

# Комплект заданий РГР.

## РГР №1: Определение реакций опор рамы

Документ подписан простой электронной подписью.

Информация о владельце:  
ФИО: Новиков Денис Владимирович

Должность: Директор филиала

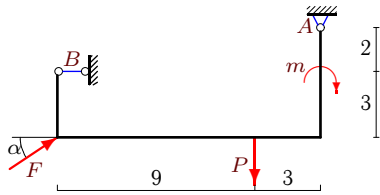
Определить реакции опор рамы;  $\cos \alpha = 0.8$ .

Дата подписания: 11.11.2024 11:28:16

Уникальный программный ключ:

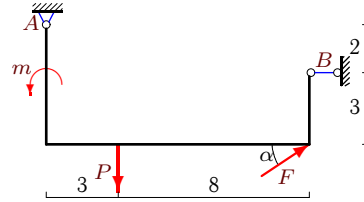
М. ФИЗМАТЕЛИТ 2008 384 с.60 (с.67)

### Задача 29.1.



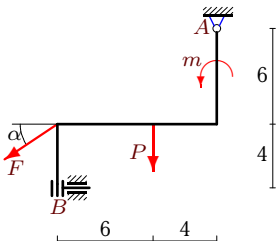
$$F = 10 \text{ кН}, P = 1 \text{ кН}, m = 3 \text{ кНм.}$$

### Задача 29.2.



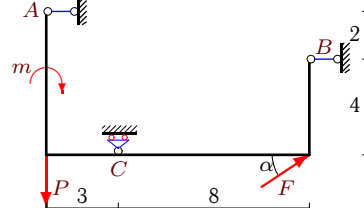
$$F = 10 \text{ кН}, P = 3 \text{ кН}, m = 9 \text{ кНм.}$$

### Задача 29.3.



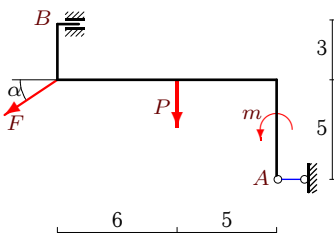
$$F = 45 \text{ кН}, P = 3 \text{ кН}, m = 8 \text{ кНм.}$$

### Задача 29.4.



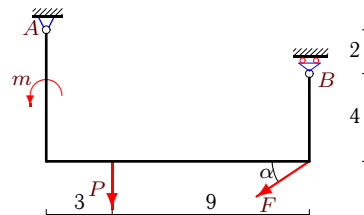
$$F = 20 \text{ кН}, P = 1 \text{ кН}, m = 3 \text{ кНм.}$$

### Задача 29.5.



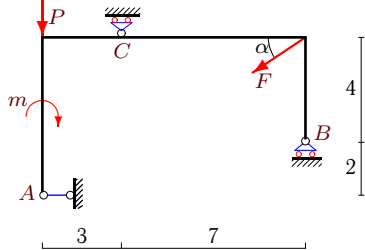
$$F = 40 \text{ кН}, P = 5 \text{ кН}, m = 8 \text{ кНм.}$$

### Задача 29.6.



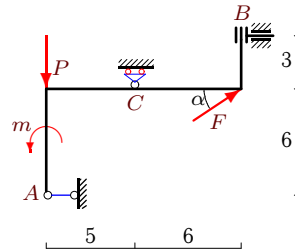
$$F = 120 \text{ кН}, P = 1 \text{ кН}, m = 3 \text{ кНм.}$$

### Задача 29.7.



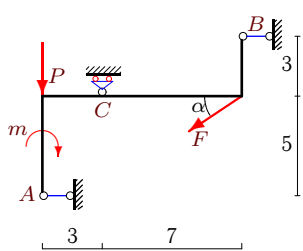
$$F = 70 \text{ кН}, P = 1 \text{ кН}, m = 3 \text{ кНм.}$$

### Задача 29.8.



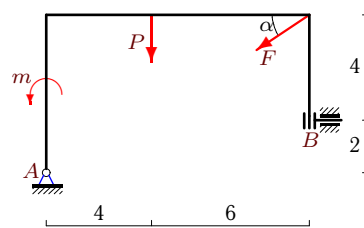
$$F = 25 \text{ кН}, P = 3 \text{ кН}, m = 17 \text{ кНм.}$$

### Задача 29.9.



$$F = 40 \text{ кН}, P = 3 \text{ кН}, m = 9 \text{ кНм.}$$

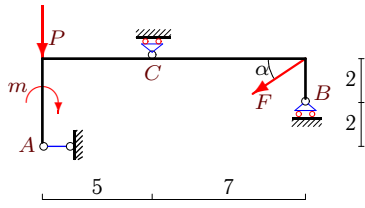
### Задача 29.10.



$$F = 40 \text{ кН}, P = 1 \text{ кН}, m = 4 \text{ кНм.}$$

**Задача 29.11.**

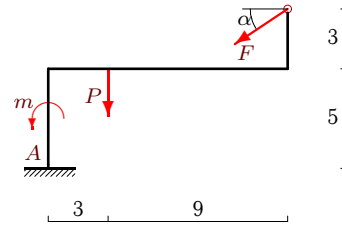
4



$F = 35 \text{ кН}, P = 6 \text{ кН}, m = 30 \text{ кНм}.$

**Задача 29.12.**

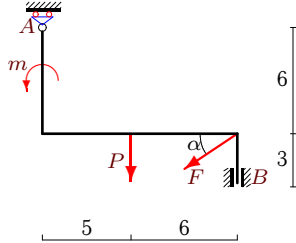
4



$F = 20 \text{ кН}, P = 1 \text{ кН}, m = 4 \text{ кНм}.$

**Задача 29.13.**

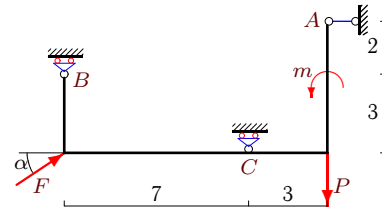
4



$F = 20 \text{ кН}, P = 4 \text{ кН}, m = 7 \text{ кНм}.$

**Задача 29.14.**

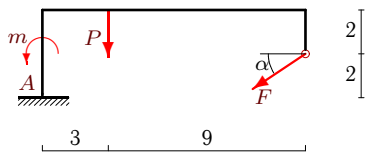
4



$F = 35 \text{ кН}, P = 3 \text{ кН}, m = 9 \text{ кНм}.$

**Задача 29.15.**

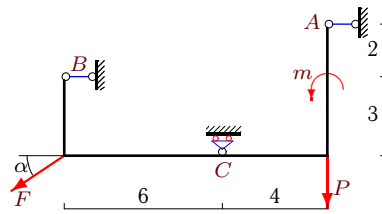
4



$F = 20 \text{ кН}, P = 4 \text{ кН}, m = 7 \text{ кНм}.$

**Задача 29.16.**

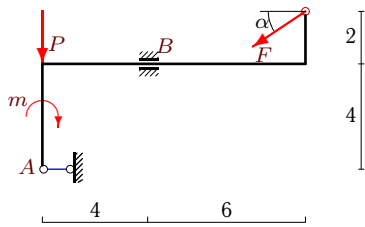
4



$F = 5 \text{ кН}, P = 1 \text{ кН}, m = 4 \text{ кНм}.$

**Задача 29.17.**

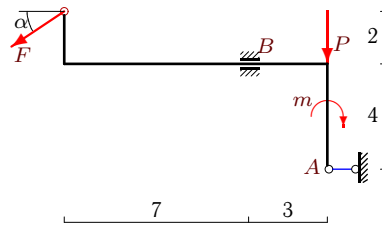
4



$F = 40 \text{ кН}, P = 24 \text{ кН}, m = 7 \text{ кНм}.$

**Задача 29.18.**

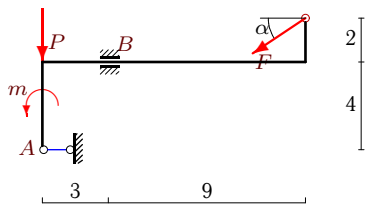
4



$F = 25 \text{ кН}, P = 24 \text{ кН}, m = 7 \text{ кНм}.$

**Задача 29.19.**

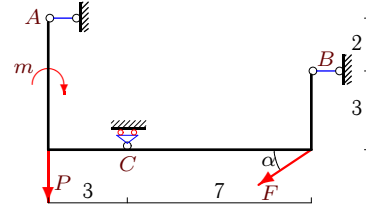
4



$F = 40 \text{ кН}, P = 18 \text{ кН}, m = 7 \text{ кНм}.$

**Задача 29.20.**

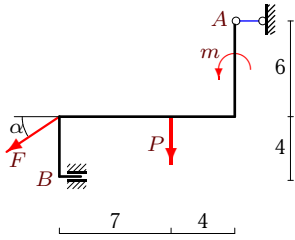
4



$F = 10 \text{ кН}, P = 1 \text{ кН}, m = 3 \text{ кНм}.$

**Задача 29.21.**

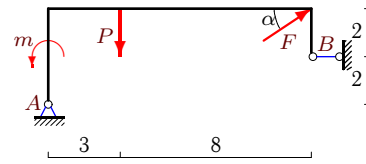
4



$F = 15 \text{ кН}, P = 1 \text{ кН}, m = 3 \text{ кНм}.$

**Задача 29.22.**

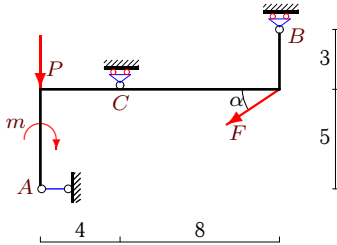
4



$F = 10 \text{ кН}, P = 2 \text{ кН}, m = 6 \text{ кНм}.$

**Задача 29.23.**

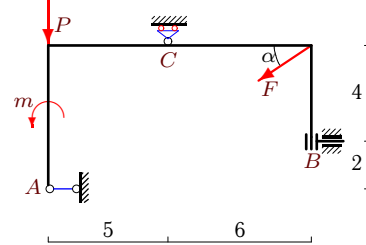
4



$F = 10 \text{ кН}, P = 1 \text{ кН}, m = 4 \text{ кНм}.$

**Задача 29.24.**

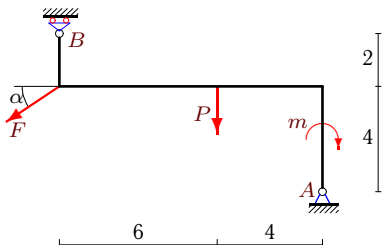
4



$F = 35 \text{ кН}, P = 4 \text{ кН}, m = 17 \text{ кНм}.$

**Задача 29.25.**

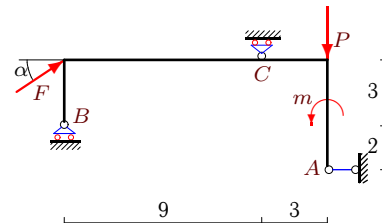
4



$F = 50 \text{ кН}, P = 3 \text{ кН}, m = 12 \text{ кНм}.$

**Задача 29.26.**

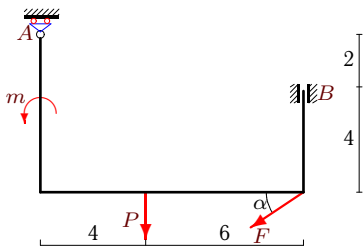
4



$F = 45 \text{ кН}, P = 3 \text{ кН}, m = 9 \text{ кНм}.$

**Задача 29.27.**

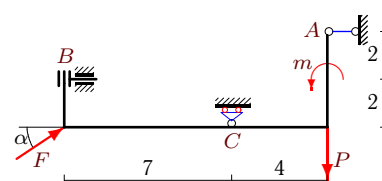
4



$F = 15 \text{ кН}, P = 3 \text{ кН}, m = 5 \text{ кНм}.$

**Задача 29.28.**

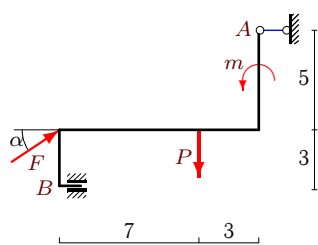
4



$F = 5 \text{ кН}, P = 1 \text{ кН}, m = 5 \text{ кНм}.$

**Задача 29.29.**

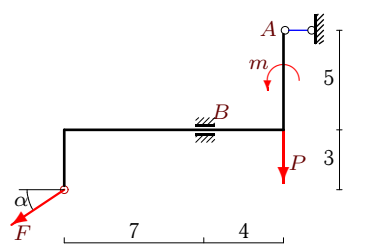
4



$F = 30 \text{ кН}, P = 1 \text{ кН}, m = 5 \text{ кНм}.$

**Задача 29.30.**

4



$F = 30 \text{ кН}, P = 24 \text{ кН}, m = 7 \text{ кНм}.$

**Равновесие рамы**

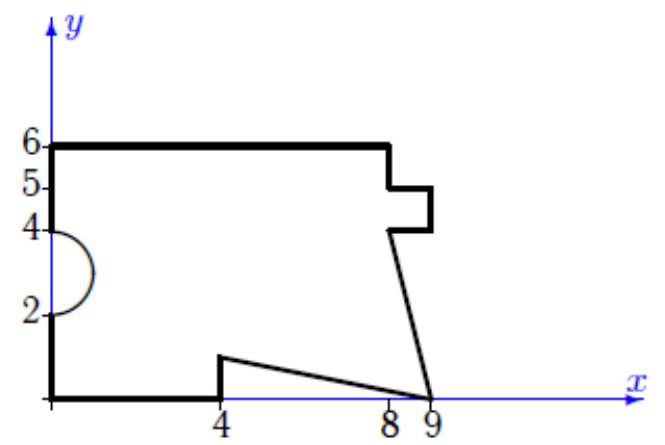
№	$X_A$	$Y_A$	$M_A$	$X_B$	$Y_B$	$M_B$	$Y_C$
1	-24	-5	-	16	-	-	-
2	45	-3	-	-53	-	-	-
3	36	30	-	-	-	-74	-
4	80	-	-	-96	-	-	-11
5	32	-	-	-	29	-138	-
6	96	-47	-	-	120	-	-
7	56	-	-	-	-6	-	49
8	-20	-	-	-	-	-2	-12
9	33	-	-	-1	-	-	27
10	32	25	-	-	-	48	-
11	28	-	-	-	5	-	22
12	16	13	15	-	-	-	-
13	-	16	-	16	-	97	-
14	-28	-	-	-	-1	-	-17
15	16	16	117	-	-	-	-
16	3	-	-	1	-	-	4
17	32	-	-	-	48	-137	-
18	20	-	-	-	39	-146	-
19	32	-	-	-	42	-37	-
20	-33	-	-	41	-	-	7
21	12	-	-	-	10	76	-
22	-25	-4	-	17	-	-	-
23	8	-	-	-	1	-	6
24	28	-	-	-	-	-79	25
25	40	-13	-	-	46	-	-
26	-36	-	-	-	-47	-	23
27	-	12	-	12	-	145	-
28	-4	-	-	-	-	4	-2
29	-24	-	-	-	-17	-118	-
30	24	-	-	-	42	155	-

# Расчетно-графическая работа № 2

## «Центр тяжести тела»

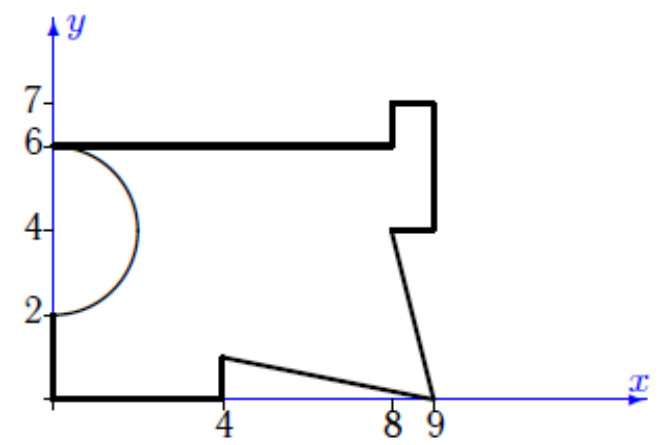
**Вариант 1**

C15.



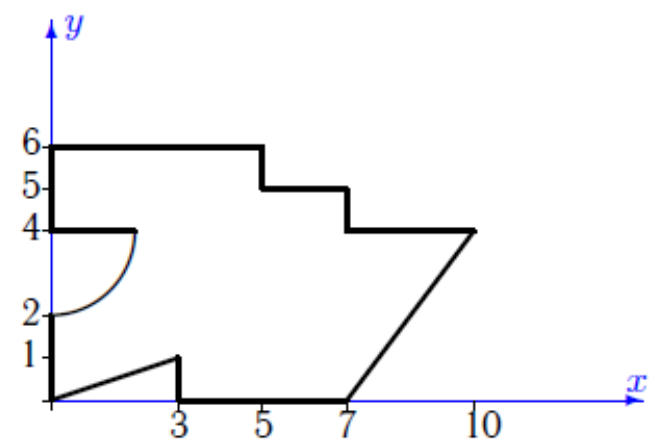
**Вариант 2**

C15.



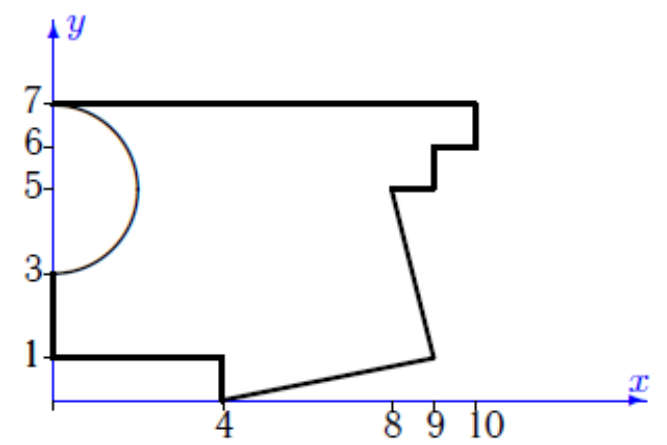
**Вариант 3**

C15.



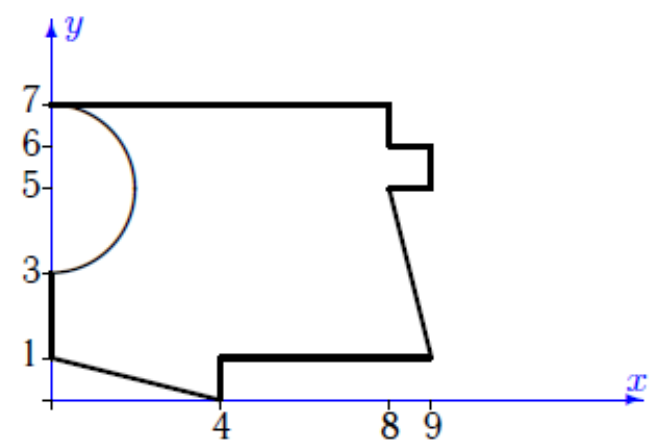
**Вариант 4**

C15.



