

# КИНЕМАТИКА ПЛОСКОГО ДВИЖЕНИЯ ТВЁРДОГО ТЕЛА

*Публикуется по учебному изданию*

**Кинематика плоского движения твердого тела:** методические указания к выполнению курсового задания / В.В. Дубинин, Б.П.Назаренко, А.Ю.Карпачев и др. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2007

---

Каждый вариант курсового задания содержит одну задачу. Рассматриваемая в задании механическая система имеет две степени свободы. Для каждого варианта заданы законы движения двух звеньев или одного звена и точки другого звена или нити.

На схемах механизмов указаны начала и положительные направления отсчета величин, определяющих законы движения. Законы движения справедливы в пределах отрезка времени  $0 \leq t \leq t_1$ , который содержит и расчетный момент времени  $t^*$  ( $0 \leq t^* \leq t_1$ ,  $t^* = 0$ , 1 или 2 с). Схемы механических систем изображены на рисунках для расчетного момента времени  $t^*$ .

Для момента времени  $t^*$  требуется:

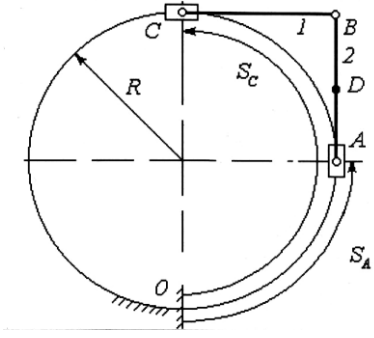
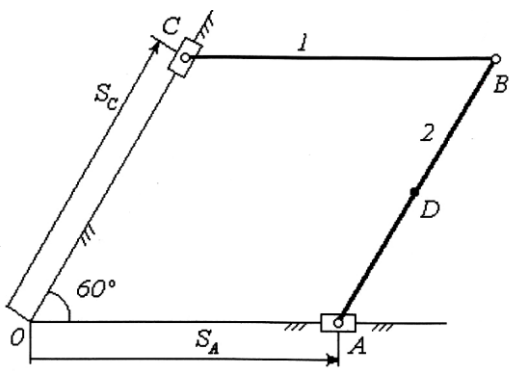
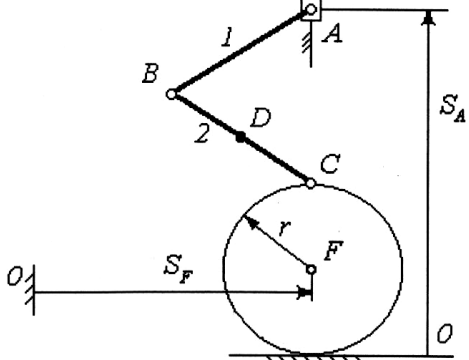
- 1) определить скорости и ускорения точек  $A, B, C$ , угловые скорости и ускорения всех звеньев механизмов; по векторным формулам построить многоугольники скоростей и ускорений точек;
- 2) найти положение мгновенного центра скоростей (МЦС) звеньев механизма и мгновенного центра ускорений (МЦУ) звена 2, с их помощью проверить правильность нахождения скорости и ускорения точки  $B$ ;
- 3) нанести на рисунок механизма векторы скоростей и ускорений точек  $A, B, C$ , обозначить круговыми стрелками направления угловых скоростей и ускорений звеньев;
- 4) составить кинематические уравнения для расчета скорости и ускорения точки  $B$ , угловых скоростей и ускорений звеньев в зависимости от времени с помощью ЭВМ. Расчеты провести для  $0 \leq t \leq t_1$  с помощью формул для плоского движения твердого тела, построить графические зависимости рассчитанных величин от времени, изобразить несколько положений механизма при движении, сопоставить расчеты, выполненные вручную, с расчетами на ЭВМ для ряда моментов времени

