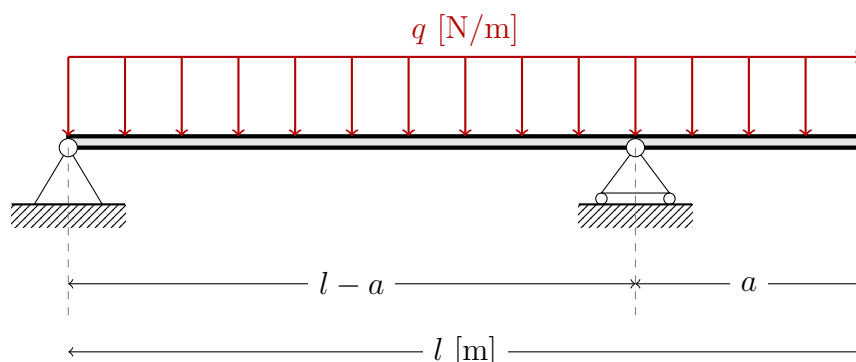


Zadání semestrálních prací ze Semináře z matematiky pro studenty Fakulty strojní TUL

1. (1 bod)

Uvažujme nosník délky l [m] spojitě zatížený silou q [N/m], modulu pružnosti E [Pa] a průřezu s kvadratickým momentem k ose kolmé k nárysně J [m⁴]. Nosič je podepřený na jednom svém konci kloubovou podporou a na dalším místě posuvnou podporou tak, že volný konec nosníku má délku $a \in \langle 0, l \rangle$.



Ví se, že průhyb w volného konce nosníku je roven

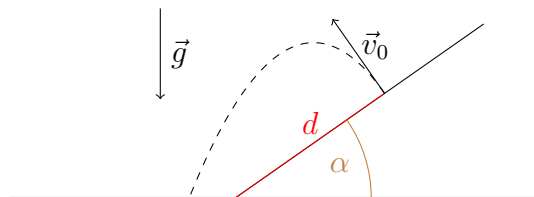
$$w = \frac{q}{24EJ}al(a^2 + 3al - l^2)$$

Určete pro jakou délku volného konce a je výchylka konce nosníku w maximální. Určete pro výchylku v obou směrech – tedy nahoru i dolů.

2. (2 body)

Z nakloněné roviny tryská voda v kolmém směru rychlostí $\vec{v}_0$. Určete místo dopadu vody, přitom uvažujte pouze působení gravitační síly.

Výpočet proveďte s proměnnými veličinami: vzdálenost d , úhel α , velikost rychlosti v_0 , gravitační zrychlení g . Na závěr určete polohu pro konkrétní hodnoty těchto veličin. Přitom stačí, když popíšete případ, kdy voda dopadá až za konec nakloněné roviny, jak je naznačeno na obrázku.



3. (1 bod)

Použijte grafický software k vykreslení závislosti průřezu A na Machově čísle M . Použijte hodnoty $A_{kr} = 0.02m^2$, $k = 1.4$. Graf použijte k určení Machova čísla M pro zadaný průřez A .

$$\frac{A}{A_{kr}} = \frac{1}{M} \left[\frac{2}{k+1} \left(1 + \frac{k-1}{2} M^2 \right) \right]^{(k+1)/(2k-2)}$$

4. (2 body)

V minulém příkladě spočítejte Machovo číslo metodou prostých iterací. Ve vámi zvoleném programovacím jazyce naprogramujte funkci a cyklus. Nechte provést 10 iterací, nechte si je všechny vytisknout a interpretujte výsledek.