Френе. Соприкасающаяся плоскость, нормальная, спрямляющая. Нормаль, касательная, бинормаль.

Вопрос 2. Принцип возможных перемещений. Определение реакций опор с помощью принципа возможных перемещений.

Задача.



Цилиндр радиусом R опирается без проскальзывания на подвижную призму. Цилиндр жестко соединен со стержнем длиной L , шарнирно связанным с ползуном. Ползун движется по вертикальной направляющей. Масса цилиндра равна m_1 , масса ползуна — m_2 . К призме приложена горизонтальная сила F , к цилиндру — момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .



МРЕИ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

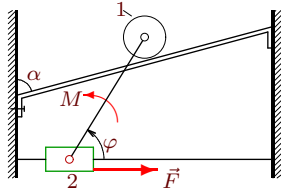
Экзаменационный билет 32

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Минимальный момент приведения. Центральная винтовая ось.

Вопрос 2. Динамика системы. Теорема о движении центра масс, теорема об изменении кинетической энергии.

Задача.



Диск массой m_1 радиусом R катится по наклонной балке. Невесомый стержень длиной L соединяет муфту, скользящую по горизонтальной направляющей, с осью диска. Момент M приложен к стержню, сила F — к муфте. Масса муфты m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .



МРЕИ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

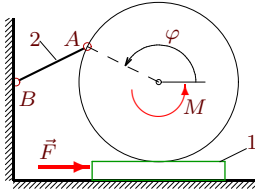
Экзаменационный билет 33

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Минимальный момент приведения. Центральная винтовая ось.

Вопрос 2. Решение задач с двумя степенями свободы с помощью уравнения Лагранжа 2-го рода.

Задача.



Точка A обода диска радиусом R соединена стержнем длиной R с неподвижным шарниром B , расположенным на одной высоте с центром диска. Диск катится без проскальзывания по пластине, расположенной на гладком основании. Масса пластины m_1 , масса стержня — m_2 . Момент M приложен к диску, горизонтальная сила F — к пластине. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота диска φ .



МРЕТ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

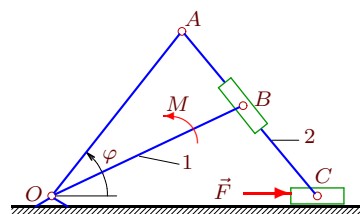
Экзаменационный билет 34

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Сложение скоростей. Сложение ускорений. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.

Вопрос 2. Вывод уравнения Лагранжа 2-го рода.

Задача.



На стержень AC двухзвенника OAC надета невесомая муфта B , шарнирно закрепленная на кривошипе OB длиной a . К кривошипу приложен момент M , к ползуну C , скользящему по горизонтальной поверхности, сила F ; $OA = AC = a$. Масса кривошипа равна m_1 , масса стержня AC — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня OA φ .



МЭИ(ТУ) МРЕИ 2010!

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

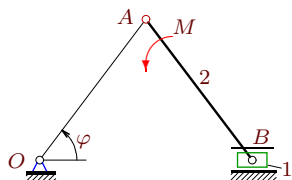
Экзаменационный билет 35

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

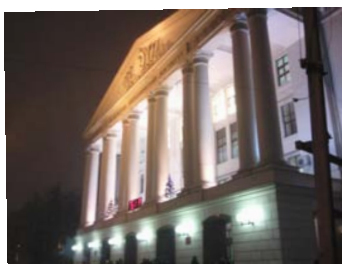
Вопрос 1. Расчет фермы. Метод Риттера и метод вырезания узлов. Сопоставление методов.

Вопрос 2. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Балансировка.

Задача.



Механизм состоит из двух стержней одинаковой длины $OA = AB = a$ и горизонтально движущегося ползуна B массой m_1 . К стержню AB приложен момент M . Масса стержня AB равна m_2 , массой стержня OA пренебречь. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .