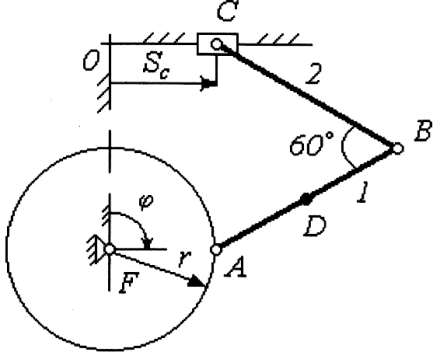
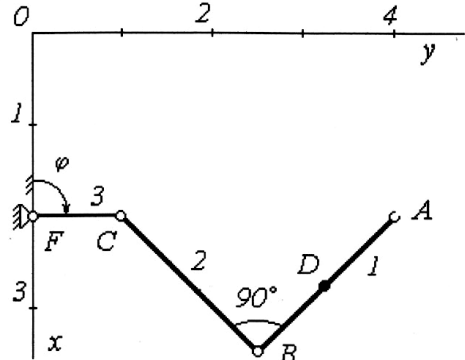
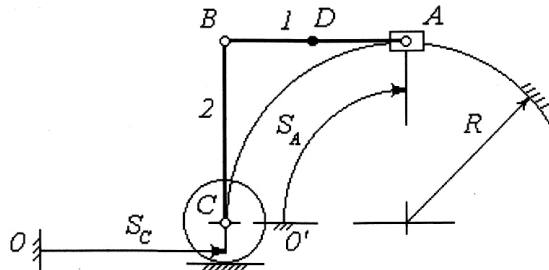
В задачах нити нерастяжимы и не скользят по телам.

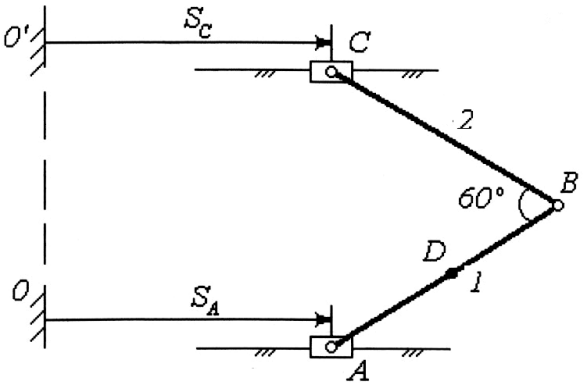
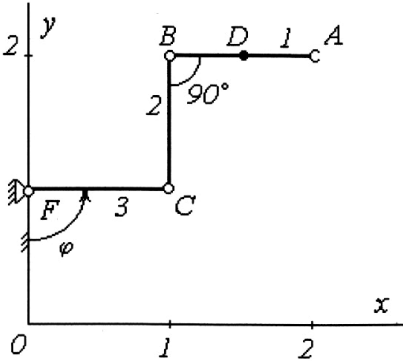
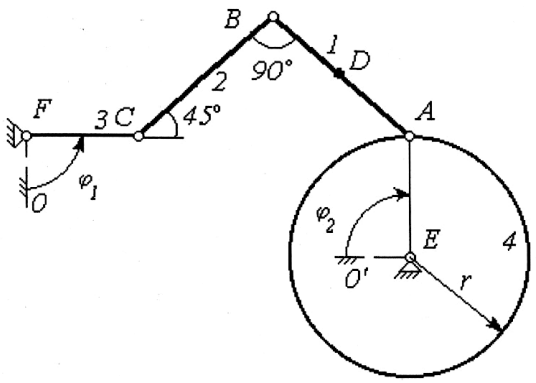
В ряде задач указано, что тело вращается вокруг оси  $O(z)$ . Это значит, что тело вращается вокруг оси, перпендикулярной плоскости рисунка и проходящей через точку  $O$ ;

Использование ЭВМ при расчетах должно согласоваться с преподавателем. При защите курсового задания преподаватель рекомендует студенту определить скорость и ускорение какой-либо точки звена механизма, например точки  $D$ .

