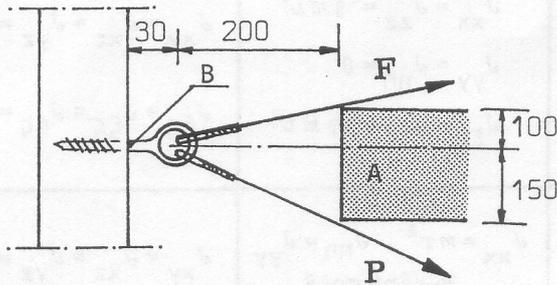
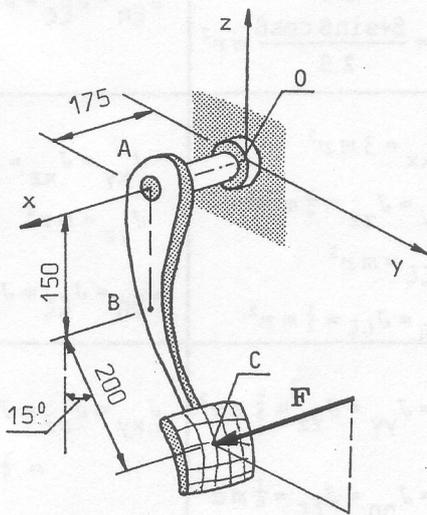


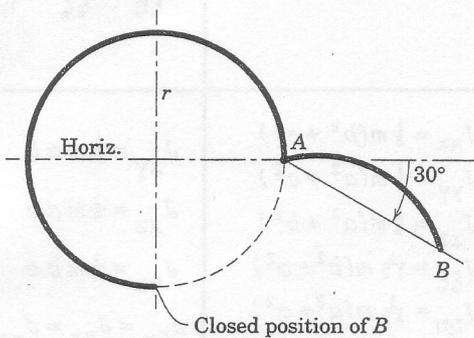
1. välikoe 29.10.2003



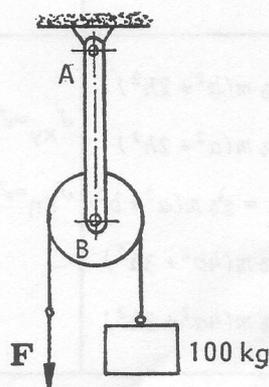
1. Seinää halutaan siirtää vetämällä kuvan lenkistä. Esteen takia käytetään voimia F ja P , missä $P = 1,60 \text{ kN}$. Voimat ovat kuvan suuntiin. Määritä voima F siten, että voimien resultantti on vaakasuora. Kuinka suuri resultantti on tällöin? Mikä on tällöin voimien momenttien summa pisteen B suhteen? Kuvan mitat ovat millimetrejä.



2. Voimalla $F = 225 \text{ N}$, joka on yz-tason suuntaisessa tasossa (AB on pystysuora), painetaan kuvan säätöpoljinta. Myös voima F on yz-tason suuntaisessa tasossa ja on kohtisuorassa janaa BC vastaan. Laske voiman momentti pisteen O suhteen sekä momentti suoran OB suhteen. Kuvan mitat ovat millimetrejä.

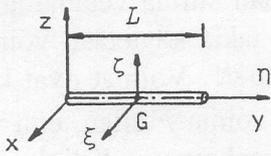
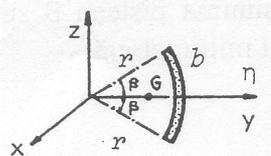
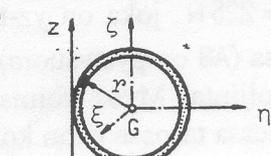
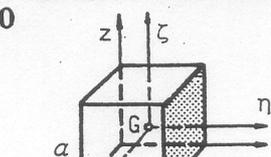
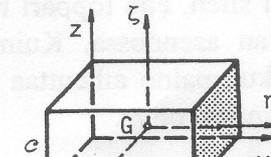
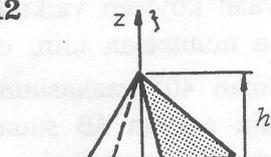


3. Kuva esittää lentokoneen ympyräsyylinterin muotoisen rungon poikkileikkausta. Neljännesympyräsyylinterin muotoinen lastiluukun ovi AB on auki siten, että toppari nivelessä A pitää sen kuvan asennossa. Kuinka suuren momentin luukun paino aiheuttaa pisteeseen A, kun luukun massa on m .



