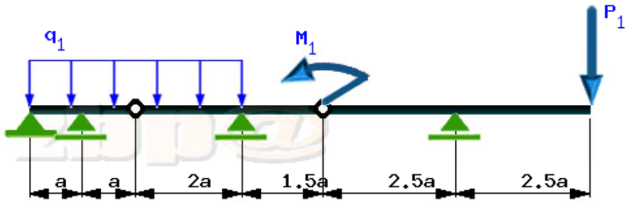
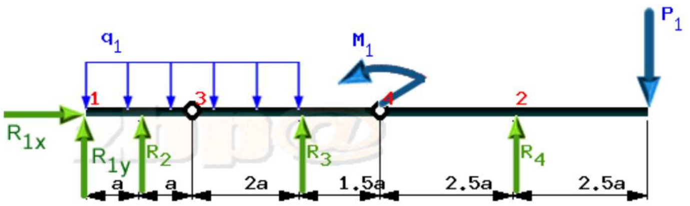
Dla belki przedstawionej na rysunku i obciążonej w podany sposób wyznaczyć wykresy momentów gnących i sił tnących.



a=	2000 mm			
q=	15 N/mm			
q_1=	-1q	-15 N/mm	0 mm	8000 mm
P=	q·a	30000 N		
P_1=	-0.67q·a	-20000 N	21000 mm	
M=	$q\cdot a^2$	60000000 Nmm		
M_1=	$-1.33q\cdot a^2$	-800000 Nmm	11000 mm	

R_1=	0 mm
R_2=	2000 mm
R_3=	8000 mm
R_4=	16000 mm
przegub$_1$=	4000 mm
przegub$_2$=	11000 mm
nowe dane	

Po uwolnieniu od więzów belka jest obciążona w następujący sposób



możesz teraz napisać warunki równowagi:

$\Sigma F_{ix} = R_{1x} = 0$
$\Sigma M_{i1} = +P_1\cdot 10.5a - R_2\cdot 1a - R_3\cdot 4a - R_4\cdot 8a + q_1\cdot 4a\cdot 2a - M_1 = 0$
$\Sigma M_{i2} = +P_1\cdot 2.5a + R_1\cdot 8a + R_2\cdot 7a + R_3\cdot 4a - q_1\cdot 4a\cdot 6a - M_1 = 0$
$\Sigma M_{i3} = +R_1\cdot 2a + R_2\cdot 1a - q_1\cdot 2a\cdot 1a = 0$
$\Sigma M_{i4} = +R_1\cdot 5.5a + R_2\cdot 4.5a + R_3\cdot 1.5a - q_1\cdot 4a\cdot 3.5a = 0$

po rozwiązaniu tego układu równań otrzymujesz wielkości reakcji w podporach:

R_4 =24000 N
R_3 =23000 N
R_2 =126000 N
R_1 =-33000 N

W poszczególnych przedziałach momenty gnące i siły tnące możesz opisać zależnościami:

dla **0a < x < 1a**

$M_g = +R_{1y}\cdot x - q_1\cdot x\cdot x/2$
$T = +R_{1y} - q_1\cdot x$

w rozpatrywanym przedziale może wystąpić maksimum M_g kiedy

$$\frac{dM_g}{dx} = +R_{1y} - q_1\cdot x = 0$$

obliczając x otrzymujemy

$$x = \frac{+R_{1y}}{q_1}$$

maksimum funkcji dla x= -1.1a - jest to zatem poza rozpatrywanym przedziałem.
W rozpatrywanym przedziale funckji M_g nie posiada ekstremum.

dla **1a < x < 2a**

$M_g = +R_{1y}\cdot x + R_2\cdot(x-a) - q_1\cdot x\cdot x/2$
$T = +R_{1y} + R_2 - q_1\cdot x$

w rozpatrywanym przedziale może wystąpić maksimum M_g kiedy

$$\frac{dM_g}{dx} = +R_{1y} + R_2 - q_1\cdot x = 0$$

obliczając x otrzymujemy

$$x = \frac{+R_{1y} + R_2}{q_1}$$

maksimum funkcji dla x= 3.1a - jest to zatem poza rozpatrywanym przedziałem.
W rozpatrywanym przedziale funckji M_g nie posiada ekstremum.