### Варианты задания

№	УСЛОВИЕ	СХЕМА
1	<p>Два стержня 1 и 2 соединены между собой шарниром <math>B</math>, а другие концы стержней связаны с ползунами шарнирами <math>A</math> и <math>C</math>. Ползуны перемещаются по круговой направляющей по законам</p> $S_A = R(e^t - 1 + 0,5\pi) \text{ м,}$ $S_C = R(0,5\pi e^t + 0,5\pi) \text{ м.}$ <p>Принять</p> $AB = BC = R, \quad AD = BD, \quad R = 1 \text{ м,}$ $t^* = 0 \text{ с, } 0 \leq t \leq 0,5 \text{ с.}$	
2	<p>В механизме звенья 1 и 2 связаны между собой шарниром <math>B</math>. Звено 2 соединено шарниром с ползуном <math>A</math>, перемещающимся по горизонтальной направляющей по закону</p> $S_A = 0,05t^3 + 0,25 \text{ м,}$ <p>а звено 1 связано с ползуном <math>C</math>, движущимся по направляющей, которая составляет угол <math>60^\circ</math> с горизонталью, по закону</p> $S_C = 0,15t^2 + 0,15 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $AB = DC = 0,3 \text{ м, } AD = BD, \quad t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
3	<p>В механизме звенья 1 и 2 соединены шарниром <math>B</math>. Звено 1 крепится шарниром <math>A</math> к ползуну, перемещающемуся по вертикальной направляющей по закону</p> $S_A = 2r(1 + t^2) \text{ м,}$ <p>а звено 2 соединено шарниром <math>C</math> с ободом диска, который катится без скольжения по горизонтальной направляющей так, что центр (точка <math>F</math>) перемещается по закону</p> $S_F = \pi r t \text{ м.}$ <p>Принять</p> $AB = DC = 2r = 2 \text{ м, } BD = CD,$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	

№	УСЛОВИЕ	СХЕМА
4	<p>В механизме концы звеньев 1 и 2 соединены шарниром <math>B</math>. Звено 1 крепится с помощью шарнира <math>A</math> к ободу маховика, вращающегося по закону</p> $\varphi = 0,5\pi t \text{ рад}$ <p>вокруг оси, проходящей через точку <math>F</math>. Звено 2 посредством шарнира <math>C</math> соединено с ползуном, движущимся по закону</p> $S_C = \sqrt{2}r \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) \text{ м}$ <p>вдоль прямолинейной горизонтальной направляющей.</p> <p>Принять</p> $AB = BC = 2r, AD = BD, r = 0,5 \text{ м},$ $t^* = 1 \text{ с}, 0 \leq t \leq 1 \text{ с}.$	
5	<p>Кривошип 3 механизма робота, расположенного в плоскости <math>Oxy</math>, вращается вокруг оси, проходящей через точку <math>F</math>, по закону</p> $\varphi = \pi^2 / 8 \text{ рад},$ <p>а точка <math>A</math> (схват робота) движется в этой же плоскости по закону</p> $x_A = 0,5t^2 \text{ м и } y_A = 2t \text{ м}.$ <p>Принять</p> $FC = 1 \text{ м}, AB = BC = 3/\sqrt{2} \text{ м},$ $AD = BD, t^* = 2 \text{ с}, 0 \leq t \leq 2 \text{ с}.$	
6	<p>В механизме звенья 1 и 2 связаны между собой шарниром <math>B</math>. Звено 1 крепится шарниром к ползуну <math>A</math>, перемещающемуся по круговой направляющей по закону</p> $S_A = 0,5\pi R t \text{ м},$ <p>а звено 2 крепится шарниром <math>C</math> к оси диска, катящегося без скольжения по горизонтальной направляющей по закону</p> $S_C = R t^3 \text{ м}.$ <p>Принять</p> $AB = BC = R = 1 \text{ м}, AD = BD,$ $t^* = 1 \text{ с}, 0 \leq t \leq 1 \text{ с}.$	

