

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ–ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ»

Статика

Кинематика

ЗАДАНИЯ
для самостоятельной работы студентов

Учебно-методическое пособие

Санкт-Петербург

2014

Статика Кинематика

ЗАДАНИЯ
для самостоятельной работы студентов

Учебно-методическое пособие

Санкт-Петербург

2014

УДК 53(07)
ББК 22.34я7
С 780

Статика. Кинематика. Задания для самостоятельной работы студентов: учебно-методическое пособие/сост.: М.В. Максименко, В.Е. Головкин, И.В. Ключкин; СПбГТУРП. - СПб., 2014. - 50 с.

В настоящем учебно-методическом пособии содержатся 12 заданий по статике и кинематике, предусмотренных программой курса теоретической механики. В каждом задании - по 360 вариантов.

Пособие предназначается для всех студентов, изучающих теоретическую механику.

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров В.С. Куров
д-р техн. наук, профессор Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров
Кондрашкова Г. А.

Подготовлено и рекомендовано к печати кафедрой основ конструирования машин Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров (протокол № 3 от 17.10.2014 года).

Утверждено к изданию методической комиссией факультета механики автоматизированных производств (протокол № 3 от 13.11.2014 года).

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом в качестве учебно-методического пособия.

© Санкт-Петербургский
государственный технологический
университет растительных полимеров, 2014

Маргарита Владимировна Максименко
Виктор Евгеньевич Головки
Иван Владимирович Ключкин

Статика Кинематика

ЗАДАНИЯ
для самостоятельной работы студентов

Учебно-методическое пособие

Редактор и корректор В.А.Басова
Техн.редактор Л.Я.Титова

Темплан 2014 г., поз. 27

Подп. к печати 18.11.2014 Формат 60х84/16. Бумага тип. №1.

Печать офсетная. Объём 3,25 печ.л.; 3,25 уч.-изд.л.

Изд. № 27. Тираж 100. Цена "С" Заказ

Ризограф Санкт-Петербургского государственного
технологического университета растительных полимеров,

198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ–ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ»

Статика

Кинематика

ЗАДАНИЯ
для самостоятельной работы студентов

Учебно-методическое пособие

Санкт-Петербург
2014

УДК 53(07)
ББК 22.34я7
С 780

Статика. Кинематика. Задания для самостоятельной работы студентов: учебно-методическое пособие/сост.: В.Е. Головкин, И.В. Ключкин, М.В. Максименко; СПбГТУРП. - СПб., 2014. 50 с.

В настоящем учебно-методическом пособии содержатся 12 заданий по статике и кинематике, предусмотренных программой курса теоретической механики. В каждом задании - по 360 вариантов.

Пособие предназначается для всех студентов, изучающих теоретическую механику.

Рецензент: д-р техн. наук профессор кафедры Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров В.С. Куров

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом в качестве учебно-методического пособия.

© Санкт-Петербургский
государственный технологический
университет растительных полимеров, 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

Теоретическая механика играет весьма существенную роль в подготовке инженеров любого профиля.

Изучая эту дисциплину, студенты знакомятся с основными законами и принципами, совершенно необходимыми при изучении таких общетехнических дисциплин, как сопротивление материалов, теория механизмов и машин, детали машин и др.

Хорошее усвоение курса теоретической механики требует не только глубокого изучения теории, но и приобретения твердых навыков решения задач. Для этого необходимо самостоятельно решить большое количество задач по всем разделам курса.

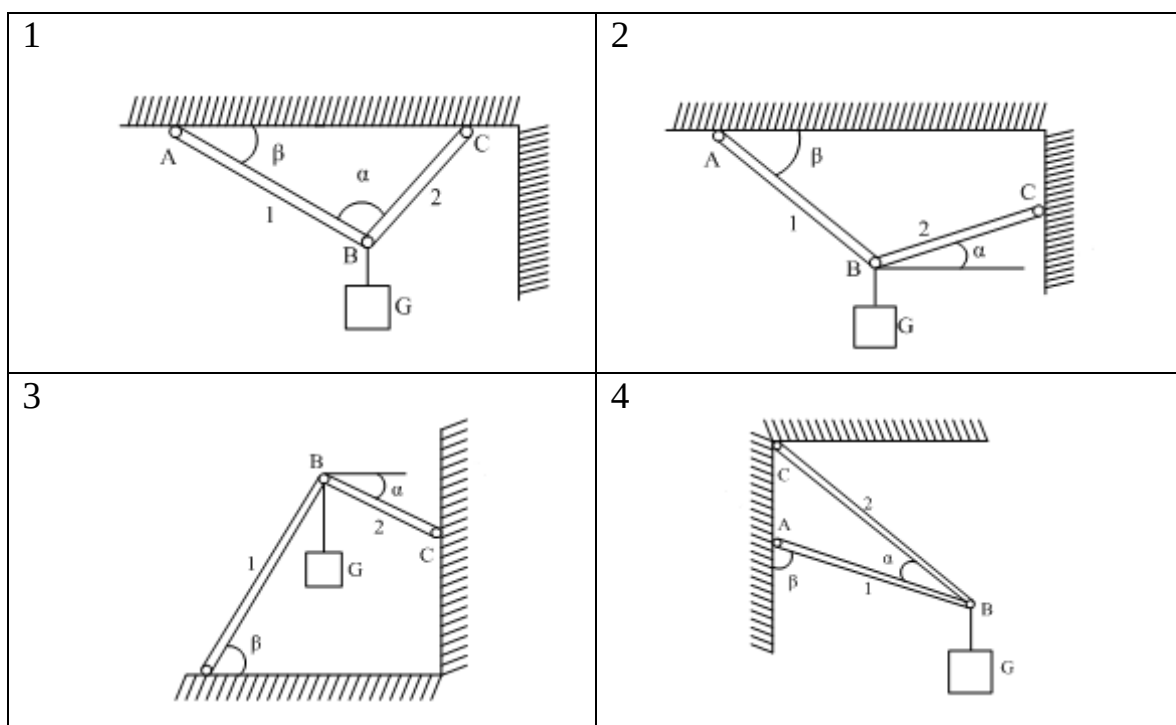
Настоящий сборник содержит задачи по семи темам курса статики и пяти темам кинематики.

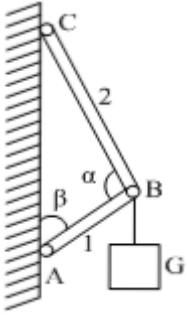
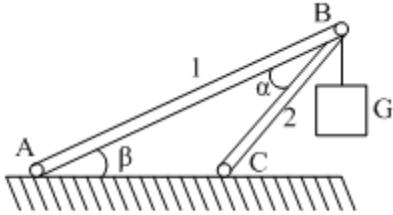
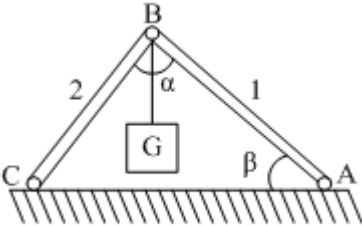
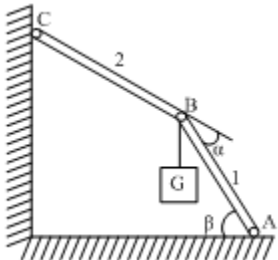
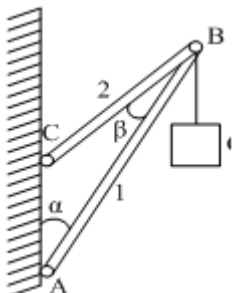
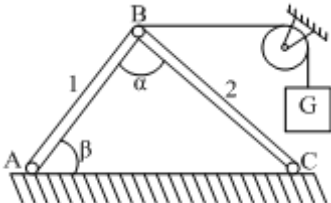
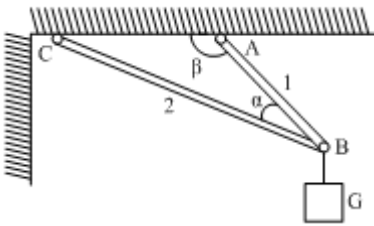
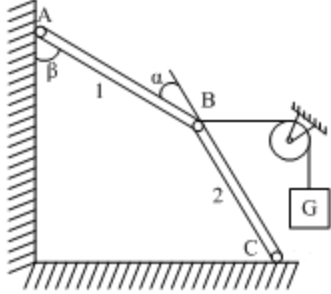
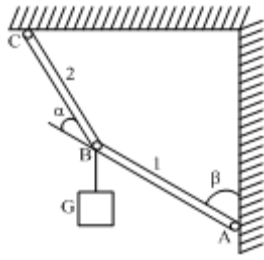
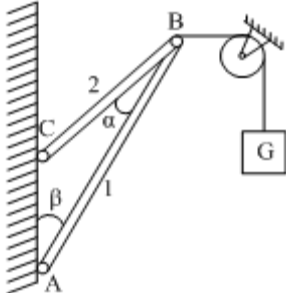
Число задач в каждом разделе позволяет выдавать индивидуальные наборы задач в зависимости от профиля подготовки специалиста, то есть от объема и содержания изучаемого курса теоретической механики.

СТАТИКА

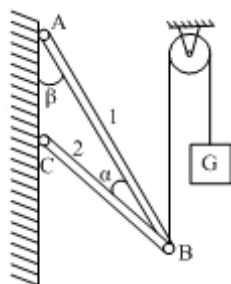
Задача С.1. Плоская система сходящихся сил

Для механических систем, приведенных на рис.1-30, определить усилия в стержнях АВ и ВС при заданных значениях веса груза и угла α , β . Весом стержней и нитей пренебречь. Нити считать гибкими и нерастяжимыми, блок - идеальным, соединения стержней - шарнирными.

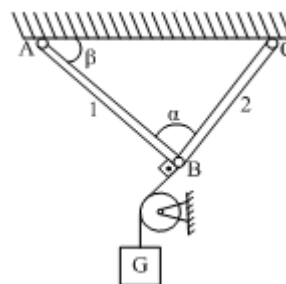


5 	6 
7 	8 
9 	10 
11 	12 
13 	14 

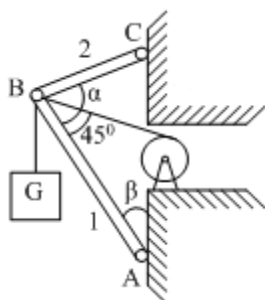
15



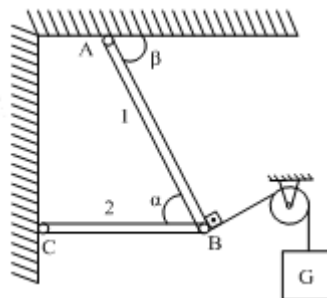
16



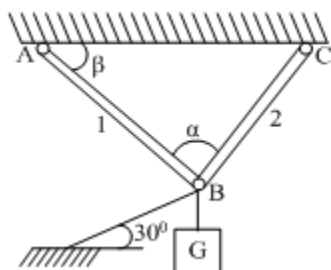
17



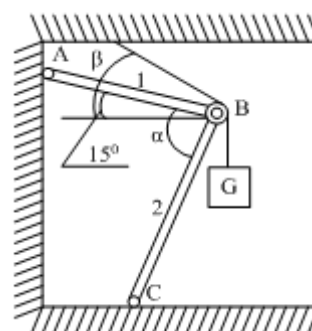
18



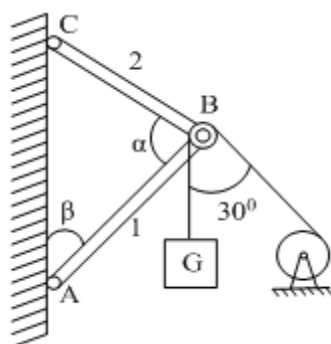
19



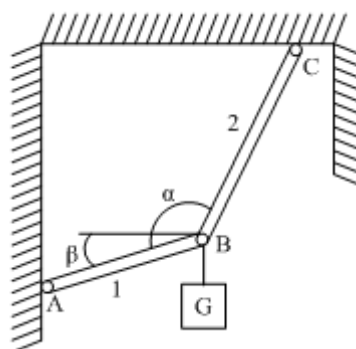
20



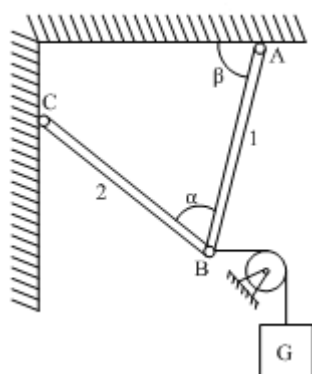
21



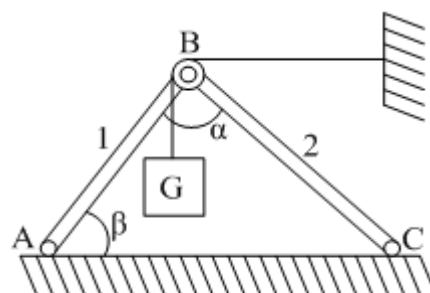
22



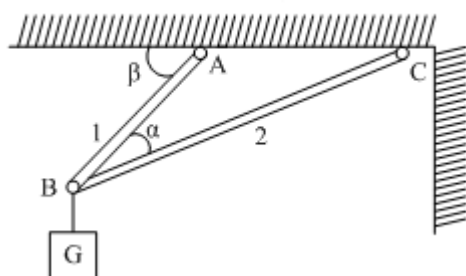
23



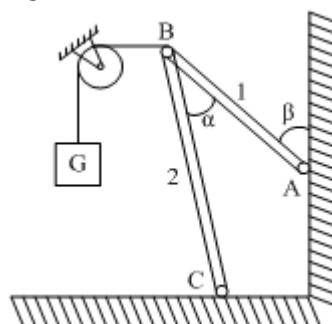
24



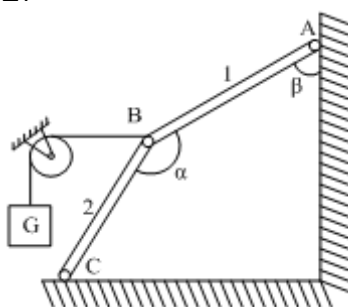
25



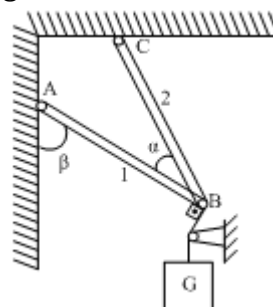
26



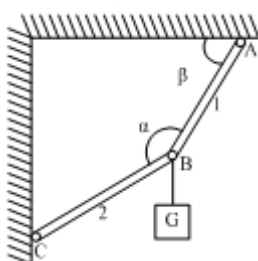
27



28



29



30

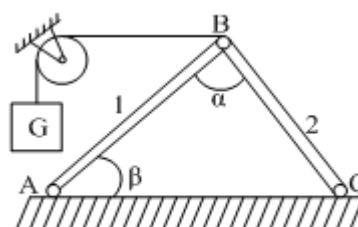
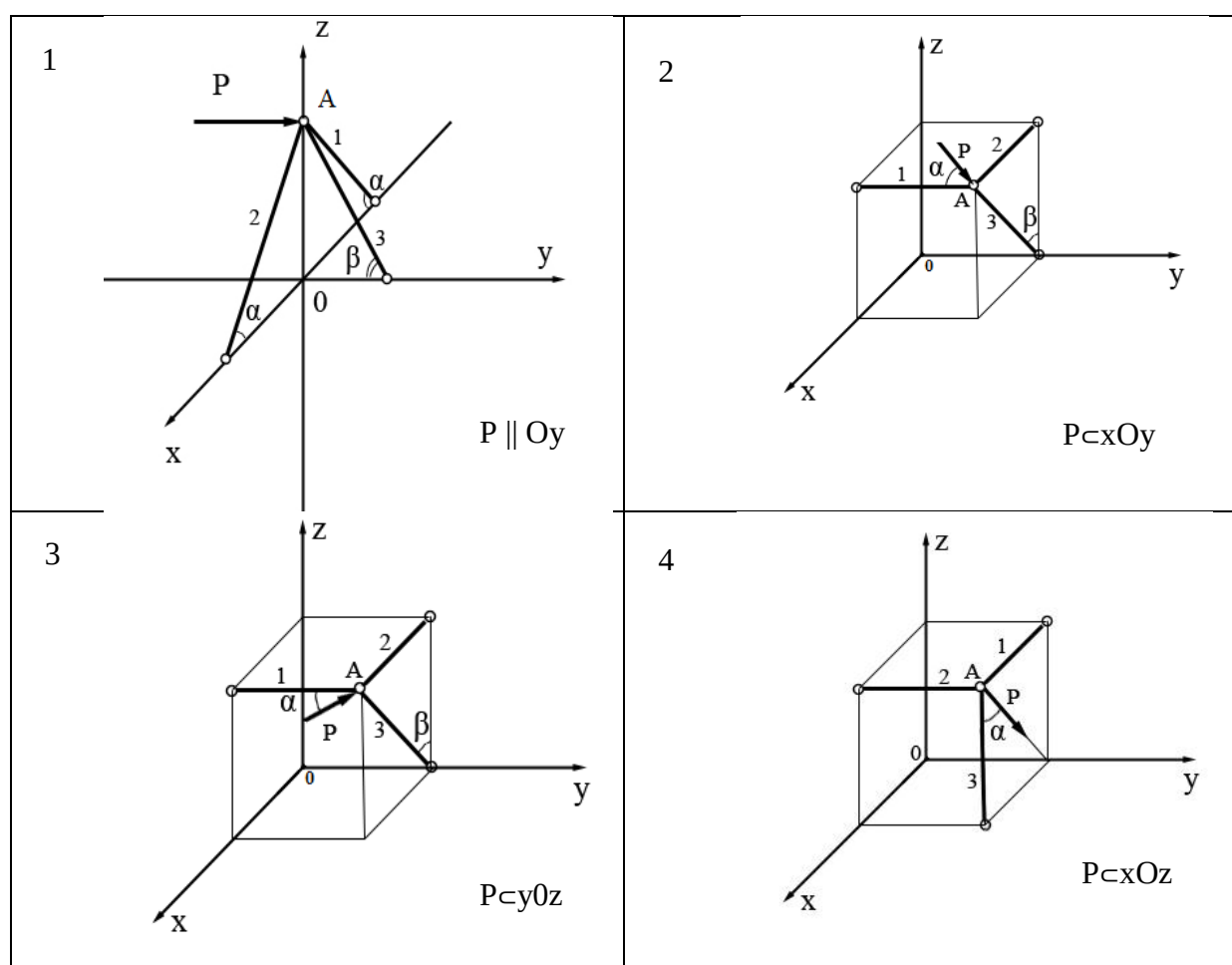


