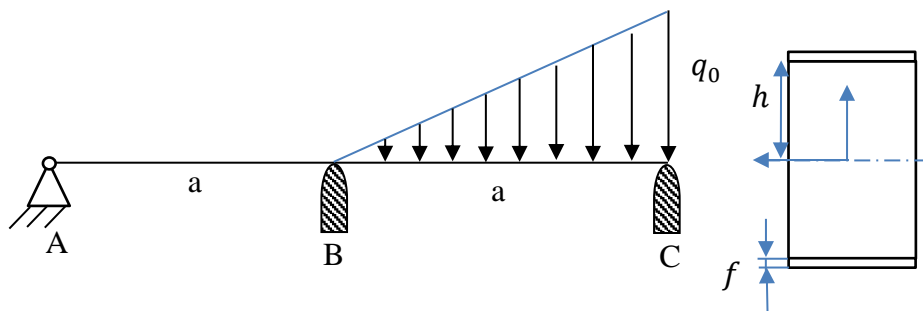


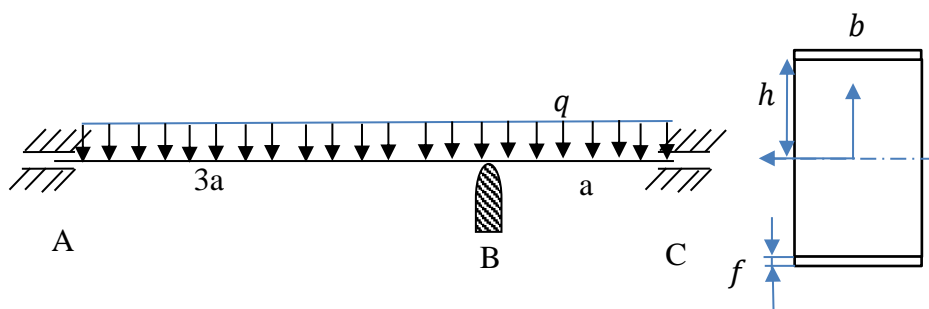
## Sendvičové nosníky

**K čemu je to dobré?** Dosud jsme řešili pouze tělesa z jednoho materiálu. U ohýbaných nosníků však víme, že střední část průřezu je prakticky nezátížená normálovými napětími a je tedy zbytečně předimenzovaná. Její zužování tak, jako je to u I nosníku není zcela optimální protože není možné stojinu příliš zúžit kvůli hrozbě ztráty vzpěrné stability. Řešením je použití jiného materiálu na jádro nosníku. Tyto extrémně lehké materiály s velmi nízkými mech. vlastnostmi dokáží snížit hmotnost nosníku při zachování vysoké tuhosti. Vysoká normálová napětí jsou přenášena pásnicemi, zatímco nízká smyková napětí jsou přenášena jádrem. Na druhou stranu je nutné kontrolovat více mezních stavů, které mohou u sendvičového nosníku nastat.

1) Je dán sendvičový nosník dle obrázku. Určete bezpečnost vůči možným mezním stavům:  $m = 150\text{kg}$ ,  $a = 1800\text{mm}$ ,  $b = 40\text{mm}$ ,  $h = 40\text{mm}$ ,  $f = 0.5\text{mm}$ ,  $E_f = 200\text{GPa}$ ,  $E_c = 250\text{MPa}$ ,  $\mu_c = 0.06$ ,  $\mu_f = 0.3$ ,  $R_{ef} = 300\text{MPa}$ ,  $R_{mc} = 4\text{MPa}$ .



2) Je dán sendvičový nosník dle obrázku. Určete nutné meze kluzu pásnice a pevnost jádra tak, aby byly dodrženy požadované bezpečnosti :  $a = 500\text{mm}$ ,  $q = \frac{5\text{N}}{\text{mm}}$ ,  $b = 40\text{mm}$ ,  $h = 60\text{mm}$ ,  $f = 1\text{mm}$ , pásnice ocel, jádro křehká pěna  $\mu_c = 0.04$ ,  $E_c = 400\text{MPa}$ ,  $k_{kf} = k_c = 1.5$ ,  $kkLoS = 4$



3) navrhnete rozměry průřezu znázorněného sendvičového nosníku, tak aby byly zajištěny bezpečnosti vůči možným mezním stavům. pásnice *Ti slitina*  $E_f = 100\text{GPa}$ ,  $\mu_f = 0.3$ ,  $Re_f = 800\text{MPa}$ , jádro křehká pěna  $E_c = 400\text{MPa}$ ,  $\mu_c = 0.04$ .  $\tau_{mc} = 1\text{MPa}$ ,  $b = 40\text{mm}$ ,  $f, h = ?$ ,  $F_1 = 600\text{N}$ ,  $F_2 = 700\text{N}$ ,  $k_f = 1.5$ ,  $k_c = 1.5$ ,  $k_{fLoS} = 4$ ,  $\alpha = 30^\circ$