МРЕТ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

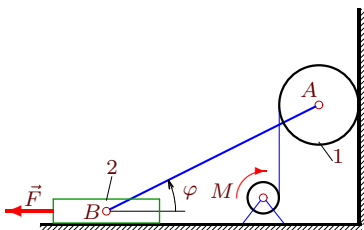
Экзаменационный билет 36

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

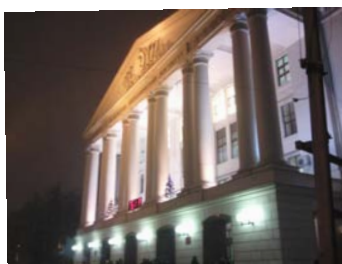
Вопрос 1. Расчет фермы. Метод Риттера и метод вырезания узлов. Сопоставление методов.

Вопрос 2. Динамика системы. Теорема о движении центра масс, теорема об изменении количества движения.

Задача.



На одном конце стержня AB длиной a шарнирно закреплен ползун B , скользящий по горизонтальной поверхности, на другом — цилиндр радиусом R , массой m_1 . Цилиндр катится по вертикальной стенке. Вертикальная нить огибает цилиндр и диск радиусом r , закрепленный на основании. Масса ползуна B равна m_2 . К диску приложен момент M , к ползуну — горизонтальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .



МРЕИ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

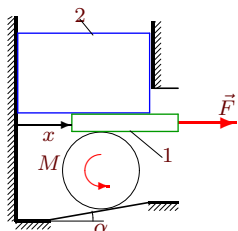
Экзаменационный билет 37

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

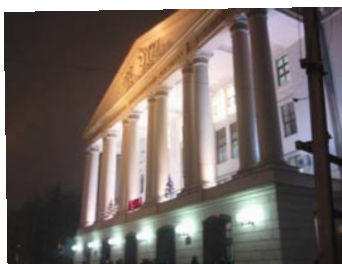
Вопрос 1. Теорема о скоростях точек неизменяемого отрезка.

Вопрос 2. Функция Лагранжа. Уравнение Лагранжа 2-го рода для потенциальных полей.

Задача.



Между диском радиусом R и прессом зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности прессы. Диск катится по наклонной (α) поверхности. Масса пластины m_1 , прессы — m_2 . К диску приложен момент M , к пластине — горизонтальная сила F . Проскальзывание в точках контакта диска отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять горизонтальное перемещение пластины x .



МРЕТ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

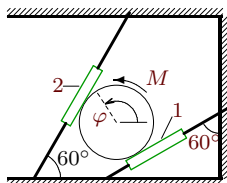
Экзаменационный билет 38

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение.

Вопрос 2. Момент количества движения точки и системы. Теорема об изменении момента количества движения системы.

Задача.



Цилиндр радиусом R приводит в движение муфты, надетые на наклонные стержни. Массы муфт m_1 и m_2 . К цилиндру приложен момент M . Проскальзывание в точках контакта цилиндра отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .



МЭИ(ТУ) МРЕИ 2010!

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

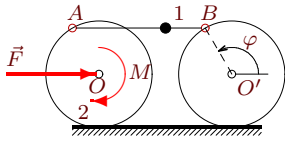
Экзаменационный билет 39

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Определение ускорений точек при плоском движении (пример).

Вопрос 2. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Балансировка.

Задача.



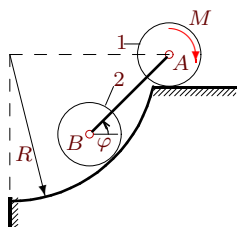
Два диска шарнирно соединены невесомым спарником AB , на котором расположена точка массой m_1 . К диску массой m_2 приложен момент M и горизонтальная сила F . Второй диск считать невесомым; $AB \parallel OO'$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .