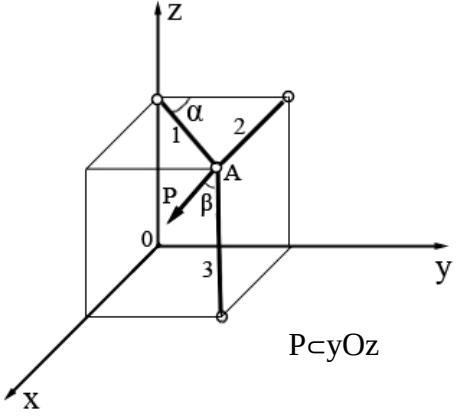
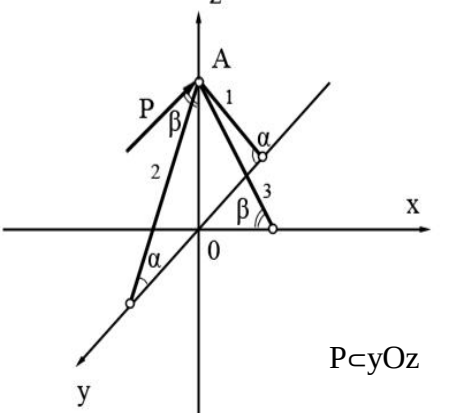
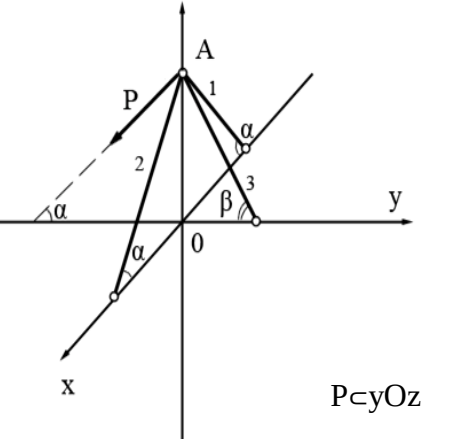
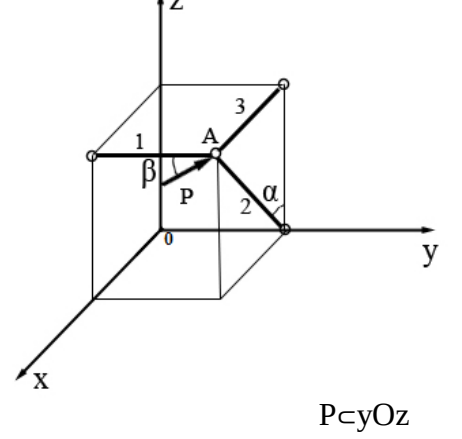
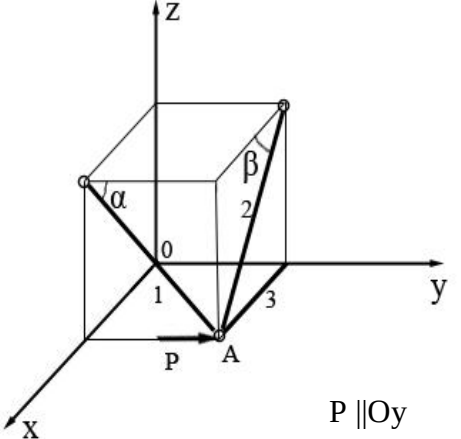
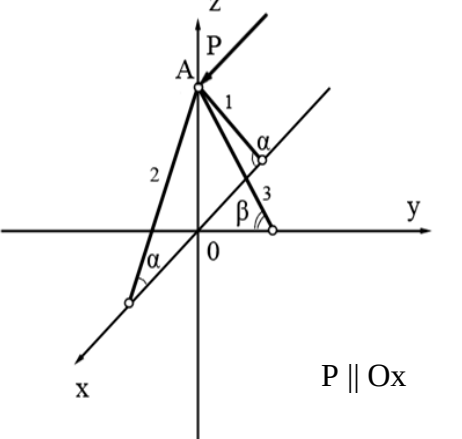
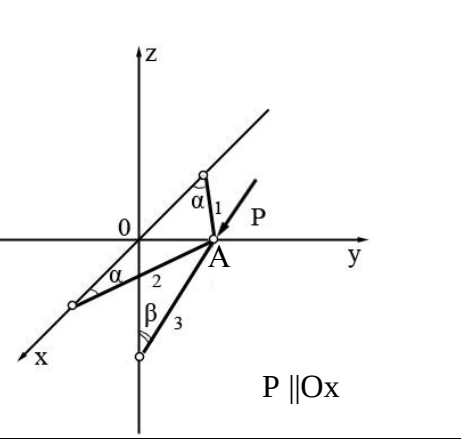
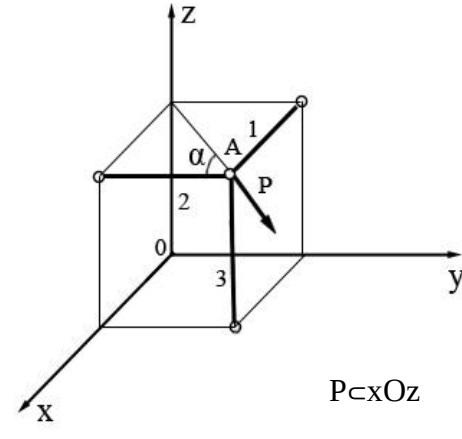
Таблица С. 1

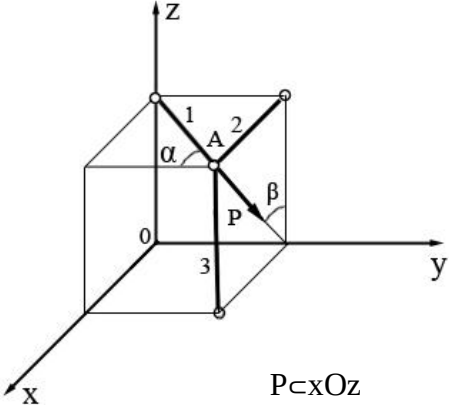
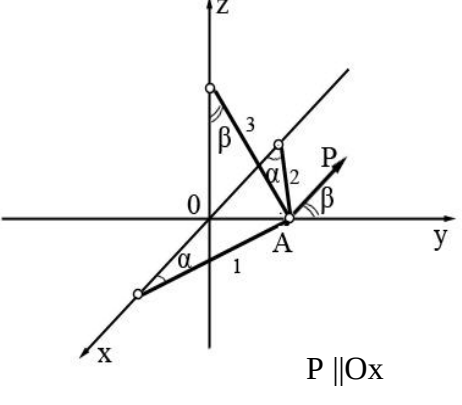
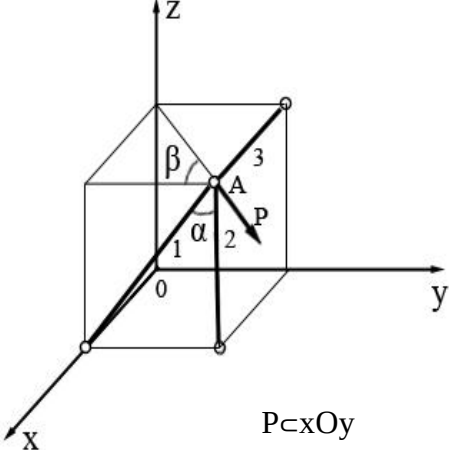
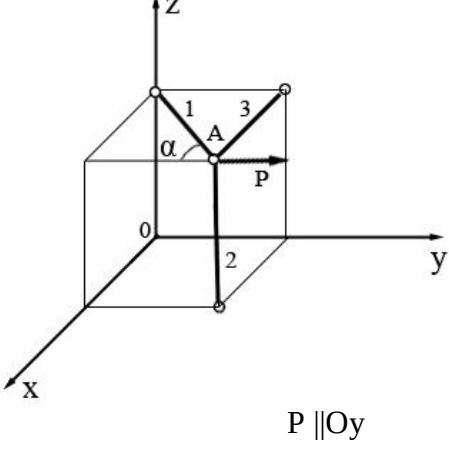
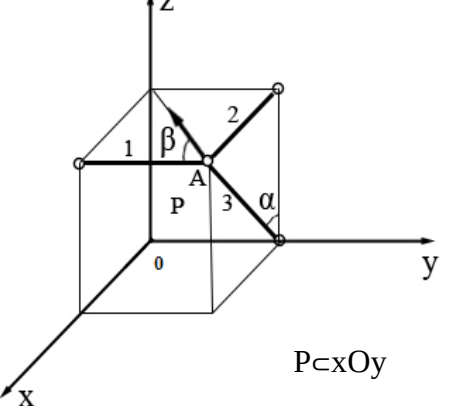
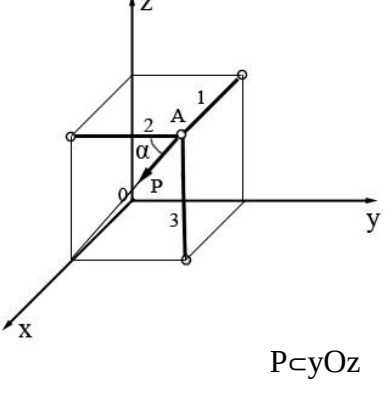
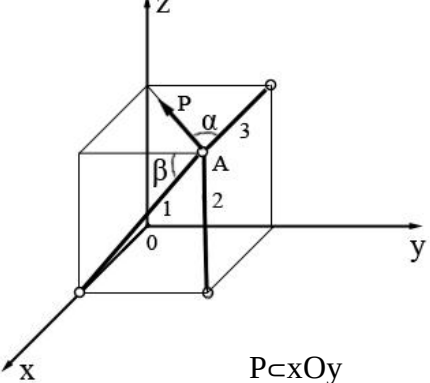
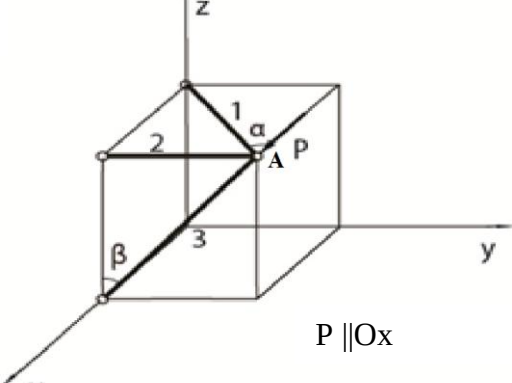
Номер варианта	α	β	G
	град.	град.	кН
0	20	70	10
1	75	25	15
2	40	60	30
3	70	25	25
4	60	50	20
5	35	60	25
6	80	30	15
7	45	55	30
8	30	75	10
9	25	80	20

Задача С. 2. Пространственная система сходящихся сил

Определить усилия в стержнях, поддерживающих узел А, данные приведены в табл. (С.2.).



5  $P \subset yOz$	6  $P \subset yOz$
7  $P \subset yOz$	8  $P \subset yOz$
9  $P \parallel Oy$	10  $P \parallel Ox$
11  $P \parallel Ox$	12  $P \subset xOz$

21  $P \subset xOz$	22  $P \parallel Ox$
23  $P \subset xOy$	24  $P \parallel Oy$
25  $P \subset xOy$	26  $P \subset yOz$
27  $P \subset xOy$	28  $P \parallel Ox$

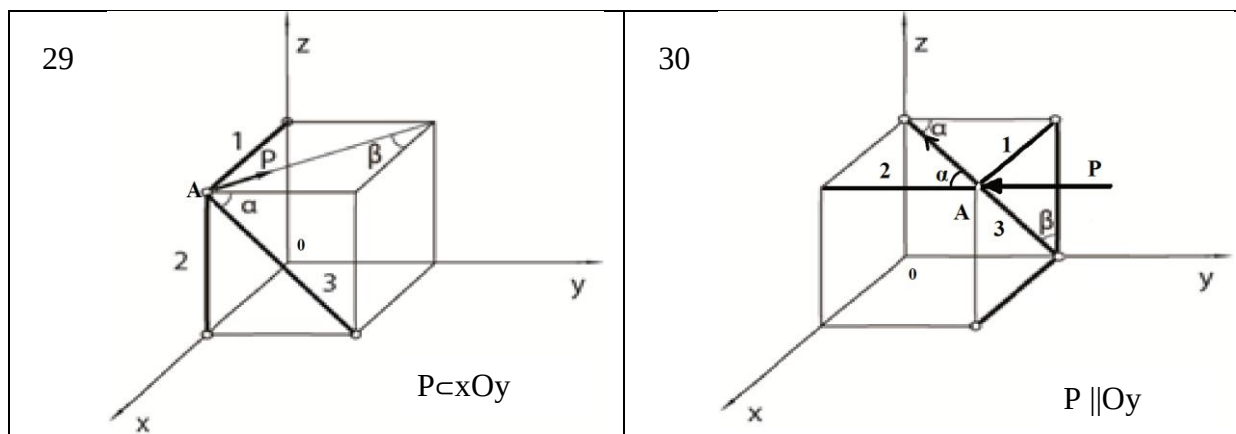
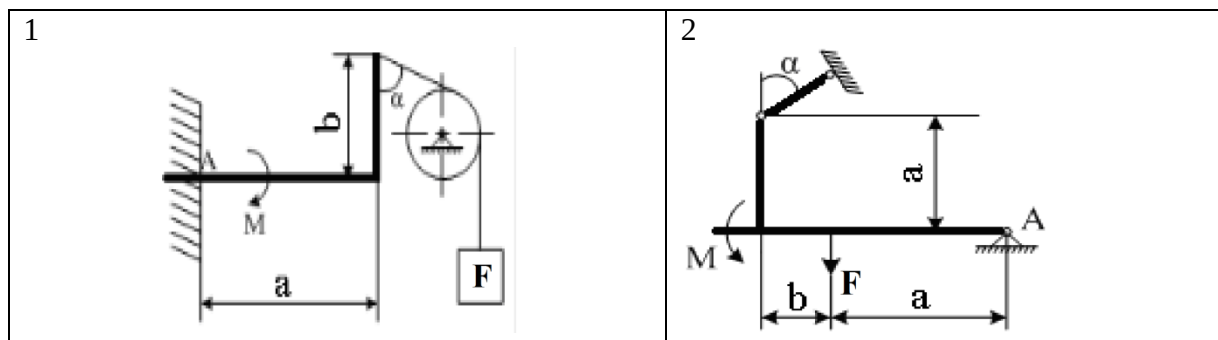


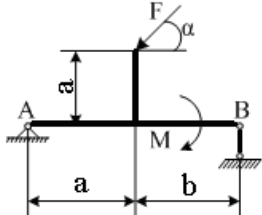
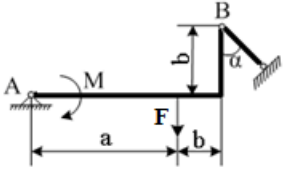
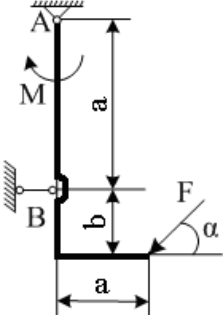
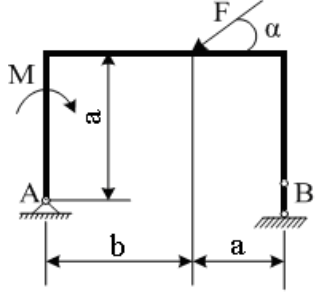
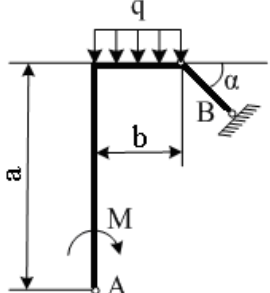
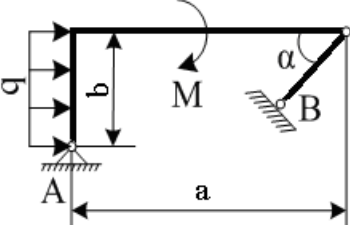
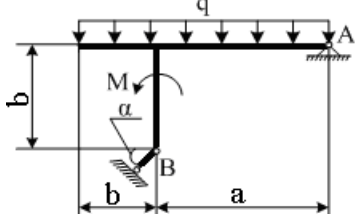
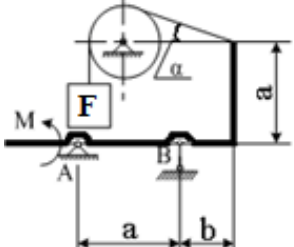
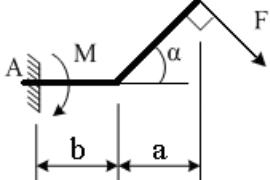
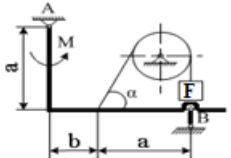
Таблица С. 2

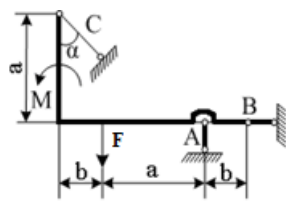
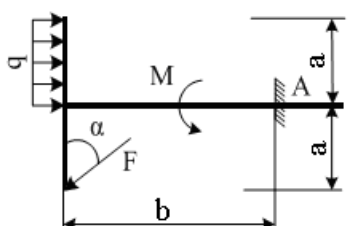
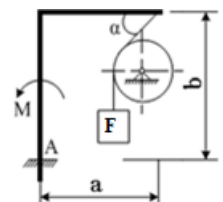
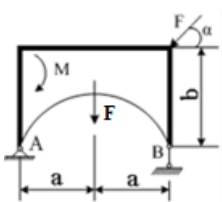
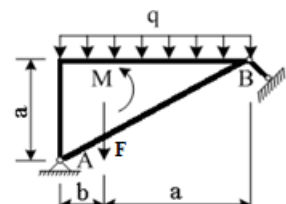
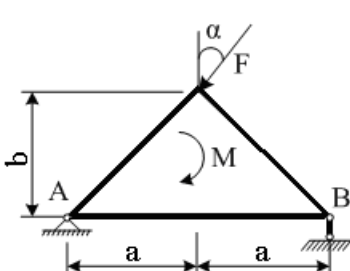
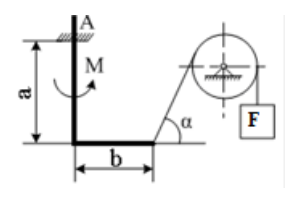
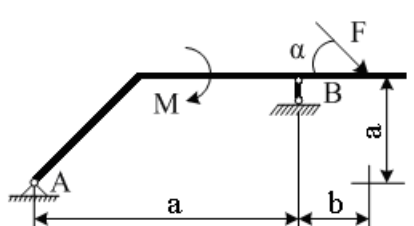
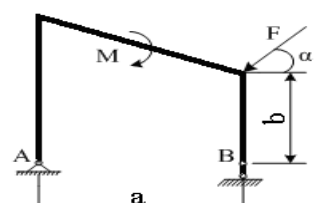
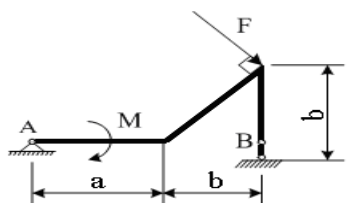
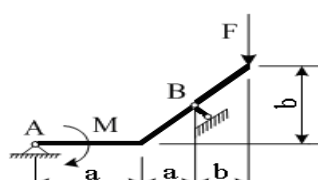
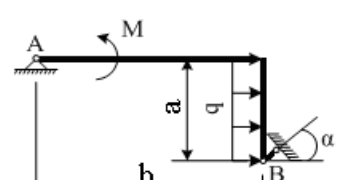
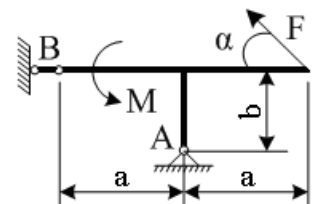
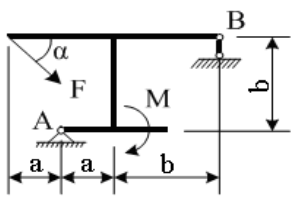
Номер варианта	Р	α	β
	кН	Град	град
0	100	20	45
1	150	75	75
2	50	40	40
3	75	35	80
4	30	45	30
5	125	30	60
6	60	70	50
7	90	60	70
8	110	80	35
9	140	50	20

Задача С. 3. Равновесие твердого тела под действием плоской системы сил

Определить опорные реакции рамы (рис. 1-30) при действии заданной нагрузки. Размеры приведены в метрах. Весом рамы пренебречь.



3 	4 
5 	6 
7 	8 
9 	10 
11 	12 

13 	14 
15 	16 
17 	18 
19 	20 
21 	22 
23 	24 
25 	26 

27	
28	
29	
30	

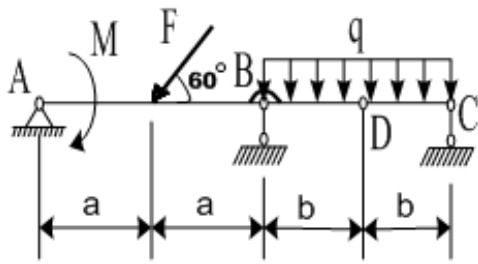
Таблица С. 3

Номер варианта	F	q	M	α	a	b
	кН	кН/м	кНм	град.	м	м
0	10	40	40	10	1	3
1	50	20	60	30	2	4
2	20	45	50	20	4	2
3	40	25	10	50	2	4
4	30	10	70	10	3	2
5	50	30	20	40	3	1
6	20	50	70	50	2	3
7	40	15	90	20	4	3
8	10	35	30	40	1	4
9	30	5	80	30	4	1

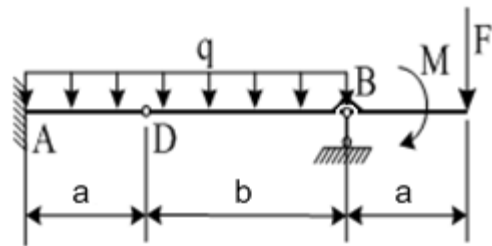
Задача С. 4. Определение реакций опор составной конструкции системы
Найти реакции опор составной конструкции (рис. 1-30). Размеры - в метрах.

