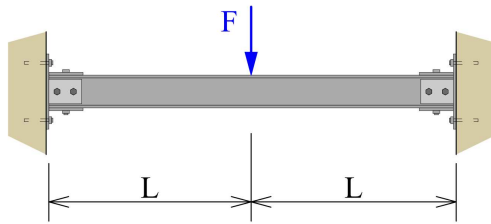


Zadání: Vyjádřete analytický předpis funkce průhybové čáry, polohu a velikost maximálního průhybu dvakrát staticky neurčitého nosníku.



Řešení je výrazně usnadněno symetrií ulohy, kdy platí $\vec{x}_1 \in \langle 0, L \rangle = \vec{x}_2 \in \langle 0, L \rangle$ a místo maximálního průhybu je uprostřed. Ze stejného důvodu jsou shodné velikosti vertikálních reakcí

$$A_z = B_z = \frac{1}{2}F$$

$$\begin{aligned} M(x_{1,2}) &= \frac{1}{2}Fx_{1,2} - M_a \\ EI_y\varphi(x_{1,2}) &= -\frac{1}{4}Fx_{1,2}^2 + M_ax_{1,2} + C_1 \\ \varphi(0) = 0 &= C_1 \\ \varphi(L) = 0 &= -\frac{1}{4}FL^2 + M_aL \\ M_a &= \frac{1}{4}FL \\ EI_y\varphi(x_{1,2}) &= -\frac{1}{4}Fx_{1,2}^2 + \frac{1}{4}FLx_{1,2} \\ EI_yw(x_{1,2}) &= -\frac{1}{12}Fx_{1,2}^3 + \frac{1}{8}FLx_{1,2}^2 + C_2 \\ w(0) = 0 &= C_2 \\ EI_yw(x_{1,2}) &= -\frac{1}{12}Fx_{1,2}^3 + \frac{1}{8}FLx_{1,2}^2 \end{aligned}$$

Maximální průhyb

$$EI_yw(L) = -\frac{1}{12}FL^3 + \frac{1}{8}FL^3 = \frac{1}{24}FL^3$$

Řešení s využitím Maxima 5.32.1

```
globalsolve: true;
```

```
R:F/2; /* vertical reaction (symmetric) */
_Mx:R*x-Mr; /* bending moment x in <0,L)*/
_phix:-integrate(_Mx,x)+C1; /* angle */
_wx:integrate(_phix,x)+C2; /* deflection */
```

```
phi0:subst(0,x,_phix); /* B.C. phi(0) = 0 */
phiL:subst(L,x,_phix); /* B.C. phi(L) = 0 */
w0:subst(0,x,_wx); /* B.C. w(0) = 0 */
linsolve([phi0,phiL,w0],[C1,C2,Mr]);
```

```
/* results */
```

```
Mx:R*x-Mr;
phix:-integrate(Mx,x)+C1;
wx:integrate(phix,x)+C2;
```

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