4. Kitkattoman väkipyörän B massa on 20 kg . Sen yli kulkevaan köyteen vaikuttavan voiman F suuntaa muutetaan niin, että voima muodostaa kulman 40° vaakasuunnan kanssa. Laske tälläin sauvan AB suunta vaakasuuntaan nähden, kun systeemi on edelleen tasapainossa. Sauvan AB massa on 30 kg

KÄÄNNÄ!

Kappale	massa massakeskiö	Hitausmomentit	Hitaustulot
7  Ohut sauva	$m = \rho A L$ $x_G = z_G = 0$ $y_G = L/2$	$J_{xx} = J_{zz} = \frac{1}{3} m L^2$ $J_{yy} = J_{\eta\eta} = 0$ $J_{\xi\xi} = J_{\zeta\zeta} = \frac{1}{12} m L^2$	$J_{xy} = J_{xz} = J_{yz} = 0$ $J_{\xi\eta} = J_{\xi\zeta} = J_{\eta\zeta} = 0$
8  Ohut ympyränkaari	$m = 2\rho A r\beta = \rho A b$ $y_G = \frac{k}{r} b = \frac{\sin\beta}{\beta} r$ $x_G = z_G = 0$	$J_{xx} = m r^2, J_{\eta\eta} = J_{yy}$ $J_{yy} = \frac{\beta - \sin\beta \cos\beta}{2\beta} m r^2$ $J_{zz} = \frac{\beta + \sin\beta \cos\beta}{2\beta} m r^2$	$J_{xy} = J_{xz} = J_{yz} = 0$ $J_{\xi\eta} = J_{\xi\zeta} = J_{\eta\zeta} = 0$
9  Ohut ympyrävanne	$m = 2\pi \rho A r$ $x_G = y_G = r$ $z_G = 0$	$J_{xx} = 3 m r^2$ $J_{yy} = J_{zz} = \frac{3}{2} m r^2$ $J_{\xi\xi} = m r^2$ $J_{\eta\eta} = J_{\zeta\zeta} = \frac{1}{2} m r^2$	$J_{xy} = J_{xz} = 0$ $J_{yz} = m r^2$ $J_{\xi\eta} = J_{\xi\zeta} = J_{\eta\zeta} = 0$
10  Kuutio	$m = \rho a^3$ $x_G = y_G = z_G = \frac{1}{3} a$	$J_{xx} = J_{yy} = J_{zz} = \frac{2}{3} m a^2$ $J_{\xi\xi} = J_{\eta\eta} = J_{\zeta\zeta} = \frac{1}{6} m a^2$	$J_{xy} = J_{xz} = J_{yz} = \frac{1}{4} m a^2$ $J_{\xi\eta} = J_{\xi\zeta} = J_{\eta\zeta} = 0$
11  Suorakulmainen särmiö	$m = \rho a b c$ $x_G = \frac{1}{2} a$ $y_G = \frac{1}{2} b$ $z_G = \frac{1}{2} c$	$J_{xx} = \frac{1}{3} m (b^2 + c^2)$ $J_{yy} = \frac{1}{3} m (a^2 + c^2)$ $J_{zz} = \frac{1}{3} m (a^2 + b^2)$ $J_{\xi\xi} = \frac{1}{12} m (b^2 + c^2)$ $J_{\eta\eta} = \frac{1}{12} m (a^2 + c^2)$ $J_{\zeta\zeta} = \frac{1}{12} m (a^2 + b^2)$	$J_{xy} = \frac{1}{4} m a b$ $J_{xz} = \frac{1}{4} m a c$ $J_{yz} = \frac{1}{4} m b c$ $J_{\xi\eta} = J_{\xi\zeta} = J_{\eta\zeta} = 0$
12  Säännöllinen neli- sivuinen pyramidi	$m = \frac{1}{3} \rho a b h$ $x_G = y_G = 0$ $z_G = \frac{1}{4} h$	$J_{xx} = \frac{1}{20} m (b^2 + 2h^2)$ $J_{yy} = \frac{1}{20} m (a^2 + 2h^2)$ $J_{zz} = J_{\zeta\zeta} = \frac{1}{20} m (a^2 + b^2)$ $J_{\xi\xi} = \frac{1}{80} m (4b^2 + 3h^2)$ $J_{\eta\eta} = \frac{1}{80} m (4a^2 + 3h^2)$	$J_{xy} = J_{xz} = J_{yz} = 0$ $J_{\xi\eta} = J_{\xi\zeta} = J_{\eta\zeta} = 0$