

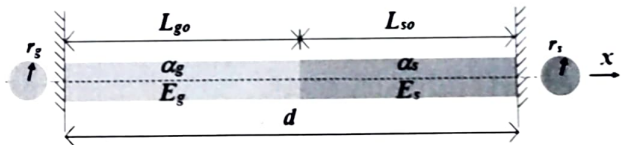
KJR-C2001 Kiinteän aineen mekaniikan perusteet, Tentti, 31.5.2023

Vastaa jokaiseen tehtävään omalle paperilleen tarkastuksen nopeuttamiseksi. Merkitse kaikkiin vastauspaperihin nimi ja opiskelijanumero sekä tehtävännumero. Palauta kaikki paperit mukaan lukien tämä paperi. Tyhjennä aineistoa tallentava laskin. Tyhjentämätön laskin katsotaan vilpin yritykseksi. Piirrä vastauksiisi vapaa-kappalekuva, koordinaatisto sekä positiiviset suunnat.

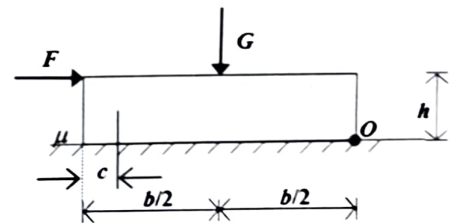
Tehtävä 1. Täydennä vastauspaperille tuet, vapaakappalekuvat ja reunaehdot (ä 0,25 p, yht. 2 p.)

	Tuki	Vapaakappalekuva	Reunaehdot
3			
4			
5			
6			

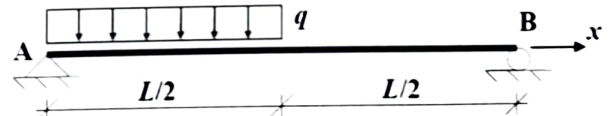
Tehtävä 2. Lasi- (alaindeksi g) ja teräs- (s) sauvat on liitetty kiinteästi toisiinsa. Sauvoihin kohdistuu lämpökuorma ΔT . Johda sauvoissa vaikuttavan normaalivoiman symbolinen lauseke (2 p).



Tehtävä 3. Kallionvarainen teräsbetoni-laatta on ankkuroitu etäisyydellä c teräksellä kallioon. Peruslaattaan vaikuttaa kaksi pistekuormaa $F = 150 \text{ kN}$ ja $G = 80 \text{ kN}$. a) Määritä esijännitysvoima P liukumista vastaan (1 p.) ja b) P kaatumista vastaan (1 p), kun kitkakerroin $\mu = 0,74$. Käytä varmuuskerroimen arvona 1,5. $b = 2,4 \text{ m}$, $c = 0,12 \text{ m}$, $h = 0,9 \text{ m}$, $\mu V/H \geq n_L$, $M_s/M_k \geq n_k$

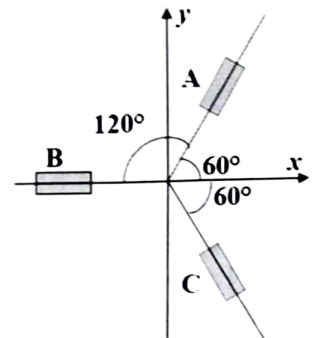


Tehtävät 4: Palkkiin vaikuttaa tasaisesti jakautunut kuorma q. a) ratkaise tukireaktioiden symboliset lausekkeet (1 p.), b) ratkaise momentin $M(x)$ symboliset lausekkeet palkin kummallekin puoliskolle (0,5 p/puolisko). (yht. 2 p.)



Tehtävä 5: Määritä kiertymän $\varphi(x)$ (1 p.) ja taipuman $v(x)$ (1 p.) symboliset lausekkeet tehtävän 4 palkille. (yht. 2 p.)

Tehtävä 6. Venymärusetti sisältää kolme venymäliuskaa. Niiden venymät tasojännitystilassa ovat $\varepsilon_A = 300 \cdot 10^{-6}$, $\varepsilon_B = -240 \cdot 10^{-6}$, $\varepsilon_C = 540 \cdot 10^{-6}$. Laske venymien ε_x , ε_y ja liukumien γ_{xy} numeeriset arvot (1 p.). Laske normaalijännitysten σ_x ja σ_y ja leikkausjännityksen τ_{xy} ja Von Mises jännityksen σ_M numeeriset arvot, $E = 210 \frac{\text{GN}}{\text{m}^2}$; $\nu = 0,30$ (1 p., yht. 2 p.)