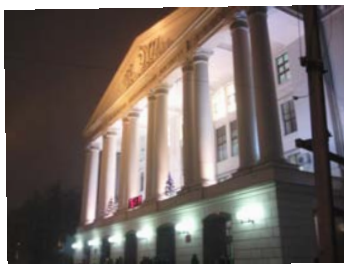
Вопрос 1. Теорема о концах векторов скоростей точек неизменяемого отрезка.

Вопрос 2. Момент количества движения точки и системы. Теорема об изменении момента количества движения системы.

Задача.



Оси двух дисков радиусами r соединены стержнем длиной $4r$. Диск A массой m_1 катится по горизонтальной поверхности, другой, массой m_2 , — по цилиндрической поверхности радиусом $R = 5r$. К диску A приложен момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .



МРЕИ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

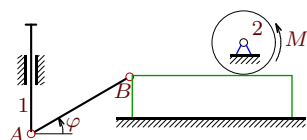
Экзаменационный билет 41

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Центробежное и вращательное ускорение. Формула Ривальса. Распределение ускорений в теле.

Вопрос 2. Принцип возможных перемещений. Определение реакций опор с помощью принципа возможных перемещений.

Задача.



Стержень $AB = a$ соединяет вертикальный поршень массой m_1 и горизонтально движущийся брусок. Брусок вращает цилиндр радиуса R массой m_2 . К цилиндру приложен момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .



МРЕИ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

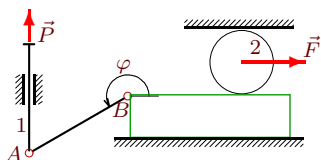
Экзаменационный билет 42

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

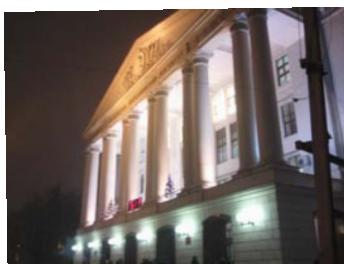
Вопрос 1. Минимальный момент приведения. Центральная винтовая ось.

Вопрос 2. Решение задач с двумя степенями свободы с помощью уравнения Лагранжа 2-го рода.

Задача.



Стержень $AB = a$ соединяет вертикальный поршень массой m_1 и горизонтально движущийся брусок. Цилиндр радиуса R массой m_2 катится по бруску и горизонтальной поверхности. К оси цилиндра приложена горизонтальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .



МРЕИ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

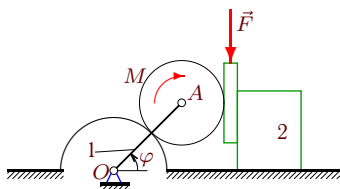
Экзаменационный билет 43

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Минимальный момент приведения. Центральная винтовая ось.

Вопрос 2. Динамика системы. Теорема о движении центра масс, теорема об изменении кинетической энергии.

Задача.



Цилиндр радиусом r катится по поверхности неподвижного цилиндра радиусом R и находится в зацеплении с бруском, скользящим по грани подвижного блока массой m_2 . Масса стержня m_1 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .



МРЕИ 2010!

МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент _____ гр. _____

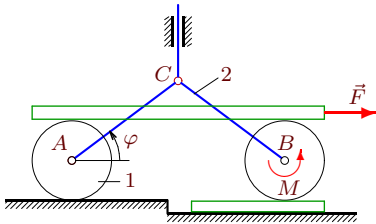
Экзаменационный билет 44

9.1.10 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Минимальный момент приведения. Центральная винтовая ось.

Вопрос 2. Общее уравнение динамики. Обобщенные силы.

Задача.



Два стержня одинаковой длины a шарнирно прикреплены к вертикальному штоку. Стержень AC соединен с осью диска A , который катится по горизонтальному основанию. Диск B катится по пластине, скользящей по тому же основанию. На дисках лежит горизонтальный брусок. Масса диска A равна m_1 , стержня BC — m_2 . К диску B приложен момент M , к бруску — горизонтальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AC φ .