№	УСЛОВИЕ	СХЕМА
7	<p>В механизме ползуны <math>A</math> и <math>C</math> перемещаются по прямолинейным горизонтальным направляющим по законам</p> $S_A = 1 + t^2 \text{ м}, S_C = 2t^2 \text{ м.}$ <p>С ползунами шарнирно соединены звенья 1 и 2, представляющие собой стержни, сочлененные друг с другом шарниром <math>B</math>. Принять</p> $AB = BC = \sqrt{3}/3 \text{ м}, AD = BD, t^* = 1 \text{ с},$ $0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
8	<p>Кривошип 3 механизма робота вращается вокруг оси, проходящей через точку <math>F</math>, по закону</p> $\varphi = 0,5\pi^2 \text{ рад},$ <p>а точка <math>A</math> (схват робота) движется по закону</p> $x_A = 1 + t^2 \text{ м}, y_A = 2t \text{ м.}$ <p>Принять</p> $AB = BC = FC = 1 \text{ м}, AD = BD, t^* = 1 \text{ с},$ $0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
9	<p>Кривошип 3 и диск 4 механизма вращаются по законам</p> $\varphi_1 = 0,5\pi^2 \text{ рад}, \varphi_2 = 0,5\pi \text{ рад}$ <p>соответственно вокруг осей, проходящих через точки <math>F</math> и <math>E</math>. Звенья 1 и 2 – стержни, соединенные между собой шарниром <math>B</math> и связанные со звеньями 3 и 4 посредством шарниров <math>A</math> и <math>C</math>. Принять</p> $AB = BC = 3/\sqrt{2} \text{ м}, AD = BD, FC = r = 1 \text{ м},$ $t^* = 1 \text{ с}, 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	

№	УСЛОВИЕ	СХЕМА
10	<p>В механизме звенья 1 и 2 соединены между собой шарниром <math>B</math>. Стержень <math>BC</math> также шарнирно соединен с ползуном, перемещающимся по направляющей, которая составляет угол <math>45^\circ</math> с горизонталью, по закону</p> $S_C = 0,5t^2 + 0,5 \text{ м.}$ <p>Стержень <math>AB</math> крепится с помощью шарнира к ободу диска, вращающегося по закону</p> $\varphi = \pi \text{ рад}$ <p>вокруг оси, проходящей через точку <math>F</math>. Принять</p> $AB = BC = \sqrt{2}/2 \text{ м, } AD = BD, r = 0,2 \text{ м,}$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
11	<p>В механизме каток 3 катится без скольжения по окружности. Ось катка движется по закону</p> $S_E = 0,1t^2 \text{ м.}$ <p>Звено 2 механизма шарнирами <math>C</math> и <math>B</math> связано с ободом катка 3 и звеном 1, соединенным шарниром <math>A</math> с ползуном, который движется по закону</p> $S_A = 0,3 + 0,3t - 0,2t^2 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $DC = 0,6\sqrt{2} \text{ м, } AB = 0,2\sqrt{2} \text{ м, } r = 0,2 \text{ м,}$ $R = 0,8 \text{ м, } BD = DC, t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
12	<p>В механизме каток 3 катится без скольжения по окружности. Ось катка движется по закону</p> $S_E = 0,05t^2 \text{ м.}$ <p>Звено 2 механизма шарниром <math>C</math> связано с ободом катка 3 и шарниром <math>B</math> со звеном 1, соединенным шарниром <math>A</math> с ползуном. Движение ползуна происходит по закону</p> $S_A = 0,2 - 0,1t^2 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $AB = BC = 0,4\sqrt{2} \text{ м, } r = 0,2 \text{ м, } R = 1,2 \text{ м,}$ $BD = DC, t^* = 1 \text{ с. } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	