1	2

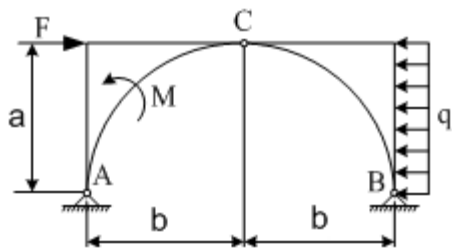
3



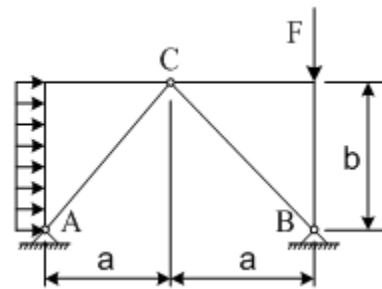
4



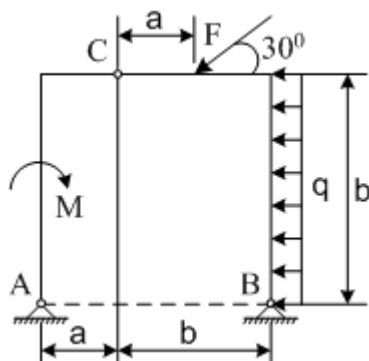
5



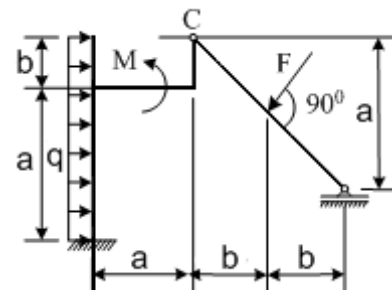
6



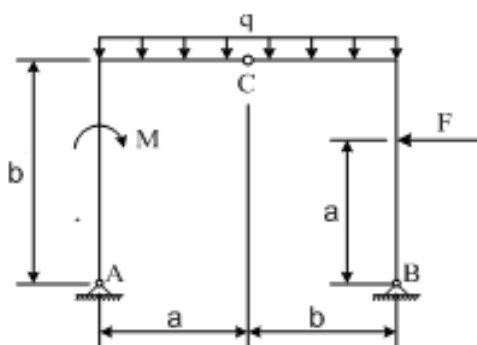
7



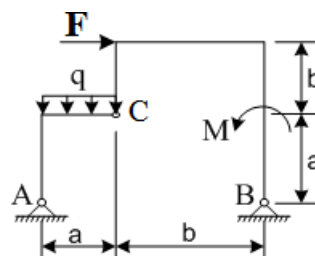
8



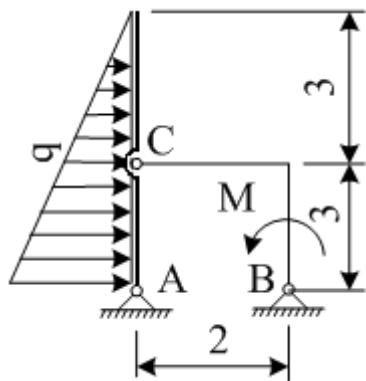
9



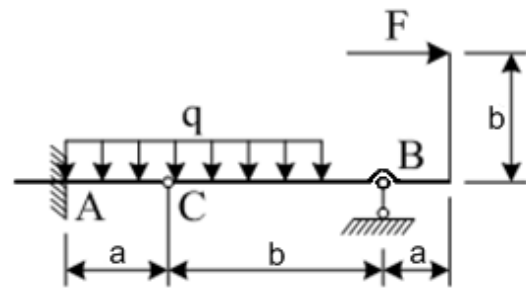
10



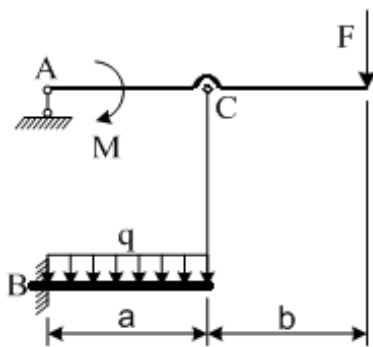
11



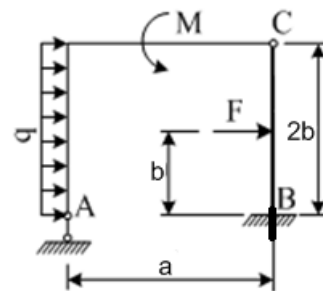
12



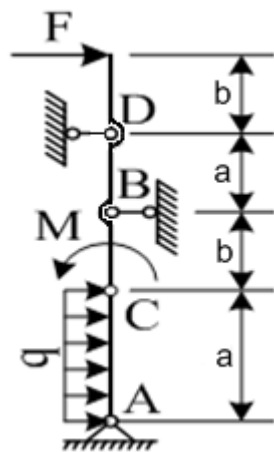
13



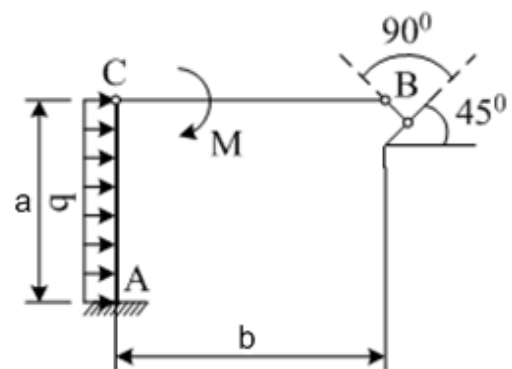
14



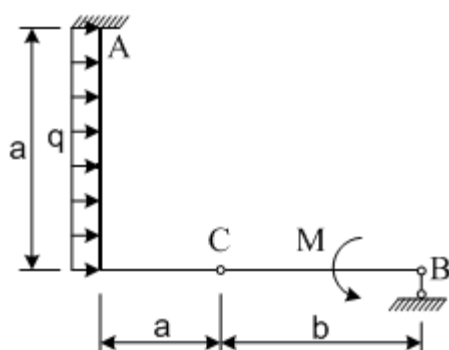
15



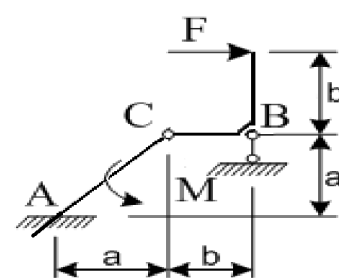
16



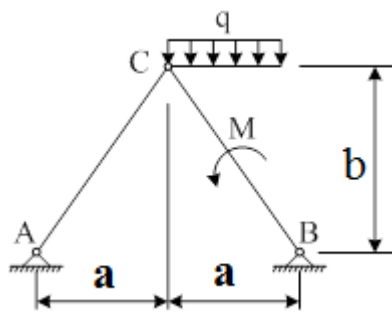
17



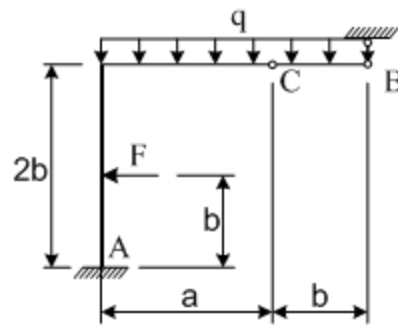
18



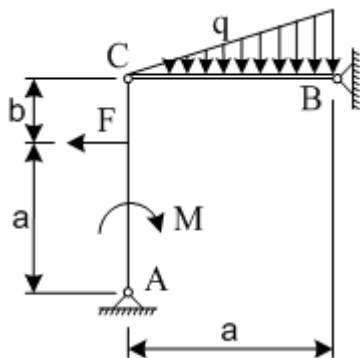
19



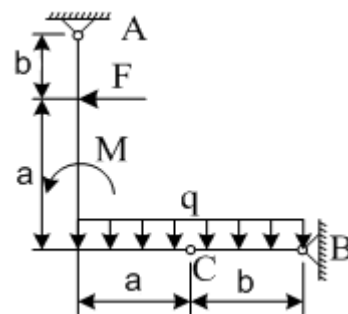
20



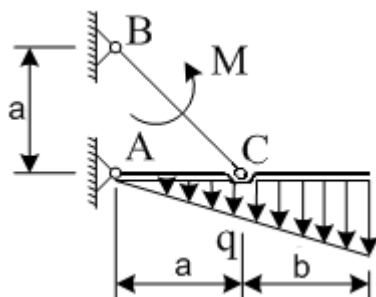
21



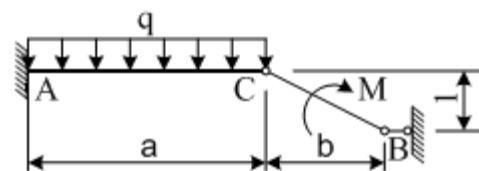
22



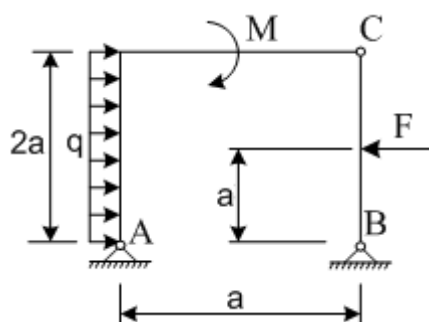
23



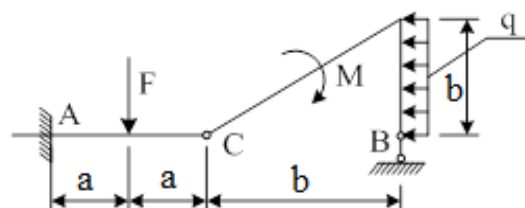
24



25



26



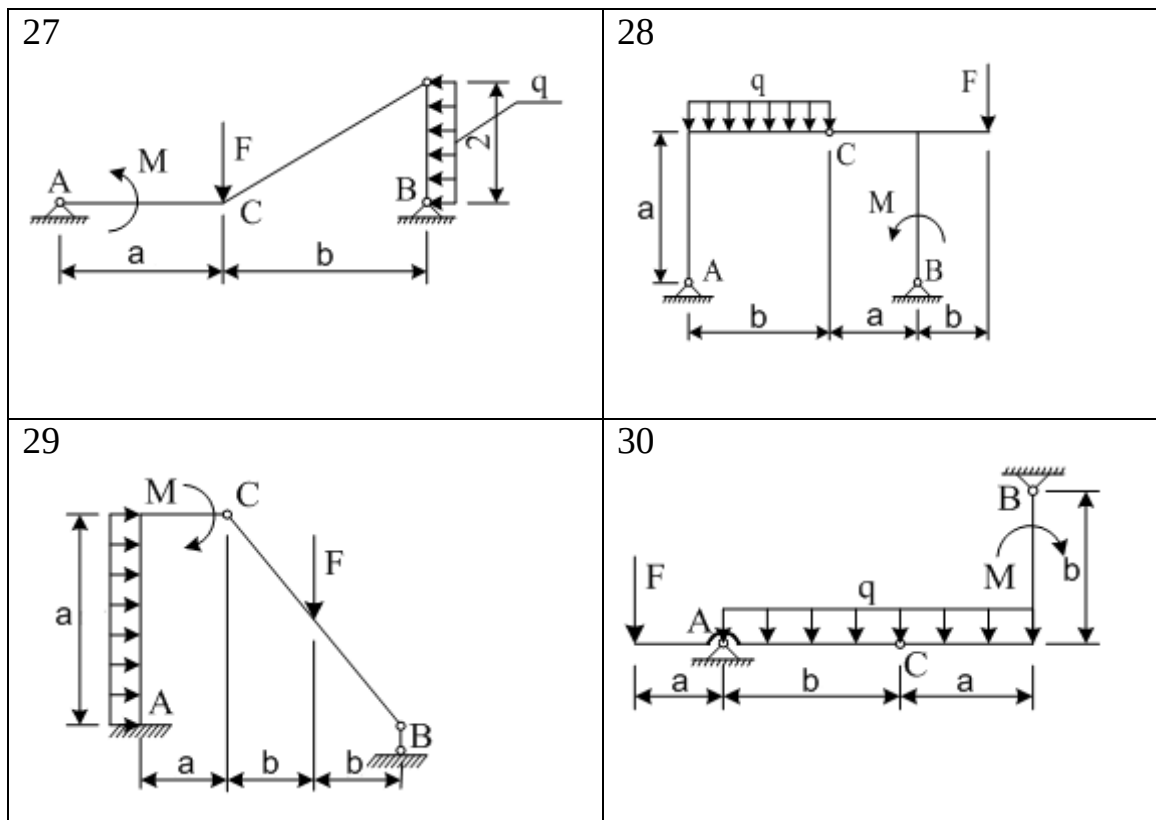
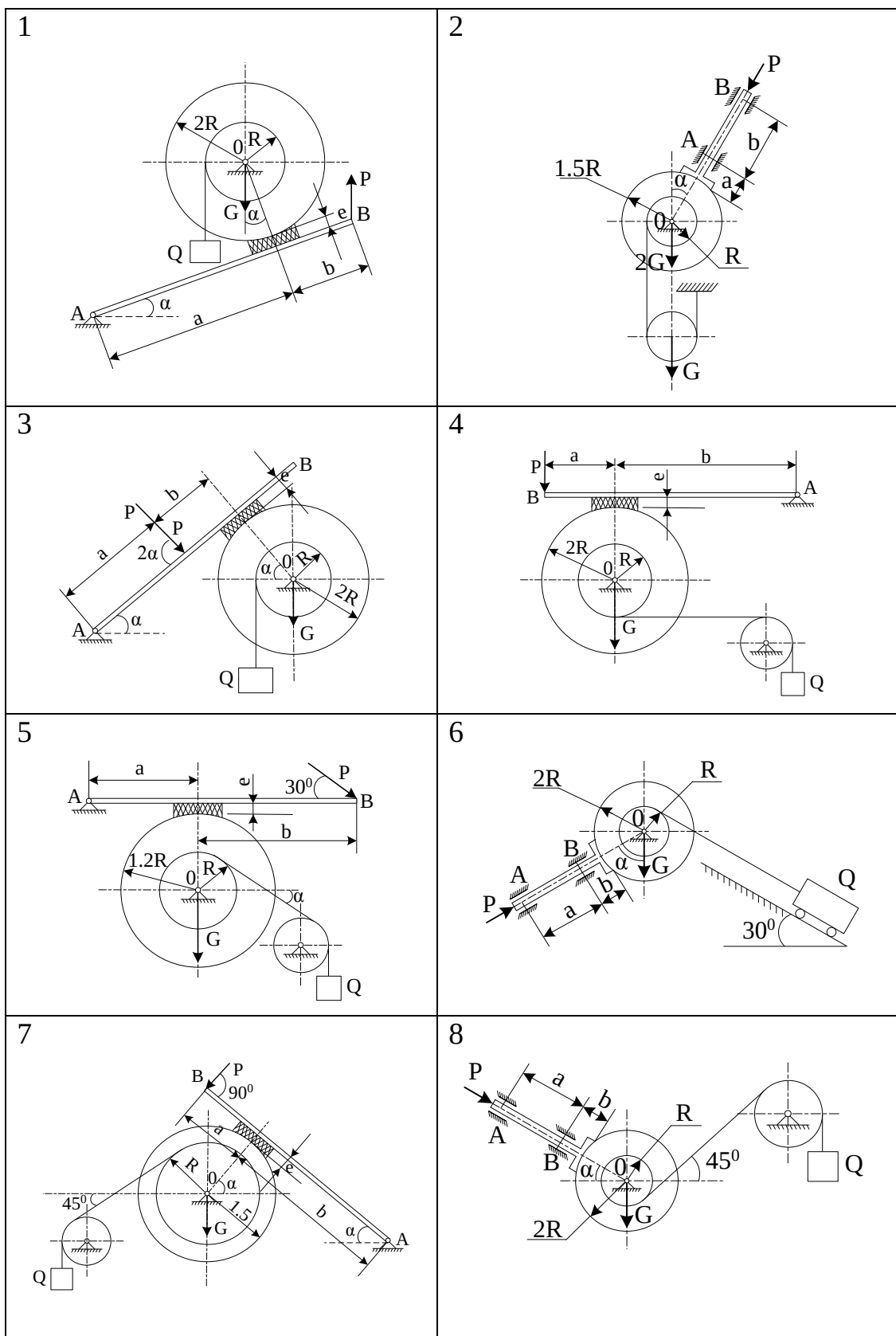


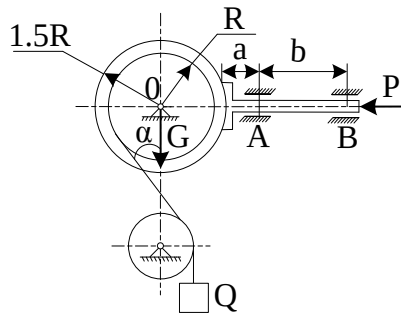
Таблица С. 4

Номер варианта	F	q	M	a	b
	кН	кН/м	кНм	м	М
0	10	15	30	5	3
1	25	20	50	1	3
2	40	30	40	4	1
3	30	25	45	2	5
4	20	10	30	5	1
5	15	30	35	3	2
6	40	25	45	4	3
7	35	20	25	2	4
8	20	10	40	1	5
9	30	15	35	3	4

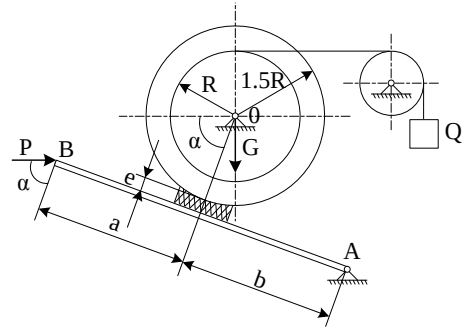
Задача С. 5. Равновесие сил с учетом сцепления (трения, покоя)
 Определить минимальное и максимальное значение силы P и реакции опор системы, находящейся в покое.