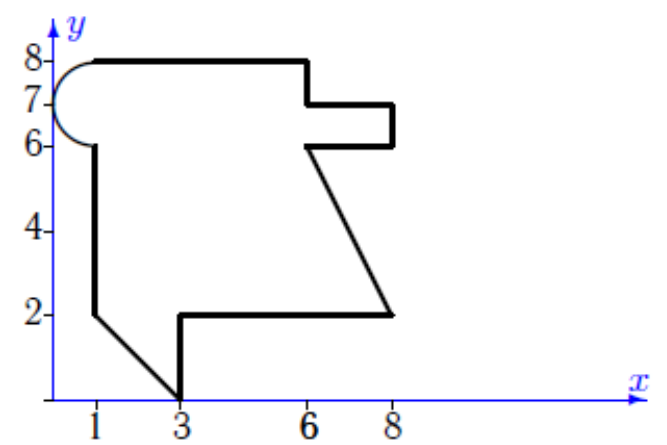
**Вариант 5**

C15.



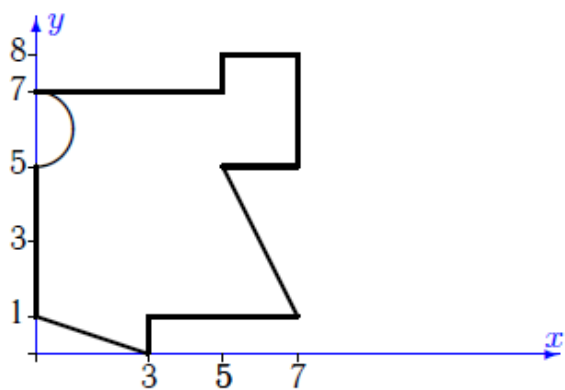
**Вариант 6**

C15.



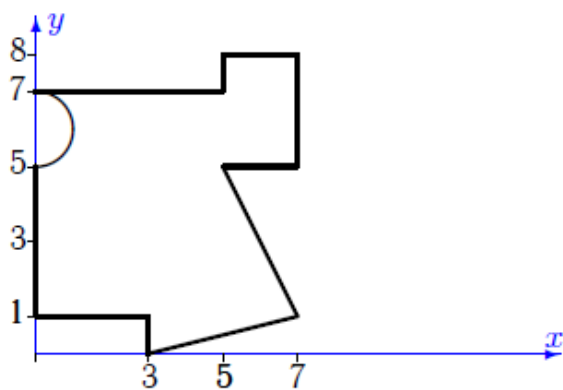
**Вариант 7**

**C15.**



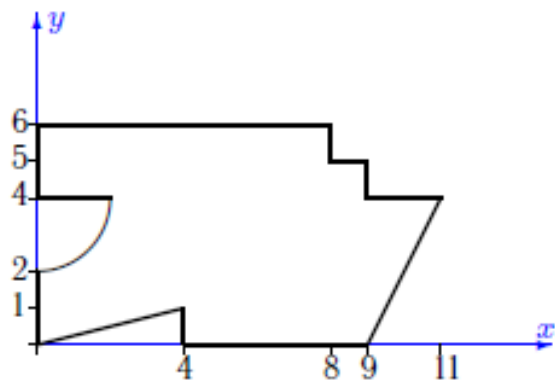
**Вариант 8**

**C15.**



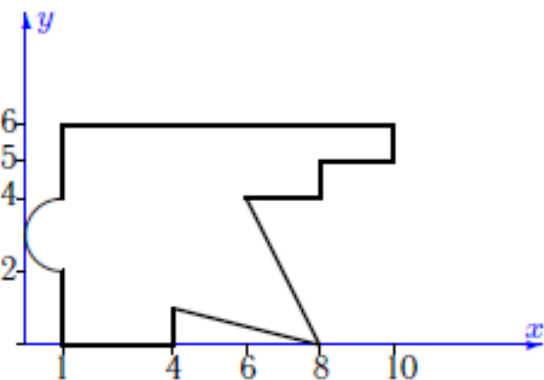
**Вариант 25**

**C15.**



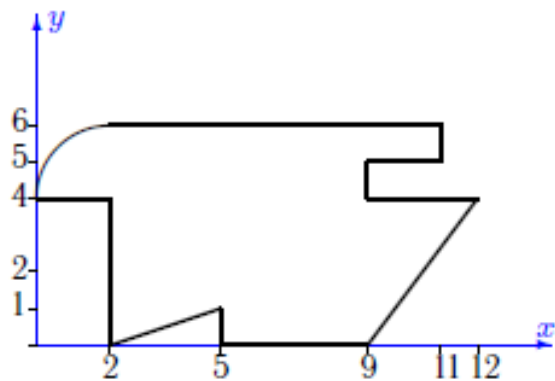
**Вариант 26**

**C15.**



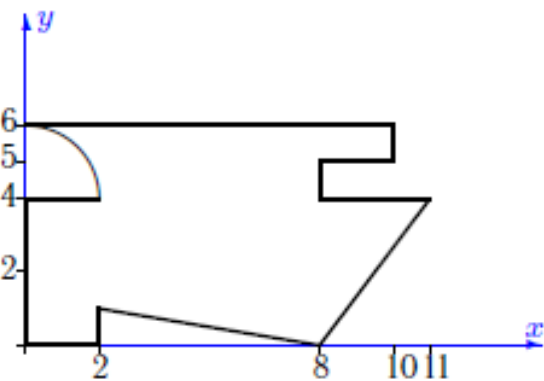
**Вариант 27**

**C15.**



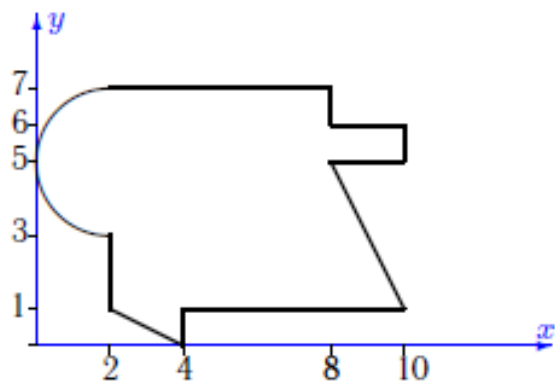
**Вариант 28**

**C15.**



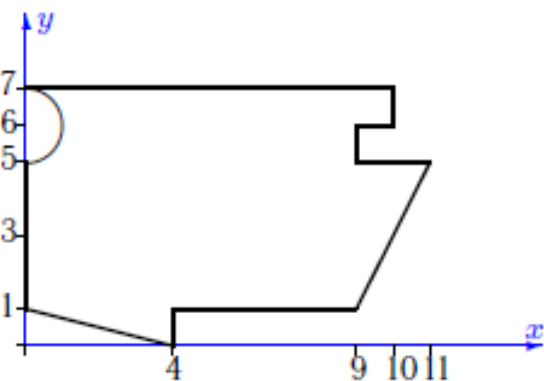
**Вариант 29**

**C15.**



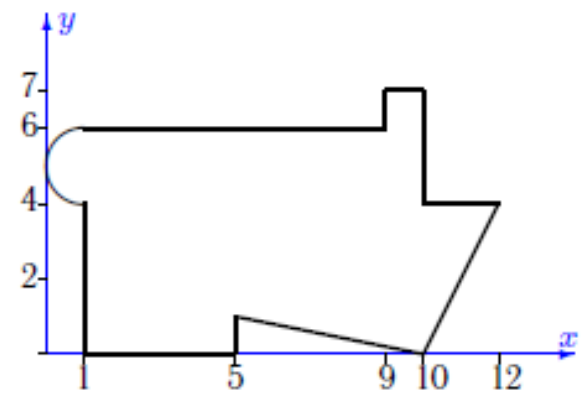
**Вариант 30**

**C15.**

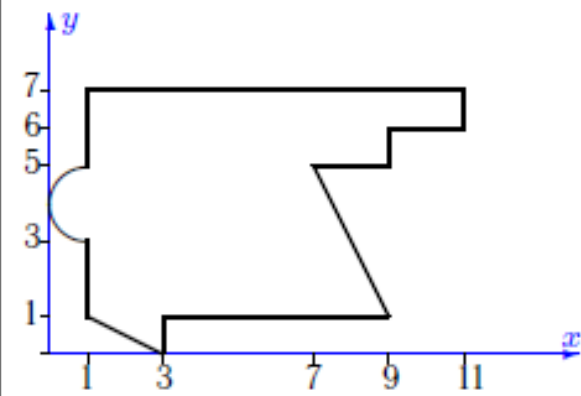


**Вариант 9**

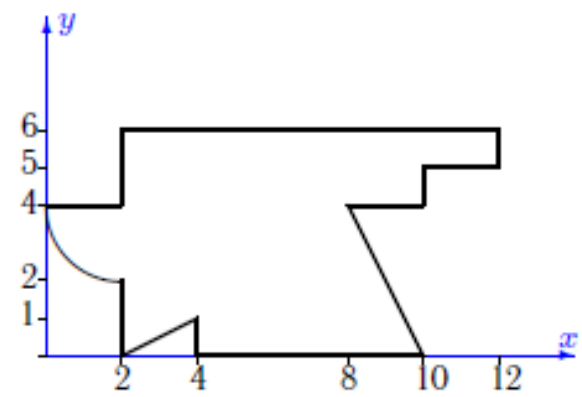
C15.

**Вариант 10**

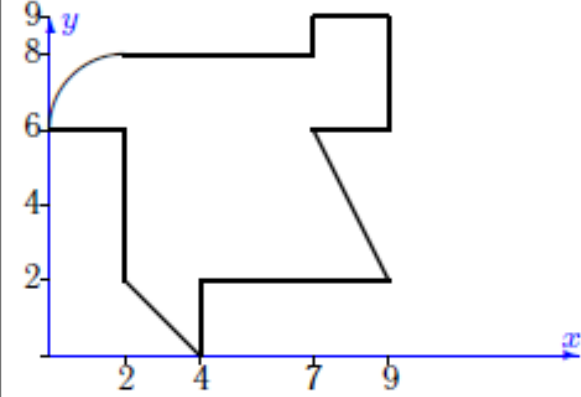
C15.

**Вариант 11**

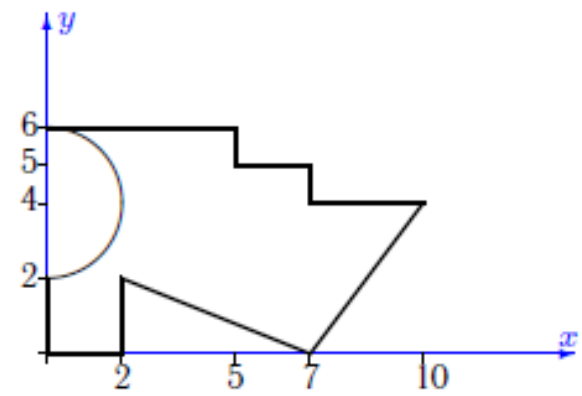
C15.

**Вариант 12**

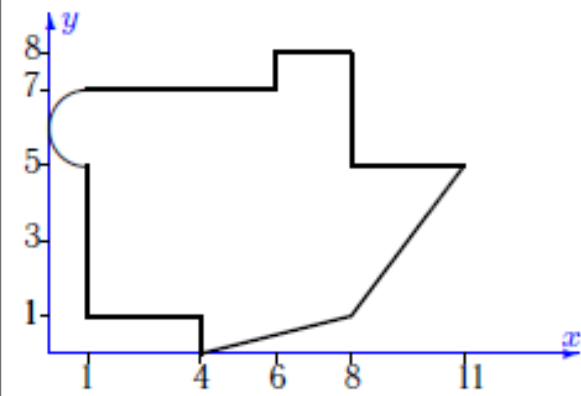
C15.

**Вариант 13**

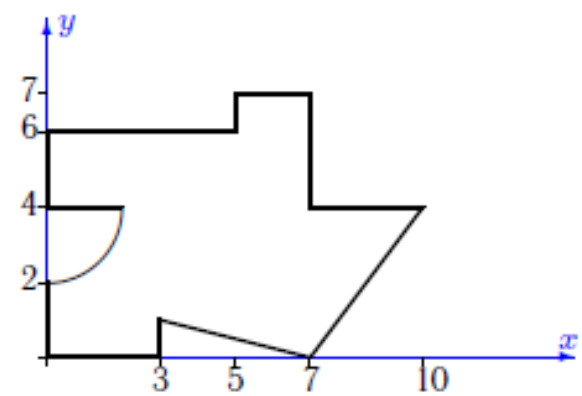
C15.

**Вариант 14**

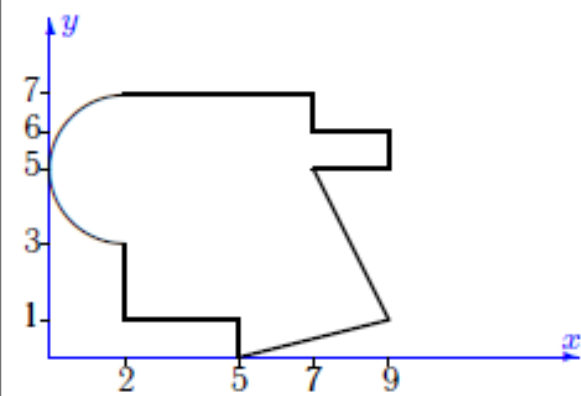
C15.

**Вариант 15**

C15.

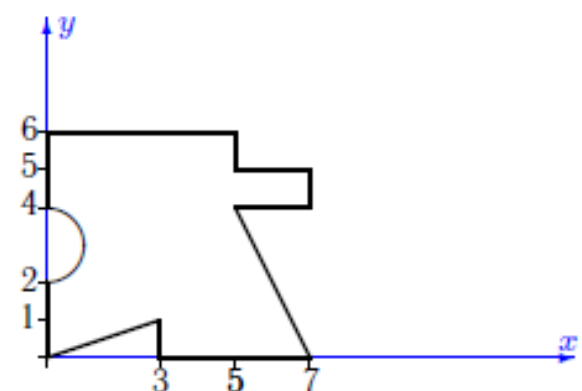
**Вариант 16**

C15.

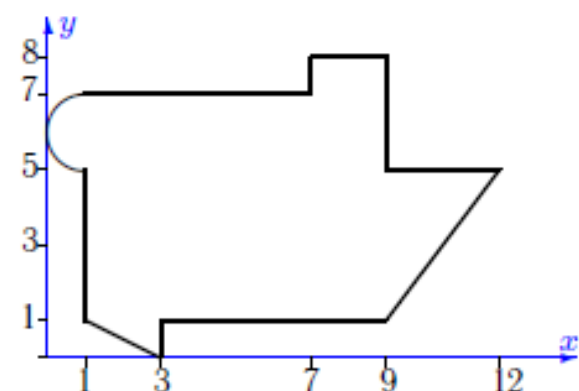


**Вариант 17**

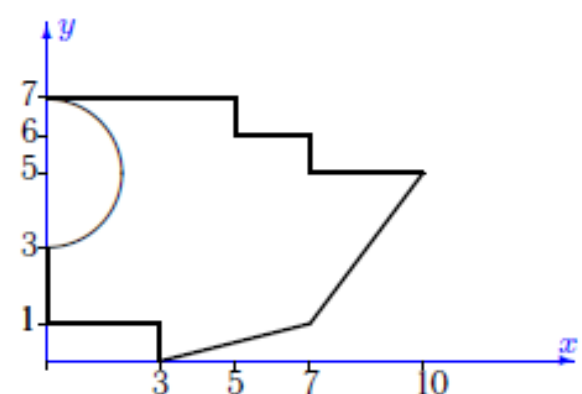
C15.

**Вариант 18**

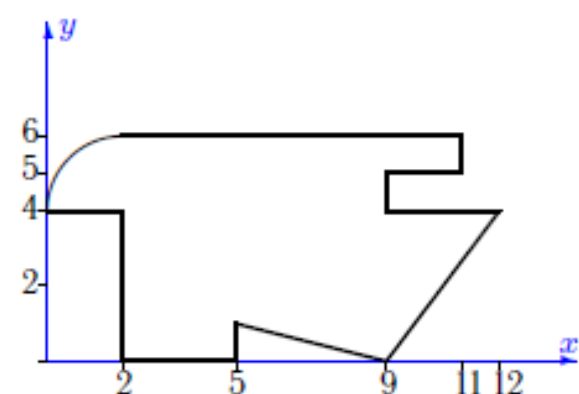
C15.

**Вариант 19**

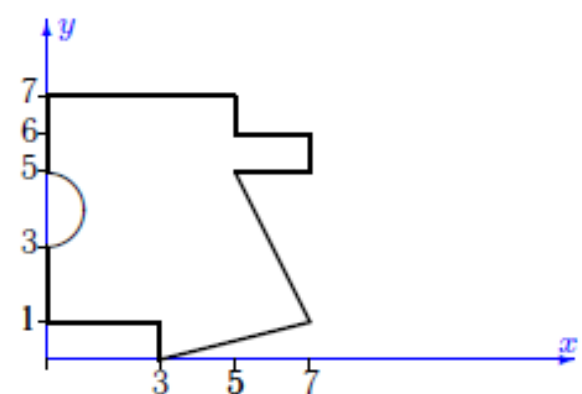
C15.

**Вариант 20**

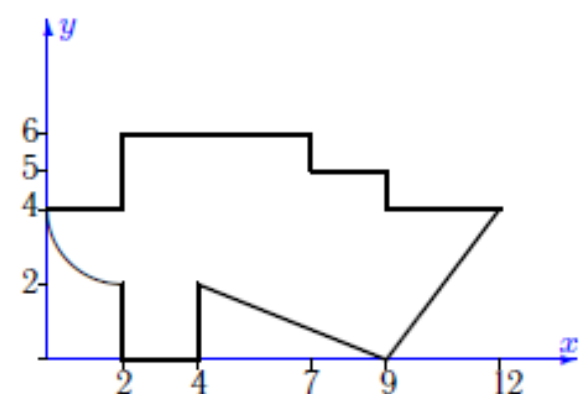
C15.

**Вариант 21**

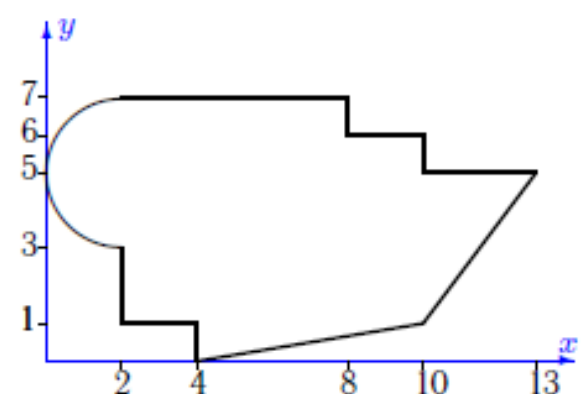
C15.

