

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

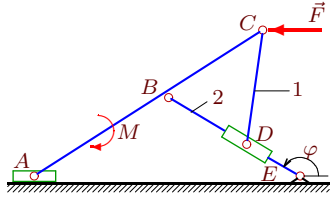
Билет 101

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. МЦС

Вопрос 2. Принцип Даламбера. Силы инерции. Классификация связей. Возможные перемещения, число степеней свободы, обобщенные координаты.

Задача D-30.101.

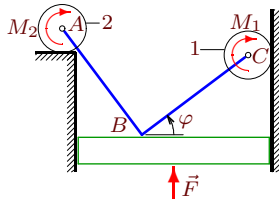


Стержень AC шарнирно соединен со стержнем BE , а шарнир C стержнем DC соединен с муфтой, скользящей по BE . Ползун A скользит по гладкой поверхности. К стержню AC приложен момент M , к шарниру C — горизонтальная сила F ; $AB = BE = a$, $BC = CD = b$. Масса стержня DC равна m_1 , стержня BE — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня BE φ .

Вопрос 1. Сферическое движение.

Вопрос 2. Динамические реакции. Задача балансировки с помощью двух масс.

Задача D-30.102.



Невесомый угольник ABC , касается в точке B гладкой¹³ поверхности поршня, скользящего в вертикальных направляющих. $AB \perp BC$, $AB = a$, $BC = b$. Диски радиусами r массой m_1 и m_2 шарнирно закреплены в точках A и C . Один диск катится по горизонтальной поверхности, другой — по вертикальной. К дискам приложены моменты M_1 и M_2 , к поршню — вертикальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота угольника φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

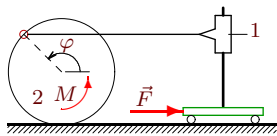
Билет 103

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Диаграмма Максвелла - Кремоны. Пример

Вопрос 2. Вывод уравнения Лагранжа 2-го рода.

Задача D-30.103.

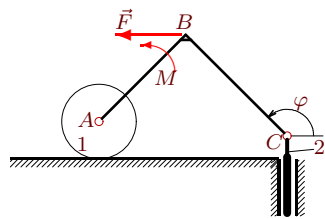


К муфте массой m_1 , движущейся по вертикальной ¹³ стойке, закрепленной на тележке, жестко прикрепленна горизонтальная тяга, шарнирно соединенная с ободом диска. Масса диска m_2 , радиус R . Момент M приложен к диску, сила F — к тележке. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Вопрос 1. Кинематические уравнения Эйлера.

Вопрос 2. Вывод уравнения Лагранжа 2-го рода.

Задача D-30.104.



Невесомый изогнутый под прямым углом стержень ¹³ соединяет цилиндр массой m_1 и поршень массой m_2 , движущийся в вертикальных направляющих. $AB = a$, $BC = b$. Момент M приложен к стержню, горизонтальная сила F — к углу B . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

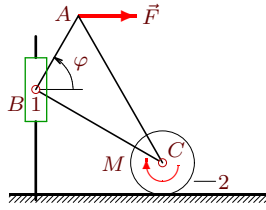
Билет 105

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Судно плывет на север в южном полушарии. Чему равно и куда направлено ускорение Кориолиса?

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

Задача D-30.105.

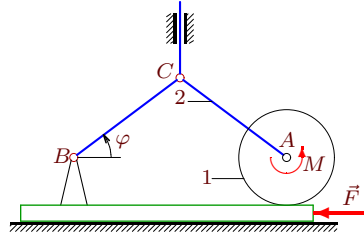


Треугольная пластина шарнирно прикреплена к муфте, скользящей по вертикальной направляющей, и диску радиусом R . Масса ползуна m_1 , диска — m_2 . $AB = a$, $BC = b$, $AB \perp BC$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Вопрос 1. Как меняется главный момент при перемене центра приведения?

Вопрос 2. Теорема об изменении момента количества движения точки.

Задача D-30.106.



