

Rak-54.2200 Rakenteiden mekaniikka II, RM II 4op

Tentti ja 2. välikoe 14. 5. 2010

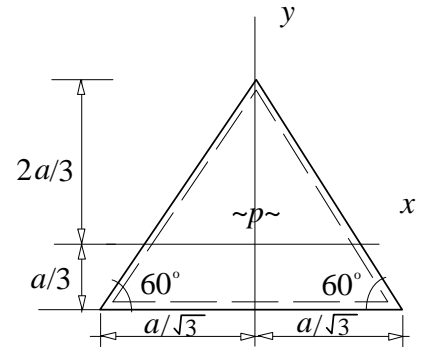
Kirjoita jokaiseen koepaperiin selvästi

- koko nimesi puhuttelunimi alleviivattuna
- osasto, vuosikurssi tentin päivämäärä sekä tentittävä opintojakso koodeineen
- opiskelijanumerosi (mukaanlukien tarkastuskirjain)
- monettako kertaa olet ko. opintojaksoa suorittamassa
- minä vuonna olet suorittanut pakolliset harjoitustehtävät

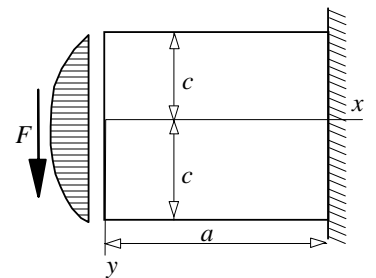
Ratkaise tentissä tehtävät 1,2,4,5 ja välikokeessa tehtävät 3 – 6.

- Osoita, että kaikilta sivuiltaan vapaasti tuetun tasaisesti kuormitetun tasasivuisen kolmiolaatan ratkaisu on (D on laatan taivutusjäykkyys)

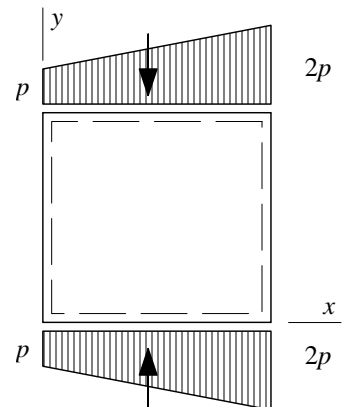
$$w(x, y) = \frac{P}{64aD} (x^3 - 3y^2x - a(x^2 + y^2)) + \frac{4a^3}{27} \left(\frac{4a^2}{9} - x^2 - y^2 \right).$$



- Ulokelevyä kuormittaa sen päässä reunan suunnassa pystysuunnassa parabolisesti jakaantunut leikkausvoimakuorma F . Määritä Airyn jännitysfunktio Φ polynomi-muodossa.
- Neliölaatta on tuettu nurkkapisteistään. Muulta osin se lepää kimmoisella alustalla, jonka alustaluku on k . Laattaa kuormittaa tasan jakaantunut kuorma p . Laatan sivun pituus on a taivutusjäykkyys D . Määritä potentiaalienergian minimin periaatetta soveltamalla laatan keskipisteen taipuma valitsemalla taipumafunktiolle muotoa $w(x, y) = w_0[f(x) + f(y)]$ oleva yrite, missä f on vapaasti päistään tuetun palkin taipumayrite ja w_0 on vakio.



- Tarkastellaan neliön muotoista reunoiltaan vapaasti tuettua laattaa (sivu a), jota kuormittaa puristava kuorma y -akselin suunnassa kuvan mukaisesti. Laatan taivutusjäykkyys on D . Määritä lommahduksen suhteen levyn kriittinen kuorma. Mitä ratkaisumenetelmää on parasta käyttää?



- Pitkää ulokelaattaa kuormittaa pistekuorma F ulokkeen vapaalla reunalla. Määritä laatan rajakuorma F_p , kun laatan myötömomentti on m .

- Määritä käsitteet a) laatan vääntömomentti (1p), b) korvikeleikkausvoima (1p), c) myötöehto (1p) d) tarkastellaan yksidimensioista jännitystilaa, jossa $\sigma = \varepsilon^k$ määritä muodonmuutosenergian ja komplementaarienergian lausekkeet (2p)

