

Đàøèòü ñ ïïäðíáíüì ðàçúÿñíáíèàì

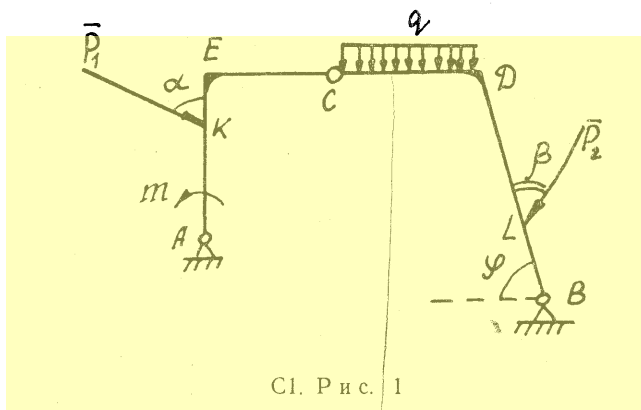
6. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Выбрать рисунок № 1, если предпоследняя цифра шифра нечетная, и № 2 — если цифра четная.

Номер варианта выбрать по последней цифре шифра.

С 1. Равновесие системы тел

Определить реакции в опорных шарнирах A и B и в соединительном шарнире C составной рамы, возникающие под действием сил P_1 и P_2 (в кН), равномерно распределенной нагрузки интенсивности q кН·м, действующей на участке CD (или для 2-го рисунка — AE), и пары сил с моментом m кН·м, приложенной к левой части AEC рамы, как показано на С1 рис. 1.



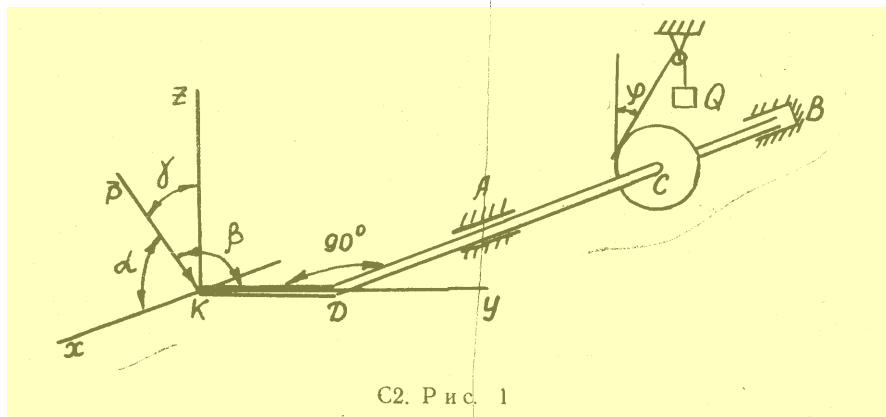
С1. Рис. 1

Длины $AE=a$, $EC=CD=b$, $BD=c$, $DL=e$, $AK=d$ (в метрах) и углы α , β , φ заданы

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
P_1	6	8	10	12	9	5	7,5	4	6	4
P_2	4	5	5	6	12	7,5	5	2	6	3
m	12	10	15	8	18	15	16	6	10	12
q	1,5	1,2	1,5	1	1,5	1	1,5	0,8	0,6	0,8
a	3	4	5	8	6	6	3	4	4	3
b	2	3	3	2	3	3	1,5	3	1,5	1
c	6	8	15	4	10	5	6	8	6	8
d	2	3	4	3	4	3	1	1,5	2	2
e	3	2	5	2	3	4	2	3	3	2
α°	30	90	60	45	45	30	60	45	30	90
β°	90	45	30	60	30	90	45	45	30	45
φ°	45	30	60	90	90	60	45	30	30	60

С 2. Равновесие тела под действием пространственной системы сил

Барaban радиусом R установлен на валу ворота с горизонтальной осью вращения AB , закрепленного при помощи подшипников A и B , из которых второй — упорный. Веревка, к концу которой подвешен поднимаемый груз весом Q Н, сходит с барабана под углом φ к вертикали. К рукоятке KD , расположенной в плоскости, перпендикулярной к оси ворота



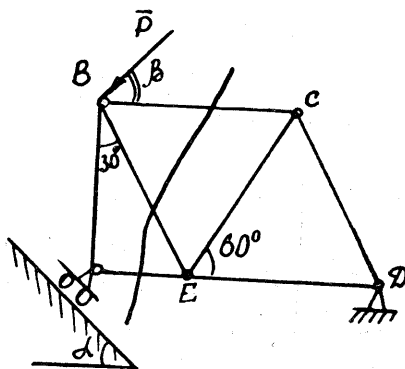
С2. Рис. 1

AB , приложена сила \bar{P} , образующая с осями x, y, z углы α, β, γ . Определить при равновесии груза реакции подшипников A и B и силу \bar{P} в тот момент, когда рукоятка KD горизонтальна, если известна сила \bar{Q} и отношения $AD/AB=m, AC/BA=n, KD/R=\kappa, KD/AD=0,5$.

№ п/п	Q	α°	β°	γ°	φ°	κ	m	n
1	100	90	90	0	90	8	0,3	0,4
2	150	60	90	30	60	6	0,3	0,5
3	120	90	30	60	45	5	0,2	0,6
4	200	90	45	45	0	8	0,3	0,6
5	160	30	90	60	15	6	0,3	0,4
6	150	60	60	45	0	5	0,25	2/3
7	180	45	60	60	90	10	1/3	2/3
8	100	60	45	60	30	8	1/3	3/5
9	200	60	45	60	45	6	1/3	3/4
0	180	45	90	45	15	5	0,25	3/4

С 3. Определение усилий в стержнях плоской фермы

Определить опорные реакции и усилия в стержнях фермы методом вырезания узлов (аналитически и графически), а также методом Риттера в указанных сечениях, если внешняя нагрузка $P=1$ кН.