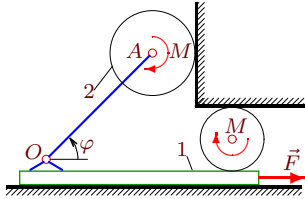
13
 Два стержня одинаковой длины a шарнирно прикреплены к вертикальному штоку. Стержень BC соединен с платформой, установленной на гладком горизонтальном основании. Диск радиусом r катится по платформе без проскальзывания. Масса диска равна m_1 , стержня AC — m_2 . К диску приложен момент M , к платформе — горизонтальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня BC φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

Билет 107

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Формула Эйлера для скорости точки при плоском движении**Вопрос 2.** Механическая (материальная) система. Силы внутренние и внешние. Центр масс. Моменты инерции.**Задача D-30.107.**

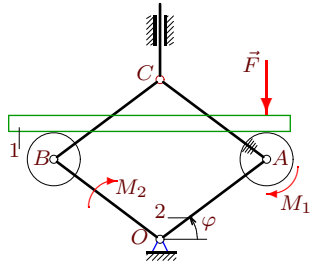
На шарнире A кривошипа OA длиной a , закрепленного на горизонтально скользящем бруске, касаясь вертикальной поверхности, вращается цилиндр радиусом R . Между бруском массой m_1 и горизонтальной поверхностью катится цилиндр радиусом r . К цилиндрам приложены равные моменты M , к бруску — горизонтальная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

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

Билет 108

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Как меняется главный момент при перемене центра приведения?**Вопрос 2.** Уравнения Раусса. Циклические координаты. Функция Раусса.**Задача D-30.108.**

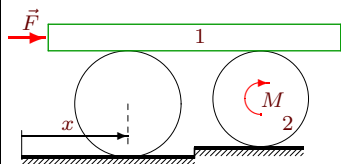
Четыре стержня образуют ромб со стороной a . Два стержня шарнирно прикреплены к вертикальному штоку, два — к неподвижному шарниру. На осях A и B вращаются диски радиусами r , на дисках лежит брус. Качение дисков по брусу происходит без проскальзывания. Диск на оси A жестко скреплен со стержнем AC . Масса бруса равна m_1 , стержня OB — m_2 . К диску приложен момент M_1 , к стержню BO — M_2 , к брусу — вертикальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня OA φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

Билет 109

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Динамика**Вопрос 2.** Функция Лагранжа. Уравнение Лагранжа 2-го рода для потенциальных полей.**Задача D-30.109.**

Брусок массой m_1 горизонтально лежит на двух цилиндрах радиусов R и r . К одному цилиндру массой m_2 приложен момент M , к бруску — сила F . Проскальзывание во всех точках контакта отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять x .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

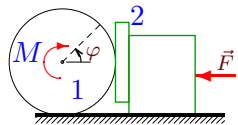
Билет 110

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Инварианты системы сил

Вопрос 2. Уравнения Раусса. Циклические координаты. Функция Раусса.

Задача D-30.110.



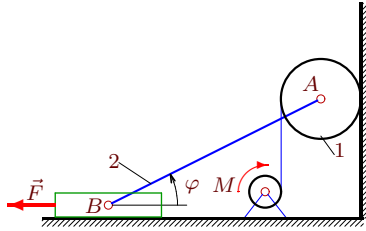
13

Цилиндр радиусом R , массой m_1 катится по горизонтальной поверхности и находится в зацеплении с тонкой пластиной массы m_2 . Другой гранью пластина скользит без сопротивления по вертикальной грани бруска. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Вопрос 1. План скоростей

Вопрос 2. Принцип Даламбера. Силы инерции. Классификация связей. Возможные перемещения, число степеней свободы, обобщенные координаты.

Задача D-30.111.



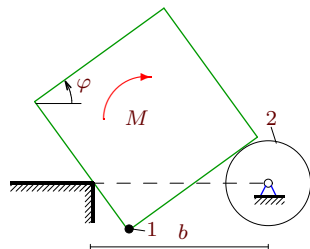
На одном конце стержня AB длиной a шарнирно закреплён ползун B , скользящий по горизонтальной поверхности, на другом — цилиндр радиусом R , массой m_1 . Цилиндр катится по вертикальной стенке. Вертикальная нить огибает цилиндр и диск радиусом r , закреплённый на основании. Масса стержня AB равна m_2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

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

Билет 112

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Уравнения трех угловых скоростей.**Вопрос 2.** Тензор инерции**Задача D-30.112.**

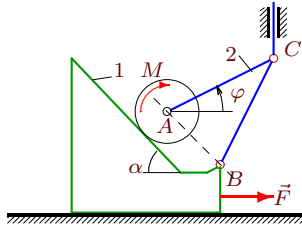
13
 Невесомая квадратная пластина со стороной a опирается без проскальзывания на гладкий угол и диск радиусом R с неподвижной осью. На пластине находится точка массой m_1 . Масса диска — m_2 . К пластине приложен момент M . Все тела расположены в горизонтальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота пластины φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

