

## МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

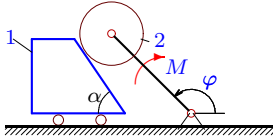
### Экзаменационный билет 1

14 .1.2011 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** План скоростей

**Вопрос 2.** Теория удара. Центр удара. Пример: стержень.

### Задача D30.1.



<sup>116</sup>  
Груз массой  $m_1$  движется на невесомых подшипниках по горизонтальной плоскости. По боковой поверхности груза катится диск радиусом  $r$ , закрепленный на стержне длиной  $4r$ . К стержню приложен момент  $M$ . Масса диска  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $\varphi$ .



## МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_

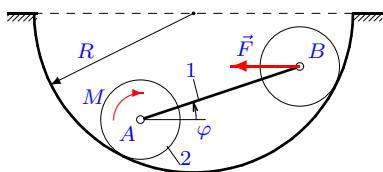
### Экзаменационный билет 2

14 .1.2011 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса.

**Вопрос 2.** Уравнение Лагранжа с неопределенными множителями. Паллогграф О.Шлика.

### Задача D30.2.



Оси цилиндров одинакового радиуса  $r$  соединены стержнем  $AB = 3r\sqrt{2}$  массой  $m_1$ . Цилиндры катятся по поверхности радиусом  $R = 4r$ . Масса цилиндра  $A$  равна  $m_2$ . К оси  $B$  приложена горизонтальная сила  $F$ , к цилиндру  $A$  — момент  $M$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $\varphi$ .



**Экзаменационный билет 3**

14 .1.2011 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

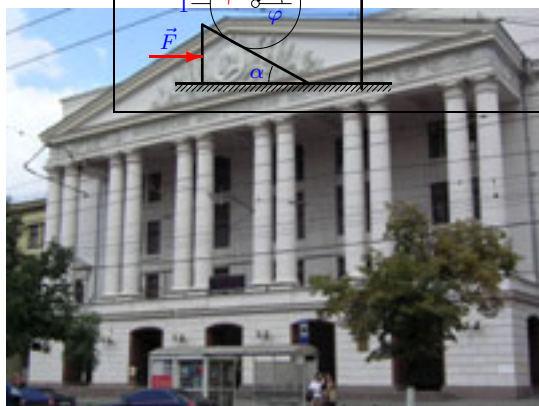
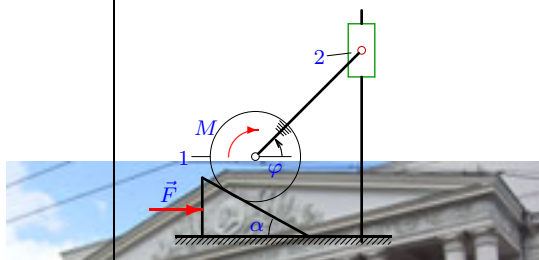
**Вопрос 1.** Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки в декартовой системе координат. Трехгранник Френе. Соприкасающаяся плоскость, нормальная, спрямляющая. Нормаль, касательная, бинормаль.

**Вопрос 2.** Колебания системы с 2 степенями свободы. Двойной маятник

**Задача D30.3.**

116

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  $\varphi$ .



## МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

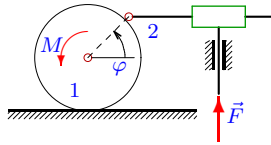
### Экзаменационный билет 4

14 .1.2011 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса.

**Вопрос 2.** Теорема Карно.

### Задача D30.4.



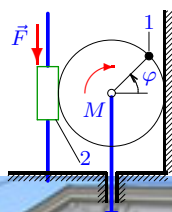
Сквозь муфту, закрепленную на вертикальном штоке, скользит горизонтальный стержень, соединенный шарниром с ободом цилиндра. Масса цилиндра  $m_1$ , радиус —  $R$ . Масса стержня  $m_2$ . К цилиндру приложен момент  $M$ , к штоку — сила  $F$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять  $\varphi$ .



**Вопрос 1.** Вращательное движение. Вектора угловой скорости и углового ускорения. Замедленное и ускоренное вращение. Равномерное и равноускоренное (замедленное) движение. Формула Эйлера для скорости точки тела. Распределение скоростей в теле.

**Вопрос 2.** Теорема Эйлера о движении жидкости.

**Задача D30.5.**



116  
 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  $\varphi$ .

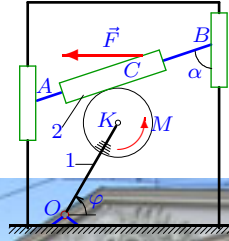


**Вопрос 1.** Вращательное движение. Закон движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела.

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

**Задача D30.6.**

116  
 Две муфты, скользящие по вертикальным направляющим, жестко соединены стержнем  $AB$ , по которому движется муфта  $C$ . Диск радиусом  $r$ , жестко соединенный с кривошипом  $OK = a$ , катится по этой муфте без проскальзывания. Масса кривошипа равна  $m_1$ , муфты  $C$  —  $m_2$ . К диску приложен момент  $M$ , к муфте  $C$  — горизонтальная сила  $F$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .



## МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

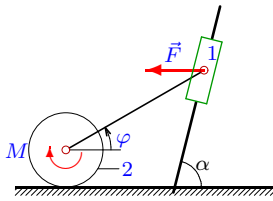
### Экзаменационный билет 7

14 .1.2011 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Диаграмма Максвелла- Кремоны.

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

### Задача D30.7.



Муфта массой  $m_1$ , скользящая по направляющей, наклоненной под углом  $\alpha$ , шарнирно соединена невесомым стержнем с диском массой  $m_2$  радиусом  $R$ . К диску приложен момент  $M$ , к муфте — горизонтальная сила  $F$ . Длина стержня  $a$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять  $\varphi$ . <sup>116</sup>



**Экзаменационный билет 8**

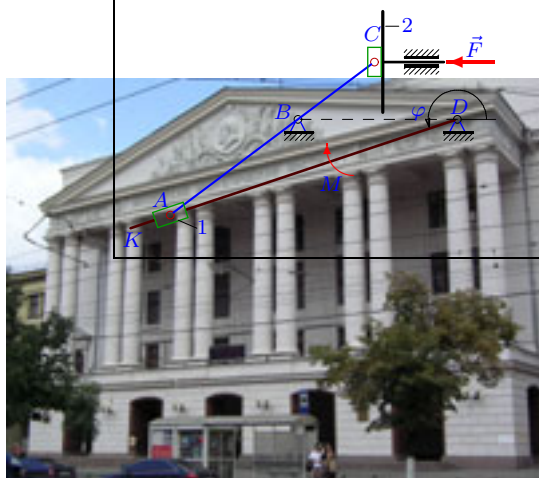
14 .1.2011 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**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.** Теорема об движении центра масс системы.

**Задача D30.8.**

На конце стержня  $AC$ , вращающегося вокруг оси  $B$ , шарнирно закреплена муфта  $A$  массой  $m_1$  и моментом инерции  $J_1$ . Муфта скользит по стержню  $KD$ , качающемуся вокруг оси  $D$ . На другом конце стержня  $AC$  закреплен ползун  $C$ , скользящий по поверхности горизонтального поршня. Масса поршня равна  $m_2$ . К стержню  $KD$  приложен момент  $M$ , к штоку поршня — горизонтальная сила  $F$ . Дано:  $AB = BD = a$ ,  $BC = b$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $DK$   $\varphi$ .





**Экзаменационный билет 9**

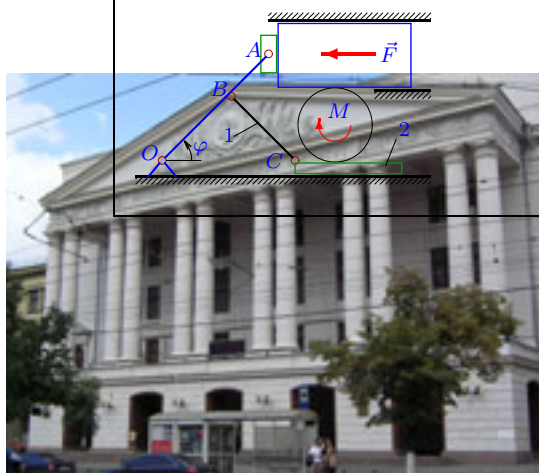
14 .1.2011 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

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

**Вопрос 2.** Вычисление кинетической энергии тела (поступательное, вращательное и плоское движение).

**Задача D30.9.**

Цилиндр радиусом  $R$  катится между нижней поверхностью горизонтального поршня и пластиной, скользящей по плоскости. По боковой поверхности поршня движется ползун, закрепленный на конце кривошипа  $OA$ . Пластина прикреплена стержнем  $BC$  к кривошипу. К поршню приложена горизонтальная сила  $F$ , к цилиндру — момент  $M$ ;  $OA = a$ ,  $OB = BC = b$ . Масса стержня  $BC$  равна  $m_1$ , пластины —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .



## МЭИ(ТУ)

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_

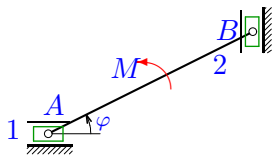
### Экзаменационный билет 10

14 .1.2011 \_\_\_\_ ч. \_\_\_\_ мин.

**Вопрос 1.** Приведение системы сил к центру. Минимальный момент приведения. Центральная винтовая ось.

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

### Задача D30.10.



Горизонтально движущийся ползун  $A$  массой  $m_1$  соединен с вертикально движущимся невесомым ползуном  $B$ . Масса однородного стержня  $AB$  равна  $m_2$ .  $AB = a$ . К стержню приложен момент  $M$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять  $\varphi$ .