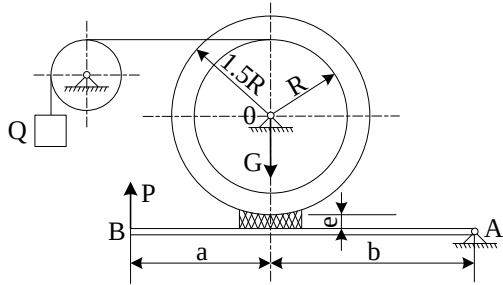
9



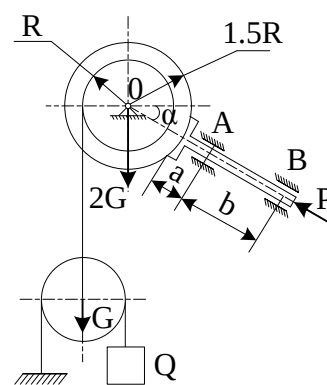
10



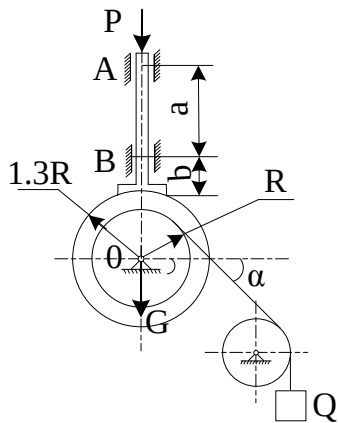
11



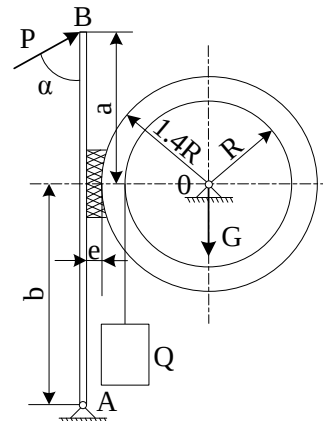
12



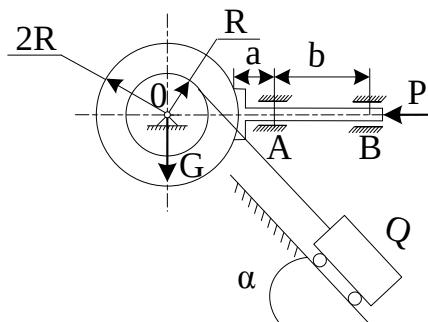
13



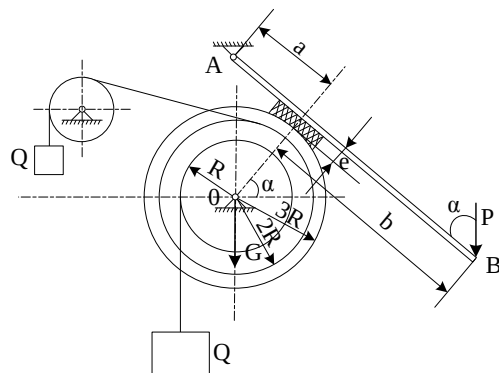
14



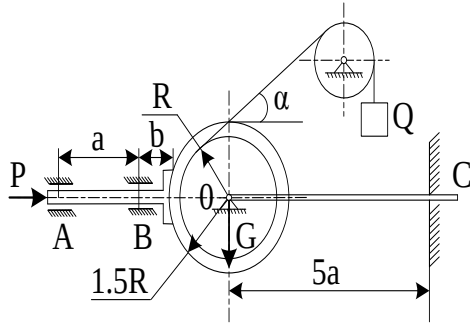
15



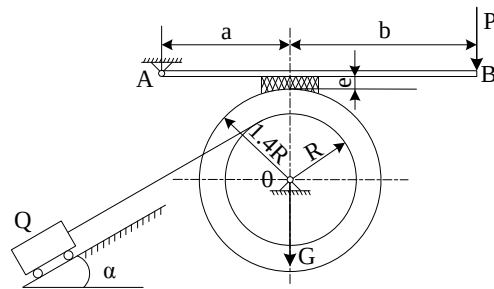
16



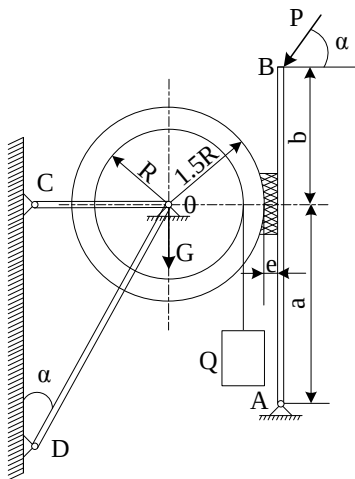
17



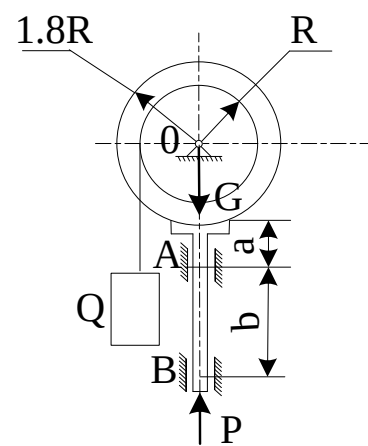
18



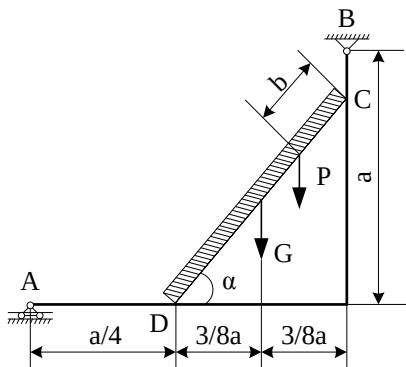
19



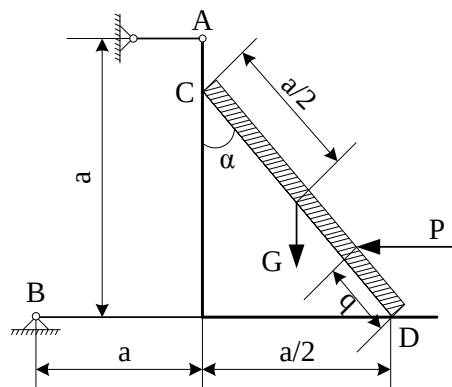
20



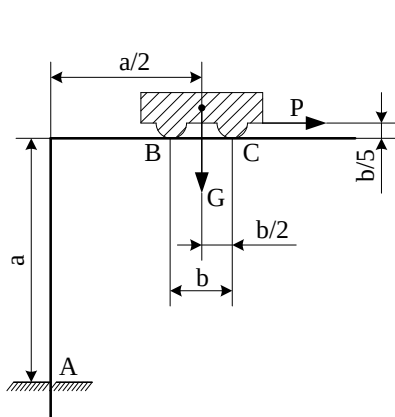
21



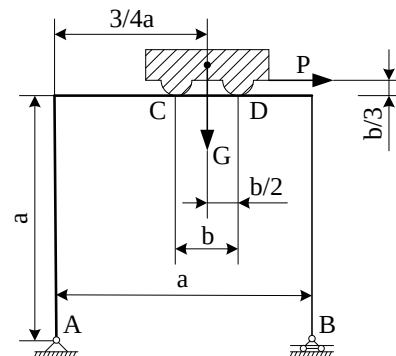
22



23



24



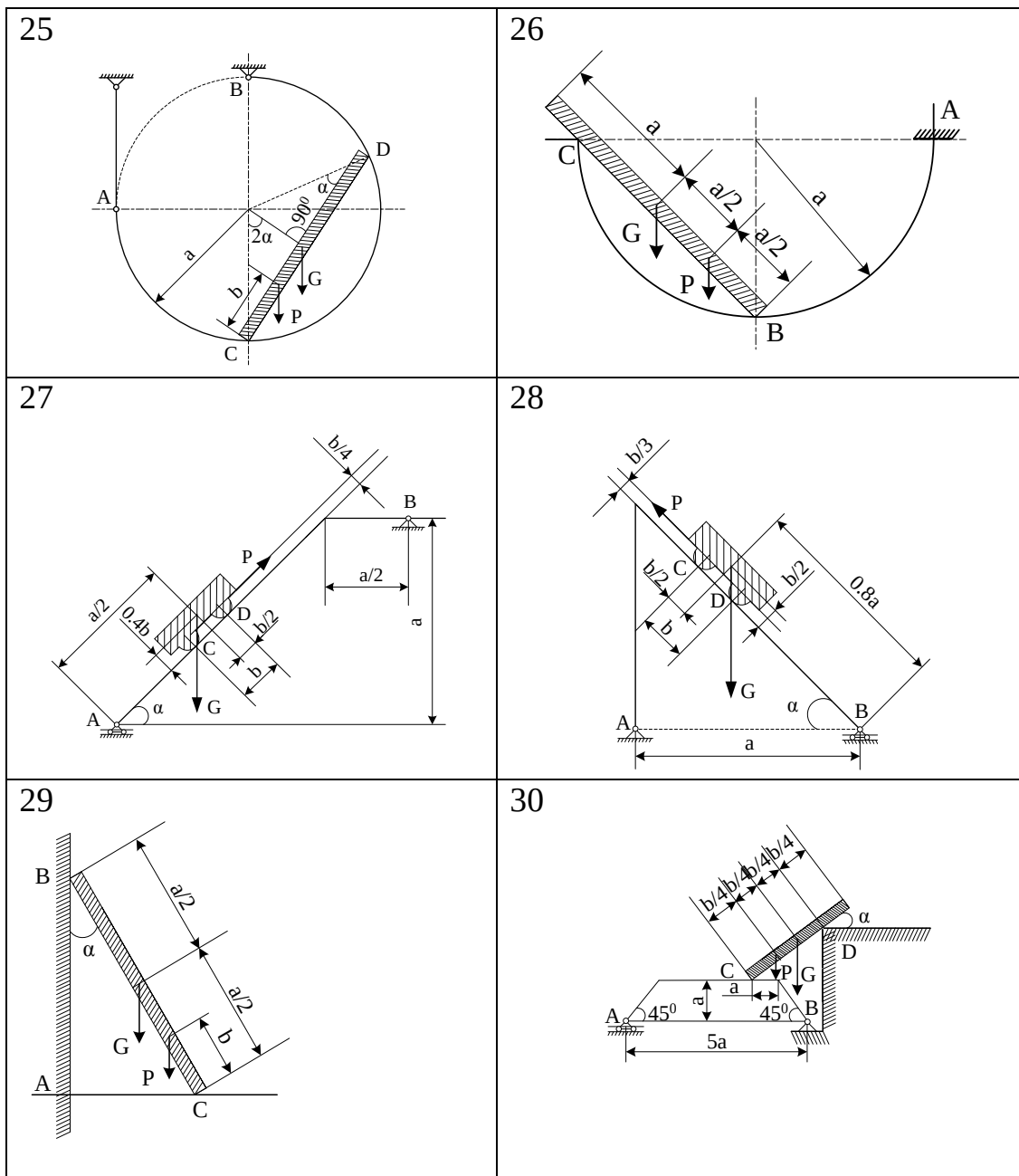


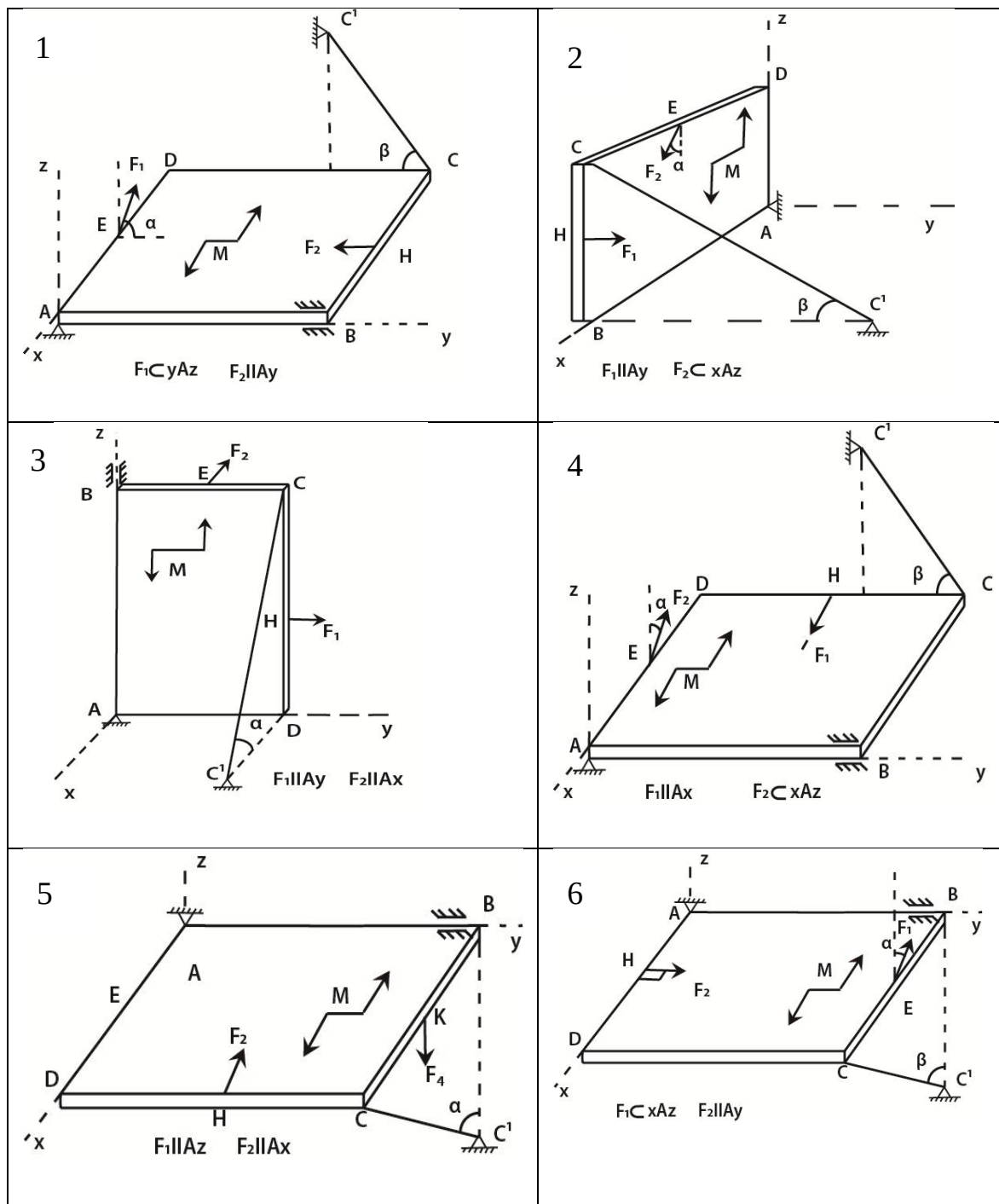
Таблица С.5

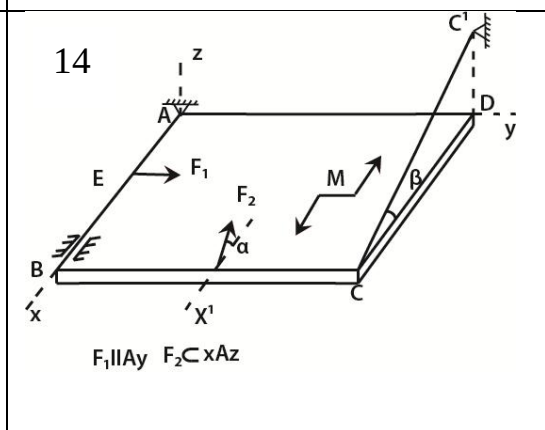
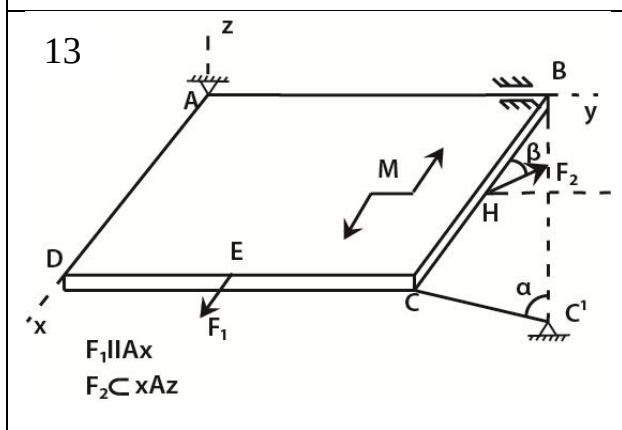
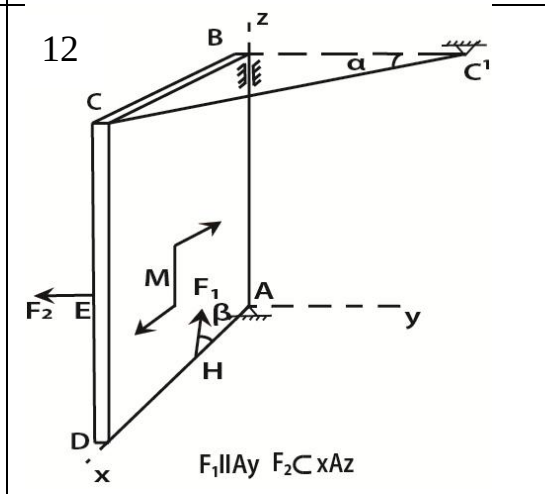
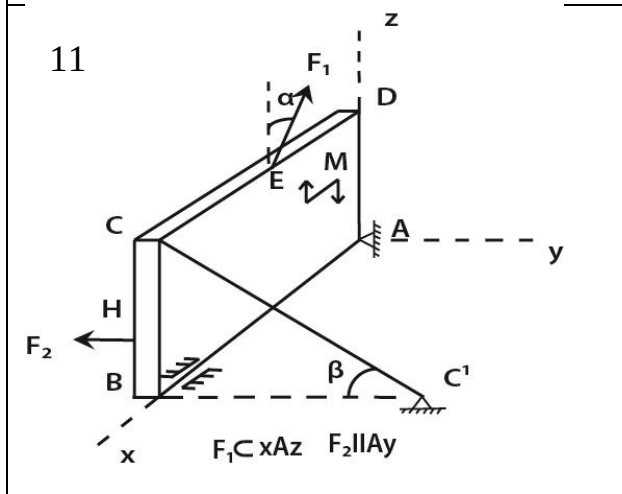
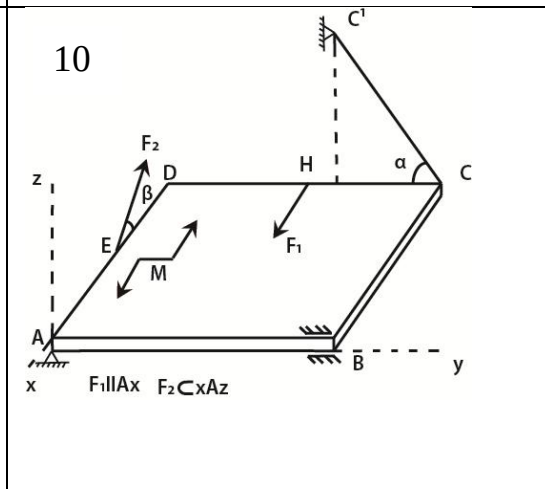
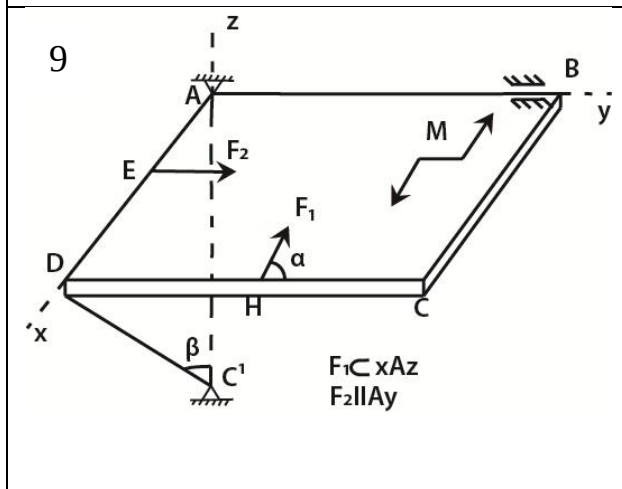
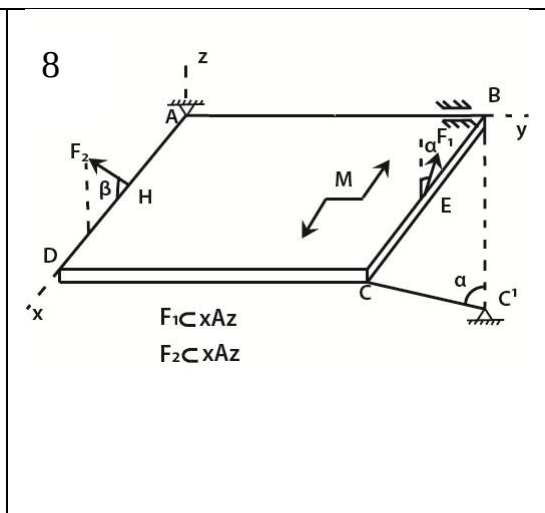
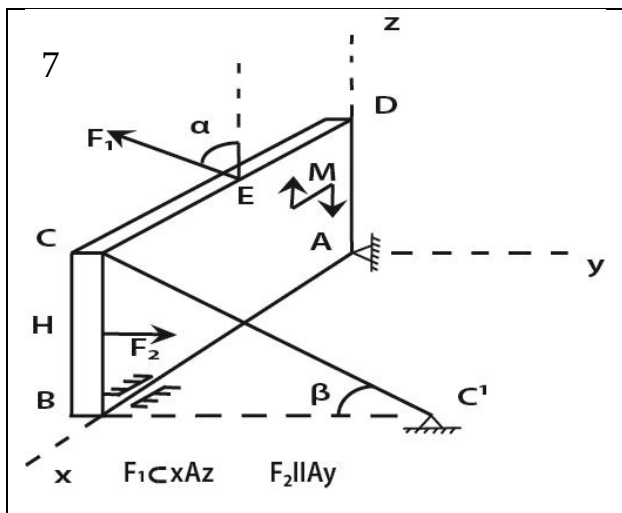
Номер варианта	G кН	P кН	a м	b м	c м	d м
0	2	20	8,0	2,5	3,5	1,0
1	1	40	6,0	5,0	4,0	1,5
2	2	30	7,5	4,5	4,5	2,0
3	3	25	5,5	4,0	3,0	1,5
4	3	10	7,0	4,0	1,5	1,0
5	3	25	4,5	2,5	2,0	2,0
6	2	35	5,5	5,0	4,0	2,0
7	3	15	9,0	5,5	2,5	1,5
8	2	35	7,5	6,0	3,5	1,0
9	2	30	6,0	2,0	2,0	2,0

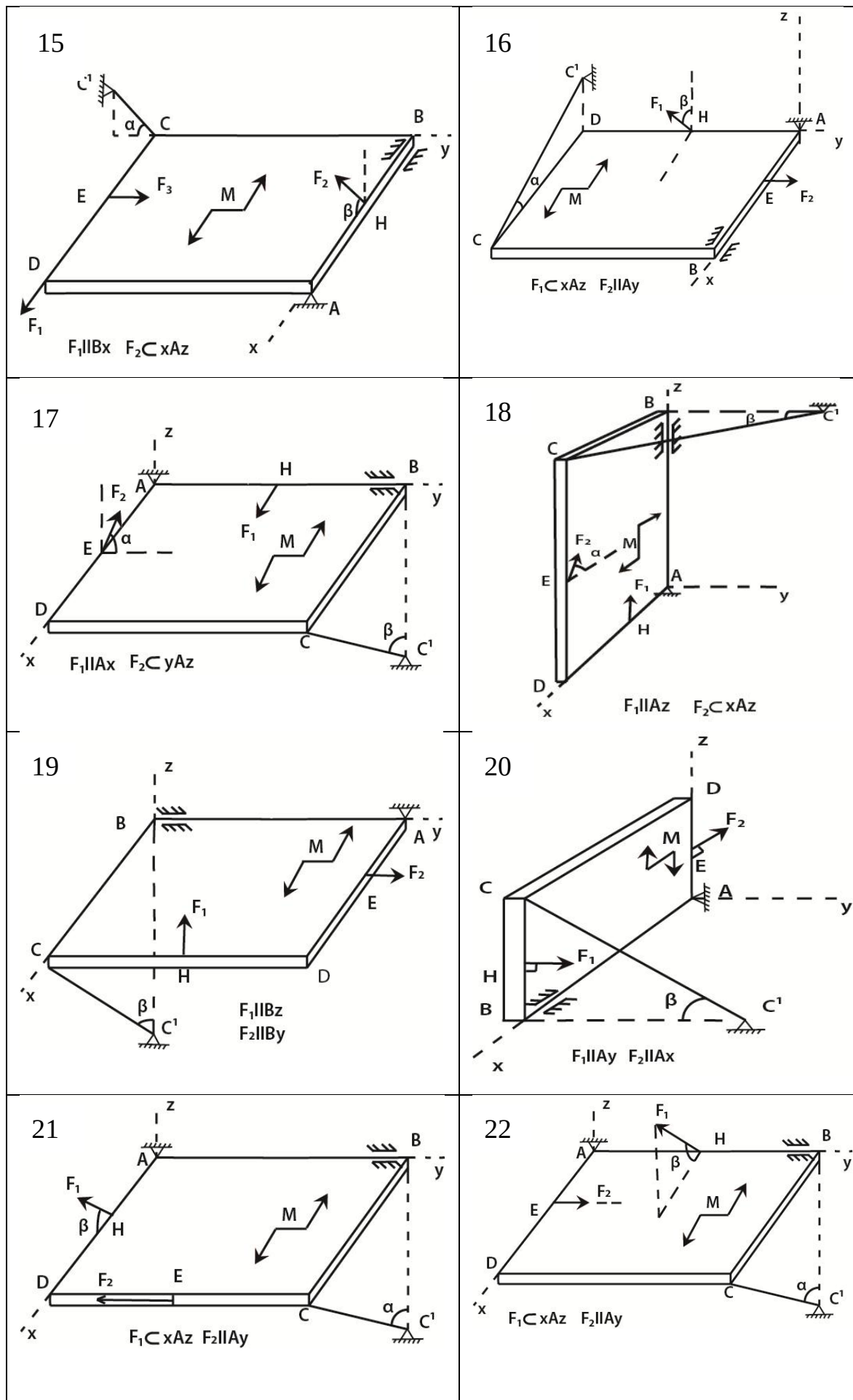
Задача С.6. Равновесие твёрдого тела под действием пространственной системы сил

Прямоугольная однородная плита $ABCD$ весом P со сторонами AB и BC закреплена в точке A при помощи шарового шарнира, в точке B - при помощи цилиндрического шарнира, а в точке C удерживается стержнем CC^1 . К плоскости плиты приложена пара сил M , а к серединам граней плиты H и E приложены соответствующие две силы F_1 и F_2 . Остальные величины показаны на рисунке.