Билет 113

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Формула Эйлера для скорости точки при плоском движении**Вопрос 2.** Динамические реакции. Задача балансировки с помощью двух масс.**Задача D-30.113.**

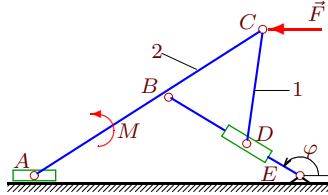
Стержень BC длины a шарнирно соединяет горизонтально скользящую призму и вертикальный штوك C . Стержень $AC = a$ соединен с осью диска A радиусом r , который катится по наклонной грани призмы. Масса призмы равна m_1 , стержня $AC - m_2$. К диску приложен момент M , к призме — горизонтальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AC φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

Билет 114

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Как меняется главный момент при перемене центра приведения?**Вопрос 2.** Канонические уравнения.**Задача D-30.114.**

Стержень AC шарнирно соединен со стержнем BE , а шарнир C стержнем DC соединен с муфтой, скользящей по BE . Ползун A скользит по гладкой поверхности. К стержню AC приложен момент M , к шарниру C — горизонтальная сила F ; $AB = BE = a$, $BC = CD = b$. Масса стержня DC равна m_1 , стержня AC — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня BE φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

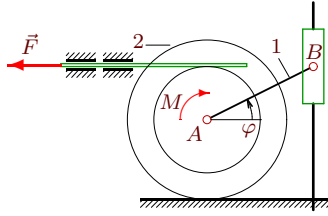
Билет 115

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. План скоростей

Вопрос 2. Кинетический момент и кинетическая энергия в общем случае

Задача D-30.115.



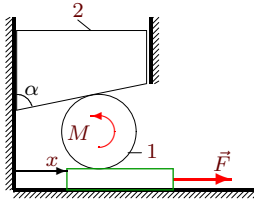
13

Своим внешним ободом блок (радиусы R и r) катится по горизонтальной поверхности. Муфта, надетая на гладкий вертикальный стержень, соединена с осью блока стержнем AB длиной L . Шток, скользящий в горизонтальных направляющих, находится в зацеплении с внутренним радиусом блока. Масса стержня m_1 , блока — m_2 . Радиус инерции блока i . К штоку приложена горизонтальная сила F , к блоку — момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Вопрос 1. Ускорение Кориолиса. Как определить направление вектора?

Вопрос 2. Колебания системы с одной степенью свободы.

Задача D-30.116.



Цилиндр радиусом R прижимается скошенным прес-¹³сом (призмой) к пластине, скользящей по гладкой горизонтальной поверхности. Масса цилиндра m_1 , призмы — m_2 . К цилиндру приложен момент M , к пластине — горизонтальная сила F . Проскальзывание в точках контакта цилиндра отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять перемещение пластины x .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

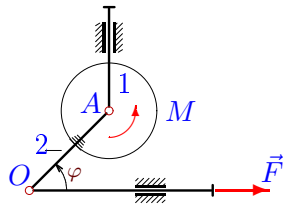
Билет 117

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Углы Эйлера.

Вопрос 2. Поле сил. Потенциальные силы. Условие потенциальности поля. Потенциальная энергия.

Задача D-30.117.



На вертикальном штоке шарнирно закреплен однородный диск 1 радиуса R массой m_1 . Диск жестко соединен со стержнем 2 массой m_2 . К диску приложен момент M , к штоку — сила F ; $AO = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

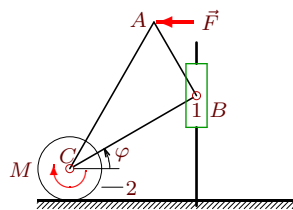
Билет 118

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Распределенные силы.

Вопрос 2. Гироскоп. Принцип действия.

Задача D-30.118.



Треугольная пластина шарнирно прикреплена к муфте, скользящей по вертикальной направляющей, и диску радиусом R . Масса ползуна m_1 , диска — m_2 . $AB = a$, $BC = b$, $AB \perp BC$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

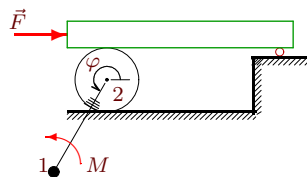
Билет 119

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Уравнение 3-х угловых скоростей

Вопрос 2. Теорема Карно.

Задача D-30.119.