dla **2a < x < 4a**

$M_g = +R_{1y}\cdot x + R_2\cdot(x-a) - q_1\cdot x\cdot x/2$

$T = +R_{1y} + R_2 - q_1\cdot x$

w rozpatrywanym przedziale może wystąpić maksimum M_g kiedy

$$\frac{dM_g}{dx} = +R_{1y} + R_2 - q_1\cdot x = 0$$

obliczając x otrzymujemy

$$x = \frac{+R_{1y} + R_2}{q_1}$$

w przedziale faktycznie występuje ekstremum M_g dla x= 3.1a

dla **4a < x < 5.5a**

$M_g = +R_{1y}\cdot x + R_2\cdot(x-a) + R_3\cdot(x-4a) - q_1\cdot 4a\cdot(x-2a)$

$T = +R_{1y} + R_2 + R_3 - q_1\cdot 4a$

dla **5.5a < x < 8a**

$M_g = +R_{1y}\cdot x + R_2\cdot(x-a) + R_3\cdot(x-4a) - M_1 - q_1\cdot 4a\cdot(x-2a)$

$T = +R_{1y} + R_2 + R_3 - q_1\cdot 4a$

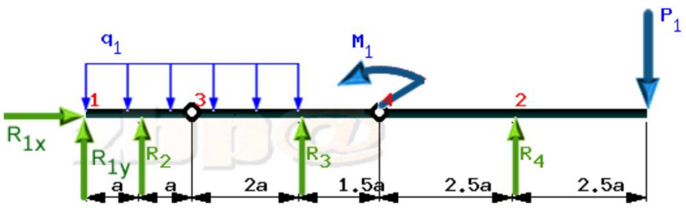
dla **8a < x < 10.5a**

$M_g = +R_{1y}\cdot x + R_2\cdot(x-a) + R_3\cdot(x-4a) + R_4\cdot(x-8a) - M_1 - q_1\cdot 4a\cdot(x-2a)$

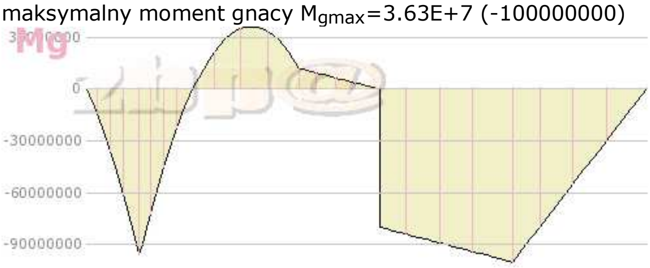
$T = +R_{1y} + R_2 + R_3 + R_4 - q_1\cdot 4a$

Wartości momentów gnących i sił tnących w poszczególnych przedziałach sa następujące:

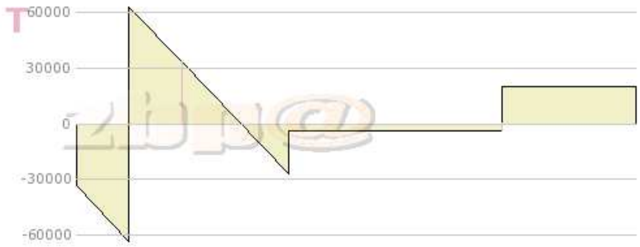
x [mm]	M_g [Nmm]	T [N]
0a	0	-33000
1a	-9.6E+7	-63000
1a	-9.6E+7	63000
2a	0	33000
2a	0	33000
3.1a	3.63E+7	0
4a	1.2E+7	-27000
4a	1.2E+7	-4000
5.5a	0	-4000
5.5a	-80000000	-4000
8a	-100000000	-4000
8a	-100000000	20000
10.5a	0	20000



maksymalny moment gnacy M_{gmax}=3.63E+7 (-100000000)



maksymalna siła tnąca T_{max}=63000 (-63000)


T
60000
30000
0
-30000
-60000