Определить реакции шарниров A и B и стержня CC^1 , крепления C и C^1 - шарниры.







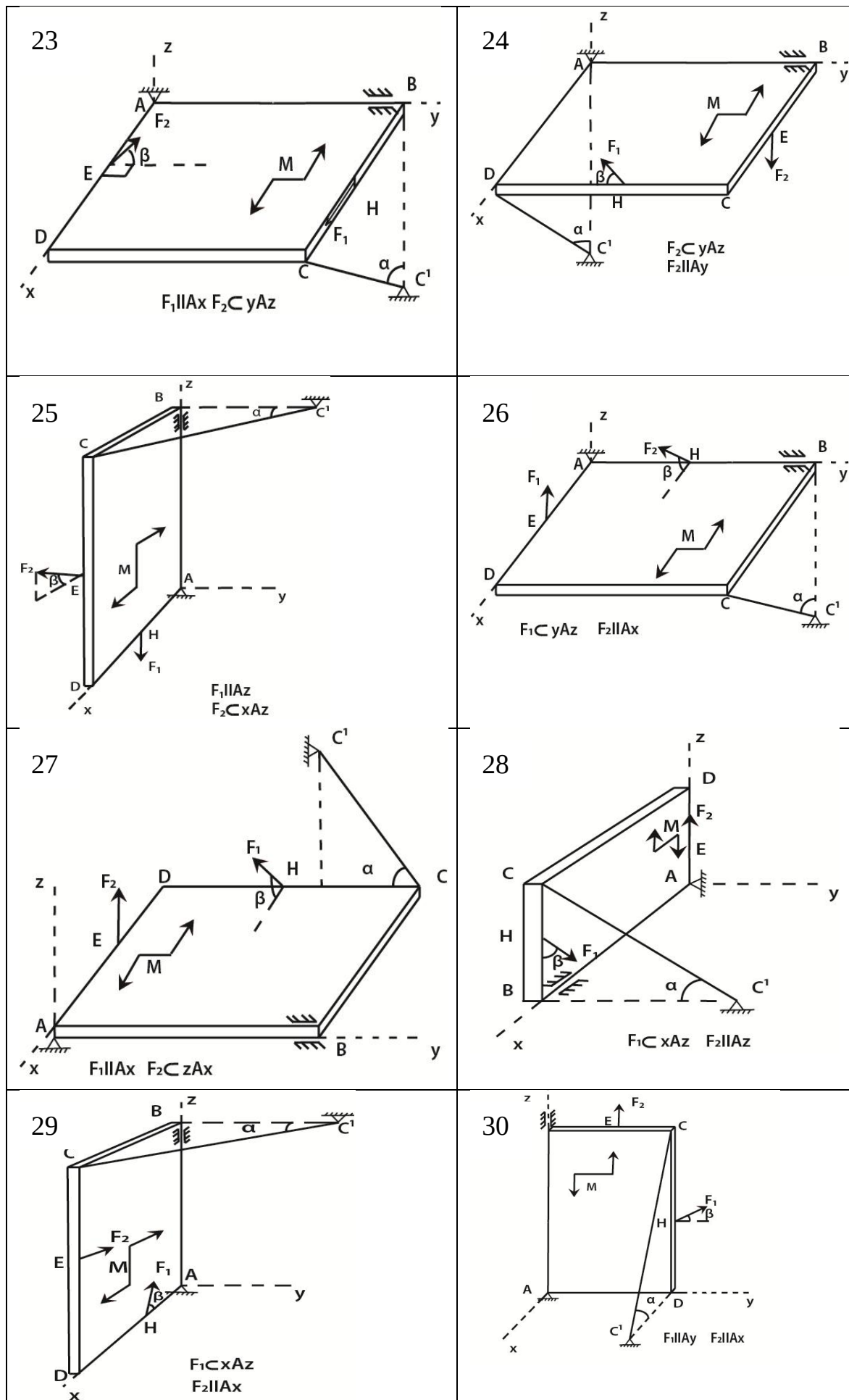
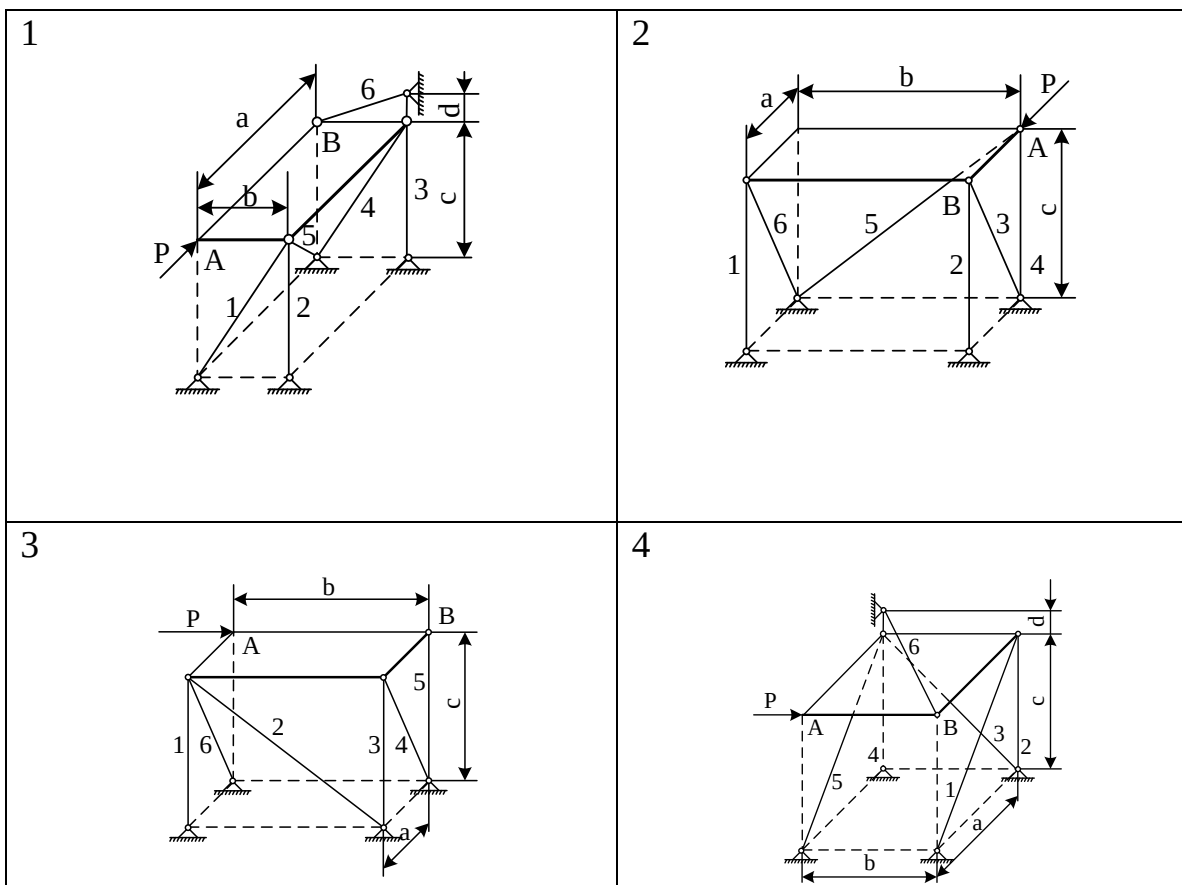


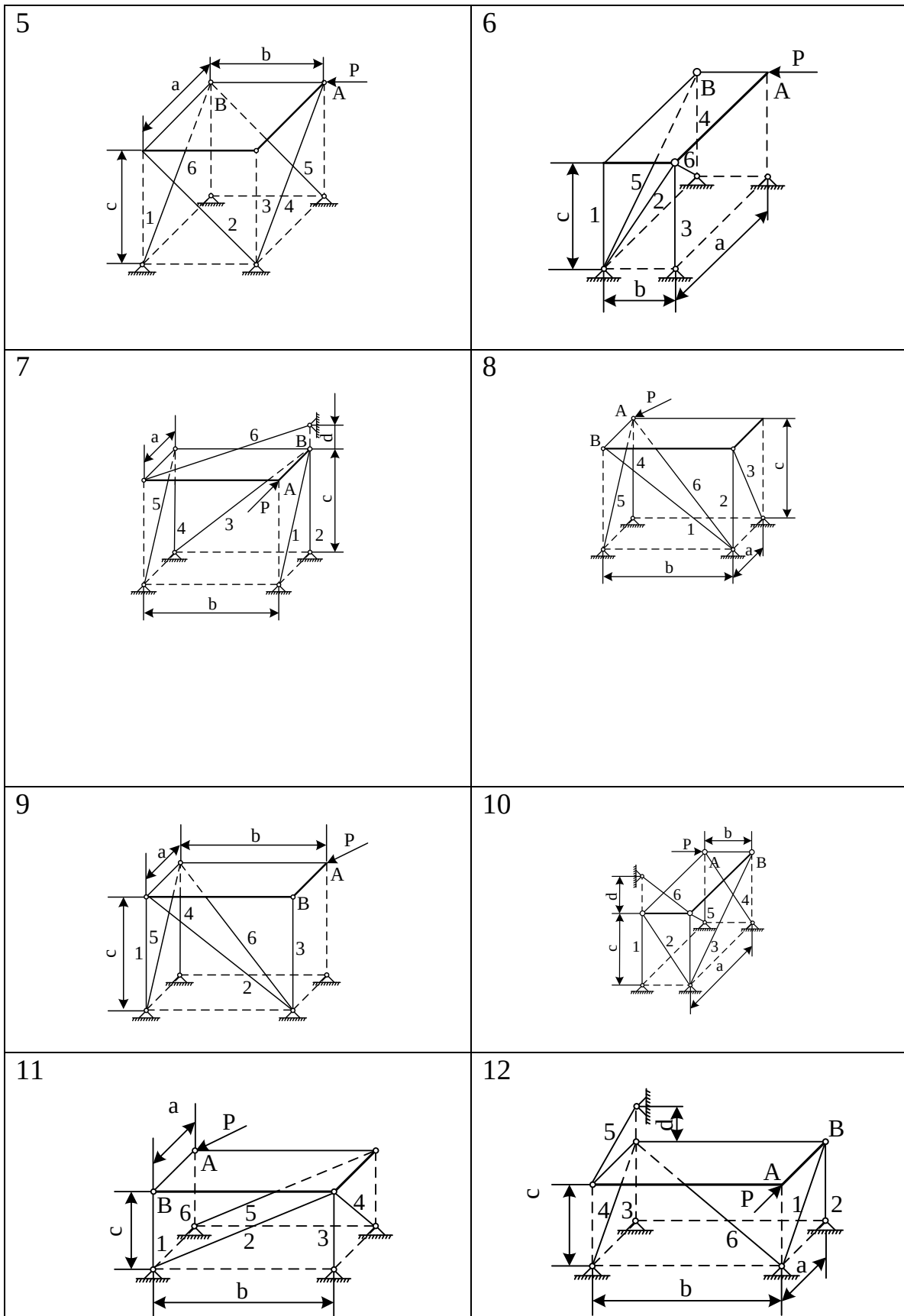
Таблица С. 6

Номер варианта	Р	F_1	F_2	М	АВ	ВС	α	β
	кН	кН	кН	кН×м	м	м	град	град
0	10	4	3	20	10	8	20	70
1	11	6	7	36	6	5	35	65
2	12	10	11	28	8	3	50	60
3	13	4	5	22	9	7	30	45
4	14	8	9	40	6	4	40	50
5	17	2	11	32	8	4	50	40
6	19	10	9	24	12	5	45	30
7	16	8	3	35	10	7	60	50
8	18	6	7	30	12	8	65	35
9	15	2	5	34	11	9	70	20

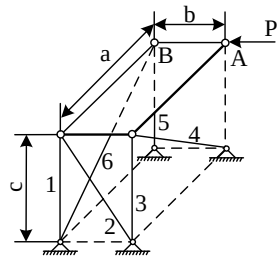
**Задача С.7. Определение реакций стержней,
поддерживающих прямоугольную плиту**

Найти реакции стержней, поддерживающих тонкую горизонтальную однородную плиту весом G , при действии на нее вдоль стороны АВ силы P .

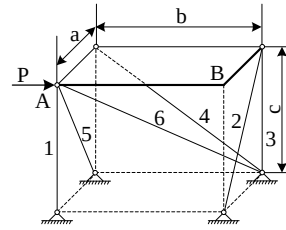




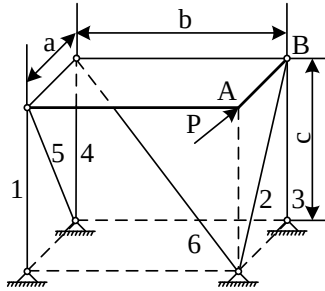
13



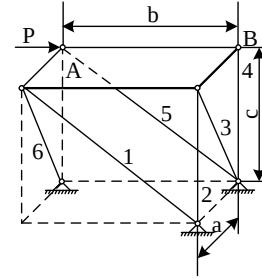
14



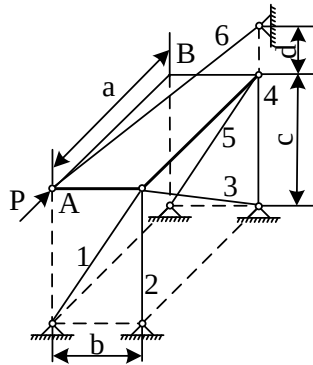
15



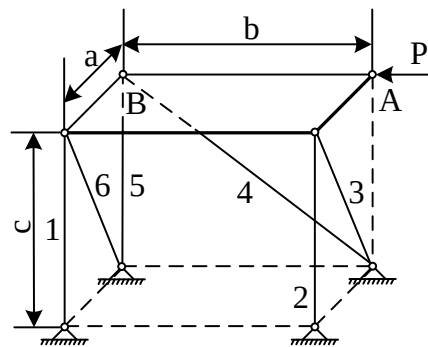
16



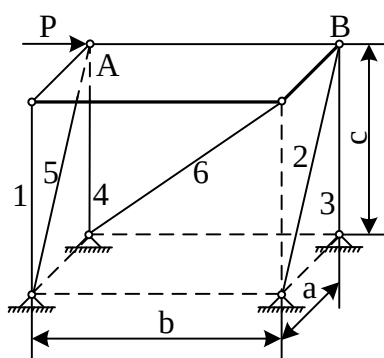
17



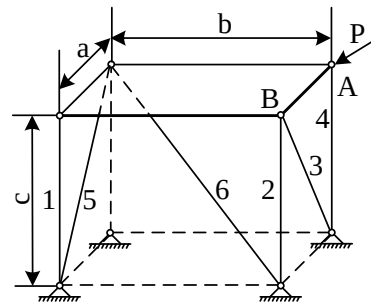
18



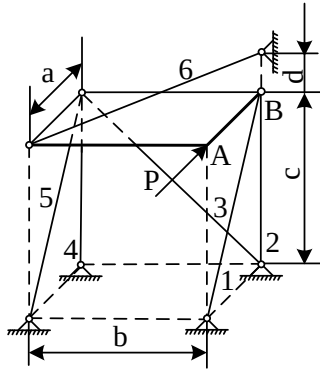
19



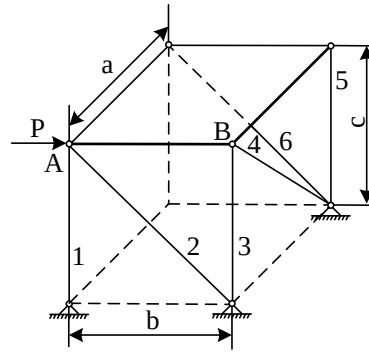
20



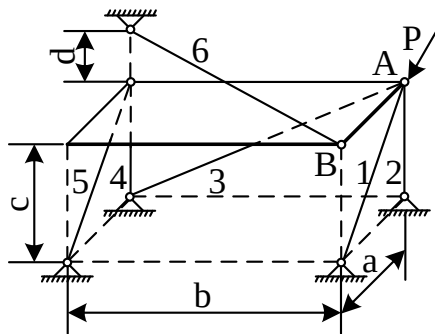
21



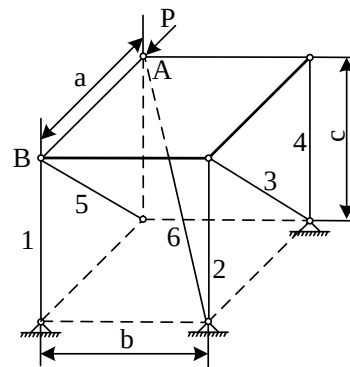
22



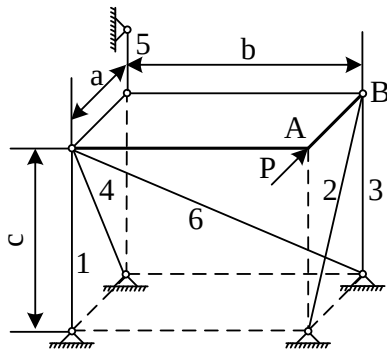
23



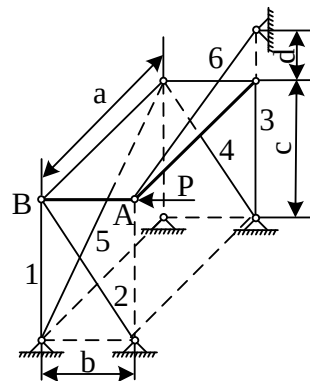
24

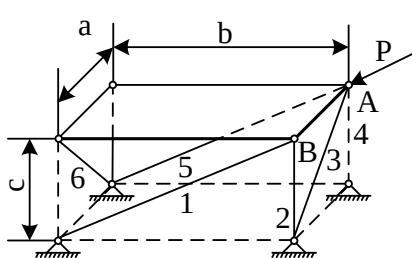


25

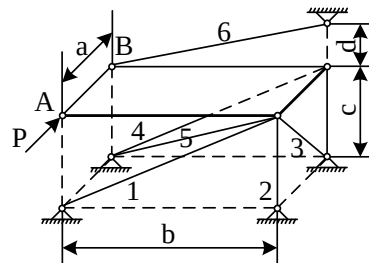


26



27

28



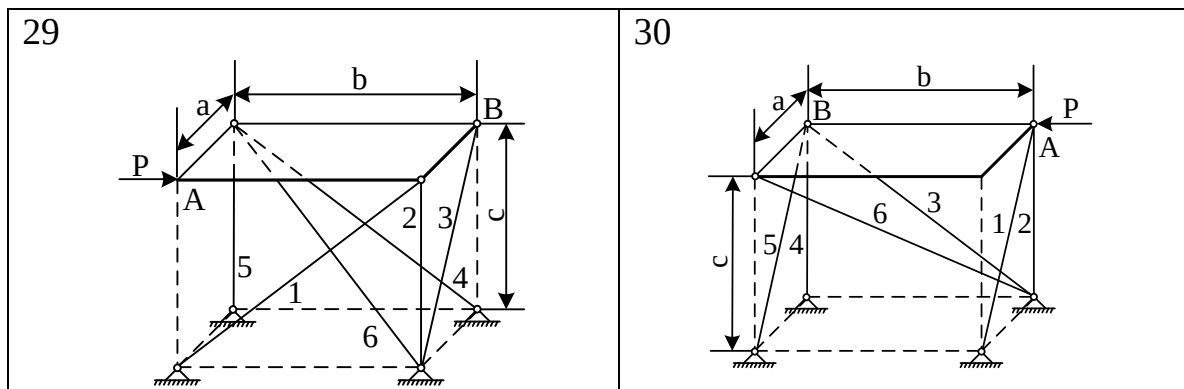


Таблица С. 7

Номер варианта	G кН	P кН	a м	b м	c м	d м
0	22	20	8,0	2,5	3,5	1,0
1	18	40	6,0	5,0	4,0	1,5
2	26	30	7,5	4,5	4,5	2,0
3	30	25	5,5	4,0	3,0	1,5
4	36	10	7,0	4,0	1,5	1,0
5	32	25	4,5	2,5	2,0	2,0
6	20	35	5,5	5,0	4,0	2,0
7	34	15	9,0	5,5	2,5	1,5
8	28	35	7,5	6,0	3,5	1,0
9	24	30	6,0	2,0	2,0	2,0

КИНЕМАТИКА

Задача К.1. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям её движения

В соответствии с заданными уравнениями движения определить траекторию движения точки, а для момента времени t – положение точки на траектории. Найти ее скорость, полное, касательное и нормальное ускорение, а также радиус кривизны траектории. Данные, необходимые для вычисления, приведены ниже (табл.К. 1). Координаты даны в метрах, время - в секундах.