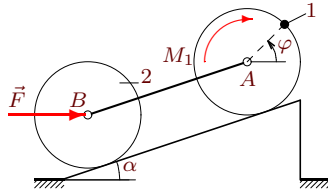


13
Стержень длиной L с точкой массой m_1 на конце жестко соединен с диском радиусом R . Масса диска m_2 . На диск положен без проскальзывания горизонтальный брусок, опирающийся одним концом на подшипник. Момент M приложен к стержню. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Вопрос 1. Как меняется главный момент при перемене центра приведения?

Вопрос 2. Теория удара. Коэффициент восстановления. Косой удар.

Задача D-30.120.



13
 Два цилиндра катятся по плоскости, наклоненной под углом α . Точка массой m_1 расположена на ободе невесомого цилиндра A радиусом R . К оси цилиндра B радиусом R , массой m_2 , приложена горизонтальная сила F . Цилиндры соединены невесомым стержнем длины L . Момент M_1 приложен к цилиндру A . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота φ цилиндра A .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

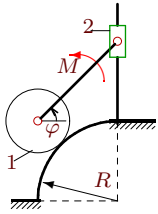
Билет 121

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. План скоростей

Вопрос 2. Кинетический момент и кинетическая энергия в общем случае

Задача D-30.121.



13

Ось диска массой m_1 радиусом r соединена стержнем длиной $3r$ с муфтой, скользящей по вертикальной направляющей. Диск катится по цилиндрической поверхности радиусом $R = 2r$. К стержню приложен момент M . Масса муфты m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

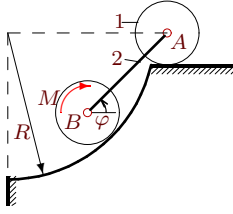
Билет 122

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. План скоростей

Вопрос 2. Общее уравнение динамики. Обобщенные силы.

Задача D-30.122.



13

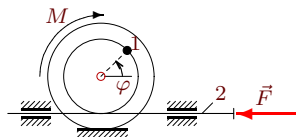
Оси двух дисков радиусами r соединены стержнем длиной $4r$. Диск A массой m_1 катится по горизонтальной поверхности, другой — по цилиндрической поверхности радиусом $R = 5r$. К диску B приложен момент M . Масса стержня m_2 , массой диска B пренебречь. Составить уравнение движения системы. За обобщенную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

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

Билет 123

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Распределенные силы.**Вопрос 2.** Решение задач с двумя степенями свободы с помощью уравнения Лагранжа 2-го рода.**Задача D-30.123.**

Внешним ободом блок катится по неподвижной поверхности, внутренним — касается подвижного штока. На блоке расположена точка массой m_1 . Радиусы блока R и r . Масса штока m_2 . К блоку приложен момент M , к штоку — сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

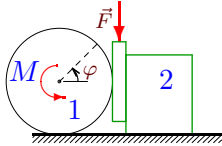
Билет 124

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Материальная точка падает в шахту в южном полушарии. Чему равно и куда направлено ускорение Кориолиса?

Вопрос 2. Теорема Карно.

Задача D-30.124.



Цилиндр радиусом R , массой m_1 катится по горизон-¹³
тальной поверхности и находится в зацеплении с тон-
кой пластиной. Другой гранью пластина скользит без
сопротивления по вертикальной грани бруска массы
 m_2 . Составить уравнение движения системы. За обоб-
щенную координату принять φ .

Кафедра РМДПМ

Билет 125

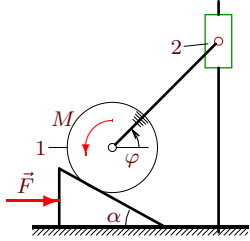
Студент _____ гр. _____

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Кинематические уравнения Эйлера.

Вопрос 2. Тензор инерции

Задача D-30.125.



13

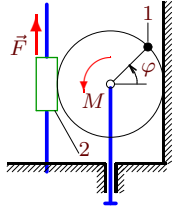
Цилиндр радиусом R опирается без проскальзывания на подвижную призму. Цилиндр жестко соединен со стержнем длиной L , шарнирно связанным с ползуном. Ползун движется по вертикальной направляющей. Масса цилиндра равна m_1 , масса ползуна — m_2 . К призме приложена горизонтальная сила F , к цилиндру — момент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

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

Билет 126

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Ускорения точек тела при плоском движении.**Вопрос 2.** Теорема об изменении количества движения системы.**Задача D-30.126.**

13

Несомый диск радиусом r , шарнирно закрепленный на конце вертикального штока, катится по вертикальной поверхности и касается муфты, скользящей по вертикальной направляющей. На ободу 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 .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

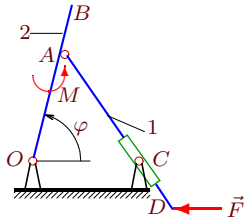
Билет 127

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Материальная точка падает в шахту в южном полушарии. Чему равно и куда направлено ускорение Кориолиса?