С3. Рис. 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
α°	0	0	30	30	0	0	30	30	45	45
β°	30	30	30	30	45	45	45	45	30	30
Точка приложения силы	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C

К 1. Кинематика точки

Найти уравнение траектории, скорость и ускорение точки, если движение этой точки задано уравнениями в декартовых координатах:

$$x=f_1(t); \quad y=f_2(t).$$

Кроме того, построить положение точки на траектории для моментов $t_0=0$ и t_1 ; вычислить скорость v и ускорение a , показать их на чертеже. Определить касательное и нормальное ускорения точки M для момента t_1 , а также радиус кривизны траектории.

Условие выбрать из таблицы 1, если предпоследняя цифра шифра нечетная и из таблицы 2 — если четная.

Таблица 1

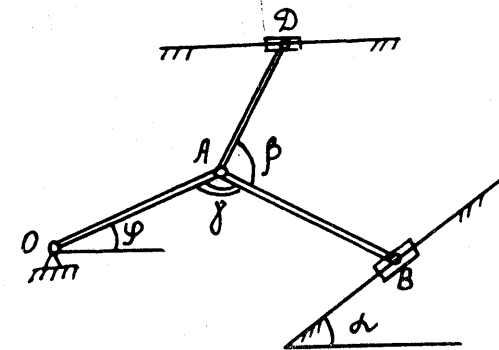
№ п/п	$f_1(t)$	$f_2(t)$	t_1
1	$e^t + e^{-t}$	$2t$	1
2	$4 \cos 2t^2$	$4 \sin 2t^2$	$\sqrt{\pi/2}$
3	$2t$	$1/3 \cdot t^{3/2}$	1
4	$3t$	$4t$	1
5	$10t - \sin 10t$	$1 - \cos 10t$	$\pi/20$
6	$3e^{2t} + 1$	$3e^{-2t}$	2
7	$2 \cos \pi/4t$	$3 \sin \pi/4t$	2
8	$4 \sin \pi/2t$	$\cos \pi t$	1
9	$2 + 3t^2$	$4 - 3t$	1
0	$\sin \pi t$	$\cos \pi t$	$\pi/2$

К 2. Плоско-параллельное движение твердого тела

Кривошип $OA=r$ кривошипно-шатунного механизма OAB вращается вокруг оси O с угловой скоростью ω . Ползун B перемещается по прямой, составляющей с горизонталью угол α . К шатуну $AB=l_1$ в точке A шарнирно прикреплен стержень

$AD=l_2$, соединенный шарнирно с ползуном D , который перемещается в горизонтальных неподвижных направляющих, как указано на рис. 1.

Построить мгновенный центр скоростей для звена AD и определить скорости точек B и D , если заданы значения ω (c^{-1}), r , l_1 , l_2 (см) и углы α , β , $\angle OAB=\gamma$, φ . Определить ускорения точек B и D , если кривошип OA вращается с угловым ускорением ε ($1/c^2$).



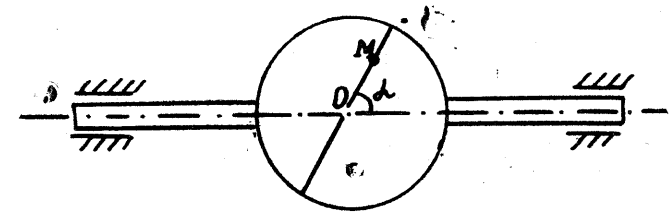
К2. Рис. 1

№ п/п	α°	β°	γ°	φ°	r	l_1	l_2	ω	ε
1	30	120	60	90	8	60	24	0,5	0,5
2	45	120	30	90	6	40	20	4	0,4
3	60	45	180	0	10	35	25	1,2	0,6
4	0	150	90	60	12	60	24	2,4	0,4
5	90	120	75	45	15	45	30	1,5	0,8
6	45	60	135	45	10	60	80	2	0,5
7	0	90	60	60	15	80	40	1	—
8	90	45	180	30	12	60	45	1	0,6
9	90	90	210	30	10	15	45	2	0,6
0	0	90	135	0	12	72	48	3	—

К 3. Сложное движение точки

Диск вращается вокруг своего горизонтального диаметра с угловой скоростью ω . По его диаметру, наклоненному к оси вращения под углом α , перемещается точка M по закону $OM = s = f(t)$.

Определить угловую скорость и абсолютное ускорение точки M в момент t_1 (s дано в см, ω в с^{-1} , t — в секундах).



К3. Рис. 1

№ п/п	$s = f(t)$	α°	ω	t_1
1	$4t^2$	30	$2t$	1,5
2	$8t$	90	$3t^2$	1
3	$10 \sin \pi/2t$	45	πt	0,5
4	$10 \cos \pi/3t$	90	$4t^2 - 2$	0,75
5	$5(e^{2t} + e^{-2t})$	30	$t + t^2/2$	1
6	$2\pi \sin^2 \pi/4t$	45	2	3
7	$4\pi t^2$	60	$8t - t^2$	4
8	$3\sqrt{2}t^2$	30	$2/3\pi t^2$	3
9	$16 \sin \pi/6t$	90	$3t$	5
0	$5 + 5 \sin 2\pi t$	45	$4t + 3$	1/4

Диск радиусом R вращается вокруг своего диаметра с угловой скоростью ω . По ободу диска перемещается точка M так, что $\angle O_1OM = \varphi = f(t)$. Определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки M в момент t_1 (длины заданы в см, φ — в рад, ω — в сек^{-1} , t — в секундах).