**Вариант 22**

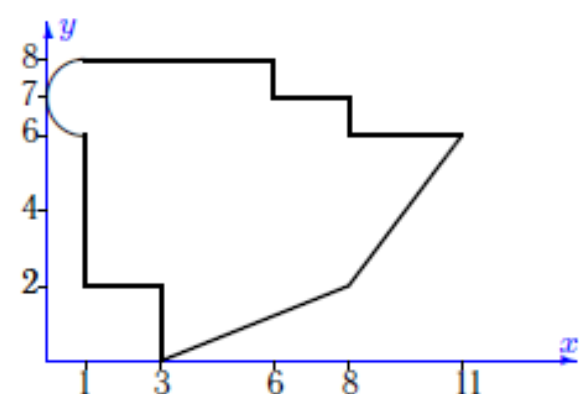
C15.

**Вариант 23**

C15.

**Вариант 24**

C15.



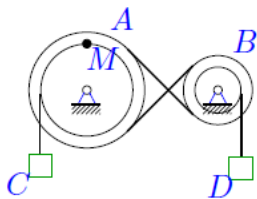


Ответы

	$A$	$x_c$	$y_c$
1	46.929	4.311	3.103
2	44.217	4.855	3.103
3	41.358	4.288	2.916
4	49.217	4.958	3.767
5	46.717	4.649	3.684
6	39.571	3.822	4.801
7	39.929	3.406	4.005
8	40.429	3.504	3.964
9	58.071	5.741	3.206
10	48.571	4.733	4.062
11	48.142	5.670	3.197
12	45.142	4.961	5.151
13	34.717	4.590	2.953
14	53.571	5.013	4.028
15	44.858	4.362	3.220
16	44.283	4.552	3.909
17	32.929	3.219	3.010
18	58.571	5.450	4.082
19	41.717	4.467	3.522
20	51.142	5.904	3.277
21	36.429	3.230	3.716
22	44.142	5.670	3.116
23	61.283	5.894	3.825
24	52.571	4.817	4.578
25	51.858	5.113	3.020
26	39.571	4.243	3.295
27	51.642	5.976	3.248
28	49.858	5.001	3.104
29	49.283	4.935	3.985
30	59.429	4.978	3.855

## Расчетно-графическая работа № 3 «ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ»

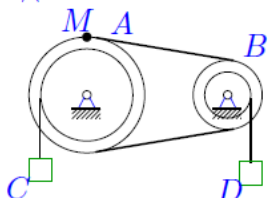
### Задача 6.1



Движение шкива  $A$  ( $R_A = 30$  см,  $r_A = 20$  см) передается ремнем шкиву  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 6$  см). Скорость груза увеличивается  $V_C = 18t^3$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

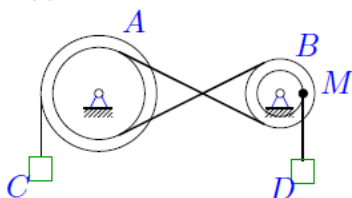
### Задача 6.2



Механическая передача состоит из шкива  $A$  ( $R_A = 20$  см,  $r_A = 16$  см), шкива  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 5$  см), соединенных ремнем, и двух грузов  $C$  и  $D$ . Груз  $D$  опускается с переменной скоростью  $V_D = 20t^4$  см/с. Найти  $V_C$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

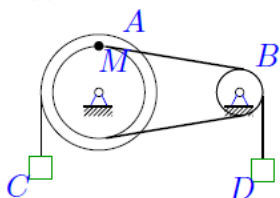
### Задача 6.3



Движение шкива  $A$  ( $R_A = 25$  см,  $r_A = 15$  см) передается ремнем шкиву  $B$  ( $R_B = 10$  см,  $r_B = 8$  см). Скорость груза увеличивается  $V_C = 24t^3$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

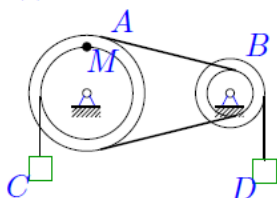
### Задача 6.4



Шкив  $A$  ( $R_A = 25$  см,  $r_A = 15$  см) соединен со шкивом  $B$  ( $R_B = 10$  см,  $r_B = 8$  см) ремнем. Груз  $C$  опускается с переменной скоростью  $V_C = 16t^2$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

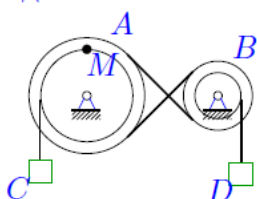
### Задача 6.5



Механическая передача состоит из шкива  $A$  ( $R_A = 40$  см,  $r_A = 30$  см), шкива  $B$  ( $R_B = 25$  см,  $r_B = 10$  см), соединенных ремнем, и двух грузов  $C$  и  $D$ . Груз  $D$  опускается с переменной скоростью  $V_D = 100t^4$  см/с. Найти  $V_C$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

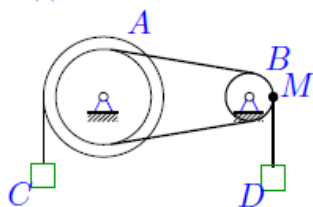
### Задача 6.6



Шкив  $A$  ( $R_A = 20$  см,  $r_A = 16$  см) соединен со шкивом  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 5$  см) ремнем. Груз  $C$  опускается с переменной скоростью  $V_C = 10t^2$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

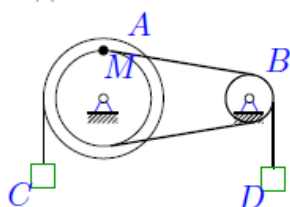
### Задача 6.7



Движение шкива  $A$  ( $R_A = 25$  см,  $r_A = 15$  см) передается ремнем шкиву  $B$  ( $R_B = 10$  см,  $r_B = 8$  см). Скорость груза увеличивается  $V_C = 24t^3$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

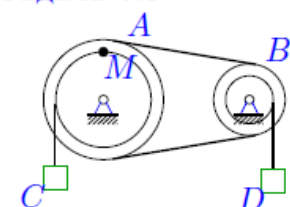
### Задача 6.8



Движение шкива  $A$  ( $R_A = 25$  см,  $r_A = 15$  см) передается ремнем шкиву  $B$  ( $R_B = 10$  см,  $r_B = 8$  см). Скорость груза увеличивается  $V_C = 24t^3$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

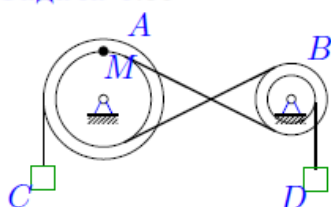
### Задача 6.9



Шкив  $A$  ( $R_A = 30$  см,  $r_A = 20$  см) соединен со шкивом  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 6$  см) ремнем. Груз  $C$  опускается с переменной скоростью  $V_C = 12t^2$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

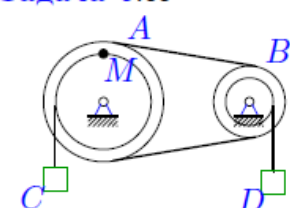
### Задача 6.10



Движение шкива  $A$  ( $R_A = 40$  см,  $r_A = 30$  см) передается ремнем шкиву  $B$  ( $R_B = 25$  см,  $r_B = 10$  см). Скорость груза увеличивается  $V_C = 30t^3$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

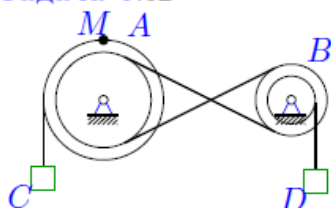
### Задача 6.11



Механическая передача состоит из шкива  $A$  ( $R_A = 20$  см,  $r_A = 16$  см), шкива  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 5$  см), соединенных ремнем, и двух грузов  $C$  и  $D$ . Груз  $D$  опускается с переменной скоростью  $V_D = 20t^4$  см/с. Найти  $V_C$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

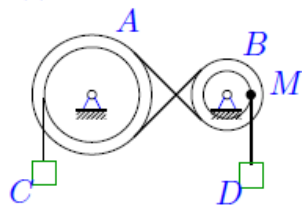
### Задача 6.12



Движение шкива  $A$  ( $R_A = 20$  см,  $r_A = 16$  см) передается ремнем шкиву  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 5$  см). Скорость груза увеличивается  $V_C = 15t^3$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

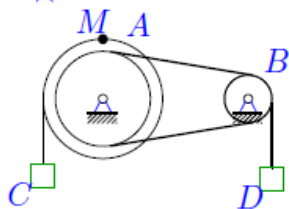
**Задача 6.13**



Движение шкива  $A$  ( $R_A = 20$  см,  $r_A = 16$  см) передается ремнем шкиву  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 5$  см). Скорость груза увеличивается  $V_C = 15t^3$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

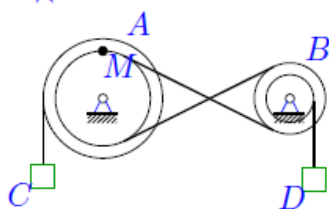
**Задача 6.14**



Движение шкива  $A$  ( $R_A = 40$  см,  $r_A = 30$  см) передается ремнем шкиву  $B$  ( $R_B = 25$  см,  $r_B = 10$  см). Скорость груза увеличивается  $V_C = 30t^3$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

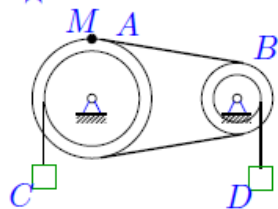
**Задача 6.15**



Движение шкива  $A$  ( $R_A = 30$  см,  $r_A = 20$  см) передается ремнем шкиву  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 6$  см). Скорость груза увеличивается  $V_C = 18t^3$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

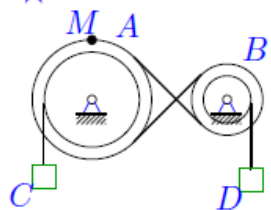
**Задача 6.16**



Шкив  $A$  ( $R_A = 25$  см,  $r_A = 15$  см) соединен со шкивом  $B$  ( $R_B = 10$  см,  $r_B = 8$  см) ремнем. Груз  $C$  опускается с переменной скоростью  $V_C = 16t^2$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

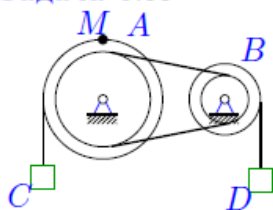
**Задача 6.17**



Шкив  $A$  ( $R_A = 20$  см,  $r_A = 16$  см) соединен со шкивом  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 5$  см) ремнем. Груз  $C$  опускается с переменной скоростью  $V_C = 10t^2$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

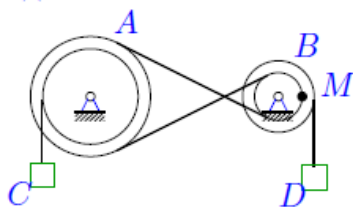
**Задача 6.18**



Шкив  $A$  ( $R_A = 40$  см,  $r_A = 30$  см) соединен со шкивом  $B$  ( $R_B = 25$  см,  $r_B = 10$  см) ремнем. Груз  $C$  опускается с переменной скоростью  $V_C = 50t^2$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

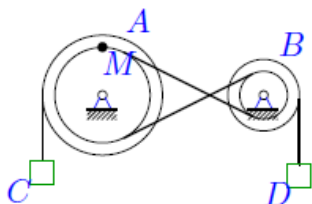
**Задача 6.19**



Движение шкива  $A$  ( $R_A = 30$  см,  $r_A = 20$  см) передается ремнем шкиву  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 6$  см). Скорость груза увеличивается  $V_C = 45t^3$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

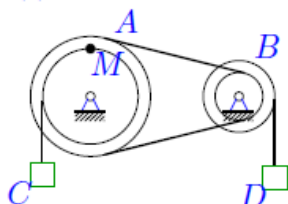
**Задача 6.20**



Шкив  $A$  ( $R_A = 25$  см,  $r_A = 15$  см) соединен со шкивом  $B$  ( $R_B = 10$  см,  $r_B = 8$  см) ремнем. Груз  $C$  опускается с переменной скоростью  $V_C = 20t^2$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

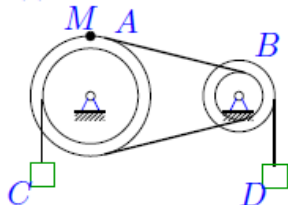
**Задача 6.21**



Движение шкива  $A$  ( $R_A = 25$  см,  $r_A = 15$  см) передается ремнем шкиву  $B$  ( $R_B = 10$  см,  $r_B = 8$  см). Скорость груза увеличивается  $V_C = 30t^3$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

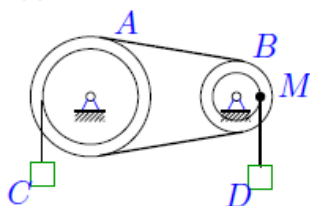
**Задача 6.22**



Механическая передача состоит из шкива  $A$  ( $R_A = 20$  см,  $r_A = 16$  см), шкива  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 5$  см), соединенных ремнем, и двух грузов  $C$  и  $D$ . Груз  $D$  опускается с переменной скоростью  $V_D = 60t^4$  см/с. Найти  $V_C$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

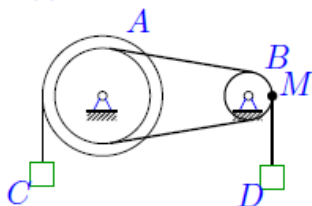
**Задача 6.23**



Механическая передача состоит из шкива  $A$  ( $R_A = 30$  см,  $r_A = 20$  см), шкива  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 6$  см), соединенных ремнем, и двух грузов  $C$  и  $D$ . Груз  $D$  опускается с переменной скоростью  $V_D = 24t^4$  см/с. Найти  $V_C$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

**Задача 6.24**

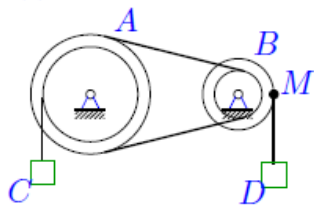


Механическая передача состоит из шкива  $A$  ( $R_A = 20$  см,  $r_A = 16$  см), шкива  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 5$  см), соединенных ремнем, и двух грузов  $C$  и  $D$ . Груз  $D$  опускается с переменной скоростью  $V_D = 20t^4$  см/с. Найти  $V_C$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4



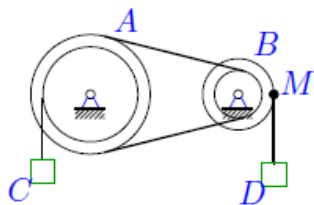
**Задача 6.25**



Движение шкива  $A$  ( $R_A = 25$  см,  $r_A = 15$  см) передается ремнем шкиву  $B$  ( $R_B = 10$  см,  $r_B = 8$  см). Скорость груза увеличивается  $V_C = 30t^3$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

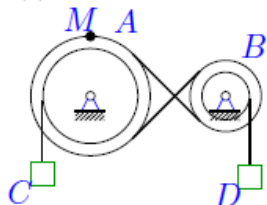
**Задача 6.26**



Шкив  $A$  ( $R_A = 40$  см,  $r_A = 30$  см) соединен со шкивом  $B$  ( $R_B = 25$  см,  $r_B = 10$  см) ремнем. Груз  $C$  опускается с переменной скоростью  $V_C = 50t^2$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

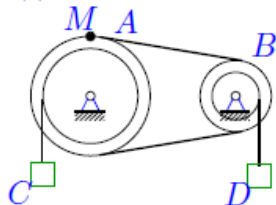
**Задача 6.27**



Шкив  $A$  ( $R_A = 25$  см,  $r_A = 15$  см) соединен со шкивом  $B$  ( $R_B = 10$  см,  $r_B = 8$  см) ремнем. Груз  $C$  опускается с переменной скоростью  $V_C = 16t^2$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

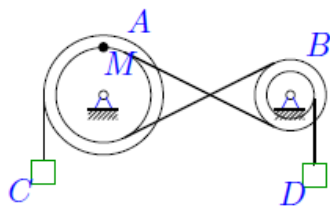
**Задача 6.28**



Движение шкива  $A$  ( $R_A = 40$  см,  $r_A = 30$  см) передается ремнем шкиву  $B$  ( $R_B = 25$  см,  $r_B = 10$  см). Скорость груза увеличивается  $V_C = 30t^3$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

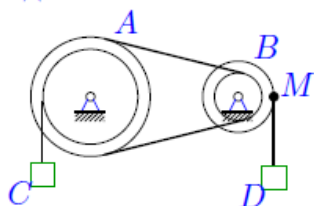
**Задача 6.29**



Шкив  $A$  ( $R_A = 20$  см,  $r_A = 16$  см) соединен со шкивом  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 5$  см) ремнем. Груз  $C$  опускается с переменной скоростью  $V_C = 10t^2$  см/с. Найти  $V_D$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

**Задача 6.30**



Механическая передача состоит из шкива  $A$  ( $R_A = 20$  см,  $r_A = 16$  см), шкива  $B$  ( $R_B = 15$  см,  $r_B = 5$  см), соединенных ремнем, и двух грузов  $C$  и  $D$ . Груз  $D$  опускается с переменной скоростью  $V_D = 60t^4$  см/с. Найти  $V_C$  и  $a_M$  через 1 с после начала движения.

6.4

## Скорости точек многосвязного механизма

Плоский многосвязный механизм с одной степенью свободы приводится в движение кривошипом, который вращается против часовой стрелки с постоянной угловой скоростью. Найти скорости точек механизма (в см/с) и угловые скорости его звеньев (в рад/с). Размеры даны в см.