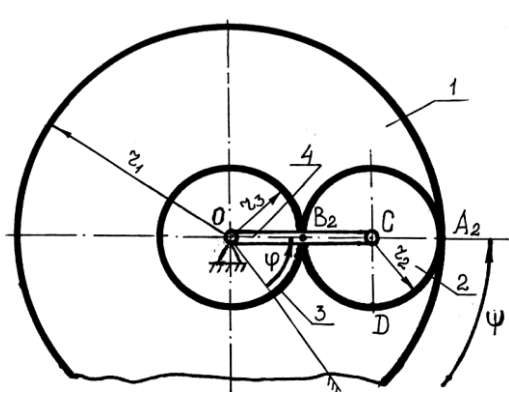
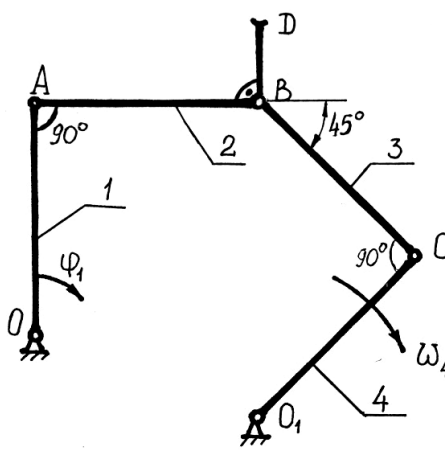
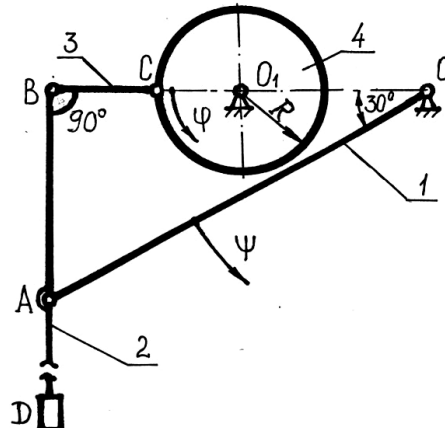
№	УСЛОВИЕ	СХЕМА
13	<p>В механизме звено 3 шарниром <math>A</math> связано с ползуном, перемещающимся по закону</p> $S_A = 0,15t^2 + 0,05 \text{ м.}$ <p>Звено 2 с помощью шарнира <math>C</math> связано с центром двухступенчатого катка и шарниром <math>B</math> со звеном 3. Каток 1 катится без скольжения по горизонтальной направляющей. На большую ступень катка намотан трос, конец которого <math>E</math> движется горизонтально по закону</p> $S_E = 0,3t^2 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $AB = BC = 0,4 \text{ м, } r = 0,1 \text{ м, } R = 0,2 \text{ м,}$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
14	<p>В механизме кривошип 3 вращается вокруг оси <math>O(z)</math> по закону</p> $\varphi = \pi(1,5 + 0,5t^2) / 8 \text{ рад.}$ <p>Шатун 2 шарниром <math>C</math> связан с кривошипом 3, а шарниром <math>B</math> – с центром двухступенчатого катка. Каток катится с проскальзыванием по горизонтальной направляющей. На большую ступень катка намотан трос, конец которого <math>A_1</math> движется горизонтально по закону</p> $S_{A_1} = 0,1t^2 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $OC = CB = 0,8 \text{ м, } r = 0,2 \text{ м, } R = 0,4 \text{ м,}$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
15	<p>В механизме кривошип 3 вращается вокруг оси <math>O(z)</math> по закону</p> $\varphi = 0,5\pi^2 \text{ рад.}$ <p>С помощью звена 2 и шарнира <math>B</math> кривошип связан со звеном 1. Звено 1 шарниром <math>A</math> соединено с ползуном, который движется по прямой <math>y = -x</math> по закону</p> $S_A = 0,1\sqrt{2}(3t - t^2) \text{ м.}$ <p>Принять</p> $OC = 0,2 \text{ м, } BC = 0,4 \text{ м, } BD = DC,$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	