	$x = at^2 + bt + c ; (x\text{-см}, t\text{-с})$	$y = dt^2 + et + f ; (y\text{-см}, t\text{-с})$
1	$x = at^2 + bt + c$	$y = et + f$
2	$x = bt$	$y = dt^2 + ft + e$
3	$x = c \cos(\pi t)$	$y = e \sin(\pi t)$
4	$x = at + b$	$y = -\frac{e}{t + f}$
5	$x = a \cos\left(\frac{\pi t}{b}\right)$	$y = d \sin\left(\frac{\pi t}{b}\right)$
6	$x = at^2 + b$	$y = et + d$

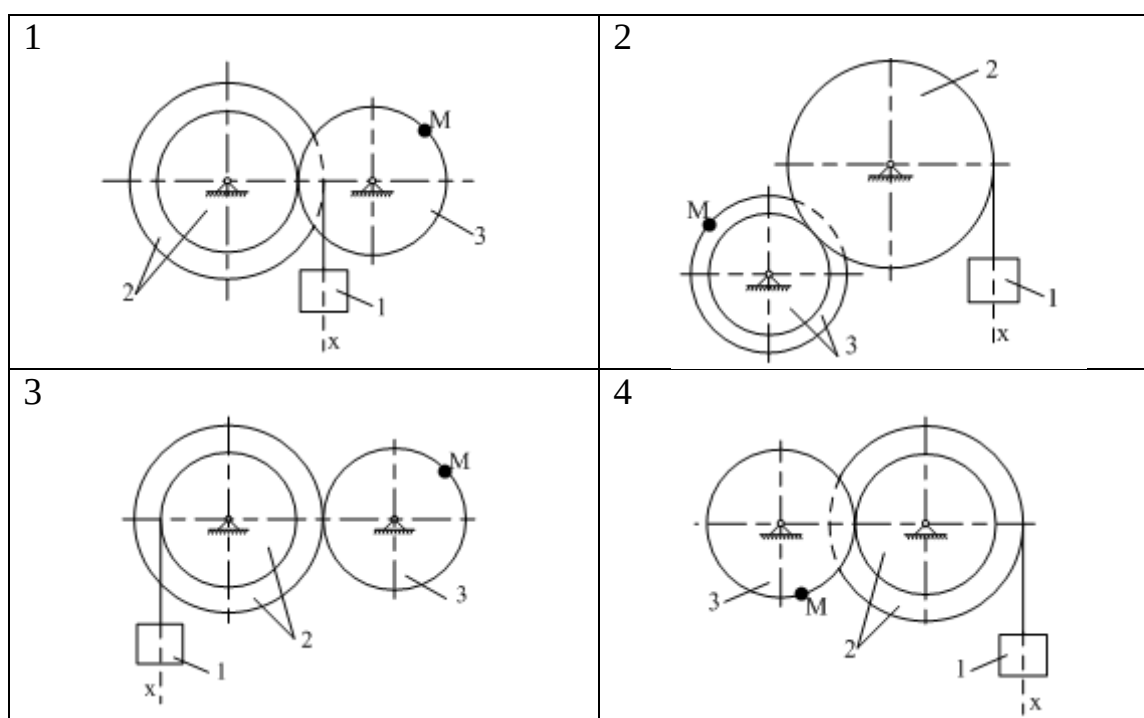
7	$x = t^2 - 4t + 1$	$y = t + e$
8	$x = a \cos\left(\frac{\pi t}{c}\right)$	$y = f \sin\left(\frac{\pi t}{c}\right)$
9	$x = -ct - b$	$y = -\frac{f}{t + e}$
10	$x = a \cos\left(\frac{\pi t}{c}\right) + b$	$y = c \sin\left(\frac{\pi t}{c}\right)$
11	$x = at^3 + bt + c$	$y = f t + e$
12	$x = a t + b$	$y = d t^2 + e$
13	$x = a \cos\left(\frac{\pi t^2}{c}\right)$	$y = \sin\left(\frac{\pi t^2}{c}\right)$
14	$x = bt + c$	$y = -\frac{e}{ft + d}$
15	$x = b \cos\left(\frac{\pi t}{c}\right)$	$y = d \sin\left(\frac{\pi t}{c}\right)$
16	$x = a t + c$	$y = f t^3 + e$
17	$x = a t + b$	$y = d t^2 + f$
18	$x = b \cos(\pi t)$	$y = e \sin(\pi t)$
19	$x = -t - c$	$y = -\frac{d}{t + f}$
20	$x = a \cos\left(\frac{\pi t}{c}\right) + a$	$y = e \sin\left(\frac{\pi t}{c}\right)$
21	$x = at + 1$	$y = d t^4 + et + f$
22	$x = t^2$	$y = \frac{f}{e} t - d$
23	$x = b \cos\left(\frac{\pi t}{c}\right)$	$y = e \sin\left(\frac{\pi t}{c}\right)$
24	$x = -ct + 5$	$y = -\frac{f}{t + d}$
25	$x = b \cos\left(\frac{\pi t}{a}\right) - c$	$y = d \sin\left(\frac{\pi t}{a}\right)$
26	$x = t^3 + b$	$y = t - e$
27	$x = t^2 + a$	$y = t + d;$
28	$x = a \cos(b\pi)$	$y = d \sin(b\pi)$
29	$x = bt$	$y = -\frac{d}{ft + e}$
30	$x = -\cos\left(\frac{\pi t^2}{c}\right) - b$	$y = d \sin\left(\frac{\pi t^2}{c}\right) + f$

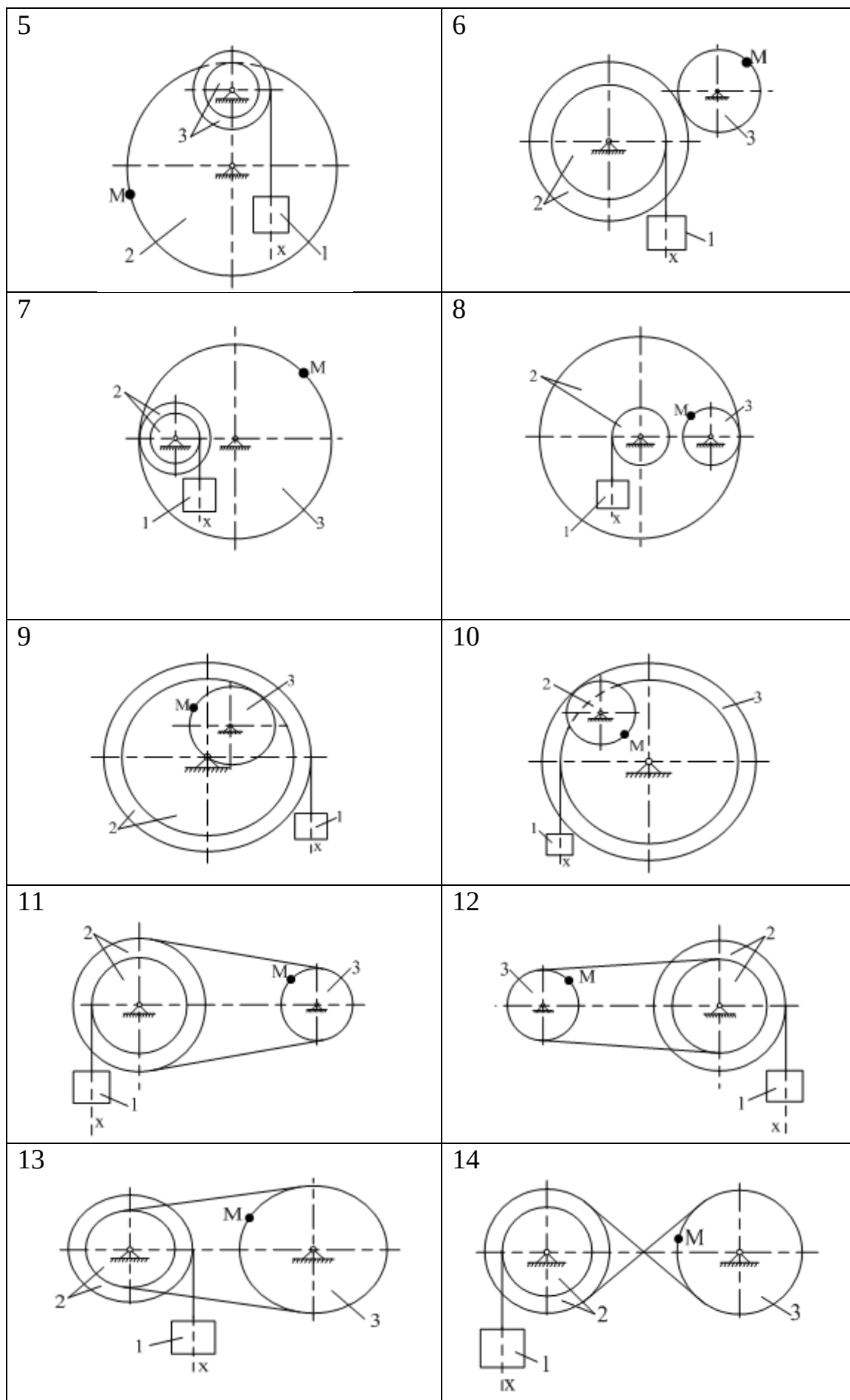
Таблица К. 1

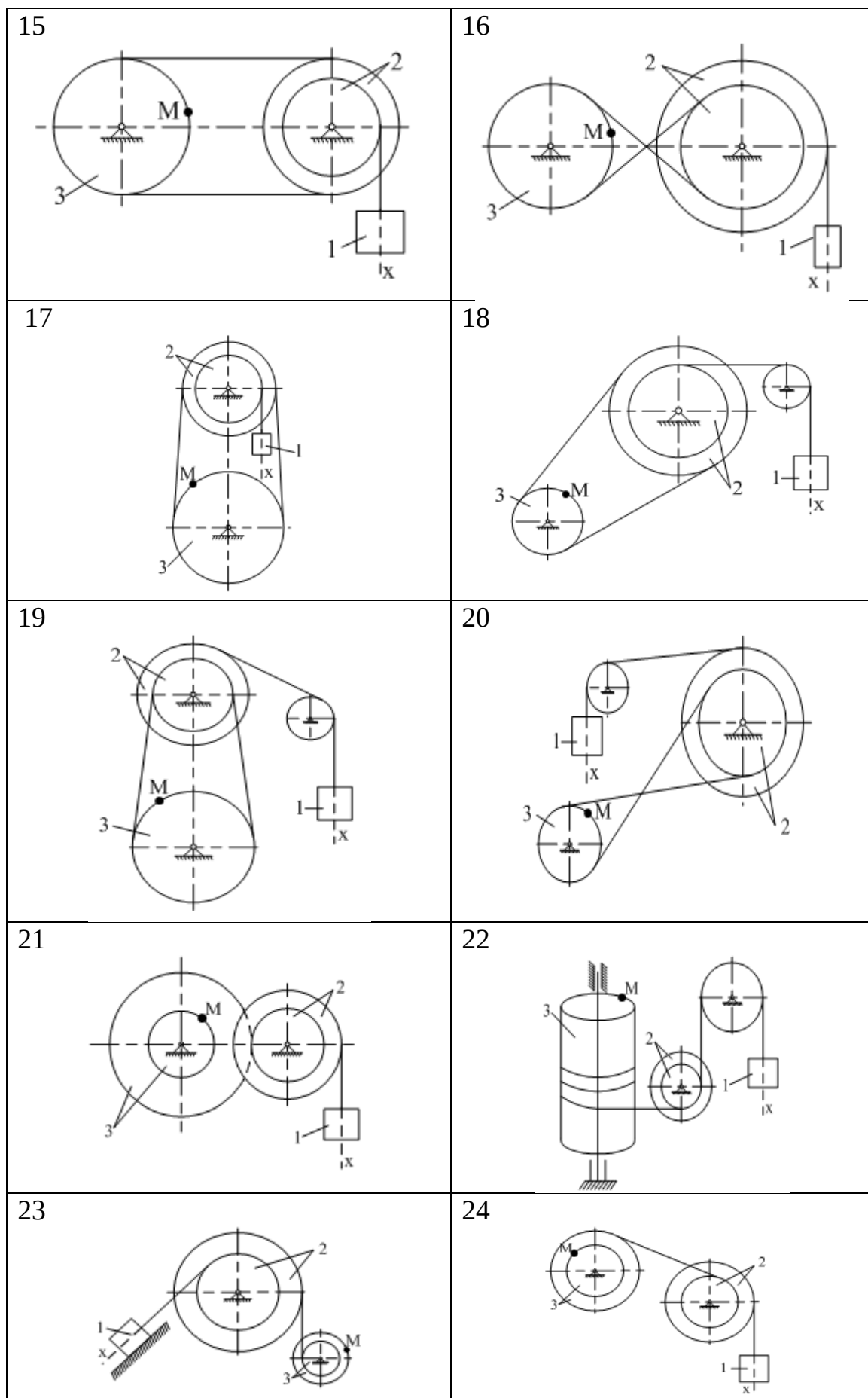
Номер варианта	a	b	c	d	e	f	t ₁
0	4	1	5	9	6	2	0,3
1	9	5	7	1	3	4	0,6
2	8	9	4	3	5	1	0,8
3	5	7	1	6	9	8	0,1
4	7	4	8	2	1	3	0,7
5	9	6	3	5	4	7	0,9
6	3	8	2	4	6	5	0,2
7	1	2	6	7	8	9	0,4
8	2	3	9	8	7	4	0,5
9	6	9	4	3	2	8	0,8

Задача К.2. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движении

Для представленных на схемах рис.1-30 грузоподъемных механизмов определить угловую скорость и угловое ускорение тела 3, необходимые для того, чтобы перемещать груз со скоростью V и ускорением a . Определить и показать на рисунке скорость и ускорение точки M барабана.







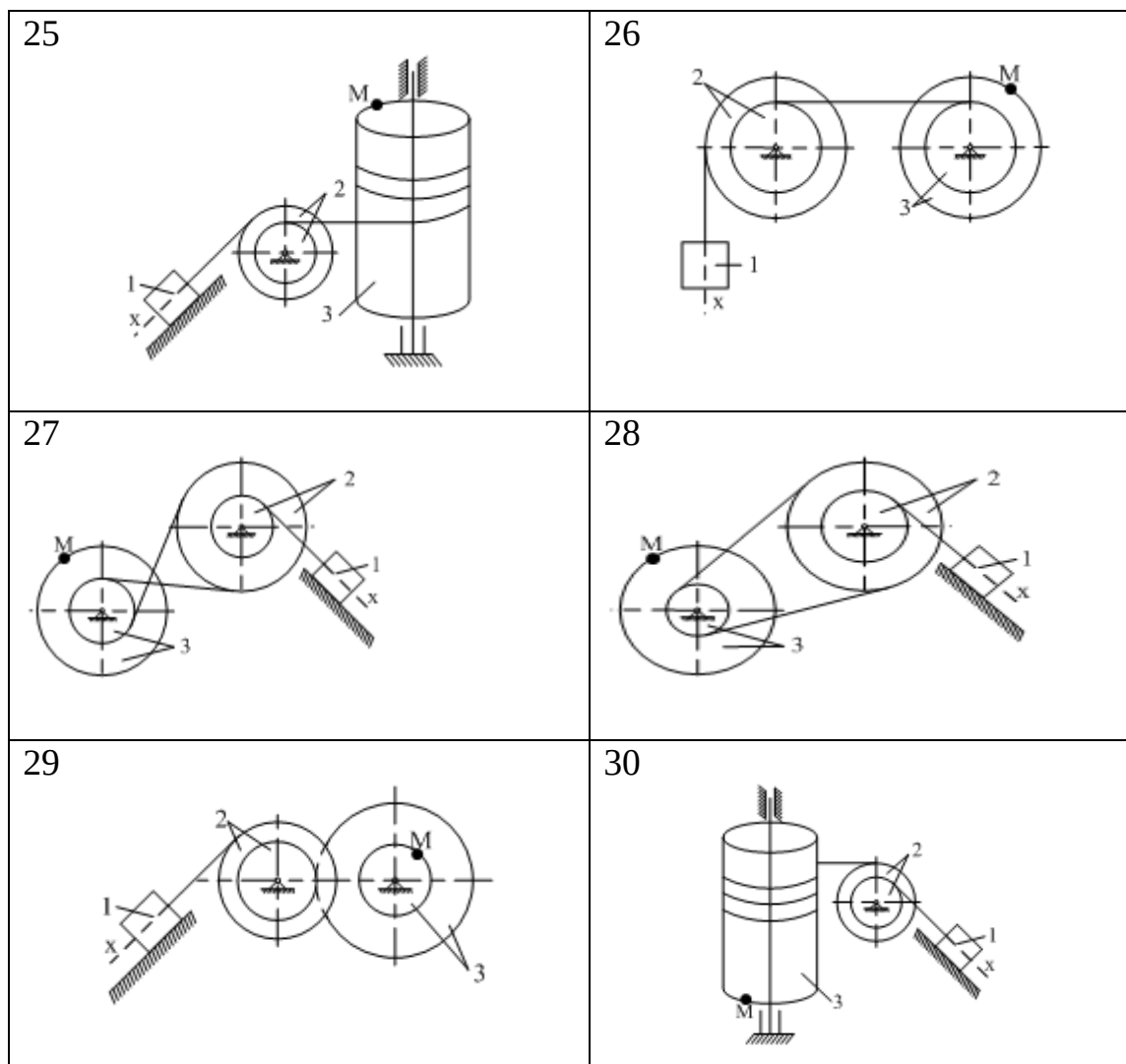
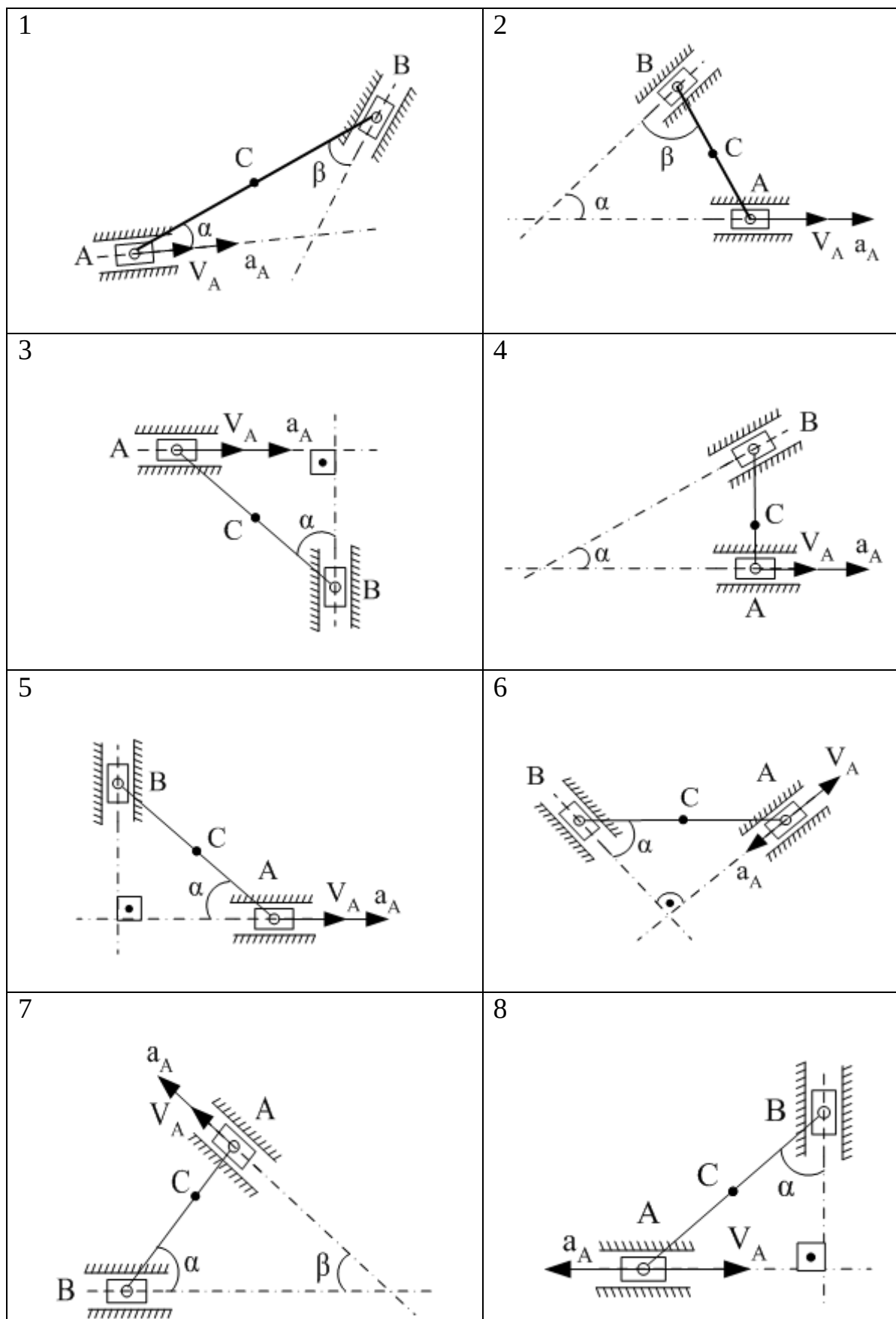