*Кирсанов М.Н. Решебник. Теоретическая механика с. 158.*

**Вариант 1**

$\omega_{NC} = 1 \text{ рад/с,}$   
 $\alpha = 30^\circ,$   
 $AB = 20, BC = 10,$   
 $BF = 80, FD = 20,$   
 $NC = 15, EH = 30,$   
 $FE = 35, FG = 25,$   
 $OA = 20, KG = 25.$

**Вариант 2**

$\omega_{KG} = 2 \text{ рад/с,}$   
 $\alpha = 30^\circ,$   
 $AB = 30, BC = 30,$   
 $NB = 50, NF = 30,$   
 $CD = 50, EH = 30,$   
 $FE = 15, FG = 20,$   
 $OA = 30, KG = 25.$

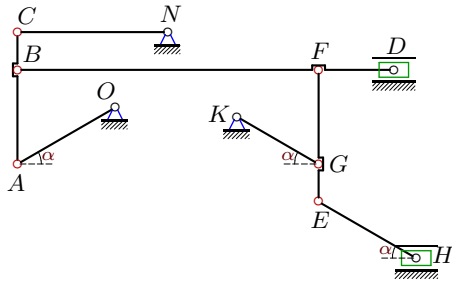
**Вариант 3**

$\omega_{OA} = 3 \text{ рад/с,}$   
 $\alpha = 30^\circ,$   
 $AB = 20, BC = 10,$   
 $BF = 50, NF = 50,$   
 $CD = 15, EH = 30,$   
 $FG = 25, GE = 10,$   
 $OA = 20, KG = 25.$

**Вариант 4**

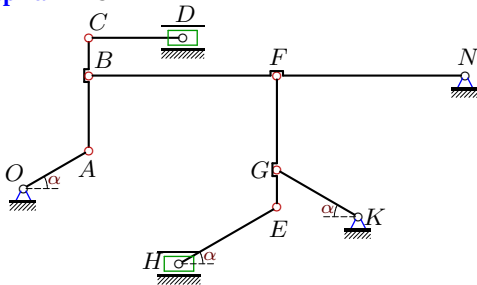
$\omega_{KG} = 4 \text{ рад/с,}$   
 $\alpha = 45^\circ,$   
 $AB = 30, BC = 30,$   
 $NB = 20, NF = 30,$   
 $CD = 15, EH = 30,$   
 $FE = 35, FG = 10,$   
 $OA = 30, KG = 25.$

**Вариант 5**



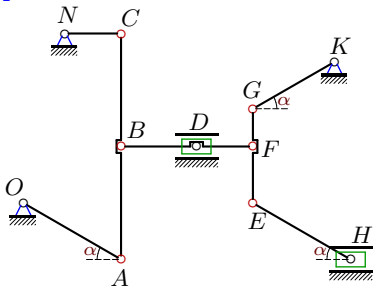
$\omega_{OA} = 5 \text{ рад/с,}$   
 $\alpha = 30^\circ,$   
 $AB = 25, BC = 10,$   
 $BF = 80, FD = 20,$   
 $NC = 40, EH = 30,$   
 $FE = 35, FG = 25,$   
 $OA = 30, KG = 25.$

**Вариант 6**



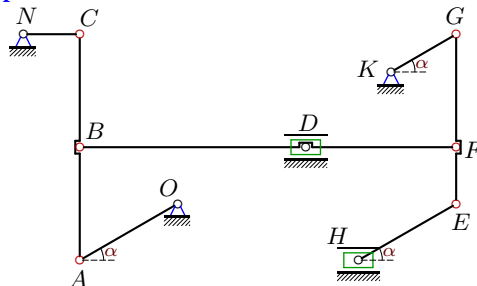
$\omega_{OA} = 6 \text{ рад/с,}$   
 $\alpha = 30^\circ,$   
 $AB = 20, BC = 10,$   
 $BF = 50, NF = 50,$   
 $CD = 25, EH = 30,$   
 $FG = 25, GE = 10,$   
 $OA = 20, KG = 25.$

**Вариант 7**



$\omega_{OA} = 7 \text{ рад/с,}$   
 $\alpha = 30^\circ,$   
 $AB = 30, BC = 30,$   
 $DB = 20, DF = 15,$   
 $NC = 15, EH = 30,$   
 $FE = 15, FG = 10,$   
 $OA = 30, KG = 25.$

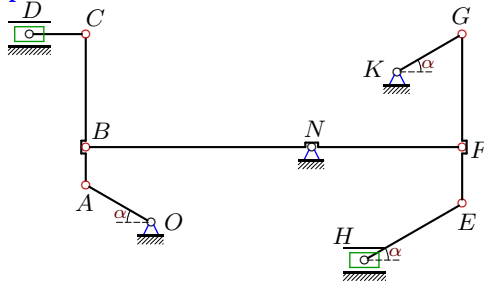
**Вариант 8**



$\omega_{NC} = 8 \text{ рад/с,}$   
 $\alpha = 30^\circ,$   
 $AB = 30, BC = 30,$   
 $DB = 60, DF = 40,$   
 $NC = 15, EH = 30,$   
 $FE = 15, FG = 30,$   
 $OA = 30, KG = 20.$

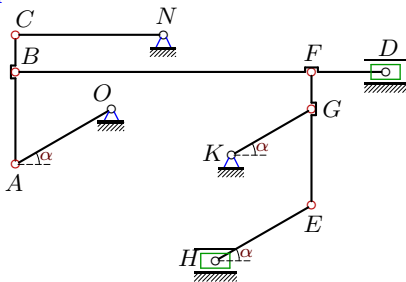


**Вариант 9**



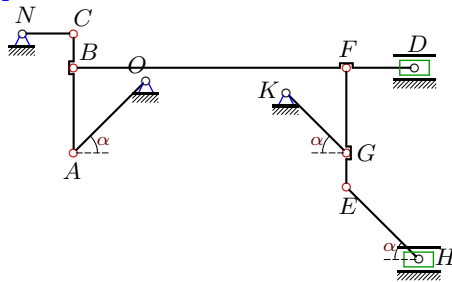
$\omega_{OA} = 9 \text{ рад/с,}$   
 $\alpha = 30^\circ,$   
 $AB = 10, BC = 30,$   
 $NB = 60, NF = 40,$   
 $CD = 15, EH = 30,$   
 $FE = 15, FG = 30,$   
 $OA = 20, KG = 20.$

**Вариант 10**



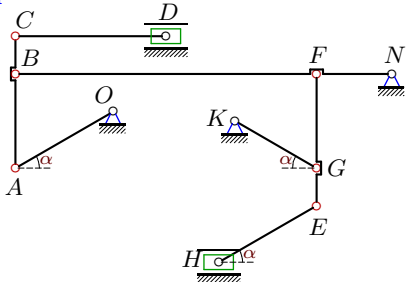
$\omega_{NC} = 10 \text{ рад/с,}$   
 $\alpha = 30^\circ,$   
 $AB = 25, BC = 10,$   
 $BF = 80, FD = 20,$   
 $NC = 40, EH = 30,$   
 $FE = 36, FG = 10,$   
 $OA = 30, KG = 25.$

**Вариант 11**



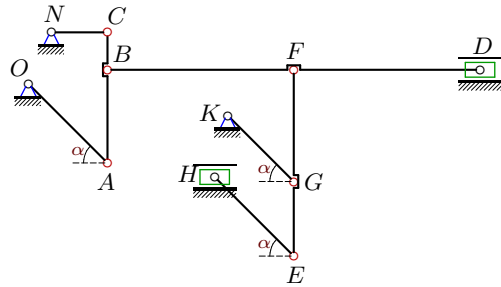
$\omega_{NC} = 11 \text{ рад/с,}$   
 $\alpha = 45^\circ,$   
 $AB = 25, BC = 10,$   
 $BF = 80, FD = 20,$   
 $NC = 15, EH = 30,$   
 $FE = 35, FG = 25,$   
 $OA = 30, KG = 25.$

**Вариант 12**



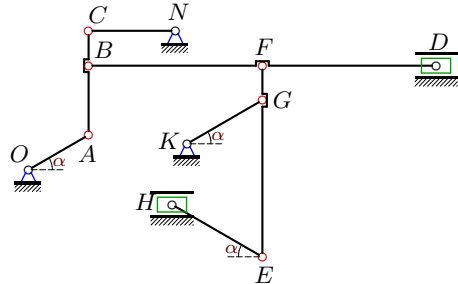
$\omega_{NB} = 12 \text{ рад/с,}$   
 $\alpha = 30^\circ,$   
 $AB = 25, BC = 10,$   
 $BF = 80, NF = 20,$   
 $CD = 40, EH = 30,$   
 $FG = 25, GE = 10,$   
 $OA = 30, KG = 25.$

**Вариант 13**



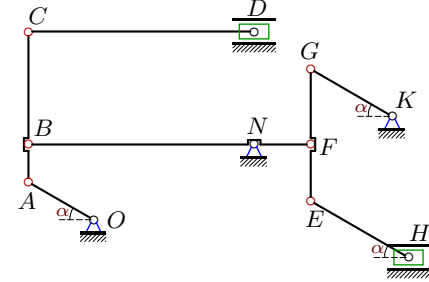
$\omega_{NC} = 13$  рад/с,  
 $\alpha = 45^\circ$ ,  
 $AB = 25$ ,  $BC = 10$ ,  
 $BF = 50$ ,  $FD = 50$ ,  
 $NC = 15$ ,  $EH = 30$ ,  
 $FE = 50$ ,  $FG = 30$ ,  
 $OA = 30$ ,  $KG = 25$ .

**Вариант 14**



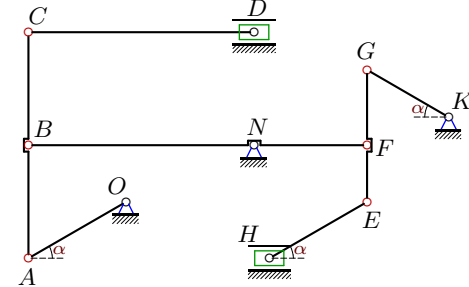
$\omega_{OA} = 14$  рад/с,  
 $\alpha = 30^\circ$ ,  
 $AB = 20$ ,  $BC = 10$ ,  
 $BF = 50$ ,  $FD = 50$ ,  
 $NC = 25$ ,  $EH = 30$ ,  
 $FE = 55$ ,  $FG = 10$ ,  
 $OA = 20$ ,  $KG = 25$ .

**Вариант 15**



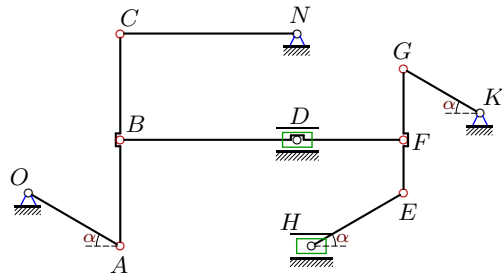
$\omega_{KG} = 15$  рад/с,  
 $\alpha = 30^\circ$ ,  
 $AB = 10$ ,  $BC = 30$ ,  
 $NB = 60$ ,  $NF = 15$ ,  
 $CD = 60$ ,  $EH = 30$ ,  
 $FE = 15$ ,  $FG = 20$ ,  
 $OA = 20$ ,  $KG = 25$ .

**Вариант 16**



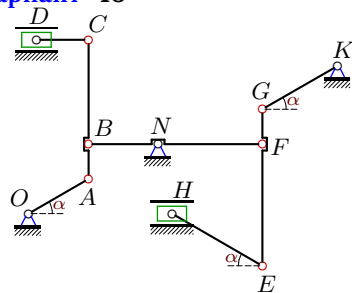
$\omega_{BF} = 16$  рад/с,  
 $\alpha = 30^\circ$ ,  
 $AB = 30$ ,  $BC = 30$ ,  
 $NB = 60$ ,  $NF = 30$ ,  
 $CD = 60$ ,  $EH = 30$ ,  
 $FE = 15$ ,  $FG = 20$ ,  
 $OA = 30$ ,  $KG = 25$ .

**Вариант 17**



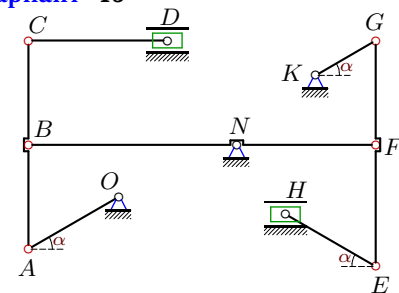
$\omega_{OA} = 17$  рад/с,  
 $\alpha = 30^\circ$ ,  
 $AB = 30, BC = 30,$   
 $DB = 50, DF = 30,$   
 $NC = 50, EH = 30,$   
 $FE = 15, FG = 20,$   
 $OA = 30, KG = 25.$

**Вариант 18**



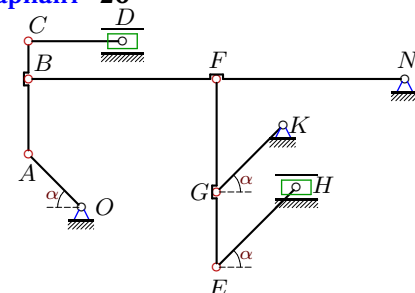
$\omega_{KG} = 18$  рад/с,  
 $\alpha = 30^\circ$ ,  
 $AB = 10, BC = 30,$   
 $NB = 20, NF = 30,$   
 $CD = 15, EH = 30,$   
 $FE = 35, FG = 10,$   
 $OA = 20, KG = 25.$

**Вариант 19**



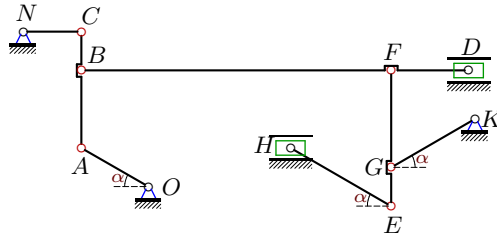
$\omega_{BF} = 19$  рад/с,  
 $\alpha = 30^\circ$ ,  
 $AB = 30, BC = 30,$   
 $NB = 60, NF = 40,$   
 $CD = 40, EH = 30,$   
 $FE = 35, FG = 30,$   
 $OA = 30, KG = 20.$

**Вариант 20**



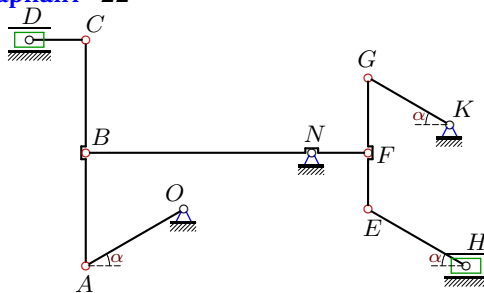
$\omega_{KG} = 20$  рад/с,  
 $\alpha = 45^\circ$ ,  
 $AB = 20, BC = 10,$   
 $BF = 50, NF = 50,$   
 $CD = 25, EH = 30,$   
 $FG = 30, GE = 20,$   
 $OA = 20, KG = 25.$

**Вариант 21**



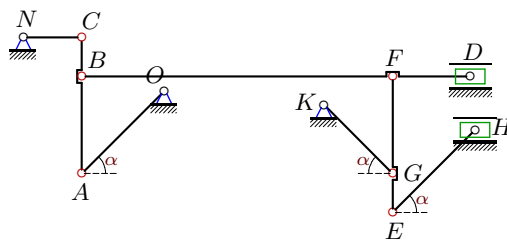
$\omega_{OA} = 21$  рад/с,  
 $\alpha = 30^\circ$ ,  
 $AB = 20, BC = 10$ ,  
 $BF = 80, FD = 20$ ,  
 $NC = 15, EH = 30$ ,  
 $FE = 35, FG = 25$ ,  
 $OA = 20, KG = 25$ .

**Вариант 22**



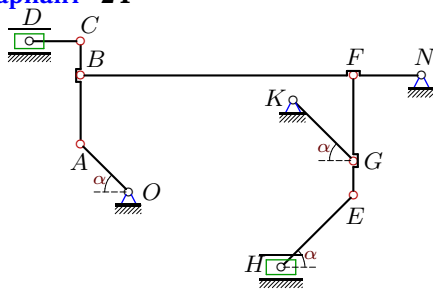
$\omega_{BF} = 22$  рад/с,  
 $\alpha = 30^\circ$ ,  
 $AB = 30, BC = 30$ ,  
 $NB = 60, NF = 15$ ,  
 $CD = 15, EH = 30$ ,  
 $FE = 15, FG = 20$ ,  
 $OA = 30, KG = 25$ .

**Вариант 23**



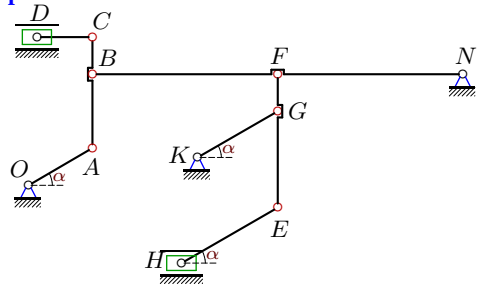
$\omega_{NC} = 23$  рад/с,  
 $\alpha = 45^\circ$ ,  
 $AB = 25, BC = 10$ ,  
 $BF = 80, FD = 20$ ,  
 $NC = 15, EH = 30$ ,  
 $FE = 35, FG = 25$ ,  
 $OA = 30, KG = 25$ .

**Вариант 24**



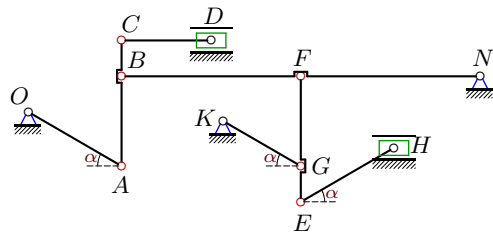
$\omega_{NB} = 24$  рад/с,  
 $\alpha = 45^\circ$ ,  
 $AB = 20, BC = 10$ ,  
 $BF = 80, NF = 20$ ,  
 $CD = 15, EH = 30$ ,  
 $FG = 25, GE = 10$ ,  
 $OA = 20, KG = 25$ .

**Вариант 25**



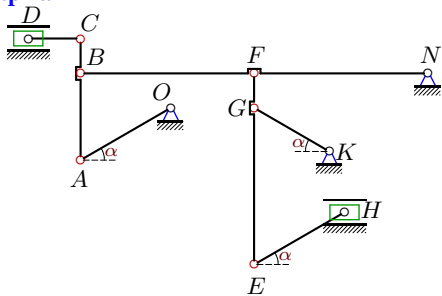
$\omega_{KG} = 25$  рад/с,  
 $\alpha = 30^\circ$ ,  
 $AB = 20, BC = 10,$   
 $BF = 50, NF = 50,$   
 $CD = 15, EH = 30,$   
 $FG = 10, GE = 26,$   
 $OA = 20, KG = 25.$

**Вариант 26**



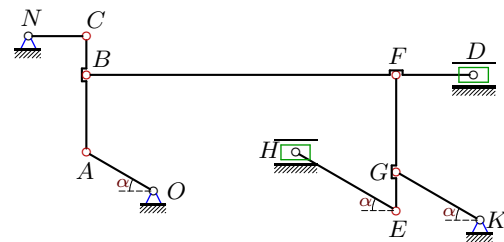
$\omega_{KG} = 26$  рад/с,  
 $\alpha = 30^\circ$ ,  
 $AB = 25, BC = 10,$   
 $BF = 50, NF = 50,$   
 $CD = 25, EH = 30,$   
 $FG = 25, GE = 10,$   
 $OA = 30, KG = 25.$

**Вариант 27**



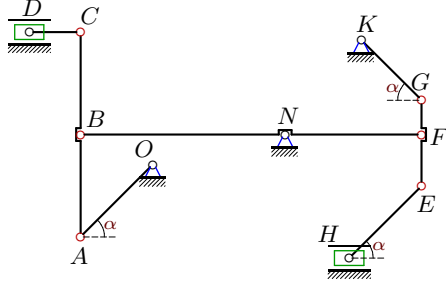
$\omega_{KG} = 27$  рад/с,  
 $\alpha = 30^\circ$ ,  
 $AB = 25, BC = 10,$   
 $BF = 50, NF = 50,$   
 $CD = 15, EH = 30,$   
 $FG = 10, GE = 45,$   
 $OA = 30, KG = 25.$

**Вариант 28**



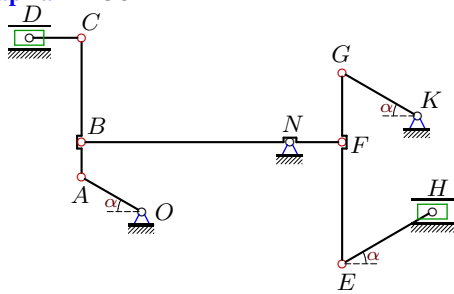
$\omega_{NC} = 28$  рад/с,  
 $\alpha = 30^\circ$ ,  
 $AB = 20, BC = 10,$   
 $BF = 80, FD = 20,$   
 $NC = 15, EH = 30,$   
 $FE = 35, FG = 25,$   
 $OA = 20, KG = 25.$