№	УСЛОВИЕ	СХЕМА
16	<p>В механизме кривошип 3 вращается вокруг оси <math>O(z)</math> по закону</p> $\varphi = \pi(3t - t^2)/8 \text{ рад}$ <p>и шарниром <math>C</math> связан со звеном 2. Звено 2 шарниром <math>B</math> соединено с центром двухступенчатого катка 1, который катится с проскальзыванием по горизонтальной направляющей. На большую ступень катка намотан трос, конец которого <math>A_1</math> движется горизонтально по закону</p> $S_{A_1} = 0,1t^2 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $OC = CB = 0,6\sqrt{2} \text{ м, } r = 0,3 \text{ м, } R = 0,4 \text{ м,}$ $DC = BD, t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
17	<p>Кривошип 3 механизма робота, состоящего из звеньев 1, 2, 3, вращается вокруг оси <math>O(z)</math> по закону</p> $\varphi = \pi(1,5t - 0,5t^2)/4 \text{ рад.}$ <p>Точка <math>A</math> (схват робота) движется по закону</p> $x_A = 0,25 + 0,05t \text{ м,}$ $y_A = 0,1 + 0,05t - 0,05t^2 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $AB = BC = CO = 0,1\sqrt{2} \text{ м, } BD = DC,$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
18	<p>Кривошип 3 механизма робота, состоящего из звеньев 1, 2, 3, вращается вокруг оси <math>O(z)</math> по закону</p> $\varphi = 0,25\pi e^{t-1} \text{ рад.}$ <p>Точка <math>A</math> (схват робота) движется по закону</p> $x_A = 0,4 + 0,4 \cos[\pi(1+t)/2] \text{ м,}$ $y_A = 1,2 - 0,4 \sin[\pi(1+t)/2] \text{ м.}$ <p>Принять</p> $AB = 0,4 \text{ м, } BC = 0,8 \text{ м, } OC = 0,4\sqrt{2} \text{ м,}$ $BD = DC, t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	

№	УСЛОВИЕ	СХЕМА
19	<p>В механизме двухступенчатый каток 1 катится без проскальзывания по горизонтальной рейке 3. Звено 2 шарниром <math>A</math> соединено с ползуном, который движется по закону</p> $S_A = 0,2 + 0,1t^2 \text{ м,}$ <p>и шарниром <math>C</math> соединено с рейкой 3. На малую ступень катка намотан трос, конец которого <math>E</math> движется горизонтально по закону</p> $S_E = t^2 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $AC = 0,5 \text{ м, } R = 2r = 0,2 \text{ м,}$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
20	<p>В механизме движение зубчатой рейки 1 описывается законом</p> $S_{A_1} = 0,2t^2 \text{ м.}$ <p>Шестерня 2 находится в зацеплении с рейками 1 и 3. Рейка 3 находится в зацеплении с шестерней 4, которая вращается вокруг оси <math>O(z)</math> по закону</p> $\varphi = t^2 \text{ рад.}$ <p>Принять</p> $R = 3r = 0,3 \text{ м, } t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
21	<p>Механическая система состоит из груза 1, ступенчатого катка 2 и ступенчатого блока 3. Груз 1 движется вертикально по закону</p> $S_{A_1} = 0,1t^2 \text{ м}$ <p>на нити, наматывающейся на большую ступень блока 3. Малые ступени блока 3 и катка 2 связаны другой нитью. Каток катится по наклонной плоскости. Закон движения центра катка</p> $S_E = 0,1t^2 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $R = 2r = 0,2 \text{ м, } r_3 = 0,075 \text{ м, } R_3 = 0,1 \text{ м,}$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	