Вопрос 2. Теорема об изменении момента количества движения системы.

Задача D-30.127.



Стержень AD длиной a , скользящий в качающейся муфте C , соединен шарниром A с кривошипом OB длиной l . На кривошип OB действует момент M , в точке D приложена горизонтальная сила F ; $OA = CO = b$. Масса стержня AD равна m_1 , масса кривошипа OB — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

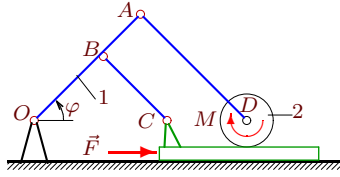
Билет 128

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. План скоростей

Вопрос 2. Канонические уравнения.

Задача D-30.128.

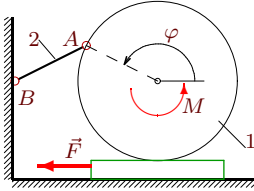


Цилиндр радиусом R катится по горизонтальной поверхности платформы, скользящей по гладкой плоскости. Стержень $BC = a$ шарнирно соединяет кривошип OA и платформу. К платформе приложена горизонтальная сила F , к цилиндру — момент M ; $OB = a$, $OA = AD = b$. Масса кривошипа OA равна m_1 , цилиндра — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Вопрос 1. Уравнение 3-х угловых скоростей

Вопрос 2. Теорема об изменении момента количества движения системы.

Задача D-30.129.



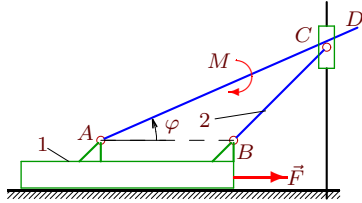
Точка A обода диска радиусом R соединена стержнем длиной R с неподвижным шарниром B , расположенным на одной высоте с центром диска. Диск катится без проскальзывания по пластине, расположенной на гладком основании. Масса диска m_1 , масса стержня — m_2 . Момент M приложен к диску, горизонтальная сила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

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

Билет 130

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. Ускорение Кориолиса. Как определить направление вектора?**Вопрос 2.** Вывод уравнения Лагранжа 2-го рода.**Задача D-30.130.**

13

Стержень BC длины a шарнирно соединяет горизонтально скользящую платформу и вертикальный ползун C . Стержень AD , длиной $3a$, шарнирно закрепленный на платформе, опирается на ось C ползуна и скользит по ней, $AB = BC = a$. Масса платформы равна m_1 , стержня BC — m_2 . К стержню AD приложен момент M , к платформе — горизонтальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AD φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

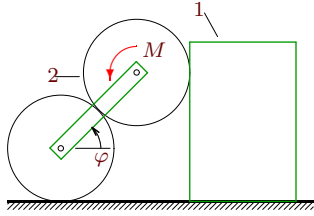
Билет 131

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. План скоростей

Вопрос 2. Теория удара. Коэффициент восстановления. Косой удар.

Задача D-30.131.



Оси цилиндров соединены спарником. Верхний цилиндр катится без проскальзывания по боковой грани параллелепипеда массой m_1 , скользящего по горизонтальной плоскости. Нижний цилиндр находится в зацеплении с верхним и катится по горизонтальной плоскости. Радиусы цилиндров R . Масса верхнего цилиндра m_2 . К верхнему цилиндру приложен момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота спарника φ .

Кафедра РМДПМ

Студент _____ гр. _____

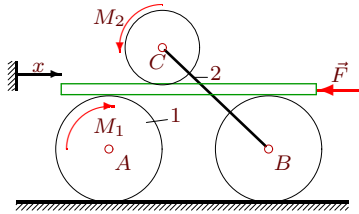
Билет 132

14.6.18 ____ ч. ____ мин.

Вопрос 1. К чему приводится система сил, если главный вектор перпендикулярен главному моменту?

Вопрос 2. Вывод уравнения Лагранжа 2-го рода.

Задача D-30.132.



Тонкая пластина лежит на двух цилиндрах A и B одинакового радиуса R . Ось одного цилиндра соединена стержнем BC с осью диска радиуса r , катающегося по пластине. К цилиндру приложен момент M_1 , к диску — M_2 , к пластине — горизонтальная сила \vec{F} . Масса цилиндра A равна m_1 , масса стержня BC — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять смещение пластины x .