**Вариант 29**



$\omega_{KG} = 29$  рад/с,  
 $\alpha = 45^\circ$ ,  
 $AB = 30, BC = 30,$   
 $NB = 60, NF = 40,$   
 $CD = 15, EH = 30,$   
 $FE = 15, FG = 10,$   
 $OA = 30, KG = 25.$

**Вариант 30**



$\omega_{OA} = 30$  рад/с,  
 $\alpha = 30^\circ$ ,  
 $AB = 10, BC = 30,$   
 $NB = 60, NF = 15,$   
 $CD = 15, EH = 30,$   
 $FE = 35, FG = 20,$   
 $OA = 20, KG = 25.$

Ответы

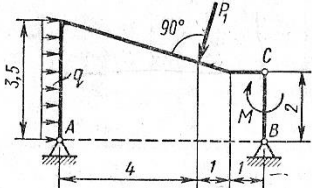
	$v_A$	$v_B$	$v_C$	$v_D$	$v_E$	$v_F$	$v_G$	$v_H$
1	17.321	15.275	15.000	2.887	3.258	4.163	3.464	3.002
2	83.333	72.169	83.333	41.667	47.186	43.301	50.000	6.250
3	60.000	51.962	54.083	15.000	33.407	25.981	30.000	36.000
4	66.667	47.140	66.667	47.140	257.391	70.711	100.000	176.777
5	150.000	131.659	129.904	21.429	39.363	33.678	30.000	14.571
6	120.000	103.923	108.167	30.000	66.813	51.962	60.000	72.000
7	210.000	189.291	181.865	52.500	137.029	146.154	157.500	91.875
8	138.564	124.900	120.000	34.641	109.697	87.178	92.376	121.244
9	180.000	155.885	311.769	270.000	108.167	103.923	120.000	90.000
10	461.880	405.406	400.000	65.983	80.174	103.700	92.376	51.467
11	233.345	171.603	165.000	47.143	72.948	57.545	46.669	32.057
12	1385.641	1200.000	1231.584	277.128	308.597	240.000	277.128	332.554
13	275.772	202.803	195.000	55.714	158.810	112.296	137.886	27.857
14	280.000	246.937	242.487	46.667	212.897	129.915	140.000	245.000
15	1500.000	1299.038	2598.076	2250.000	353.898	324.760	375.000	328.125
16	1108.513	960.000	1108.513	554.256	523.068	480.000	554.256	69.282
17	510.000	459.708	441.673	127.500	429.403	294.080	306.000	184.875
18	300.000	259.808	519.615	450.000	878.653	389.711	450.000	562.500
19	1316.359	1140.000	1316.359	658.179	916.329	760.000	877.572	73.131
20	1000.000	707.107	790.569	353.553	687.184	353.553	500.000	235.702
21	420.000	370.405	363.731	70.000	113.253	100.955	84.000	128.800
22	1524.205	1320.000	1524.205	762.102	359.609	330.000	381.051	333.420
23	487.904	358.805	345.000	98.571	152.528	120.322	97.581	205.029
24	3394.113	2400.000	2683.282	1200.000	825.823	480.000	678.823	1152.000
25	1250.000	1082.532	1126.735	312.500	1248.437	541.266	625.000	812.500
26	1300.000	1125.833	1155.465	260.000	723.809	562.917	650.000	780.000
27	1350.000	1169.134	1199.906	270.000	1946.120	584.567	675.000	2193.750
28	484.974	427.707	420.000	80.829	91.219	116.573	96.995	12.933
29	1087.500	768.979	1087.500	768.979	924.197	512.652	725.000	256.326
30	600.000	519.615	1039.230	900.000	184.666	129.904	150.000	56.250

## Вариант 1

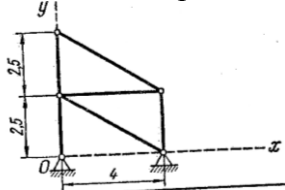
1. Определить реакции в заделках (А и В). Дано:

$$P_1 = 5 \text{ кН}, M = 24 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

$$q = 0,8 \text{ кН/м}.$$



2. Найти центр тяжести стержневой конструкции.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 20t^2 + 5 \\ y = 15t^2 + 5, \quad t = 1/2(\text{с}) \end{cases}$$

4. Ротор электромотора вращается с частотой 2700 оборотов в минуту. После выключения он сделал 675 оборотов до остановки. Считая вращение ротора после выключения равнозамедленным, найти, сколько времени он вращался до остановки и чему равен модуль углового ускорения.

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=2\text{кг}$ ,  $v_0=10\text{м/с}$ ,  $f=0,1$ ,  $k=8$ .

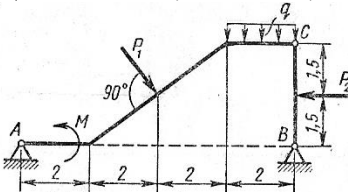
6. Материальная точка массы  $m=1\text{кг}$  движется из состояния покоя под действием силы  $\vec{F} = 2t\vec{i}$ , направленной вдоль горизонтальной оси  $Ox$ . Определить мощность этой силы в момент времени  $t=1\text{с}$



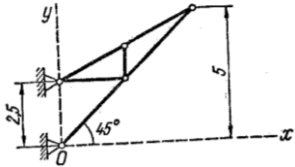
## Вариант 2

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=6\text{кН}$ ,  $P_2=10\text{кН}$ ,  $M=22\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=1\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести стержневой конструкции.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 4t - 2t^2 \\ y = 3t - 15t^2, \quad t = 1(\text{с}) \end{cases}$$

4. Колесо начинает вращаться из состояния покоя равноускоренно. Через 10 мин после начала вращения оно имеет частоту 120 об/мин. Сколько оборотов совершило колесо за 10 мин? Чему равен соответствующий угол поворота в радианах?

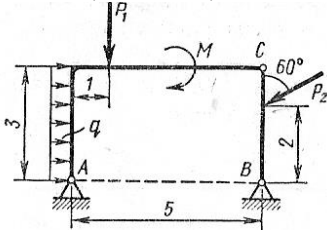
5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=1,5\text{кг}$ ,  $v_0=8\text{м/с}$ ,  $f=0,05$ ,  $k=8$ .

6. Материальная точка массы  $m=1\text{кг}$  движется из состояния покоя под действием силы  $\vec{F} = 2t\vec{i}$ , направленной вдоль горизонтальной оси  $Ox$ . Определить мощность этой силы в момент времени  $t=1\text{с}$

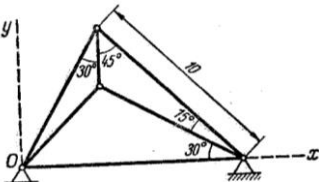
## Вариант 3

1. Определить реакции в заделках (А и В). Дано:

$P_1=7\text{кН}$ ,  $P_2=9\text{кН}$ ,  $M=20\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=1,2\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести стержневой конструкции.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 2t^2 \\ y = 3t, \quad t = 1(\text{с}) \end{cases}$$

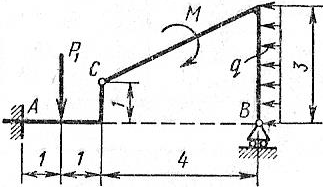
4. Точка движется по окружности радиусом 10см с постоянным ускорением. Найти нормальное ускорение точки через 20с после начала движения, если известно, что к концу пятого оборота после начала движения линейная скорость точки равна 10см/с.

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=2,2\text{кг}$ ,  $v_0=12\text{м/с}$ ,  $f=0,08$ ,  $k=8$ .

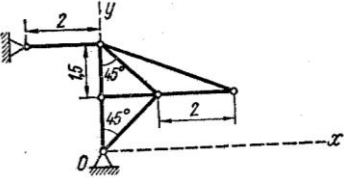
6. Материальная точка массы  $m=1\text{кг}$  движется из состояния покоя под действием силы  $\vec{F} = 2t\vec{i}$ , направленной вдоль горизонтальной оси  $Ox$ . Определить мощность этой силы в момент времени  $t=1\text{с}$

## Вариант 4

1. Определить реакции в заделках (А и В). Дано:  
 $P_1=8\text{кН}$ ,  $M=18\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=1,4\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести стержневой конструкции.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 3t^2 \\ y = 4t^2, \quad t=1(\text{с}) \end{cases}$$

4. Колесо, вращающееся с частотой оборотов 1500, при торможении стало вращаться равнозамедленно и остановилось через 30с. Найти угловое ускорение и число оборотов с момента начала торможения до остановки.

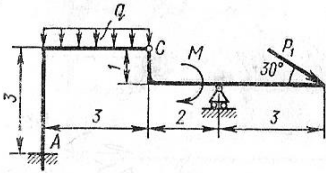
5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=2,5\text{кг}$ ,  $v_0=14\text{м/с}$ ,  $f=0,12$ ,  $k=8$ .

6. Материальная точка массы  $m=1\text{кг}$  движется из состояния покоя под действием силы  $\vec{F} = 2t\vec{i}$ , направленной вдоль горизонтальной оси  $Ox$ . Определить мощность этой силы в момент времени  $t=1\text{с}$

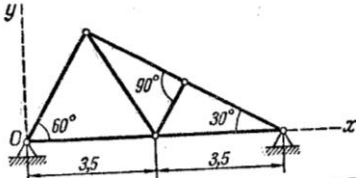
## Вариант 5

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=9\text{кН}$ ,  $M=16\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=1,6\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести стержневой конструкции.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = -2t^2 + 3 \\ y = -5t, \quad t = 1/2(\text{с}) \end{cases}$$

4. Тело из состояния покоя начинает вращаться с постоянным угловым ускорением. Через сколько времени после начала вращения полное ускорение какой-либо точки тела будет направлено под углом  $30^\circ$  к направлению скорости?

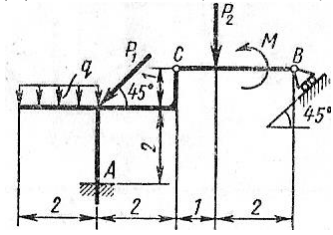
5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=3\text{кг}$ ,  $v_0=16\text{м/с}$ ,  $f=0,1$ ,  $k=8$ .

6. Материальная точка массы  $m=1\text{кг}$  движется из состояния покоя под действием силы  $\vec{F} = 2t\vec{i}$ , направленной вдоль горизонтальной оси  $Ox$ . Определить мощность этой силы в момент времени  $t=1\text{с}$

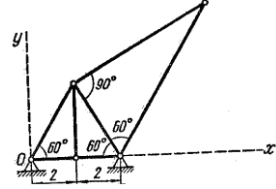
## Вариант 6

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=10\text{кН}$ ,  $P_2=8\text{кН}$ ,  $M=25\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=1,8\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести стержневой конструкции.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 4t + 4 \\ y = -\frac{4}{t+1}, \quad t = 2(\text{с}) \end{cases}$$

4. Найти угловую и линейную скорости искусственного спутника Земли, движущегося по круговой орбите с периодом вращения 88 мин. Орбита расположена на расстоянии 200 км от поверхности Земли. Радиус Земли 6400 км.

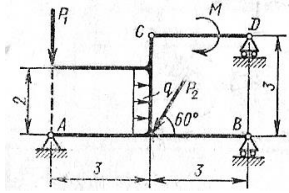
5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=3,2\text{кг}$ ,  $v_0=18\text{м/с}$ ,  $f=0,15$ ,  $k=8$ .

6. Материальная точка массы  $m=1\text{кг}$  движется из состояния покоя под действием силы  $\vec{F} = 2t\vec{i}$ , направленной вдоль горизонтальной оси  $Ox$ . Определить мощность этой силы в момент времени  $t=1\text{с}$

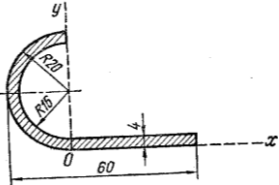
## Вариант 7

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=11\text{ кН}$ ,  $P_2=7\text{ кН}$ ,  $M=20\text{ кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=2\text{ кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 3t^2 + 2 \\ y = -4t, \quad t = 1/2(\text{с}) \end{cases}$$

4. Ось с двумя дисками, расположенными на расстоянии 0,5м друг от друга, вращается с частотой 1600об/мин. Пуля, летящая вдоль оси, пробивает оба диска, при этом отверстие во втором диске смещено относительно отверстия в первом на угол  $30^\circ$ . Найти скорость пули.

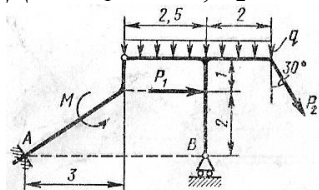
5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=3,2\text{ кг}$ ,  $v_0=18\text{ м/с}$ ,  $f=0,2$ ,  $k=8$ .

6. Материальная точка массы  $m=1\text{ кг}$  движется из состояния покоя под действием силы  $\vec{F} = 2t\vec{i}$ , направленной вдоль горизонтальной оси  $Ox$ . Определить мощность этой силы в момент времени  $t=1\text{ с}$

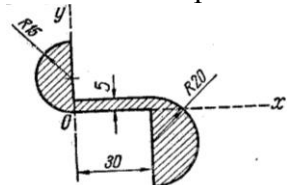
## Вариант 8

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=12\text{кН}$ ,  $P_2=6\text{кН}$ ,  $M=15\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=2,2\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 3t^2 - t + 1 \\ y = 5t^2 - \frac{5}{3}t - 2, \quad t = 1(\text{с}) \end{cases}$$

4. Найти угловое ускорение колеса, если известно, что через  $2\text{с}$  после начала движения вектор полного ускорения точки, лежащей на ободе, составляет угол  $60^\circ$  с вектором линейной скорости. Ускорение постоянно.

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки.

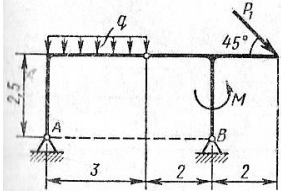
5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=3,5\text{кг}$ ,  $v_0=20\text{м/с}$ ,  $f=0,06$ ,  $k=10$ .

6. Материальная точка массы  $m=1\text{кг}$  движется из состояния покоя под действием силы  $\vec{F} = 2t\vec{i}$ , направленной вдоль горизонтальной оси  $Ox$ . Определить мощность этой силы в момент времени  $t=1\text{с}$

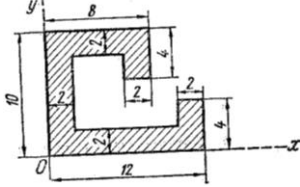
## Вариант 9

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=13\text{ кН}$ ,  $M=10\text{ кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=2,4\text{ кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = -\frac{3}{t+2} \\ y = 3t+6, \quad t = 2(\text{с}) \end{cases}$$

4.

1. Диск вращается вокруг неподвижной оси с постоянным угловым ускорением  $0,01\text{ рад/с}^2$ . На каком расстоянии от оси вращения находится точка, ускорение которой через  $100\text{ с}$  после начала движения из состояния покоя достигает  $2\text{ см/с}^2$  ?

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=1,2\text{ кг}$ ,  $v_0=6\text{ м/с}$ ,  $f=0,1$ ,  $k=5$ .

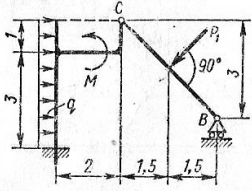
6. Материальная точка массы  $m=1\text{ кг}$  движется из состояния покоя под действием силы  $\vec{F} = 2t\vec{i}$ , направленной вдоль горизонтальной оси  $Ox$ . Определить мощность этой силы в момент времени  $t=1\text{ с}$



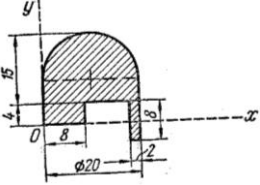
## Вариант 10

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=14\text{кН}$ ,  $M=12\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=2,6\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = -4t^2 + 1 \\ y = -3t, \quad t = 1/2(\text{с}) \end{cases}$$

4.

2. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси по произвольному закону  $\varphi = \varphi(t)$ . В момент, когда угловое ускорение тела равно  $2\text{ рад/с}^2$ , известно ускорение точки, лежащей на расстоянии  $4\text{ см}$  от оси,  $W = 12\text{ см/с}^2$ . Чему равна в этот момент угловая скорость тела?

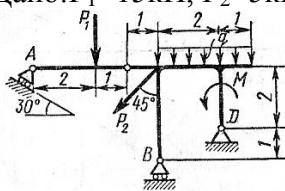
5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=1,4\text{кг}$ ,  $v_0=7\text{м/с}$ ,  $f=0,25$ ,  $k=7$ .

6. Материальная точка массы  $m=1\text{кг}$  движется из состояния покоя под действием силы  $\vec{F} = 2t\vec{i}$ , направленной вдоль горизонтальной оси  $Ox$ . Определить мощность этой силы в момент времени  $t=1\text{с}$

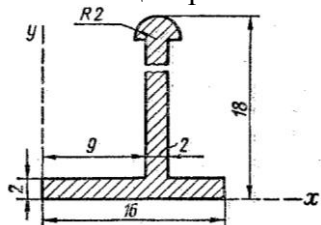
## Вариант 11

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=15\text{кН}$ ,  $P_2=5\text{кН}$ ,  $M=14\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=2,8\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = -2t - 2 \\ y = -\frac{2}{t+1}, \quad t = 2(\text{с}) \end{cases}$$

4.

**3.** Колесо вращается вокруг неподвижной оси с постоянным угловым ускорением. На каком расстоянии от оси вращения находится точка, ускорение которой через 4 с после начала вращения из состояния покоя достигает  $9\text{ м/с}^2$ , а угловая скорость —  $0,3\text{ рад/с}$ ?

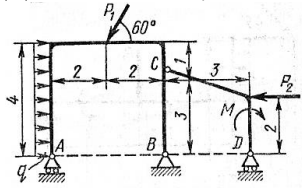
5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=1,8\text{кг}$ ,  $v_0=9\text{м/с}$ ,  $f=0,3$ ,  $k=6$ .

6. Точка приложения силы  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$  (Н) движется согласно закону  $\vec{r} = t^2\vec{k}$  ( $r, \text{м}; t, \text{с}$ ). Определить работу этой силы за первые две секунды с момента начала движения.

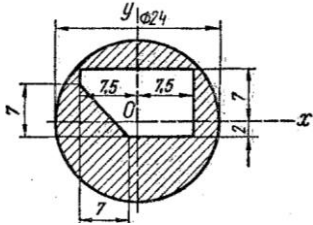
## Вариант 12

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=12\text{кН}$ ,  $P_2=4\text{кН}$ ,  $M=16\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=3\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 3t \\ y = 4t^2 + 1, \quad t = 1/2(\text{с}) \end{cases}$$

4.

4. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси с постоянным угловым ускорением. Через 34 с после начала движения ускорение точки  $M$ , лежащей на расстоянии 8 см от оси, достигает  $39\text{ см/с}^2$ .

Сколько оборотов сделает тело за это время?

