

\*\*\*\*\*

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

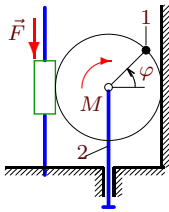
**Экзаменационный билет 1**

10.1.2012 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Сферическое движение. Углы Эйлера.

**Вопрос 2.** Несвободное движение точки. Уравнения Лагранжа. Движение точки по гладкой поверхности. Множители Лагранжа.

**Задача D30.1.**



Невесомый диск радиусом  $r$ , шарнирно закрепленный<sup>2</sup> 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 штока равна  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота диска  $\varphi$ .

\*\*\*\*\*

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

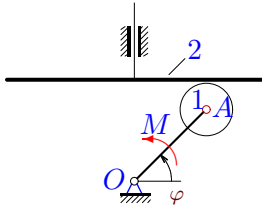
**Экзаменационный билет 2**

10.1.2012 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Сферическое движение. Углы Эйлера.

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

**Задача D30.2.**



Невесомый кривошип  $OA = a$  приводит в движение<sup>2</sup> 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  $\varphi$ .

\*\*\*\*\*

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

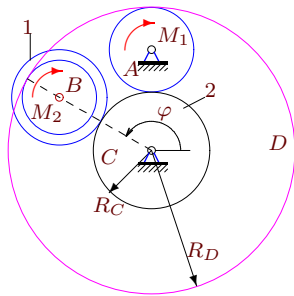
**Экзаменационный билет 3**

10.1.2012 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Вектора угловой скорости и углового ускорения. Формула Эйлера для скорости точки тела. Распределение скоростей в теле.

**Вопрос 2.** Динамика точки. Две задачи динамики.

**Задача D30.3.**



Цилиндр  $A$  с неподвижной осью находится в зацеплении с цилиндром  $C$  и внутренней поверхностью трубы  $D$ . Труба и цилиндр  $C$  вращаются на одной горизонтальной оси в разные стороны. Блок  $B$  катится без сопротивления и проскальзывания большим радиусом по цилиндру  $C$  и меньшим по внутренней поверхности трубы  $D$ . К цилиндру  $A$  приложен момент  $M_1$ , к блоку —  $M_2$ . Масса блока —  $m_1$ , момент инерции блока  $J_B$ . Масса цилиндра  $C$  —  $m_2$ . Даны радиусы цилиндра  $R_C$ , трубы  $R_D$  и меньший радиус блока  $r_B$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота цилиндра  $C$   $\varphi$ .

\*\*\*\*\*

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

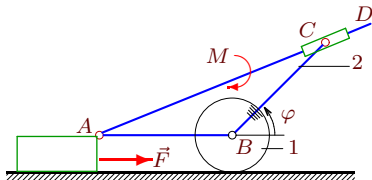
Экзаменационный билет 4

10.1.2012 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Минимальный момент приведения. Центральная винтовая ось.

**Вопрос 2.** Вывод уравнения Лагранжа 2-го рода.

**Задача D30.4.**



Стержень  $AD$  длины  $2a$  скользит в муфте  $C$ , шарнирно закрепленной на конце стержня  $BC = a$ , жестко скрепленного с диском массой  $m_1$  радиусом  $R$ . Ось диска соединена невесомым стержнем с призмой, скользящей по горизонтальной плоскости. Масса стержня  $BC$  равна  $m_2$ . К стержню  $AD$  приложен момент  $M$ , к призме — горизонтальная сила  $F$ ,  $AB = a$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $BC$   $\varphi$ .

\*\*\*\*\*

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

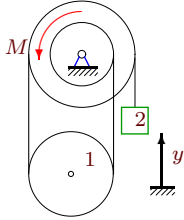
**Экзаменационный билет 5**

10.1.2012 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Сферическое движение. Углы Эйлера.

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

**Задача D30.5.**



Нить, навитая на внутренний (радиус  $r$ ) и внешний (радиус  $R$ ) ободы невесомого блока, огибает цилиндр с подвижной осью. Масса цилиндра  $m_1$ , радиус  $(R+r)/2$ , нити вертикальные. К свободному концу нити подвешен груз массой  $m_2$ . Момент  $M$  приложен к блоку. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять высоту груза  $y$ .