Таблица К. 2

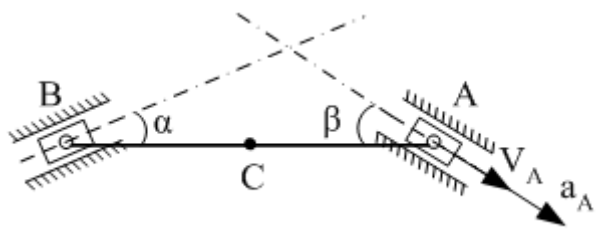
Номер варианта	V_1	a_1	R_2	r_2	R_3	r_3
	м/с	м/с ²	м	м	м	м
0	0,10	0,75	0,40	0,15	0,60	0,35
1	0,25	0,70	0,80	0,20	0,70	0,25
2	0,35	0,90	0,60	0,50	0,50	0,30
3	0,50	0,55	0,55	0,35	0,45	0,20
4	0,40	0,75	0,75	0,20	0,75	0,55
5	0,15	0,80	0,65	0,50	0,80	0,45
6	0,30	0,45	0,45	0,35	0,65	0,30
7	0,55	0,60	0,55	0,40	0,40	0,15
8	0,45	0,75	0,70	0,20	0,50	0,20
9	0,20	0,50	0,50	0,25	0,75	0,60

Задача К.3. Кинематический анализ стержневого плоского механизма

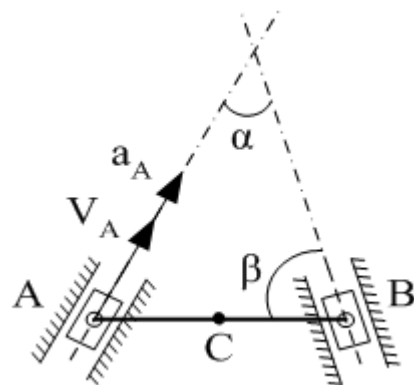
Для представленных на схемах (рис. 1-30) механизмов определить скорость и ускорение точек В и С шатуна АВ.



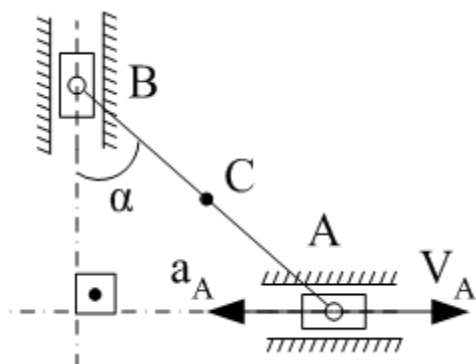
9



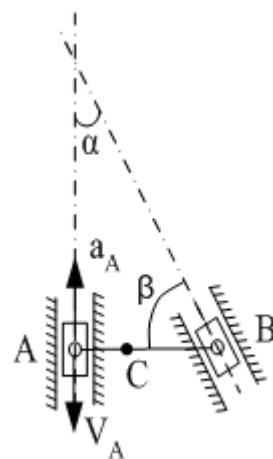
10



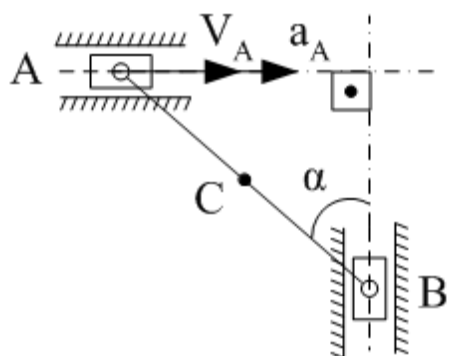
11



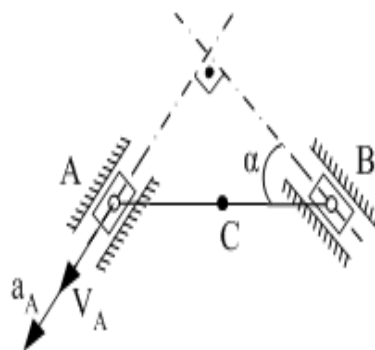
12



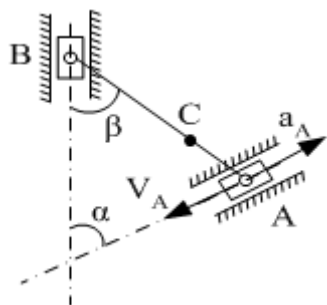
13



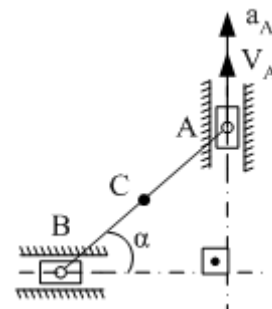
14



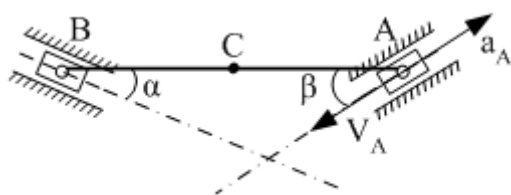
15



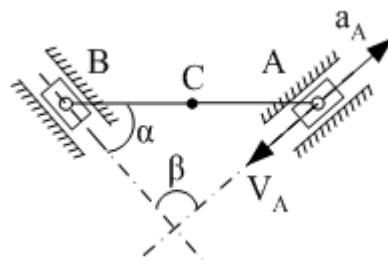
16



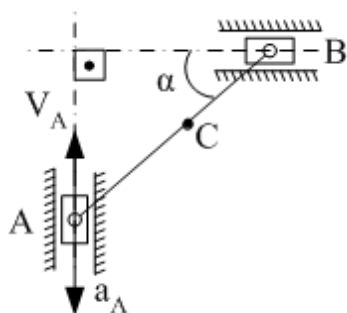
17



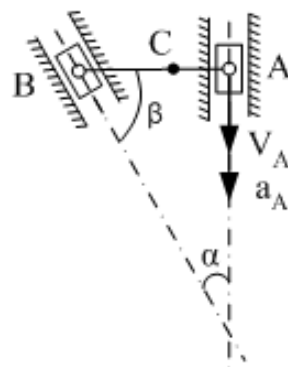
18



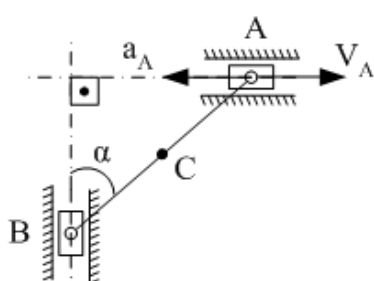
19



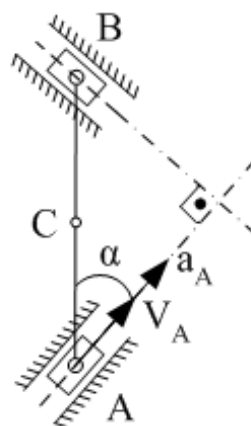
20



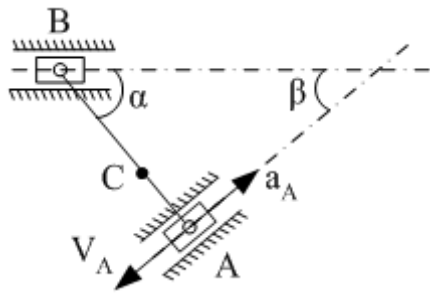
21



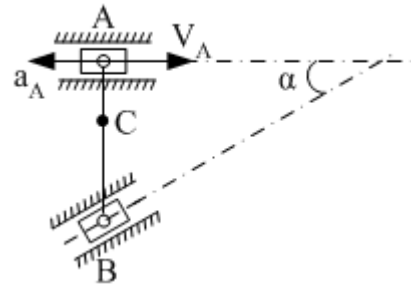
22



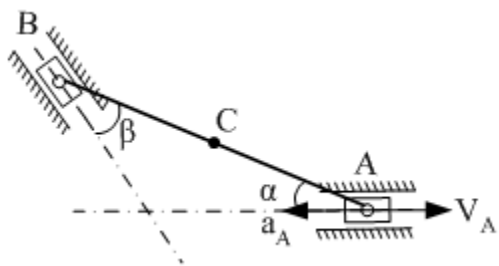
23



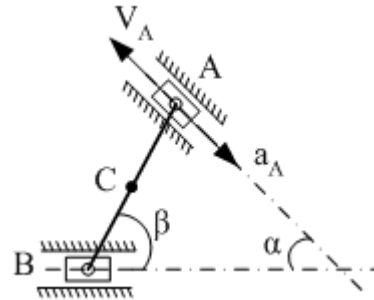
24



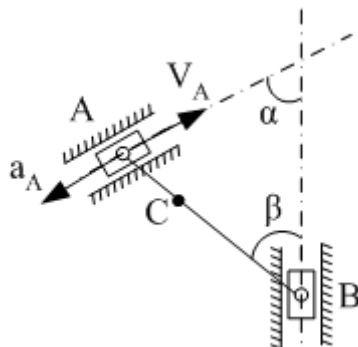
25



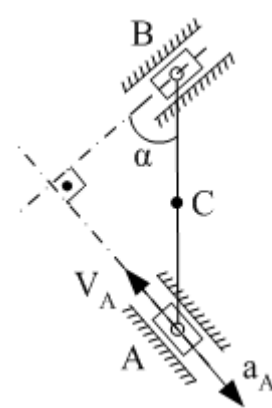
26



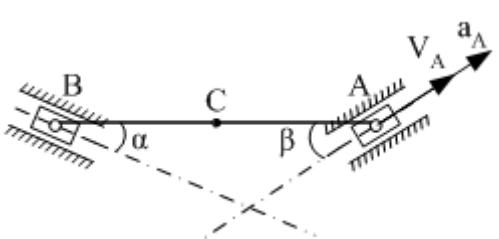
27



28



29



30

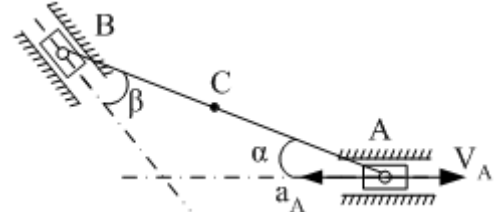


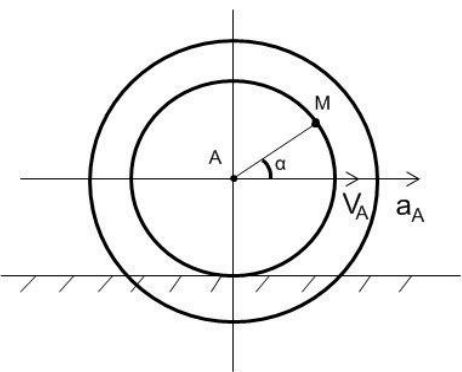
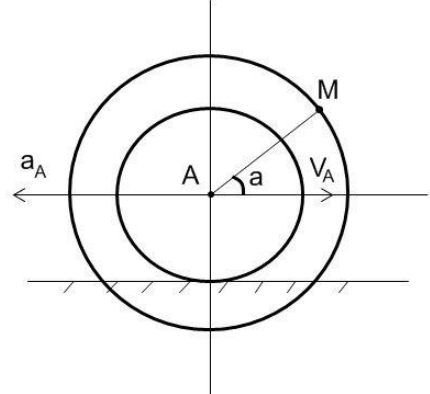
Таблица К. 3

Номер варианта	V_A	a_A	AB	$AC = \frac{BC}{AB}$	α	β
	м/с	м/с ²	м	-	град.	град.
0	1,0	3,0	2,0	0,3	20	40
1	3,0	3,5	3,0	0,7	30	40
2	2,0	2,5	2,5	0,4	40	20
3	2,5	4,0	2,5	0,6	50	20
4	1,5	3,5	2,0	0,7	70	10
5	3,5	2,0	4,0	0,4	20	60
6	3,0	2,0	3,0	0,5	60	10
7	4,0	2,5	3,5	0,6	30	20
8	2,5	4,0	2,0	0,5	50	20
9	3,5	3,0	2,5	0,3	40	30

Задача К.4. Определение скоростей и ускорений при плоскопараллельном движении твердого тела

Колесо радиуса R катится по плоскости без скольжения, центр точки A которого движется со скоростью V_A и ускорением a_A .

Определить скорость и ускорение точки касания колеса о плоскость и точки M , положение которой определяется углом α , а $r = 0,4R$.

	
№ 1 – $\alpha = 0$ № 2 – $\alpha = 45$ № 3 – $\alpha = 90$ № 4 – $\alpha = 180$ № 5 – $\alpha = 270$	№ 6 – $\alpha = 30$ № 7 – $\alpha = 120$ № 8 – $\alpha = 180$ № 9 – $\alpha = 240$ № 10 – $\alpha = 280$

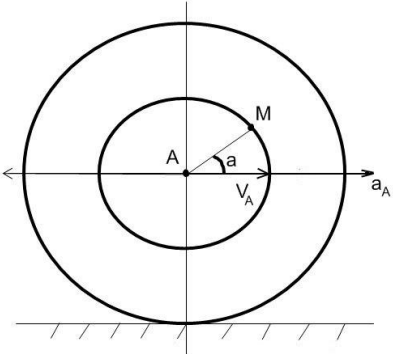
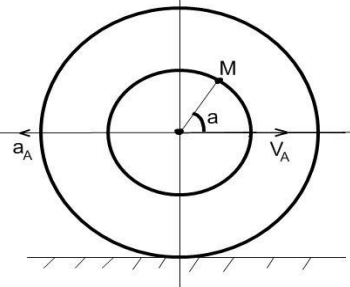
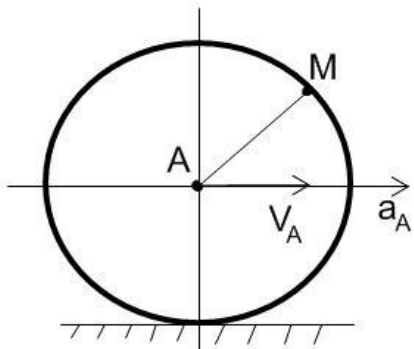
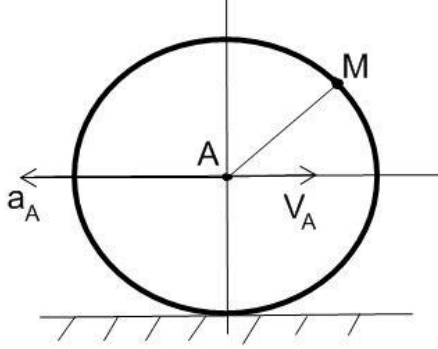
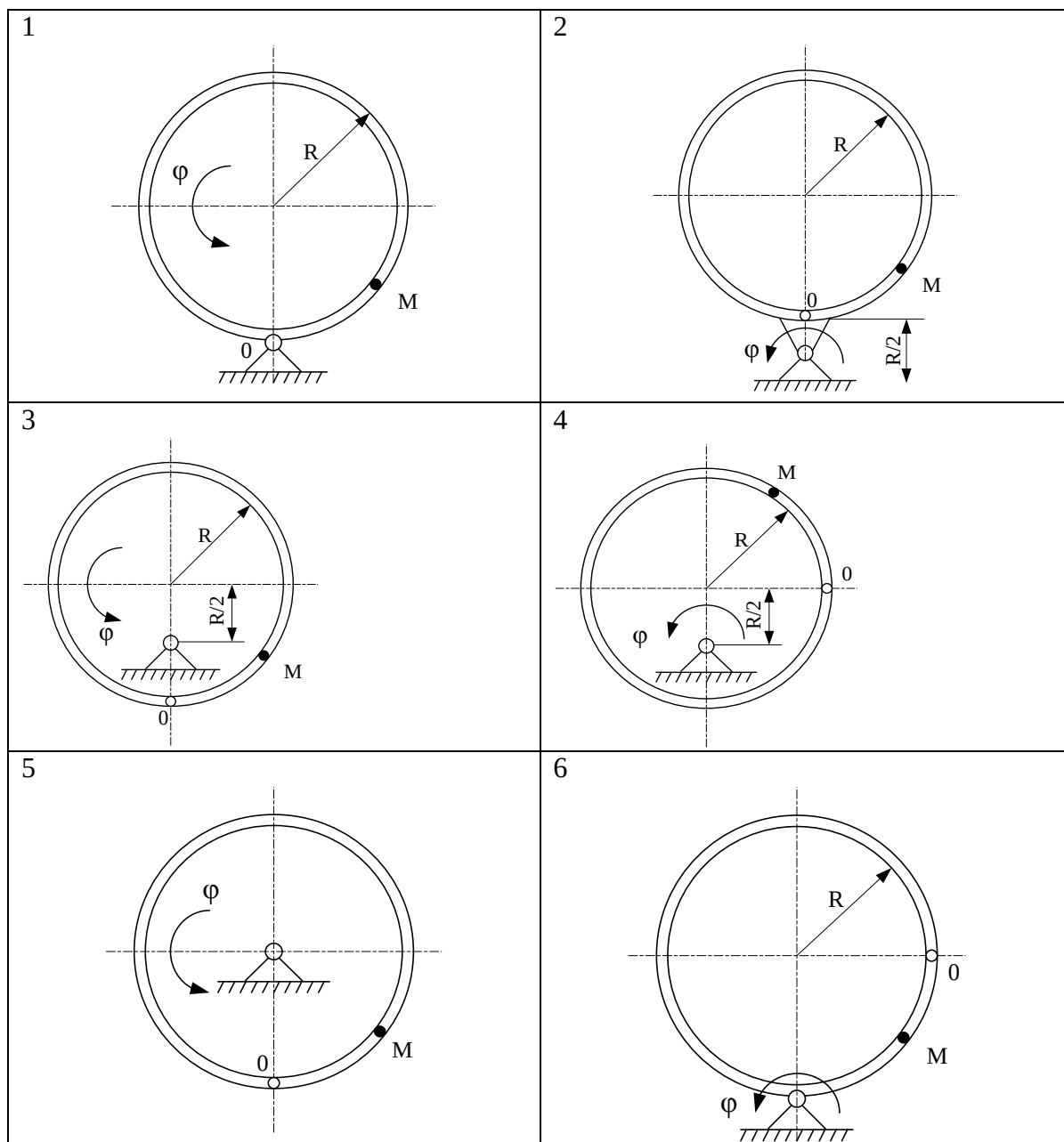
 № 11 – $\alpha = 10$ № 12 – $\alpha = 60$ № 13 – $\alpha = 90$ № 14 – $\alpha = 130$ № 15 – $\alpha = 160$	 № 16 – $\alpha = 20$ № 17 – $\alpha = 140$ № 18 – $\alpha = 160$ № 19 – $\alpha = 240$ № 20 – $\alpha = 300$
 № 21 – $\alpha = 40$ № 22 – $\alpha = 90$ № 23 – $\alpha = 130$ № 24 – $\alpha = 180$ № 25 – $\alpha = 230$	 № 26 – $\alpha = 50$ № 27 – $\alpha = 110$ № 28 – $\alpha = 170$ № 29 – $\alpha = 220$ № 30 – $\alpha = 250$