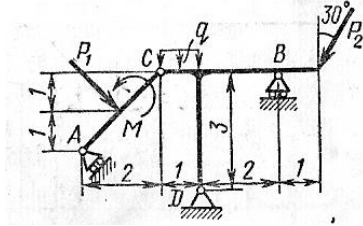
5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=1,8\text{кг}$ ,  $v_0=10\text{м/с}$ ,  $f=0,1$ ,  $k=6$ .

6. Точка приложения силы  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$  (Н) движется согласно закону  $\vec{r} = t^2\vec{k}$  (r, м; t, с). Определить работу этой силы за первые две секунды с момента начала движения.

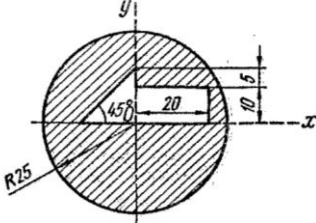
## Вариант 13

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=9\text{кН}$ ,  $P_2=6\text{кН}$ ,  $M=18\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=3,2\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 7 \sin^2(\pi t / 6) - 5 \\ y = -7 \cos^2(\pi t / 6), \quad t = 1(\text{с}) \end{cases}$$

4.

5. Вращаясь с постоянным угловым ускорением, диск радиусом  $R = 6\text{ см}$  делает 50 оборотов за 250 с после начала движения из состояния покоя. Найти скорость точки, лежащей на его ободе, в этот момент.

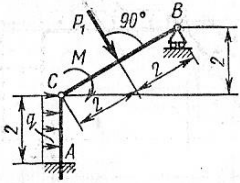
5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и движущей силы  $F=kt$ , направленной в сторону движения точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=4\text{кг}$ ,  $v_0=9\text{м/с}$ ,  $f=0,1$ ,  $k=6$ .

6. Точка приложения силы  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$  (Н) движется согласно закону  $\vec{r} = t^2\vec{k}$  (r, м; t, с). Определить работу этой силы за первые две секунды с момента начала движения.

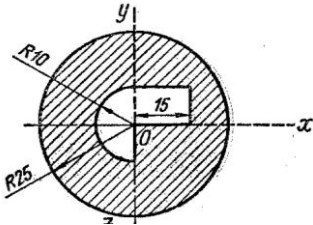
## Вариант 14

1. Определить реакции в заделках (А и В). Дано:

$P_1=6\text{кН}$ ,  $M=20\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=3,4\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = -5t^2 - 4 \\ y = 3t, \quad t = 1(\text{с}) \end{cases}$$

4.

6. Вращаясь с постоянной угловой скоростью, диск радиусом  $R = 16\text{ см}$  делает 60 оборотов за 36 с после начала движения из состояния покоя. Найти скорость точки, лежащей на его ободе, в этот момент.

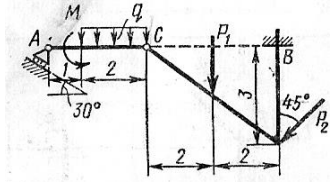
5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и силы сопротивления  $R = \alpha v^2$ , направленных в сторону противоположную движению точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=1,8\text{кг}$ ,  $v_0=9\text{м/с}$ ,  $\alpha=0,3$ ,  $f=0,06$ .

6. Точка приложения силы  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$  (Н) движется согласно закону  $\vec{r} = t^2\vec{k}$  ( $r, \text{м}; t, \text{с}$ ). Определить работу этой силы за первые две секунды с момента начала движения.

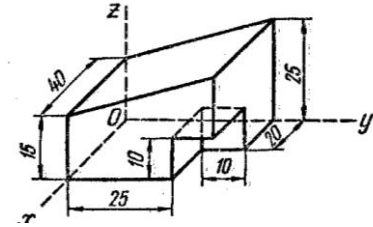
## Вариант 15

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=5\text{ кН}$ ,  $P_2=8\text{ кН}$ ,  $M=22\text{ кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=3,6\text{ кН/м}$



2. Найти центр тяжести пространственной фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 2 - 3t - 6t^2 \\ y = 3 - \frac{3}{2}t - 3t^2, \quad t = 0(\text{с}) \end{cases}$$

4.

7. Колесо вращается с постоянным угловым ускорением. Через какое время колесо сделает 70 оборотов и разовьет угловую скорость 7 рад/с.

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и силы сопротивления  $R = \alpha v^2$ , направленных в сторону противоположную движению точки. Найти закон движения точки.

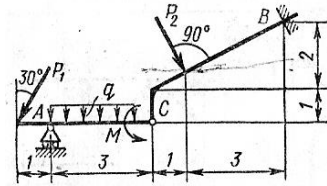
Дано  $m=2\text{ кг}$ ,  $v_0=10\text{ м/с}$ ,  $\alpha=0,03$ ,  $f=0,06$ .

6. Точка приложения силы  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$  (Н) движется согласно закону  $\vec{r} = t^2\vec{k}$  ( $r, \text{м}; t, \text{с}$ ). Определить работу этой силы за первые две секунды с момента начала движения.

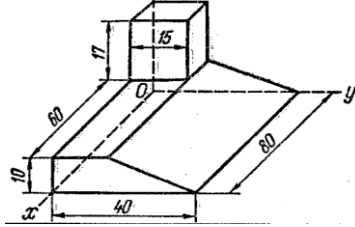
## Вариант 16

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=7\text{кН}$ ,  $P_2=10\text{кН}$ ,  $M=14\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=3,8\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести пространственной фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 7t^2 - 3 \\ y = 5t, \quad t = 1/4(\text{с}) \end{cases}$$

4.

8. Диск радиусом  $R = 9\text{ см}$  вращается вокруг неподвижной оси с постоянным угловым ускорением  $1.2\text{ рад/с}^2$  и за некоторое время  $t$  делает 40 оборотов. Начальная угловая скорость диска равна нулю. Найти скорость точки, лежащей на ободе диска, в этот момент.

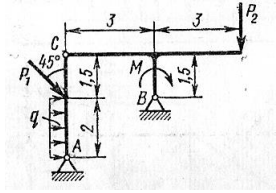
5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и силы сопротивления  $R = \alpha v^2$ , направленных в сторону противоположную движению точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=2\text{кг}$ ,  $v_0=10\text{м/с}$ ,  $\alpha=0,02$ ,  $f=0,1$ .

6. Точка приложения силы  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$  (Н) движется согласно закону  $\vec{r} = t^2\vec{k}$  ( $r, \text{м}; t, \text{с}$ ). Определить работу этой силы за первые две секунды с момента начала движения.

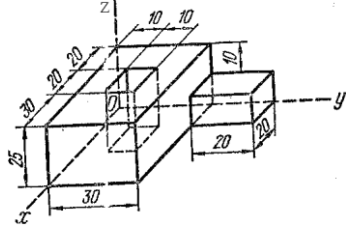
## Вариант 17

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=9\text{кН}$ ,  $P_2=12\text{кН}$ ,  $M=26\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=4\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести пространственной фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 3 - 3t^2 + t \\ y = 4 - 5t^2 + \frac{5}{3}t, \quad t = 1(\text{с}) \end{cases}$$

4.

8. Диск радиусом  $R = 9$  см вращается вокруг неподвижной оси с постоянным угловым ускорением  $1.2 \text{ рад/с}^2$  и за некоторое время  $t$  делает 40 оборотов. Начальная угловая скорость диска равна нулю. Найти скорость точки, лежащей на ободе диска, в этот момент.

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и силы сопротивления  $R = \alpha v^2$ , направленных в сторону противоположную движению точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=1,5\text{кг}$ ,  $v_0=8\text{м/с}$ ,  $\alpha=0,04$ ,  $f=0,05$ .

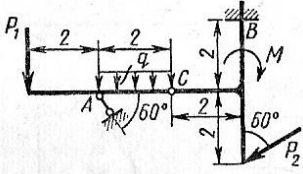
6. Точка приложения силы  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$  (Н) движется согласно закону  $\vec{r} = t^2\vec{k}$  (r, м; t, с). Определить работу этой силы за первые две секунды с момента начала движения.



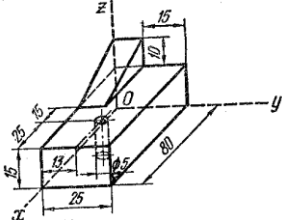
## Вариант 18

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=11\text{кН}$ ,  $P_2=10\text{кН}$ ,  $M=18\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=3,5\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести пространственной фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = -6t \\ y = -2t^2 - 4, \quad t = 1(\text{с}) \end{cases}$$

4.

9. Колесо радиусом  $R = 21\text{ см}$ , вращаясь вокруг неподвижной оси, увеличивает свою угловую скорость по закону  $\omega = kt^2$ . Через 1.6 с угловое ускорение становится равным 6 рад/с<sup>2</sup>. Найти ускорение точки, лежащей на ободе колеса, в этот момент.

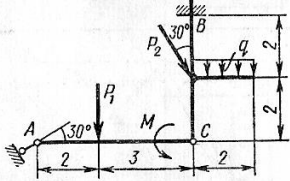
5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и силы сопротивления  $R = \alpha v^2$ , направленных в сторону противоположную движению точки. Найти закон движения точки. Дано  $m=2,2\text{кг}$ ,  $v_0=12\text{м/с}$ ,  $\alpha=0,05$ ,  $f=0,08$ .

6. Точка приложения силы  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$  (Н) движется согласно закону  $\vec{r} = t^2\vec{k}$  (r, м; t, с). Определить работу этой силы за первые две секунды с момента начала движения.

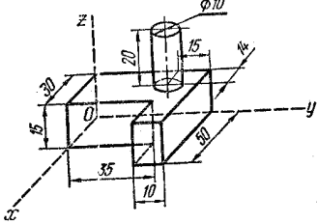
## Вариант 19

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=13\text{ кН}$ ,  $P_2=9\text{ кН}$ ,  $M=30\text{ кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=3\text{ кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести пространственной фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = -4t^2 + 1 \\ y = -3t, \quad t = 1(\text{с}) \end{cases}$$

4.

10. Имея угловую скорость  $\omega = 8.5\text{ рад/с}^2$ , маховик начинает равномерно тормозить ( $\varepsilon = \text{const}$ ). После 25 оборотов его угловая скорость уменьшается вдвое. Найти время торможения до полной остановки маховика.

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и силы сопротивления  $R = \alpha v^2$ , направленных в сторону противоположную движению точки. Найти закон движения точки.

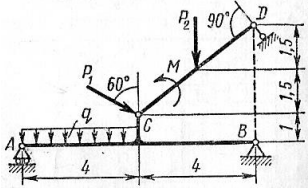
Дано  $m=2,2\text{ кг}$ ,  $v_0=12\text{ м/с}$ ,  $\alpha=0,05$ ,  $f=0,08$ .

6. Точка приложения силы  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$  (Н) движется согласно закону  $\vec{r} = t^2\vec{k}$  (r, м; t, с). Определить работу этой силы за первые две секунды с момента начала движения.

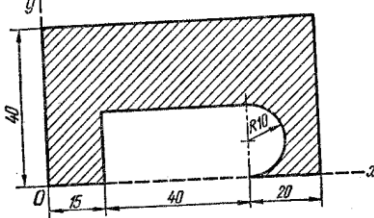
## Вариант 20

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=15\text{кН}$ ,  $P_2=8\text{кН}$ ,  $M=25\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=2,5\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 5t^2 + \frac{5}{3}t - 3 \\ y = 3t^2 + t + 3, \quad t = 1(\text{с}) \end{cases}$$

4. Ротор электромотора вращается с частотой 2700 оборотов в минуту. После выключения он сделал 675 оборотов до остановки. Считая вращение ротора после выключения равнозамедленным, найти, сколько времени он вращался до остановки и чему равен модуль углового ускорения.

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и силы сопротивления  $R = \alpha v^2$ , направленных в сторону противоположную движению точки. Найти закон движения точки. Найти закон движения точки.

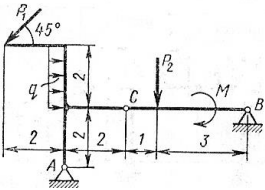
Дано  $m=2,5\text{кг}$ ,  $v_0=14\text{м/с}$ ,  $\alpha=0,03$ ,  $f=0,12$ .

6. Точка приложения силы  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$  (Н) движется согласно закону  $\vec{r} = t^2\vec{k}$  (r, м; t, с). Определить работу этой силы за первые две секунды с момента начала движения.

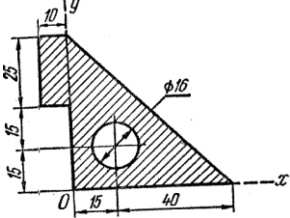
## Вариант 21

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=10\text{кН}$ ,  $P_2=7\text{кН}$ ,  $M=20\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=2\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 20t^2 + 5 \\ y = 15t^2 + 5, \quad t = 1/2(\text{с}) \end{cases}$$

4. Колесо начинает вращаться из состояния покоя равноускоренно. Через 10 мин после начала вращения оно имеет частоту 120об/мин. Сколько оборотов совершило колесо за 10 мин? Чему равен соответствующий угол поворота в радианах?

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и силы сопротивления  $R = \alpha v^2$ , направленных в сторону противоположную движению точки. Найти закон движения точки. Найти закон движения точки.

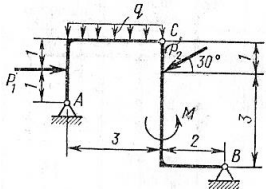
Дано  $m=3\text{кг}$ ,  $v_0=16\text{м/с}$ ,  $\alpha=0,1$ ,  $f=0,15$ .

6. Точка приложения силы  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$  (Н) движется согласно закону  $\vec{r} = t^2\vec{k}$  ( $r, \text{м}; t, \text{с}$ ). Определить работу этой силы за первые две секунды с момента начала движения.

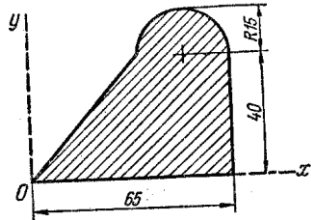
## Вариант 22

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=5\text{кН}$ ,  $P_2=6\text{кН}$ ,  $M=15\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=1,5\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 4t - 2t^2 \\ y = 3t - 15t^2, \quad t = 1(\text{с}) \end{cases}$$

4. Точка движется по окружности радиусом 10см с постоянным ускорением. Найти нормальное ускорение точки через 20с после начала движения, если известно, что к концу пятого оборота после начала движения линейная скорость точки равна 10см/с.

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и силы сопротивления  $R = \alpha v^2$ , направленных в сторону противоположную движению точки. Найти закон движения точки.

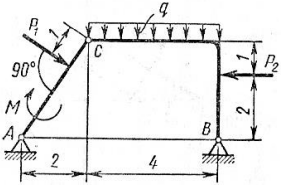
Дано  $m=3,2\text{кг}$ ,  $v_0=18\text{м/с}$ ,  $\alpha=0,03$ ,  $f=0,2$ .

6. Точка приложения силы  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$  (Н) движется согласно закону  $\vec{r} = t^2\vec{k}$  (r, м; t, с). Определить работу этой силы за первые две секунды с момента начала движения.

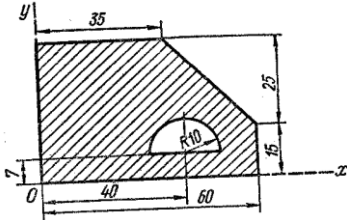
## Вариант 23

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=8\text{кН}$ ,  $P_2=5\text{кН}$ ,  $M=10\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=1,4\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 2t^2 \\ y = 3t, \quad t = 1(\text{с}) \end{cases}$$

4. Тело из состояния покоя начинает вращаться с постоянным угловым ускорением. Через сколько времени после начала вращения полное ускорение какой-либо точки тела будет направлено под углом  $30^\circ$  к направлению скорости?

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и силы сопротивления  $R = \alpha v^2$ , направленных в сторону противоположную движению точки. Найти закон движения точки.

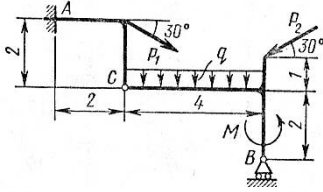
Дано  $m=3,5\text{кг}$ ,  $v_0=20\text{м/с}$ ,  $\alpha=0,01$ ,  $f=0,06$ .

6. Точка приложения силы  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$  (Н) движется согласно закону  $\vec{r} = t^2\vec{k}$  (r, м; t, с). Определить работу этой силы за первые две секунды с момента начала движения.

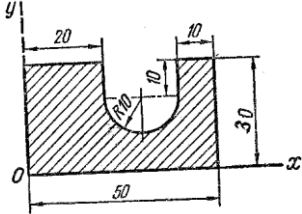
## Вариант 24

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=11\text{ кН}$ ,  $P_2=4\text{ кН}$ ,  $M=5\text{ кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=1,3\text{ кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 3t^2 \\ y = 4t^2, \quad t = 1(\text{с}) \end{cases}$$

4. Найти угловую и линейную скорости искусственного спутника Земли, движущегося по круговой орбите с периодом вращения 88 мин.

Орбита расположена на расстоянии 200 км от поверхности Земли. Радиус Земли 6400 км.

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и силы сопротивления  $R = \alpha v^2$ , направленных в сторону противоположную движению точки. Найти закон движения точки. Найти закон движения точки.

Дано  $m=1,4\text{ кг}$ ,  $v_0=7\text{ м/с}$ ,  $\alpha=0,03$ ,  $f=0,2$ .

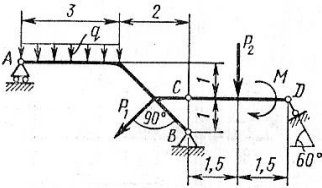
6. Материальная точка массы  $m=1\text{ кг}$  движется из состояния покоя под действием силы  $\vec{F} = 2t\vec{i}$ , направленной вдоль горизонтальной оси  $Ox$ .

Определить мощность этой силы в момент времени  $t=1\text{ с}$

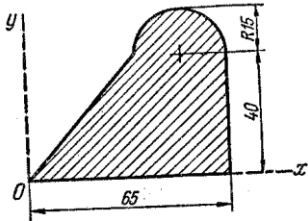
## Вариант 25

1. Определить реакции в заделках (А и В).

Дано:  $P_1=14\text{кН}$ ,  $P_2=6\text{кН}$ ,  $M=7\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=1,2\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = -2t^2 + 3 \\ y = -5t, \quad t = 1/2(\text{с}) \end{cases}$$

4. Ось с двумя дисками, расположенными на расстоянии 0,5м друг от друга, вращается с частотой 1600об/мин. Пуля, летящая вдоль оси, пробивает оба диска, при этом отверстие во втором диске смещено относительно отверстия в первом на угол  $30^\circ$ . Найти скорость пули.

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и силы сопротивления  $R = \alpha v^2$ , направленных в сторону противоположную движению точки. Найти закон движения точки. Найти скорость точки.

Дано  $m=1,4\text{кг}$ ,  $v_0=7\text{м/с}$ ,  $\alpha=0,02$ ,  $f=0,25$ .

6. Материальная точка массы  $m=1\text{кг}$  движется из

состояния покоя под действием силы  $\vec{F} = 2t\vec{i}$ , направленной вдоль горизонтальной оси  $Ox$ .

