

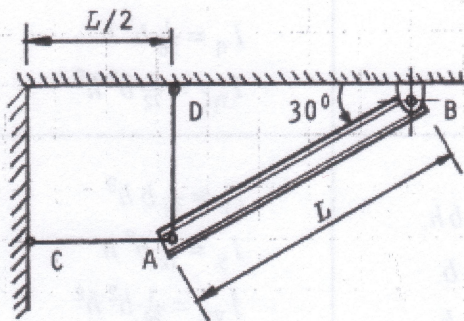
TTY/Automaatio-, kone- ja materiaalitekniikan tiedekunta

Konstruktitekniikan laitos

MEC-2301 LUJUUSOPIN PERUSTEET, 4 op

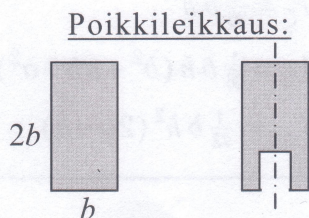
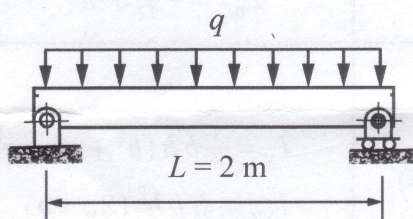
Syksy 2011

Välikoe 1 25.10.2011 Mukana saa olla itse tehty 1-puol. A4-kokoinen käsinkirjoitettu kaavakokoelma.



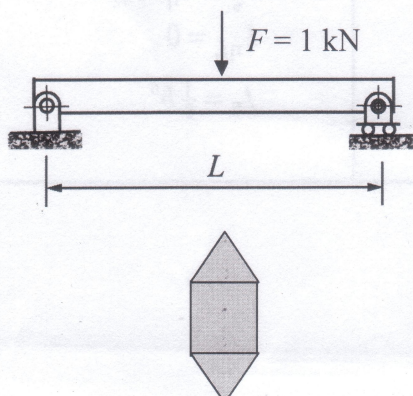
1. Kuvan hyvin jäykkä palkki, jonka massa on m ja pituus L , on tuettu kohdasta B kitkattomasti ja kohdasta A ripustettu kahteen vaijeriin, joiden vetöjäykkyys on EA . Määritä vaijerien rasitukset.

Ohje: Yhteensopivuusehto löytyy tarkastelemalla jäykän palkin AB vasemman pään siirtymää.



2. Määritä vasemman puoleisen, ehjän poikkileikkauksen mitta b ehdosta, että oheisen kaksitukisen palkin suurin normaalijännitys ei saa ylittää arvoa 240 MPa kuormituksen ollessa $q = 500 \text{ N/m}$. $E = 210 \text{ GPa}$.

Tämän jälkeen palkin alapintaan jyrsitään koko pituuden matkalta suorakulmainen ura, jonka korkeus on 25% poikkileikkauksen korkeudesta ja jonka leveys on 50% poikkileikkauksen leveydestä. Ura sijaitsee vaakasuunnassa poikkileikkauksen keskellä oheisen kuvan mukaisesti. Paljonko palkin maksimitaipuma kasvaa uran takia, kun kuormitus pysyy samana?



3. Puupalkki on koottu liimaamalla yhdestä neliöstä, jonka sivun pituus on 25 mm ja kahdesta tasasivuisesta kolmiosta kuvan mukaisesti. Määritä mikä on liiman leikkauksmurtolujuuden oltava, kun halutaan varmuus $n = 2,0$ liimasauaman murtoon nähden kuvan tilanteessa. Pistevoima kohdistuu palkin puoliväliin.

Kolmion poikkipintasuureita on kuvattu paperin kääntöpuolelle!

Poikkileikkaus	Pinta-ala Pintakeskiö	Neliömomentit
<p>1</p> <p>Suorakulmainen kolmio</p>	$A = \frac{1}{2}bh$ $z_0 = \frac{2}{3}b$ $y_0 = \frac{1}{3}h$	$I_z = \frac{1}{12}bh^3$ $I_y = \frac{1}{4}b^3h$ $I_{yz} = \frac{1}{8}b^2h^2$ $I_\zeta = \frac{1}{36}bh^3$ $I_\eta = \frac{1}{36}b^3h$ $I_{\eta\zeta} = \frac{1}{72}b^2h^2$
<p>2</p> <p>Suorakulmainen kolmio</p>	$A = \frac{1}{2}bh$ $z_0 = \frac{2}{3}b$ $y_0 = \frac{1}{3}h$	$I_z = \frac{1}{12}bh^3$ $I_y = \frac{1}{12}b^3h$ $I_{yz} = \frac{1}{24}b^2h^2$ $I_\zeta = \frac{1}{36}bh^3$ $I_\eta = \frac{1}{36}b^3h$ $I_{\eta\zeta} = -\frac{1}{72}b^2h^2$
<p>3</p> <p>Kolmio</p>	$A = \frac{1}{2}bh$ $z_0 = \frac{1}{3}(a+b)$ $y_0 = \frac{1}{3}h$	$I_z = \frac{1}{12}bh^3$ $I_y = \frac{1}{12}bh(b^2 + ab + a^2)$ $I_{yz} = \frac{1}{24}bh^2(2a+b)$ $I_\zeta = \frac{1}{36}bh^3$ $I_\eta = \frac{1}{36}bh(b^2 - ab + a^2)$ $I_{\eta\zeta} = \frac{1}{72}bh^2(2a-b)$
<p>4</p> <p>Neliö</p>	$A = b^2$ $z_0 = \frac{1}{2}b$ $y_0 = \frac{1}{2}b$	$I_z = I_y = \frac{1}{12}b^4$ $I_{yz} = \frac{1}{4}b^4$ $I_\zeta = I_\eta = \frac{1}{12}b^4$ $I_{\eta\zeta} = 0$ $I_0 = \frac{1}{6}b^4$