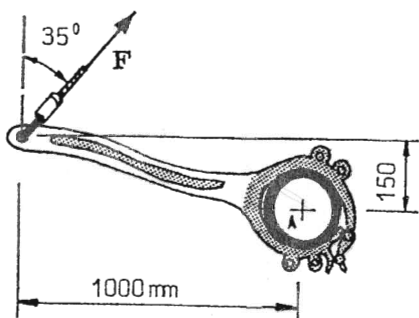


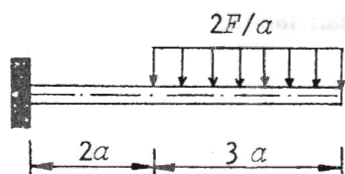
TME-5100 TEKNILLISEN MEKANIIKAN PERUSTEET

Tentti 31.1.2006 Jussi Jalkanen

- Kirjoita jokaiseen palauttamaasi paperiin nimesi ja opiskelijanumerosi selvästi näkyviin.
- Mukana saa olla itse tehty yhdelle A4-paperille mahtuva kaavakokoelma. Lisäksi saa olla MAOLin taulukkokirja, muttei muunlaista taulukkokirjaa.
- Taskulaskimen muistissa ei saa olla talletettuna kaavoja tai muuta muistin tueksi tarkoitettua.

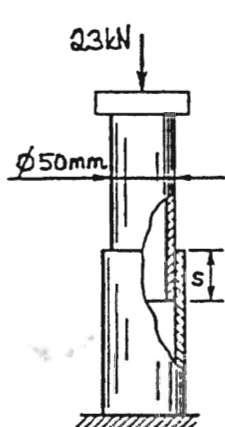


1. Laske voiman $F = 2$ kN momentti pisteen A suhteen.



2. Kuvan mukaisen viivakuorman kuormittaman ulokkeen poikkileikkaus on muodoltaan ympyrä. Materiaali on terästä S235 ($R_e = 235$ MPa), mitta $a = 1$ m ja voima $F = 2$ kN.

- a) Piirrä ulokkeen leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuvat.
- b) Määritä pienin mahdollinen poikkileikkauksen halkaisija d , kun ulokkeen rasitetuimmassa pisteessä varmuusluvaksi myödon suhteen halutaan 1,5 ja vain taivutus huomioidaan.



3. Kuvan pilari on valmistettu kahdesta sisäkkäin menevästä putkesta liimaamalla ne matkalta s yhteen. Liimaliitoksen suurin sallittu leikkausjännitys on 7 MPa ja putkien materiaalin suurin sallittu normaalijännitys on 35 MPa. Määritä kuvan kuormitus-tilanteessa tarvittavat putkien seinämän paksuudet t_1 ja t_2 sekä liitospituus s .

4. Kivi (massa m) pudotetaan ilman alkunopeutta hyvin korkeasta tornista. Ilmanvastusvoima on muotoa $F = \frac{1}{2} c_x \rho A v^2$, missä ρ on ilman tiheys, A kiven otsapinta-ala, v nopeus ja c_x muodosta riippuva dimensioton kerroin.
- Piirrä kiven vapaakappalekuva sen pudotessa ja merkitse kuvaan kiihtyvyyden suunta positiivisena.
 - Määritä lauseke kiven saavuttamalle suurimmalle nopeudelle v_{\max} putoamisen aikana.
5. Mikä oheisten väittämien kohta on lähimpänä oikeata? Kustakin oikeasta vastauksesta saa 1/2 pistettä ja väärästä menettää 1/4 pisteen. Jos jättää vastaamatta, ei saa tai menetä pisteitä.
- Jäykän kappaleen tasostatiikan ongelmassa komponenttimuotoisia tasapainoyhtälöitä on
 - 3 kappaletta.
 - 6 kappaletta.
 - 2 kappaletta.
 - Hyperstaattisessa veto- tai puristustehtävässä
 - tarvitaan pelkkiä tasapainoyhtälöitä.
 - tarvitaan tasapainoehtoja, yhteensopivuusehtoja ja materiaaliominaisuuksia.
 - tarvitaan liikeyhtälöitä ja Saint Venant'n periaatetta.
 - Teräksisen pitkän ja hoikan puristussauvan materiaali vaihdetaan laadusta S235 laatuun S355 sauvan muuten pysyessä täysin samanlaisena. Kun verrataan nurjahdusvoimia ennen ja jälkeen materiaalin vaihdon, onko niiden suhde
 - noin 1 ? [?]
 - noin 1,5 ?
 - noin 2 ?
 - Kitkavoima on
 - konservatiivinen voima.
 - impulsiivinen voima.
 - epäkonservatiivinen voima.