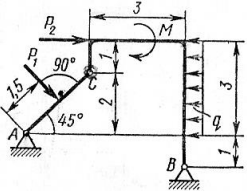
Определить мощность этой силы в момент времени  $t=1\text{с}$



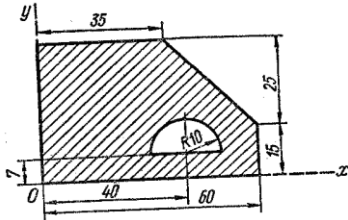
## Вариант 26

1. Определить реакции в заделках (А и В). Дано:

$P_1=12\text{кН}$ ,  $P_2=8\text{кН}$ ,  $M=9\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=1,1\text{кН/м}$ .



2. Найти центр тяжести плоской фигуры.



3. Задан закон движения точки в координатной форме. Построить траекторию точки. Для указанного момента времени найти скорость точки, ее ускорение, нормальную и тангенциальную составляющие ускорения и радиус кривизны траектории.

$$\begin{cases} x = 4t + 4 \\ y = -\frac{4}{t+1}, \quad t = 2(\text{с}) \end{cases}$$

4. Найти угловое ускорение колеса, если известно, что через  $2\text{с}$  после начала движения вектор полного ускорения точки, лежащей на ободе, составляет угол  $60^\circ$  с вектором линейной скорости. Ускорение постоянно.

5. Точка массой  $m$  движется вдоль горизонтальной прямой с заданной начальной скоростью  $v_0$  под действием силы трения и силы сопротивления  $R = \alpha v^2$ , направленных в сторону противоположную движению точки. Найти закон движения точки.

Дано  $m=1,8\text{кг}$ ,  $v_0=9\text{м/с}$ ,  $\alpha=0,03$ ,  $f=0,06$ .

6. Материальная точка массы  $m=1\text{кг}$  движется из состояния покоя под действием силы  $\vec{F} = 2t\vec{i}$ , направленной вдоль горизонтальной оси  $Ox$ . Определить мощность этой силы в момент времени  $t=1\text{с}$

## РГР № 4 Динамика точки

### Вариант 1

**Д2.** Тормозной путь автомобиля на горизонтальной дороге при скорости  $v_0$  составляет  $S$ . Чему равен тормозной путь этого автомобиля при той же скорости на спуске  $\alpha$ ? Коэффициент трения считать постоянным.

### Вариант 2

**Д2.** Автомобиль массой  $m$  тормозит, двигаясь по горизонтальной прямой. Сила сопротивления воздуха зависит от скорости  $R_c = kv$ , коэффициент трения  $f$ . За какое время скорость автомобиля уменьшится с  $v_0$  до  $v_1$ ?

### Вариант 3

**Д2.** На автомобиль, который тормозит, двигаясь по горизонтальной прямой, действует сила сопротивления воздуха, зависящая от скорости,  $R_c = kv$ . Какой путь пройдет автомобиль, прежде чем его скорость уменьшится с  $v_0$  до  $v_1$ ? Коэффициент трения  $f$ , масса автомобиля  $m$ .

### Вариант 4

**Д2.** Материальная точка массой  $m$  движется по криволинейной траектории под действием постоянной по величине равнодействующей силы  $Q$ . Найти скорость точки в момент, когда радиус кривизны траектории  $\rho$  и угол между силой  $Q$  и вектором скорости  $\alpha$ .

**Вариант 5**

*Д2.* Материальная точка массой  $m$  движется из состояния покоя по гладкой криволинейной направляющей, расположенной в горизонтальной плоскости, под действием силы  $F = Q \sin kt$ . Определить скорость точки в момент времени  $t$ . Сила образует постоянный угол  $\alpha$  с вектором скорости.

**Вариант 6**

*Д2.* В сухую погоду автомобиль проходит закругление на дороге на предельной скорости  $v_1$ . Найти предельную скорость прохождения этого же поворота после дождя, когда коэффициент трения уменьшается в 4 раза. Считать, что автомобиль не опрокидывается.

**Вариант 7**

*Д2.* Материальная точка массой  $m$  движется из состояния покоя по гладкой направляющей радиуса  $R$ , расположенной в горизонтальной плоскости, под действием силы  $Q$ . Определить реакцию направляющей через время  $t$ . Вектор силы направлен внутрь вогнутости окружности и образует постоянный угол  $\alpha$  с вектором скорости.

**Вариант 8**

*Д2.* Сила сопротивления воды при движении катера пропорциональна скорости  $R_c = k_1 v$ . При этом максимальная скорость катера  $v_{max}$ . Найти предельную скорость этого же катера, если бы сила сопротивления зависела от квадрата скорости  $R_c = k_2 v^2$ .

**Вариант 9**

*Д2.* Автомобиль массой  $m$  разгоняется до некоторой скорости за время  $t_1$ . Сила сопротивления пропорциональна скорости  $R_c = kv$ . Чему будет равно время разгона до той же скорости при отсутствии сопротивления?

**Вариант 10**

*Д2.* Автомобиль массой  $m$  разгоняется до некоторой скорости за время  $t_1$ . Сила сопротивления пропорциональна скорости  $R_c = kv$ . Чему будет равно время разгона, если силу тяги автомобиля увеличить вдвое?

**Вариант 11**

*Д2.* Теплоход массой  $m$  после выключения двигателя движется со скоростью  $v_0$ . Сопротивление воды пропорционально квадрату скорости и равно  $R$  при скорости 1 м/с. Какое расстояние пройдет теплоход, прежде чем его скорость уменьшится вдвое?

**Вариант 12**

*Д2.* Катер массой  $m$  после остановки двигателя движется со скоростью  $v_0$ . Сила сопротивления воды пропорциональна квадрату скорости и равна  $R$  при скорости 1 м/с. За какое время скорость катера уменьшится до  $v_1$  ?

**Вариант 13**

*Д2.* Автомобиль начинает движение из состояния покоя по окружности радиуса  $R$  с постоянным ускорением  $a$ . Через какое время автомобиль соскользнет с окружности? Коэффициент трения  $f$ .

## Пример решения

**Задача.** Механическая система состоит из грузов  $A$ ,  $E$ , блоков  $B$ ,  $C$  и однородного цилиндра  $D$ . Блок  $B$  вращается вокруг неподвижной оси, блок  $C$  и цилиндр катятся по поверхности. Груз  $A$  движется вертикально (рис. 95). Даны радиусы ободов и радиусы инерции блоков  $R_B = 4$  см,  $r_B = 2$  см,  $i_B = 3$  см,  $R_C = 3$  см,  $r_C = 1$  см,  $i_C = 2$  см. Массы тел  $m_A = 5$  кг,  $m_B = 4$  кг,  $m_C = 9$  кг,  $m_D = 8$  кг,  $m_E = 18$  кг. Найти приведенную массу системы в формуле  $T = \mu v_A^2/2$ , где  $v_A$  — скорость груза.

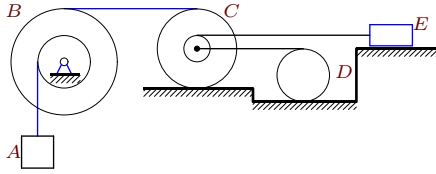


Рис. 95

**Решение**

Грузы  $A$  и  $E$  совершают поступательное движение, блок  $B$  — вращательное, блок  $C$  и цилиндр  $D$  — плоское. Выписываем выражения для соответствующих кинетических энергий

$$\begin{aligned} T_A &= m_A v_A^2 / 2, & T_B &= J_B \omega_B^2 / 2, \\ T_C &= m_C v_C^2 / 2 + J_C \omega_C^2 / 2, & & (3.8) \\ T_D &= (3/4) m_D v_D^2, & T_E &= m_E v_E^2 / 2. \end{aligned}$$

Кинетическая энергия всей системы имеет вид

$$T = T_A + T_B + T_C + T_D + T_E. \quad (3.9)$$

Переходя от одного тела к другому, последовательно выражаем все кинематические величины, входящие в (3.8), через скорость груза  $A$ .

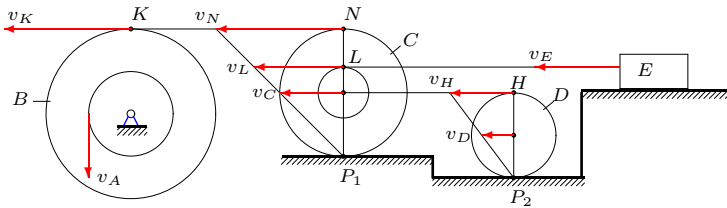


Рис. 96

Используем метод мгновенных центров скоростей<sup>1</sup>. Выражаем угловую скорость блока  $B$  через  $v_A$ :  $\omega_B = v_A / r_B$ . Отсюда легко получить

<sup>1</sup>Метод мгновенных центров скоростей удобно применять при определении *модулей* скоростей, как, например здесь, где в кинетическую энергию входят только квадраты скоростей. Там, где требуются *знаки проекций*, например, в задачах на принцип возможных перемещений (с. 122) или при составлении уравнения Лагранжа 2-го рода (с. 128), лучше использовать метод кинематических графов.

скорость точки  $K$  на внешнем ободе блока  $B$ :  $v_K = \omega_B R_B = v_A R_B / r_B$ . Нить нерастяжима, следовательно  $v_N = v_K$ . Мгновенный центр скоростей  $P_1$  блока  $C$  находится в точке касания поверхности. Получаем угловую скорость блока:  $\omega_C = v_N / (2R_C) = v_A R_B / (2r_B R_C)$ . Определяем скорость центра масс блока  $v_C = \omega_C R_C = v_A R_B / (2r_B)$  и скорость точки  $L$  меньшего обода блока  $v_L = \omega_C (R_C + r_C) = v_A R_B (R_C + r_C) / (2r_B R_C)$ . Очевидно,  $v_L = v_E$ . Исходя из того, что мгновенный центр скоростей цилиндра находится в точке касания поверхности, получаем скорость центра цилиндра  $v_D = v_C / 2 = v_A R_B / (4r_B)$ .

Таким образом, все кинематические величины, входящие в кинетическую энергию системы выражены через  $v_A$ . Для моментов инерций имеем формулы  $J_B = i_B^2 m_B$ ,  $J_C = i_C^2 m_C$ . Подставляем скорости, угловые скорости и моменты инерции в (3.8). С учетом числовых данных получаем

$$T_A = 5 \frac{v_A^2}{2}, \quad T_B = \frac{m_B i_B^2 v_A^2}{2 r_B^2} = 9 \frac{v_A^2}{2},$$

$$T_C = \frac{m_C R_B^2 (i_C^2 + R_C^2) v_A^2}{8 r_B^2 R_C^2} = 13 \frac{v_A^2}{2},$$

$$T_D = \frac{3 m_D v_A^2 R_B^2}{64 r_B^2} = 3 \frac{v_A^2}{2},$$

$$T_E = \frac{m_E v_A^2 R_B^2 (R_C + r_C)^2}{8 r_B^2 R_C^2} = 32 \frac{v_A^2}{2}.$$

Отсюда имеем приведенные массы тел:  $\mu_A = 5$ ,  $\mu_B = 9$ ,  $\mu_C = 13$ ,  $\mu_D = 3$ ,  $\mu_E = 32$ . Приведенная масса всей системы, согласно (3.9), равна  $\mu = 5 + 9 + 13 + 3 + 32 = 62$  кг.

Заметим, что радиус цилиндра  $D$  по условию не задан и для решения не потребовался.

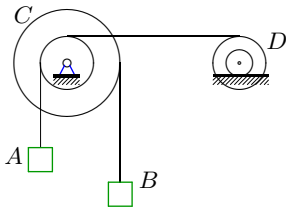
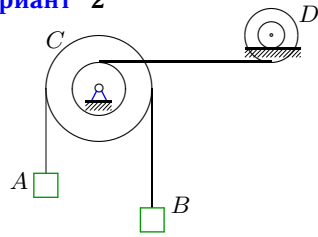
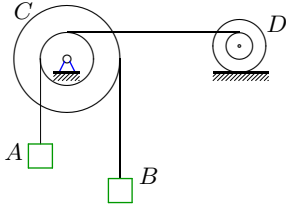
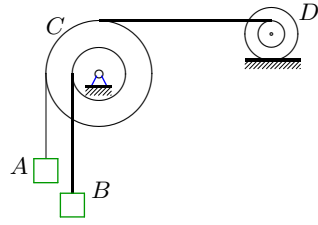
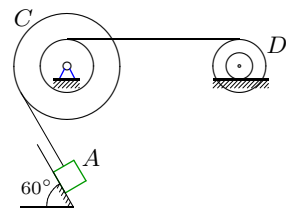
Марле-программа для решения этой задачи дана на с. 239.

## Теорема об изменении кинетической энергии системы

Механическая система с одной степенью свободы состоит из тел, совершающих плоское движение. Под действием сил тяжести система из состояния покоя приходит в движение. Какую скорость приобретет груз  $A$ , переместившись (вверх или вниз) на  $S = 1$  м? Качение цилиндра (или блока) происходит без проскальзывания с коэффициентом трения качения  $\delta$ . Коэффициент трения скольжения  $f$ . Радиусы инерции  $i_C, i_D$ . Внешние радиусы  $R_C, R_D$ , внутренние  $r_C, r_D$ .

Кирсанов М.Н. **Решебник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова.– М.:ФИЗМАТЛИТ, 2002.– 384 с. (с. 247.)

[WWW.AcademiaXXI.ru](http://WWW.AcademiaXXI.ru), [WWW.FizmatKniga.ru](http://WWW.FizmatKniga.ru)

<p><b>Вариант 1</b></p> 	$r_C = 16$ см, $\delta = 2$ мм, $R_C = 30$ см, $m_A = 16$ кг, $i_C = 30$ см, $m_B = 4$ кг, $r_D = 17$ см, $m_C = 7$ кг, $R_D = 24$ см, $m_D = 3$ кг. $i_D = 22$ см,
<p><b>Вариант 2</b></p> 	$r_C = 14$ см, $\delta = 3$ мм, $R_C = 32$ см, $m_A = 14$ кг, $i_C = 28$ см, $m_B = 4$ кг, $r_D = 15$ см, $m_C = 9$ кг, $R_D = 24$ см, $m_D = 7$ кг. $i_D = 21$ см,
<p><b>Вариант 3</b></p> 	$r_C = 20$ см, $\delta = 3$ мм, $R_C = 35$ см, $m_A = 20$ кг, $i_C = 34$ см, $m_B = 5$ кг, $r_D = 17$ см, $m_C = 8$ кг, $R_D = 25$ см, $m_D = 4$ кг. $i_D = 23$ см,
<p><b>Вариант 4</b></p> 	$r_C = 16$ см, $\delta = 1$ мм, $R_C = 33$ см, $m_A = 4$ кг, $i_C = 30$ см, $m_B = 3$ кг, $r_D = 18$ см, $m_C = 5$ кг, $R_D = 27$ см, $m_D = 6$ кг. $i_D = 22$ см,
<p><b>Вариант 5</b></p> 	$r_C = 22$ см, $f = 0.3$ , $R_C = 38$ см, $\delta = 3$ мм, $i_C = 36$ см, $m_A = 7$ кг, $r_D = 13$ см, $m_C = 10$ кг, $R_D = 21$ см, $m_D = 5$ кг. $i_D = 19$ см,



**Вариант 6**

$r_c = 12 \text{ см}, \delta = 2 \text{ мм},$   
 $R_c = 29 \text{ см}, m_A = 7 \text{ кг},$   
 $i_c = 26 \text{ см}, m_B = 4 \text{ кг},$   
 $r_D = 17 \text{ см}, m_C = 6 \text{ кг},$   
 $R_D = 26 \text{ см}, m_D = 6 \text{ кг},$   
 $i_D = 22 \text{ см},$

**Вариант 7**

$r_c = 16 \text{ см}, f = 0.5,$   
 $R_c = 34 \text{ см}, \delta = 2 \text{ мм},$   
 $i_c = 30 \text{ см}, m_A = 4 \text{ кг},$   
 $r_D = 13 \text{ см}, m_C = 6 \text{ кг},$   
 $R_D = 22 \text{ см}, m_D = 7 \text{ кг},$   
 $i_D = 18 \text{ см},$

**Вариант 8**

$r_c = 22 \text{ см}, \delta = 4 \text{ мм},$   
 $R_c = 42 \text{ см}, m_A = 14 \text{ кг},$   
 $i_c = 36 \text{ см}, m_B = 4 \text{ кг},$   
 $r_D = 12 \text{ см}, m_C = 13 \text{ кг},$   
 $R_D = 22 \text{ см}, m_D = 9 \text{ кг},$   
 $i_D = 19 \text{ см},$

**Вариант 9**

$r_c = 16 \text{ см}, \delta = 1 \text{ мм},$   
 $R_c = 32 \text{ см}, m_A = 7 \text{ кг},$   
 $i_c = 30 \text{ см}, m_B = 4 \text{ кг},$   
 $r_D = 19 \text{ см}, m_C = 4 \text{ кг},$   
 $R_D = 27 \text{ см}, m_D = 5 \text{ кг},$   
 $i_D = 23 \text{ см},$

**Вариант 10**

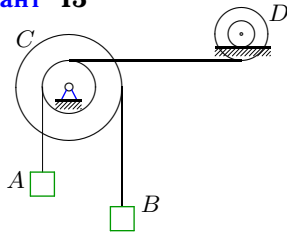
$r_c = 14 \text{ см}, \delta = 1 \text{ мм},$   
 $R_c = 30 \text{ см}, m_A = 14 \text{ кг},$   
 $i_c = 28 \text{ см}, m_B = 4 \text{ кг},$   
 $r_D = 20 \text{ см}, m_C = 4 \text{ кг},$   
 $R_D = 28 \text{ см}, m_D = 5 \text{ кг},$   
 $i_D = 24 \text{ см},$

**Вариант 11**

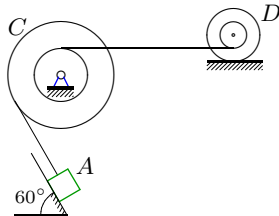
$r_c = 14 \text{ см}, \delta = 2 \text{ мм},$   
 $R_c = 34 \text{ см}, m_A = 7 \text{ кг},$   
 $i_c = 28 \text{ см}, m_B = 2 \text{ кг},$   
 $r_D = 11 \text{ см}, m_C = 7 \text{ кг},$   
 $R_D = 21 \text{ см}, m_D = 9 \text{ кг},$   
 $i_D = 16 \text{ см},$

**Вариант 12**

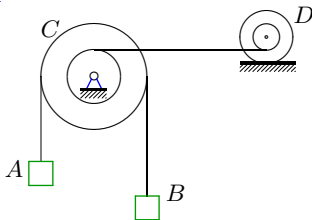
$r_c = 14 \text{ см}, \delta = 3 \text{ мм},$   
 $R_c = 30 \text{ см}, m_A = 12 \text{ кг},$   
 $i_c = 28 \text{ см}, m_B = 4 \text{ кг},$   
 $r_D = 13 \text{ см}, m_C = 9 \text{ кг},$   
 $R_D = 21 \text{ см}, m_D = 5 \text{ кг},$   
 $i_D = 19 \text{ см},$