№	УСЛОВИЕ	СХЕМА
22	<p>Барабан <math>1</math>, связанный нитью со ступенчатым блоком <math>2</math>, вращается по закону</p> $\varphi = 2t^2 \text{ рад.}$ <p>На малую ступень блока <math>2</math> намотана вторая нить, конец которой закреплен на ползуне <math>K</math>. Ползун <math>E</math> движется горизонтально по закону</p> $S_E = 0,08t^2 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $R = 2r = 2r_1 = 0,2 \text{ м, } KE = 0,6 \text{ м,}$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
23	<p>Барабан <math>1</math>, вращающийся вокруг неподвижной оси по закону</p> $\varphi = t^2 \text{ рад,}$ <p>связан нитью со ступенчатым катком <math>2</math>. Рейка <math>3</math> находится в зацеплении с внешним ободом катка и движется прямолинейно по закону</p> $S_{A_1} = 0,1t^2 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $R = 2r = 2r_1 = 0,2 \text{ м, } t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
24	<p>В дифференциальном механизме шестерни <math>1, 2, 3</math> находятся в зацеплении. Шестерня <math>1</math> вращается вокруг оси <math>O(z)</math> по закону</p> $\psi = t \text{ рад.}$ <p>Водило <math>4</math> вращается вокруг оси <math>O(z)</math> независимо от шестерни <math>1</math> по закону</p> $\varphi = t^2 \text{ рад}$ <p>и несет на себе оси шестерен <math>2</math> и <math>3</math>, проходящие через точки <math>C</math> и <math>E</math>.</p> <p>Принять</p> $r_1 = r_3 = 2r_2 = 0,2 \text{ м, } t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	

№	УСЛОВИЕ	СХЕМА
25	<p>В дифференциальном механизме шестерни 1, 2, 3 находятся в зацеплении. Шестерня 1 вращается вокруг оси <math>O(z)</math> по закону</p> $\psi = t^2 \text{ рад.}$ <p>Водило 4 вращается вокруг оси <math>O(z)</math> и несет на себе ось шестерни 2, проходящую через точку <math>C</math>. Закон вращения шестерни 3 вокруг своей оси</p> $\varphi = t \text{ рад.}$ <p>Принять</p> $r_1 = 3r_2 = 3r_3 = 0,45 \text{ м, } t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
26	<p>В механизме резания летучих ножниц кривошип 1 вращается вокруг неподвижной оси <math>O(z)</math> по закону</p> $\varphi_1 = t^2 \text{ рад.}$ <p>Кривошип 1 с помощью поводка 2 и шатуна 3 шарнирно связан с кривошипом 4, который вращается вокруг неподвижной оси <math>O_1(z)</math> по закону</p> $\omega_4 = 1 \text{ рад/с.}$ <p>Принять</p> $OA = AB = BC = O_1C = 2BD = 0,4 \text{ м,}$ $t^* = 0 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
27	<p>В механизме мешалки кривошип 1 вращается вокруг неподвижной оси <math>O(z)</math> по закону</p> $\psi = t - t^2 \text{ рад.}$ <p>Кривошип 1 шарнирно связан с лопастью 2, поводком 3 и диском 4, который вращается вокруг оси <math>O_1(z)</math> по закону</p> $\varphi = e^{-t} - 1 \text{ рад.}$ <p>Принять</p> $OA = 4BC = 0,8 \text{ м, } R = 0,15 \text{ м, } BD = 2AB,$ $t^* = 0 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	

№	УСЛОВИЕ	СХЕМА
28	<p>В механизме кривошип 1 вращается вокруг неподвижной оси <math>O(z)</math> по закону</p> $\varphi = 0,25\pi^2 \text{ рад.}$ <p>Кривошип 1 шарнирно связан с диском 2, поводком 3 и кривошипом 4, который вращается вокруг оси <math>O_1(z)</math> так, что скорость точки <math>C</math> постоянна по модулю</p> $V_C = 0,21 \text{ м/с.}$ <p>Принять</p> $OA = BC = 0,4 \text{ м, } R = 0,15 \text{ м, } O_1C = 0,133 \text{ м,}$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
29	<p>В механизме ползун <math>A</math> движется по закону</p> $S_A = 0,35t^2 \text{ м.}$ <p>Ползун <math>A</math> связан с ползуном <math>B</math> линейкой 1. На одной оси с ползуном находится диск 2, который может независимо от ползуна вращаться вокруг оси <math>B(z)</math>. На диск намотана нить, которая движется прямолинейно по закону</p> $S_{C_1} = 0,2t^2 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $AB = 0,5 \text{ м, } R = 0,2 \text{ м, } t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
30	<p>В механизме ползун <math>A</math> движется по закону</p> $S_A = 0,12t^2 \text{ м.}$ <p>Ползун <math>A</math> связан с ползуном <math>B</math> линейкой 1. На одной оси с ползуном находится диск 2, который может независимо от ползуна вращаться вокруг оси <math>B(z)</math>. На диск 2 и барабан 3 намотана нить. Барабан вращается по закону</p> $\varphi = t^2 \text{ рад.}$ <p>Принять</p> $AB = 4R = 6r = 0,6 \text{ м, } t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	