Таблица К.4

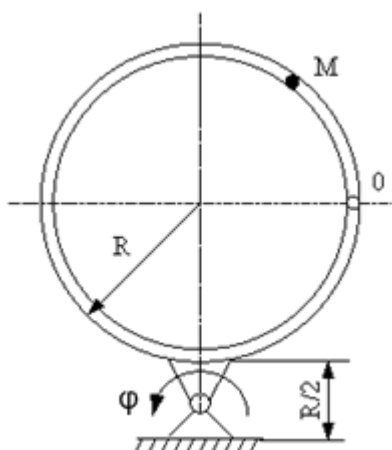
Номер варианта	V_A	a_A	R
	м/с	м/с ²	м
0	10	5	0,3
1	20	1	1,0
2	5	4	0,7
3	10	3	0,4
4	20	5	0,8
5	15	2	0,6
6	25	2	0,1
7	25	4	0,5
8	15	3	0,9
9	5	1	0,2

Задача К. 5. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки

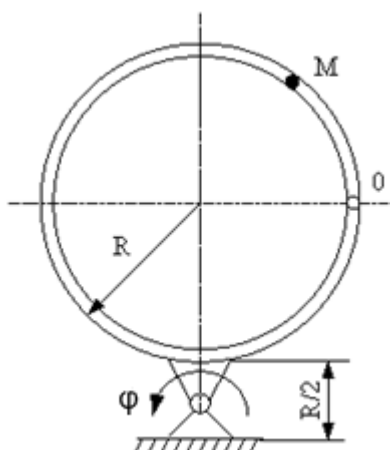
В приведенных ниже схемах (рис.1-30) рассматривается движение точки М в желобе вращающегося тела. По заданным уравнениям переносного движения $\varphi = \varphi(t)$ и относительного движения $OM = OM(t)$ определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки в заданный момент времени.



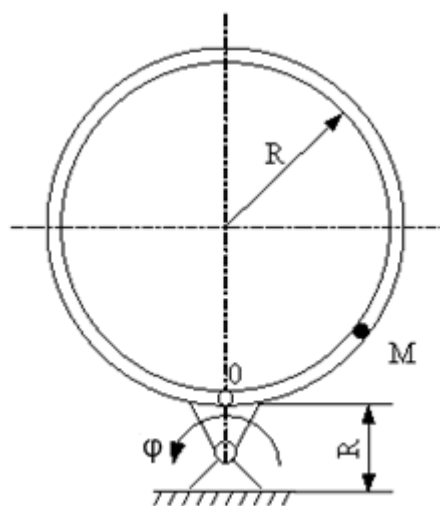
7



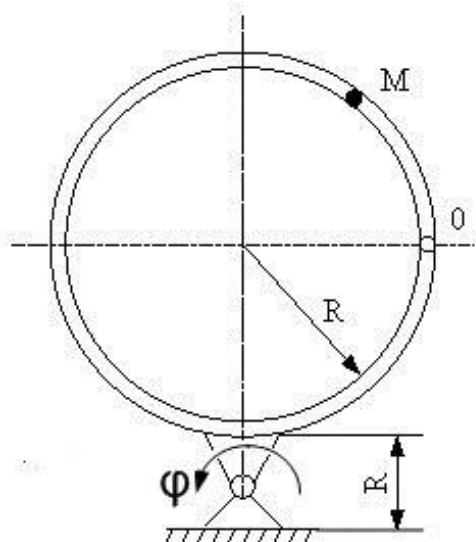
8



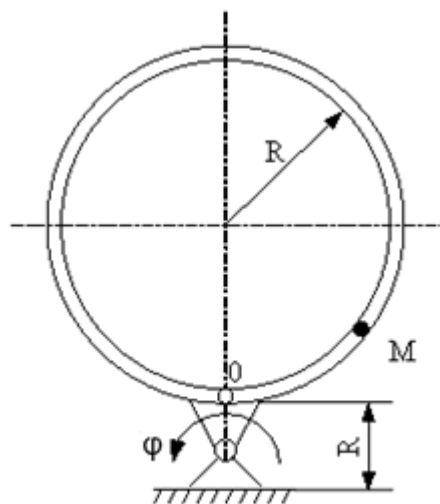
9



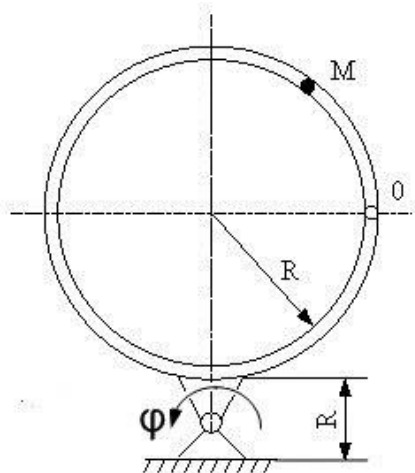
10



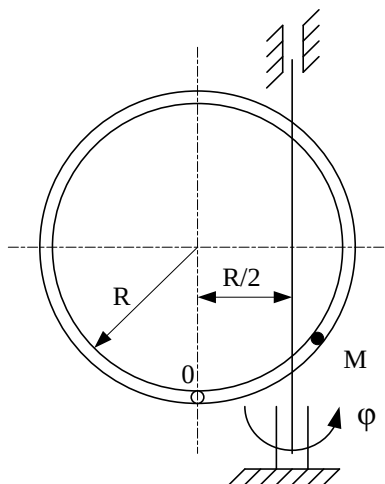
11



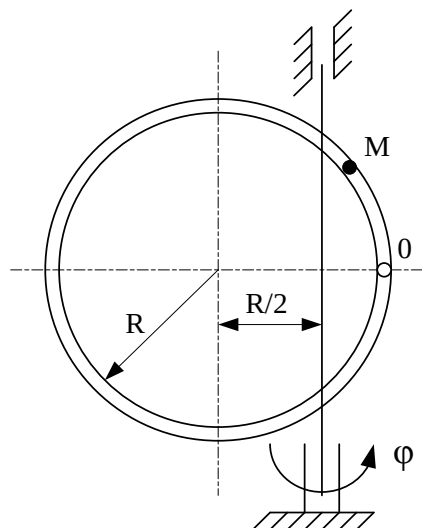
12



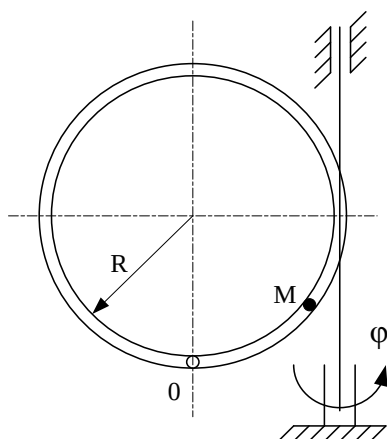
13



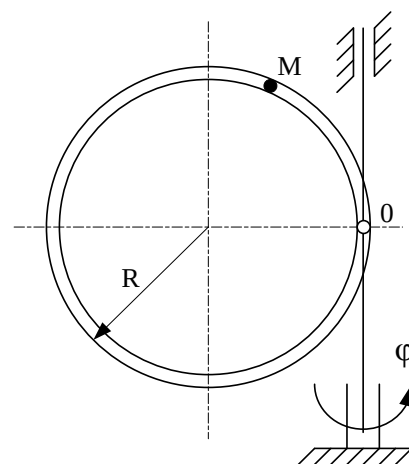
14



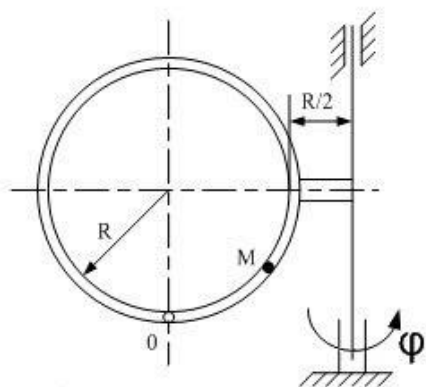
15



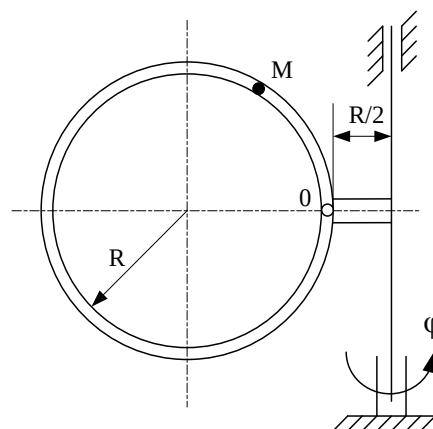
16



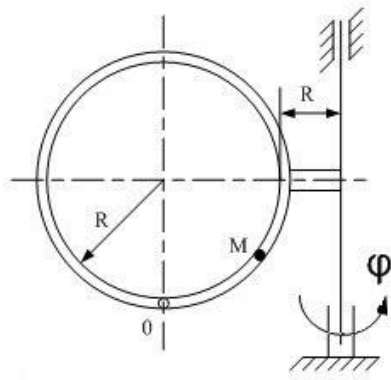
17



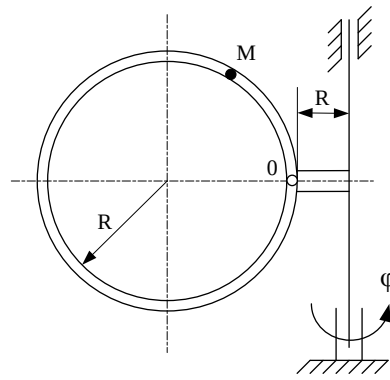
18



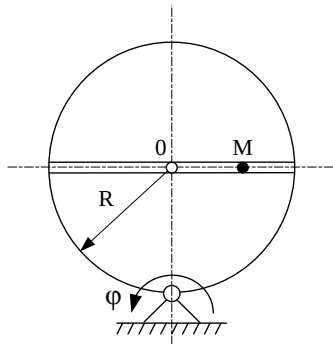
19



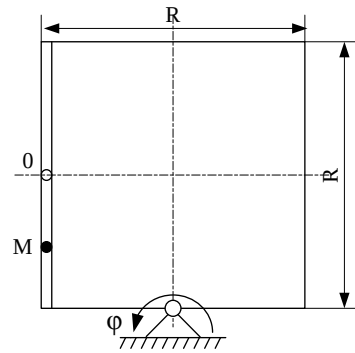
20



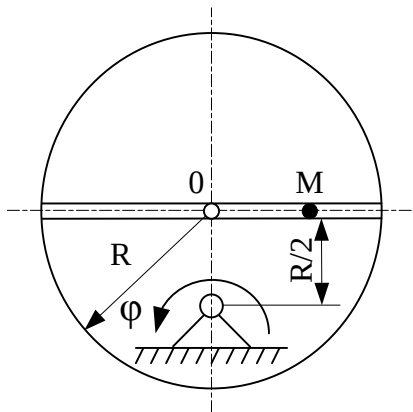
21



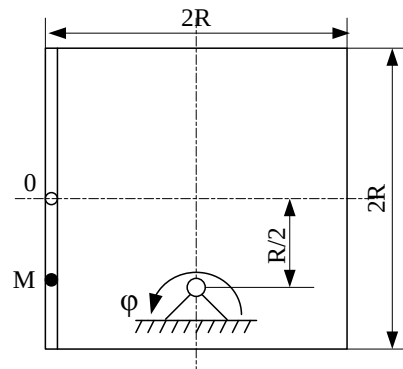
22



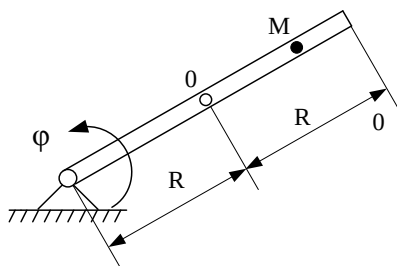
23



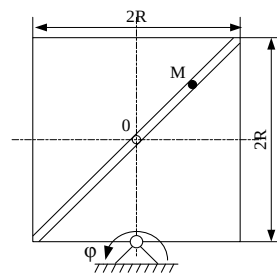
24



25



26



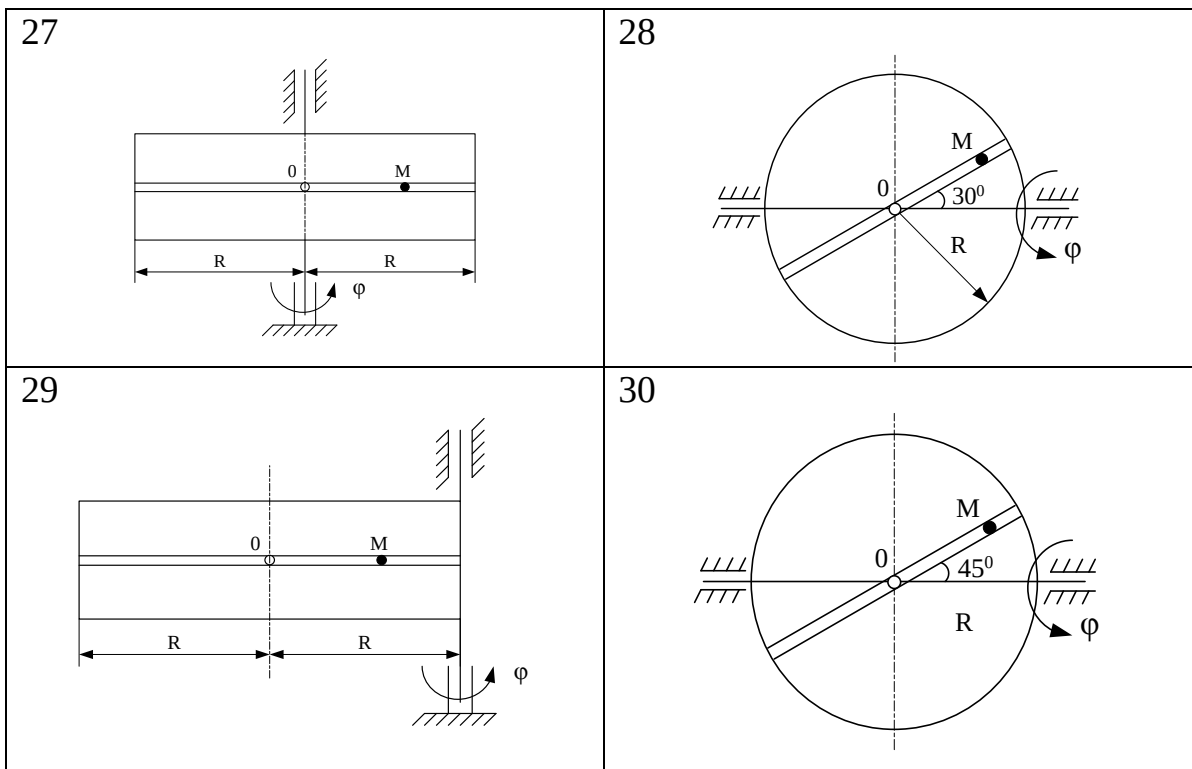


Таблица К. 5

№ П/П	$OM = S_{отн} \text{ (м)}$	$\varphi = \varphi_{пер}$ (рад)	R (м)	$t_1 \text{ (с)}$
1	$R \sin \frac{\pi t}{3}$	$0,5t^2 + t$	0,2	0,1
2	$-R \sin \frac{\pi t^2}{4}$	$6t + 4t^2$	0,5	0,25
3	$-R \sin \frac{\pi t}{3}$	$2t^2 + 1$	0,3	0,55
4	$-R \sin \frac{\pi t}{2}$	$2t^2 - 3t$	0,45	0,4
5	$-R \sin 2\pi t$	$0,5t^2 + t$	0,1	0,2
6	$R \sin \frac{\pi t}{2}$	$0,5t^2$	0,4	0,5
7	$-R \sin \frac{\pi t^2}{6}$	$3t^2 - 8t$	0,55	0,35
8	$R \sin \frac{\pi t}{4}$	$4t - t^2$	0,25	0,15
9	$R \sin \frac{\pi t^2}{3}$	$3t^2 - 1$	0,15	0,45
10	$R \sin \frac{\pi t}{6}$	$4t - t^2$	0,35	0,3

Перечень производных основных элементарных функций

Функция	Производная функций
$x=\text{const}$	$x=0$
$x=a \cdot t^n$	$x=a \cdot n \cdot t^{n-1}$
$x=\sqrt{t}$	$x=1/\sqrt{2t}$
$x=1/t$	$x=1/t^2$
$x=\sin t$	$x=\cos t$
$x=\cos t$	$x=-\sin t$
$x=\operatorname{tg} t$	$x=1/\cos^2 t$
$x=c \operatorname{tg} t$	$x=-1/\sin^2 t$
$x=\arcsin t$	$x=1/\sqrt{1-t^2}$
$x=\arccos t$	$x=-1/\sqrt{1-t^2}$
$x=\operatorname{arctg} t$	$x=1/(1+t^2)$
$x=\operatorname{arcctg} t$	$x=-1/(1+t^2)$
$x=a^t$	$x=a^t \cdot \ln a$
$x=e^t$	$x=e^t$
$x=\log_a t$	$x=1/t \cdot \log_a e$
$x=\ln t$	$x=1/t$
$x=CU(t)$	$x=cu(t)$ $c=\text{const}$
$x=U+V-W$	$x=u+v-w$
$x=U \cdot V$	$x=uv+uv$
$x=U/V$	$x=(uv-uv)/v^2$
$\begin{cases} x=f(u) \\ u=\varphi(t) \end{cases}$	$x=f_u(u) \cdot t(t)$

Если $a=\text{const}$, то $a^0=1$

Библиографический список

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики.- М.: Наука, 2009.
2. Яблонский А.А. Курс теоретической механики. - СПб.: Лань, 2010.
3. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. - СПб.: Лань, 2005.
4. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике / под ред. А.А. Яблонского.- СПб.: Лань, 2010.

Содержание

Предисловие.....	3
Статика	
Задача С. 1. Плоская система сходящихся сил.....	3
Задача С. 2. Пространственная система сходящихся сил.....	7
Задача С. 3. Равновесие твердого тела под действием плоской системы сил.....	11
Задача С. 4. Определение реакций опор составной конструкции.....	14
Задача С. 5. Равновесие сил с учетом сцепления (трения, покоя).....	19
Задача С. 6. Равновесие твёрдого тела под действием пространственной системы сил.....	23
Задача С. 7. Определение реакций стержней, поддерживающих прямоугольную плиту.....	27
Кинематика	
Задача К. 1. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнения её движения.....	31
Задача К. 2. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях.....	33
Задача К. 3. Кинематический анализ плоского стержневого механизма.....	37
Задача К. 4. Определение скоростей и ускорений при плоскопараллельном движении твёрдого тела.....	41
Задача К. 5. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки.....	43
Перечень производных основных элементарных функций.....	48
Библиографический список.....	49

Маргарита Владимировна Максименко
Виктор Евгеньевич Головки
Иван Владимирович Ключкин

Статика. Кинематика

Задания для самостоятельной работы студентов

Учебно-методическое пособие

Редактор и корректор В.А.Басова

Техн. редактор Л.Я.Титова

Темплан 2014 г., поз.

Подп. к печати. Формат 60x84/16. Бумага тип. №1. Печать офсетная. 3,25
печ.л.; 3,25 уч.-изд.л.; Изд. № Тираж 150. Цена "С".Заказ

Ризограф Санкт-Петербургского государственного технологического
университета растительных полимеров,
198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных,4