\*\*\*\*\*

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

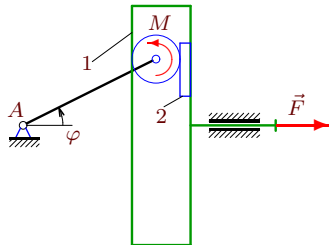
**Экзаменационный билет 6**

10.1.2012 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Ускорения точек тела при плоском движении

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

**Задача D30.6.**



Цилиндр радиусом  $r$ , шарнирно закрепленный на кривошипе длиной  $L$ , катится без проскальзывания по внутренней поверхности корпуса кулисы, увлекая в движение пластину, с которой он находится в зацеплении. Пластина скользит по корпусу без сопротивления. К цилиндру приложен момент  $M$ , к штоку кулисы — сила  $F$ . Масса кулисы —  $m_1$ , пластины —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .

\*\*\*\*\*

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

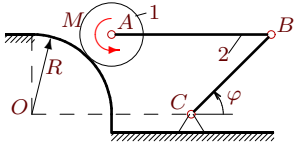
**Экзаменационный билет 7**

10.1.2012 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Сферическое движение. Углы Эйлера.

**Вопрос 2.** Теорема об изменении момента количества движения системы.

**Задача D30.7.**



Механизм состоит из диска массой  $m_1$  радиусом  $r$ , стержня  $AB$  и кривошипа  $CB$  длиной  $3r$ . Диск катится по цилиндрической поверхности радиусом  $R = 2r$ ,  $AB = OC$ . К диску приложен момент  $M$ . Масса стержня  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .

\*\*\*\*\*

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

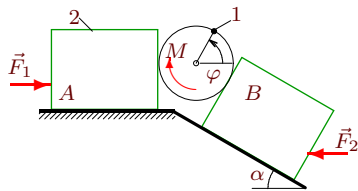
**Экзаменационный билет 8**

10.1.2012 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Минимальный момент приведения. Центральная винтовая ось.

**Вопрос 2.** Колебания системы с 2 степенями свободы. Дифференциальные уравнения колебаний. Собственные частоты. Коэффициент формы.

**Задача D30.8.**



Груз  $A$  скользит по горизонтальной плоскости,  $B$  — по наклонной. Невесомый цилиндр радиусом  $r$ , зажатый между ними, катится без проскальзывания по их граням. На ободе цилиндра находится точка массой  $m_1$ . Масса груза  $A$  равна  $m_2$ . К диску приложен момент  $M$ , к грузам — горизонтальные силы  $F_1$  и  $F_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота цилиндра  $\varphi$ .



\*\*\*\*\*

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

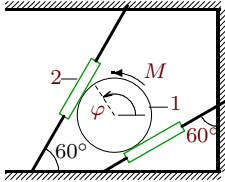
**Экзаменационный билет 9**

10.1.2012 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Плоское движение. Закон движения. План скоростей. Пример.

**Вопрос 2.** Теорема Карно.

**Задача D30.9.**



Цилиндр радиусом  $R$  приводит в движение муфты,<sup>2</sup> надетые на наклонные стержни. Масса цилиндра  $m_1$ , масса верхней муфты  $m_2$ . К цилиндру приложен момент  $M$ . Проскальзывание в точках контакта цилиндра отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять  $\varphi$ .

\*\*\*\*\*

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

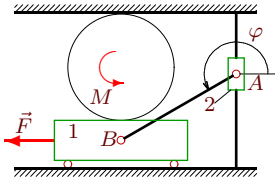
**Экзаменационный билет 10**

10.1.2012 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Трехгранник Френе. Соприкасающаяся плоскость, нормальная, спрямляющая. Нормаль, касательная, бинормаль.

**Вопрос 2.** Вывод уравнения Лагранжа 2-го рода.

**Задача D30.10.**



По вертикальной направляющей движется муфта  $A$ , шарнирно соединенная с бруском. Верхней точкой обода диск касается горизонтальной поверхности, нижней – бруска массой  $m_1$  на невесомых подшипниках. Масса муфты  $m_2$ .  $AB = a$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять  $\varphi$ .