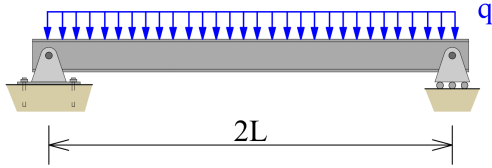


Zadání: Povňte průběh ohybových momentů a průhybů nosníku zatíženého i) se spojitým zatížením ii) osamělou silou equivalentní velikosti spojitého zatížení $F = 2qL$ působící v jeho těžišti.



```

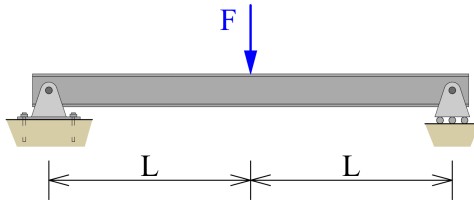
/* uniform loading 'q' */
R:(1/2)*q*2*L; /* vertical reaction(s) */
Mx:R*x-(1/2)*q*x^2; /* bending moment */

phix:-integrate(Mx,x); /* angle */
C1:-subst(L,x,phix); /* B.C. phix(L) = 0 */
phix:phix+C1; /* final phi(x) function */

wx:integrate(phix,x); /* deflection */
C2:-subst(0,x,wx); /* B.C. phix(L) = 0 */
wx:wx+C2; /* final w(x) function */

wmax:subst(L,x,wx); /* max deflection */

```



```

/* point loading 'F=2qL' */
F:2*q*L; /* equivalent loading */

M1:F/2*x; /* M(x) in <0;L) */
phi1:-integrate(M1,x); /* angle */
D1:-subst(L,x,phi1); /* B.C. phix(L) = 0 */
phi1:phi1+D1; /* final phi(x) function */

w1:integrate(phi1,x); /* deflection */
D2:-subst(0,x,w1); /* B.C. phix(L) = 0 */
wx:wx+D2; /* final w(x) function */

wmax:subst(L,x,w1); /* max deflection */