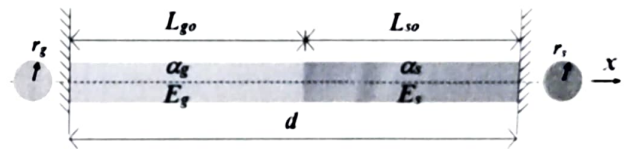
KJR-C2001 Kiinteän aineen mekaniikan perusteet, Tent, 31.5.2023

Besvara varje uppgift på ett separat papper för att underlätta bedömningen. Anteckna på varje svarpapper namn, studerandenummer och uppgiftens nummer. Returnera alla papper, inklusive detta. Töm alla räknare som sparar information. En icke-tömd räknare tolkas som ett försök att lunta. Rita frikroppsdiagram, koordinatsystem och de positiva riktningarna för dina svar.

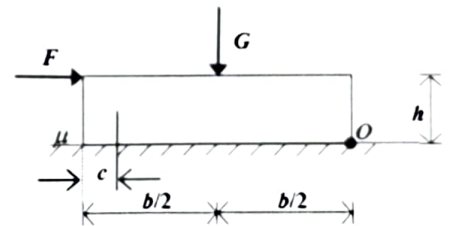
Uppgift 1. Komplettera på svarpappret stöden, frikroppsdiagrammen och randvillkoren (å 0,25 p, tot. 2 p.)

	Tuki	Vapaakappalekuva	Reunaehdot
3			
4			
5			
6			

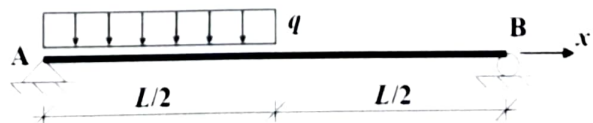
Uppgift 2. En glas- (underindex g) och en stål- (s) stav har sammanfogats solitt med varandra. Stavarna belastas av en värmebelastning ΔT . Härled det symboliska uttrycket för den normalkraft som verkar i stavarna (2 p.)



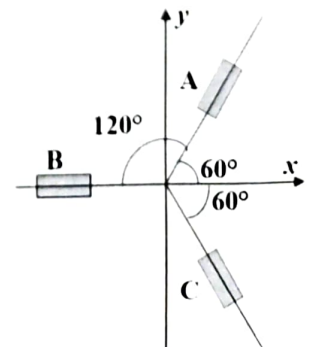
Uppgift 3. En platta av armerad betong som vilar på en klippa har förankrats vid avståndet c med stål i klippan. Plattan utsätts för två punktbelastningar $F = 150 \text{ kN}$ och $G = 80 \text{ kN}$. a) Bestäm förspänningskraften P så, att strukturen uppfyller säkerhetsfaktorns villkor som motverkar glidande då friktionskoefficienten är $\mu = 0,74$ (1 p.) och b) så, att den uppfyller säkerhetsfaktorns villkor som motverkar fallande (1 p). Använd som säkerhetskoefficientens värde talet 1,5. $b = 2,4 \text{ m}$, $c = 0,12 \text{ m}$, $h = 0,9 \text{ m}$, $\mu V/H \geq n_L$, $M_y/M_k \geq n_k$



Uppgift 4: På en balk ($L = 12 \text{ m}$) verkar en jämnt fördelad belastning $q = 16 \text{ kN/m}$. a) lös ut stödreaktionernas symboliska uttryck (1 p.), b) lös ut momentets $M(x)$ symboliska uttryck för balkens båda halvkor (0,5 p/halva). (tot. 2 p.)



Uppgift 5: Bestäm vridningens $\varphi(x)$ (1 p.) och utböjningens $v(x)$ (1 p.) symboliska uttryck. (tot. 2 p.)



Uppgift 6. En töjningsrosett innehåller tre trådtöjningsgivare $\epsilon_A = 300 \cdot 10^{-6}$, $\epsilon_B = -240 \cdot 10^{-6}$, $\epsilon_C = 540 \cdot 10^{-6}$. Räkna töjningarnas ϵ_x , ϵ_y och förskjutningens γ_{xy} numeriska värden (1 p.). Räkna normalspänningarnas σ_x och σ_y och skjuvspänningens τ_{xy} och Von Mises spänningens σ_M numeriska värden, $E = 210 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$; $\nu = 0,30$ (1 p., tot. 2 p.)