№	УСЛОВИЕ	СХЕМА
31	<p>Механическая система состоит из катка 1, диска 2, соединенных шарнирно стержнем <math>BE</math>. Центр диска 2 связан с ползуном <math>A</math>, который движется по закону</p> $S_A = 0,1t^2 \text{ м.}$ <p>Диск может вращаться вокруг оси <math>A(z)</math>. Каток 1 катится без скольжения, закон его вращения</p> $\varphi = 0,5\pi^2 \text{ рад.}$ <p>Принять</p> $R = 2r = 0,2 \text{ м, } BE = 0,5 \text{ м,}$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
32	<p>Механическая система состоит из двух катков 1 и 2, соединенных шарнирно стержнем <math>AB</math>. Каток 1 катится без скольжения, а каток 2 – со скольжением. Законы прямолинейного движения центров катков</p> $S_O = 0,05\pi^2 \text{ м, } S_E = 0,2t^2 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $R = 0,2 \text{ м, } r = 0,15 \text{ м, } AB = 0,7 \text{ м,}$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
33	<p>Кривошипно-шатунный механизм, состоящий из кривошипа 1 и шатуна 2, соединен шарнирно в точке <math>B</math> с катком 3. Вращение кривошипа 1 вокруг оси <math>O(z)</math> происходит по закону</p> $\varphi = \pi^2 / 3 \text{ рад.}$ <p>Закон вращения катка 3 имеет вид</p> $\psi = t^2 \text{ рад}$ <p>(качение со скольжением).</p> <p>Принять</p> $AB = 3AO = 4R = 0,6 \text{ м,}$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	

№	УСЛОВИЕ	СХЕМА
34	<p>Кривошипно-ползунный механизм, состоящий из кривошипа 1, шатуна 2 и ползуна 3, соединен через ползун 3 с осью диска 3. Ползун движется поступательно по горизонтальной направляющей. На диск 3 намотана нить, точка <math>C_1</math> которой движется горизонтально по закону</p> $S_{C_1} = 0,1t^2 \text{ м.}$ <p>Диск может вращаться вокруг своей оси <math>B</math>. Закон вращения кривошипа 1</p> $\varphi = \pi^2 / 3 \text{ рад.}$ <p>Принять</p> $OA = 0,2 \text{ м, } R = 0,15 \text{ м, } AB = 0,6 \text{ м,}$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
35	<p>Кривошипно-ползунный механизм, состоящий из кривошипа 1, шатуна 3 и ползуна E, соединен шарнирно в точке B с колесом 2. Закон движения точки E имеет вид</p> $S_E = 0,18 \sin(0,25\pi) \text{ м,}$ <p>закон вращения колеса 2 –</p> $\varphi = \pi^2 / 6 \text{ рад.}$ <p>Принять</p> $OA = 2BO / 3 = 3R = 0,3 \text{ м, } \angle OAE = 90^\circ,$ $t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	
36	<p>В механизме каток 1 катится по горизонтальной направляющей, закон его вращения имеет вид</p> $\varphi = 1 - e^{-t} \text{ рад.}$ <p>Каток шарнирно соединен в точке B со стержнем BE, закон движения точки E –</p> $x_E = 3,23 - t \text{ м, } y_E = 1 - t^2 \text{ м.}$ <p>Принять</p> $R = 1,5 \text{ м, } BE = 2 \text{ м, } t^* = 1 \text{ с, } 0 \leq t \leq 1 \text{ с.}$	