**Вариант 13**

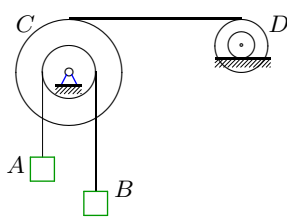
$r_c = 14 \text{ см}, \quad \delta = 3 \text{ мм},$   
 $R_c = 33 \text{ см}, \quad m_A = 21 \text{ кг},$   
 $i_c = 28 \text{ см}, \quad m_B = 3 \text{ кг},$   
 $r_D = 11 \text{ см}, \quad m_C = 11 \text{ кг},$   
 $R_D = 21 \text{ см}, \quad m_D = 8 \text{ кг},$   
 $i_D = 17 \text{ см},$

**Вариант 14**

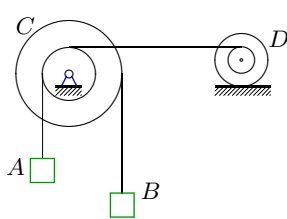
$r_c = 18 \text{ см}, \quad f = 0.4,$   
 $R_c = 35 \text{ см}, \quad \delta = 2 \text{ мм},$   
 $i_c = 32 \text{ см}, \quad m_A = 4 \text{ кг},$   
 $r_D = 14 \text{ см}, \quad m_C = 6 \text{ кг},$   
 $R_D = 23 \text{ см}, \quad m_D = 6 \text{ кг},$   
 $i_D = 19 \text{ см},$

**Вариант 15**

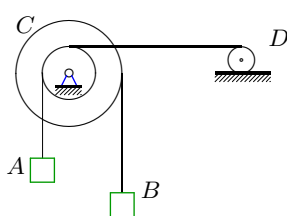
$r_c = 12 \text{ см}, \quad \delta = 3 \text{ мм},$   
 $R_c = 26 \text{ см}, \quad m_A = 14 \text{ кг},$   
 $i_c = 26 \text{ см}, \quad m_B = 4 \text{ кг},$   
 $r_D = 13 \text{ см}, \quad m_C = 9 \text{ кг},$   
 $R_D = 20 \text{ см}, \quad m_D = 3 \text{ кг},$   
 $i_D = 19 \text{ см},$

**Вариант 16**

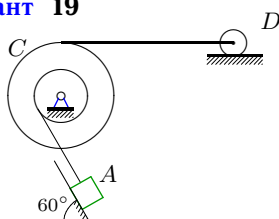
$r_c = 18 \text{ см}, \quad \delta = 1 \text{ мм},$   
 $R_c = 33 \text{ см}, \quad m_A = 7 \text{ кг},$   
 $i_c = 32 \text{ см}, \quad m_B = 4 \text{ кг},$   
 $r_D = 20 \text{ см}, \quad m_C = 3 \text{ кг},$   
 $R_D = 28 \text{ см}, \quad m_D = 4 \text{ кг},$   
 $i_D = 24 \text{ см},$

**Вариант 17**

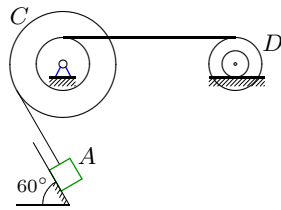
$r_c = 22 \text{ см}, \quad \delta = 4 \text{ мм},$   
 $R_c = 42 \text{ см}, \quad m_A = 30 \text{ кг},$   
 $i_c = 36 \text{ см}, \quad m_B = 7 \text{ кг},$   
 $r_D = 20 \text{ см}, \quad m_C = 13 \text{ кг},$   
 $R_D = 30 \text{ см}, \quad m_D = 9 \text{ кг},$   
 $i_D = 27 \text{ см},$

**Вариант 18**

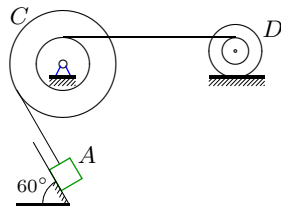
$r_c = 12 \text{ см}, \quad \delta = 2 \text{ мм},$   
 $R_c = 30 \text{ см}, \quad m_A = 21 \text{ кг},$   
 $i_c = 26 \text{ см}, \quad m_B = 4 \text{ кг},$   
 $r_D = 17 \text{ см}, \quad m_C = 8 \text{ кг},$   
 $m_D = 7 \text{ кг}.$

**Вариант 19**

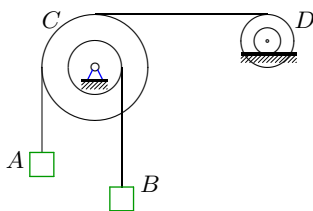
$r_c = 14 \text{ см}, \quad f = 0.2,$   
 $R_c = 29 \text{ см}, \quad \delta = 3 \text{ мм},$   
 $i_c = 28 \text{ см}, \quad m_A = 9 \text{ кг},$   
 $r_D = 12 \text{ см}, \quad m_C = 8 \text{ кг},$   
 $m_D = 4 \text{ кг}.$

**Вариант 20**

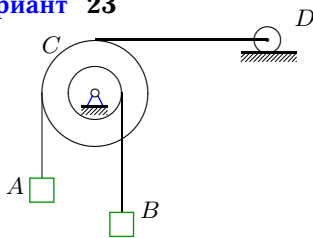
$$\begin{aligned}
 r_c &= 14 \text{ см}, & f &= 0.6, \\
 R_c &= 33 \text{ см}, & \delta &= 3 \text{ мм}, \\
 i_c &= 28 \text{ см}, & m_A &= 7 \text{ кг}, \\
 r_D &= 15 \text{ см}, & m_C &= 11 \text{ кг}, \\
 R_D &= 25 \text{ см}, & m_D &= 8 \text{ кг}, \\
 i_D &= 21 \text{ см}, & &
 \end{aligned}$$

**Вариант 21**

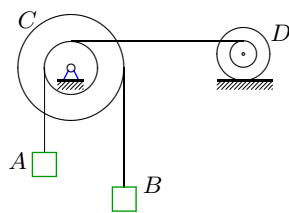
$$\begin{aligned}
 r_c &= 14 \text{ см}, & f &= 0.1, \\
 R_c &= 28 \text{ см}, & \delta &= 2 \text{ мм}, \\
 i_c &= 28 \text{ см}, & m_A &= 5 \text{ кг}, \\
 r_D &= 17 \text{ см}, & m_C &= 7 \text{ кг}, \\
 R_D &= 24 \text{ см}, & m_D &= 3 \text{ кг}, \\
 i_D &= 22 \text{ см}, & &
 \end{aligned}$$

**Вариант 22**

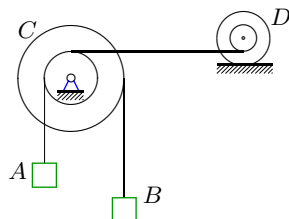
$$\begin{aligned}
 r_c &= 20 \text{ см}, & \delta &= 2 \text{ мм}, \\
 R_c &= 34 \text{ см}, & m_A &= 9 \text{ кг}, \\
 i_c &= 34 \text{ см}, & m_B &= 5 \text{ кг}, \\
 r_D &= 19 \text{ см}, & m_C &= 6 \text{ кг}, \\
 R_D &= 26 \text{ см}, & m_D &= 3 \text{ кг}, \\
 i_D &= 24 \text{ см}, & &
 \end{aligned}$$

**Вариант 23**

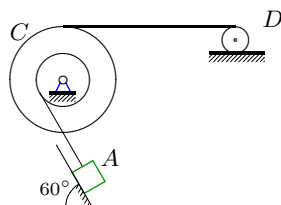
$$\begin{aligned}
 r_c &= 16 \text{ см}, & \delta &= 3 \text{ мм}, & m_A &= 10 \text{ кг}, \\
 R_c &= 30 \text{ см}, & & & m_B &= 4 \text{ кг}, \\
 i_c &= 30 \text{ см}, & & & m_C &= 8 \text{ кг}, \\
 r_D &= 14 \text{ см}, & & & m_D &= 3 \text{ кг}.
 \end{aligned}$$

**Вариант 24**

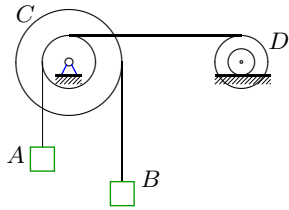
$$\begin{aligned}
 r_c &= 16 \text{ см}, & \delta &= 4 \text{ мм}, & m_A &= 24 \text{ кг}, \\
 R_c &= 36 \text{ см}, & & & m_B &= 4 \text{ кг}, \\
 i_c &= 30 \text{ см}, & & & m_C &= 13 \text{ кг}, \\
 r_D &= 11 \text{ см}, & & & m_D &= 9 \text{ кг}, \\
 R_D &= 21 \text{ см}, & & & & \\
 i_D &= 18 \text{ см}, & & & &
 \end{aligned}$$

**Вариант 25**

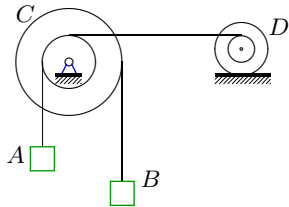
$$\begin{aligned}
 r_c &= 18 \text{ см}, & \delta &= 1 \text{ мм}, & m_A &= 14 \text{ кг}, \\
 R_c &= 34 \text{ см}, & & & m_B &= 4 \text{ кг}, \\
 i_c &= 32 \text{ см}, & & & m_C &= 5 \text{ кг}, \\
 r_D &= 19 \text{ см}, & & & m_D &= 5 \text{ кг}, \\
 R_D &= 27 \text{ см}, & & & & \\
 i_D &= 23 \text{ см}, & & & &
 \end{aligned}$$

**Вариант 26**

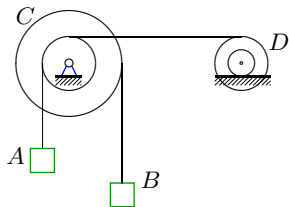
$$\begin{aligned}
 r_c &= 14 \text{ см}, & f &= 0.3, & \delta &= 2 \text{ мм}, \\
 R_c &= 30 \text{ см}, & & & m_A &= 4 \text{ кг}, \\
 i_c &= 28 \text{ см}, & & & m_C &= 6 \text{ кг}, \\
 r_D &= 19 \text{ см}, & & & m_D &= 5 \text{ кг}.
 \end{aligned}$$

**Вариант 27**

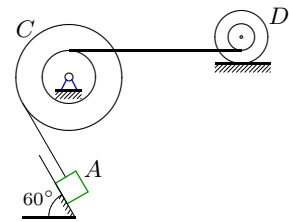
$$\begin{aligned}
 r_c &= 12 \text{ см}, & \delta &= 3 \text{ мм}, \\
 R_c &= 32 \text{ см}, & m_A &= 24 \text{ кг}, \\
 i_c &= 26 \text{ см}, & m_B &= 4 \text{ кг}, \\
 r_D &= 14 \text{ см}, & m_C &= 11 \text{ кг}, \\
 R_D &= 24 \text{ см}, & m_D &= 9 \text{ кг}, \\
 i_D &= 20 \text{ см}, & &
 \end{aligned}$$

**Вариант 28**

$$\begin{aligned}
 r_c &= 22 \text{ см}, & \delta &= 3 \text{ мм}, \\
 R_c &= 36 \text{ см}, & m_A &= 19 \text{ кг}, \\
 i_c &= 36 \text{ см}, & m_B &= 5 \text{ кг}, \\
 r_D &= 18 \text{ см}, & m_C &= 8 \text{ кг}, \\
 R_D &= 25 \text{ см}, & m_D &= 3 \text{ кг}, \\
 i_D &= 24 \text{ см}, & &
 \end{aligned}$$

**Вариант 29**

$$\begin{aligned}
 r_c &= 22 \text{ см}, & \delta &= 3 \text{ мм}, \\
 R_c &= 37 \text{ см}, & m_A &= 22 \text{ кг}, \\
 i_c &= 36 \text{ см}, & m_B &= 6 \text{ кг}, \\
 r_D &= 19 \text{ см}, & m_C &= 8 \text{ кг}, \\
 R_D &= 27 \text{ см}, & m_D &= 4 \text{ кг}, \\
 i_D &= 25 \text{ см}, & &
 \end{aligned}$$

**Вариант 30**

$$\begin{aligned}
 r_c &= 12 \text{ см}, & f &= 0.7, \\
 R_c &= 32 \text{ см}, & \delta &= 2 \text{ мм}, \\
 i_c &= 26 \text{ см}, & m_A &= 4 \text{ кг}, \\
 r_D &= 18 \text{ см}, & m_C &= 7 \text{ кг}, \\
 R_D &= 28 \text{ см}, & m_D &= 9 \text{ кг}, \\
 i_D &= 23 \text{ см}, & &
 \end{aligned}$$

Ответы

	$\mu_B$	$\mu_C$	$\mu_D$	$A_A$	$A_B$	$A_D$	$v$
1	14.063	24.609	1.380	156.960	-73.575	-0.144	1.723
2	4.000	6.891	11.016	137.340	-39.240	-1.001	2.326
3	15.313	23.120	2.617	196.200	-85.838	-0.280	1.899
4	0.705	4.132	3.594	39.240	14.269	-0.131	2.930
5	0.000	8.975	0.768	49.169	0.000	-0.251	2.417
6	0.685	4.823	85.926	68.670	-16.237	-1.308	1.019
7	0.000	4.671	9.435	24.173	0.000	-0.718	1.610
8	1.098	9.551	6.579	137.340	-20.554	-1.039	2.723
9	4.000	3.516	17.383	68.670	-39.240	-0.307	1.351
10	18.367	16.000	2.951	137.340	-84.086	-0.102	1.439
11	0.339	4.747	33.930	68.670	-8.079	-1.766	1.599
12	4.000	7.840	0.499	117.720	-39.240	-0.202	2.536
13	16.668	44.000	32.800	206.010	-69.371	-2.354	1.532
14	0.000	5.016	17.437	26.135	0.000	-0.673	1.387
15	4.000	9.000	9.925	137.340	-39.240	-0.582	2.298
16	4.000	9.481	5.695	68.670	-39.240	-0.150	1.496
17	25.512	34.810	5.864	294.300	-131.097	-0.706	1.838
18	25.000	37.556	2.625	206.010	-98.100	-0.404	1.580
19	0.000	32.000	25.745	67.632	0.000	-2.032	1.402
20	0.000	7.919	0.599	38.869	0.000	-0.250	2.231
21	0.000	7.000	0.473	40.026	0.000	-0.072	2.531
22	1.730	6.000	1.388	88.290	-28.853	-0.131	2.559
23	1.138	8.000	4.500	98.100	-20.928	-0.631	2.545
24	20.250	45.703	6.724	235.440	-88.290	-1.104	1.738
25	14.272	15.802	98.281	137.340	-74.120	-0.613	0.938
26	0.000	24.000	8.610	28.097	0.000	-0.553	1.227
27	28.444	51.639	3.715	235.440	-104.640	-0.697	1.554
28	13.388	21.421	1.949	186.390	-80.264	-0.205	1.949
29	16.971	21.421	1.864	215.820	-98.992	-0.256	1.935
30	0.000	4.621	16.618	20.249	0.000	-0.662	1.246

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Предмет механики. Основные понятия. Сила. Система сил.  
Распределенная нагрузка.
2. Определение ускорений точек тела при плоском движении (метод  
полюса)

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Равнодействующая системы сил. Способы определения. Условия  
равновесия системы сходящихся сил. Теорема о трех непараллельных силах.
2. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки. Углы Эйлера.  
Корабельные углы. Мгновенная ось вращения.

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. Момент силы относительно точки. Векторный момент. Момент силы относительно оси. Теорема Вариньона.
2. Сложное движение точки (относительное, переносное и абсолютное движение точки). Теорема о сложении скоростей в сложном движении точки.

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

1. Приведение системы сил к заданному центру. Метод Пуансо.
2. Ускорение точки при сложном движении (Теорема Кориолиса). Ускорение Кориолиса.

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

1. Свободное и несвободное тело. Основные типы связей и их реакций.
2. Законы классической механики. Масса, ускорение, сила. Системы единиц измерения.

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи.
2. Дифференциальные уравнения движения точки. Две задачи динамики точки.

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

1. Три формы условий равновесия плоской системы сил.
2. Принцип Даламбера для точки. Дифференциальное уравнение относительного движения точки (переносная и кориолисова силы инерции).

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

1. Статически определимые и неопределимые задачи. Равновесие системы тел (составной конструкции)
2. Механическая система, внешние и внутренние силы, дифференциальные уравнения системы. Характеристики распределения массы системы (центр масс и момент инерции)

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

1. Трение скольжения и трение качения. Равновесие тел с учетом трения.
2. Моменты инерции относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса-Штейнера) и относительно оси, проходящей через заданную точку.

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

1. Центр тяжести тела. Способы определения ЦТ.
2. Моменты инерции относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса-Штейнера) и относительно оси, проходящей через заданную точку.

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

1. Формулы определения центра тяжести геометрической фигуры (объемной, плоской, линейной).
2. Силовые характеристики (меры действия сил) точки и механической системы. (Момент силы, импульс силы, работа силы, мощность силы).

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

1. Векторный способ задания движения точки (Закон движения, траектория, скорость, ускорение точки).
2. Общие теоремы динамики системы и их следствия (теорема о движении центра масс, теорема об изменении количества движения).

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

1. Координатный способ задания движения точки (Закон движения, траектория, скорость, ускорение точки).
2. Общие теоремы динамики системы и их следствия (теорема об изменении кинетического момента)

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

1. Координатный способ задания движения точки (Закон движения, траектория, скорость, ускорение точки).
2. Общие теоремы динамики системы и их следствия (теорема об изменении кинетической энергии)

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

1. Переход от векторного к координатному и от координатного к естественному способу задания движения точки.
2. Принцип Даламбера для механической системы (метод кинетостатики).  
Определение силы и момента инерции тела при различных движениях.

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

1. Простейшие движения твердого тела и их кинематические характеристики.  
Угловая скорость и угловое ускорение при вращении тела вокруг неподвижной оси.
2. Определение силы и момента сил инерции тела при различных движениях.

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

1. Момент силы относительно точки. Векторный момент. Момент силы относительно оси.
2. Скорости и ускорения точек при вращении тела вокруг неподвижной оси.

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

1. Три формы условий равновесия плоской системы сил
2. Плоско-параллельное движение твердого тела. Уравнения плоского движения.

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

1. Статически определяемые и неопределяемые задачи. Равновесие системы тел (составной конструкции)
2. Способы определения скорости точки (Теорема о равенстве проекций скоростей точек на прямую, их соединяющую, метод полюса)

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный  
университет водного транспорта»

(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831)419-79-51

Кафедра «Подъемно-транспортных машин и  
машинеремонта»

**Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика»**  
Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

1. Мгновенный центр скоростей. Способы его нахождения. Определение скоростей точек при плоском движении тела через МЦС.
2. Дифференциальные уравнения движения точки. Две задачи динамики точки.

Зав. кафедрой ПТМ и МР



И.В.Никитаев