```

$$\vec{x} \in (0, 2L)$$

$$R_{1,2} = qL$$

$$M(x) = -\frac{1}{2}qx^2 + qLx$$

$$M_{\max} = \frac{1}{2}qL^2$$

$$EI_y\varphi(x) = \frac{1}{6}qx^3 - \frac{1}{2}qLx + C_1$$

$$\varphi(L) = 0 = \frac{1}{6}qL^3 - \frac{1}{2}qL^2 + C_1$$

$$C_1 = \frac{1}{3}qL^3$$

$$EI_y\varphi(x) = \frac{1}{6}qx^3 - \frac{1}{2}qLx^2 + \frac{1}{3}qL^3$$

$$EI_yw(x) = \frac{1}{24}qx^4 - \frac{1}{6}qLx^3 + \frac{1}{3}qL^3x + C_2$$

$$w(0) = 0 = C_2$$

$$EI_yw(x) = \frac{1}{24}qx^4 - \frac{1}{6}qLx^3 + \frac{1}{3}qL^3x$$

Maximální průhyb nosníku

$$EI_yw_{\max} = \frac{5}{24}FL^4$$

$$\vec{x}_1 \in (0, L)$$

$$R_{1,2} = qL$$

$$M(x_1) = qLx_1$$

$$M_{\max} = qL^2$$

$$EI_y\varphi(x) = -\frac{1}{2}qLx_1^2 + D_1$$

$$\varphi(L) = 0 = -\frac{1}{2}qL^3 + D_1$$

$$D_1 = \frac{1}{2}qL^3$$

$$EI_y\varphi(x) = -\frac{1}{2}qLx_1^2 + \frac{1}{2}qL^3$$

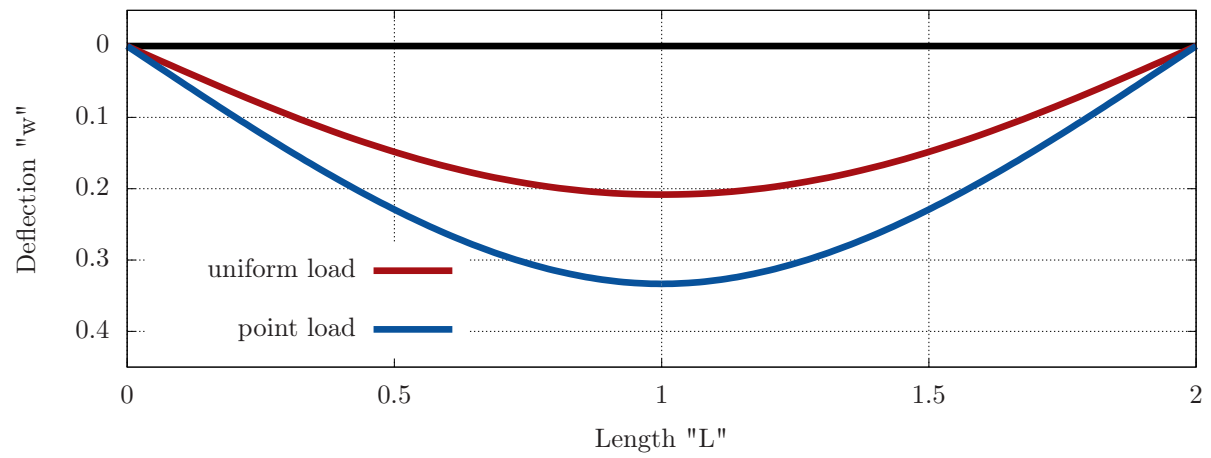
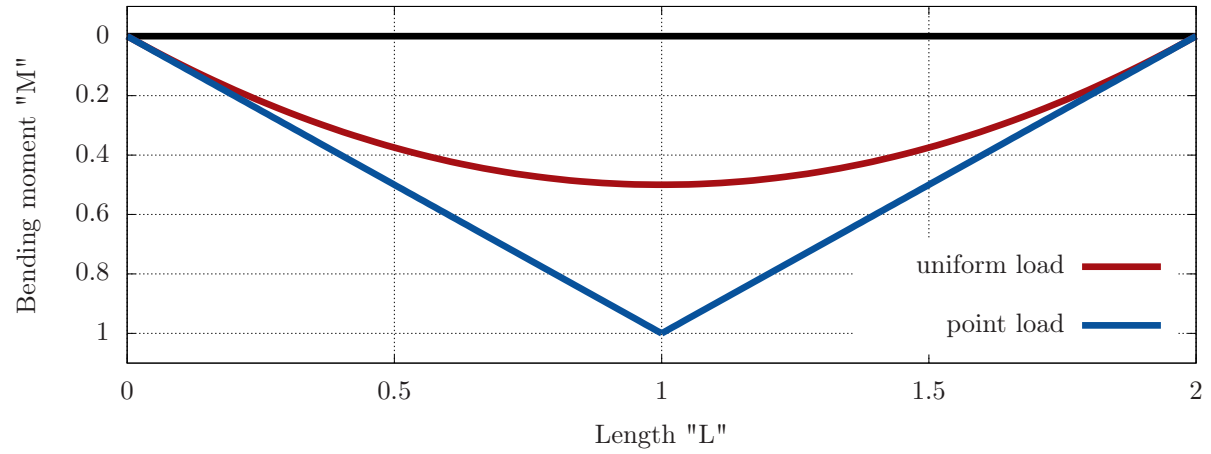
$$EI_yw(x_1) = -\frac{1}{6}qLx_1^3 + \frac{1}{2}qL^3x_1 + D_2$$

$$w(0) = 0 = D_2$$

$$EI_yw(x_1) = -\frac{1}{6}qLx_1^3 + \frac{1}{2}qL^3x_1$$

Maximální průhyb nosníku

$$EI_yw_{\max} = \frac{1}{3}FL^4 = \frac{8}{24}FL^4$$



Rozdíl ve velikosti maximálního ohybového momentu je 100 %.

Rozdíl ve velikosti maximálního průhybu je 57 %.

Nahrazením spojitého zatížení osamělou silou dostáváme zcela jiný zatěžovací stav, proto je toto nahrazení krajně nevhodné.