

# PALKIN TAIVUTUS - VASTAUSLOMAKE

Ryhmä:	Tekijä 1:
Pari:	Tekijä 2:
Päiväys:	Assistentti:

**Täytä mittauslomake lyijykynällä. Muista erityisesti virhearviot ja suureiden yksiköt!**

## 4 Esitehtävät

1. Mitä taivutuspalkin neutraalikerroksella tarkoitetaan?
2. Selitä, mikä on jäyhyysmomentti ja johda jäyhyysmomentin lauseke suorakulmaiselle palkille.
3. Työssä mitataan ja piirretään palkin taipuma $\Delta s$ kuormituksen $P$ funktiona sekä sovitetaan tähän suora ( $y = kx + b$ ). Mikä on yhtälön (11) mukaan tämän suoran kulmakerroin $k$ ? Anna yhtälö $k$ :lle ja ratkaise siitä kimmokerroin $E$ .

4. Määritä kokonaisdifferentiaalilla virhearvio kimmokertoimelle  $E$  edellisessä kohdassa saamastasi yhtälöstä. Ota muuttujista huomioon kulmakerroin  $k$ , jäyhyysmomentti  $I_S$  sekä tukipisteiden etäisyys  $L$ . (Vinkki: Tässä tapauksessa suhteellinen virhe on helpompi laskea)

## 5 Mittaukset

Punnuksen numero	Punnuksen massa ( g )
pidike	535,26
1	496,90
2	493,61
3	398,93
4	497,37
5	495,91
6	495,28
7	495,63
8	496,84
9	496,27
10	498,08

Palkin leveys ( mm )	Palkin korkeus ( mm )
20,043	9,980
20,040	9,995
20,068	9,970
20,045	10,003
20,043	10,020

Tukipisteiden välinen etäisyys:  $0,880 \pm 0,001$  yksikkö: m

**Hypoteesi:** Kummassa asennossa ( $\square$  vai  $\square$ ) poikkileikkaukseltaan suorakulmion muotoinen palkki taipuu enemmän? Perustele vastauksesi fysiikan avulla.

**Testaus:** Testaa tekemäsi hypoteesia ja kirjoita tekemäsi havainnot ja päätelmät vastauslomakkeelle. Jos havaintosi poikkesivat hypoteesista, niin pohdi miksi.

Palkki taipuu selvästi enemmän asennossa  $\square$  eli silloin, kun palkin korkeus taivutussuunnassa on pienempi.

Punnus (lisäys)	Lukema ( mm )	Punnus (poisto)	Lukema ( mm )
pidike	15,130	10	9,720
1	14,530	9	10,400
2	13,935	8	10,980
3	13,360	7	11,575
4	12,770	6	12,135
5	12,180	5	12,750
6	11,600	4	13,340
7	11,010	3	13,915
8	10,430	2	14,490
9	9,800	1	15,055
10	9,210	pidike	15,775

## 6 Tulosten käsittely

Palkin leveys:	$\pm$	yksikkö:
Palkin korkeus:	$\pm$	yksikkö:

Kuormitus P ( )	Taipuma $\Delta s$ ( )

Kulmakerroin $k$ :	$\pm$	yksikkö:
Tulos jäyhyysmomentille $I_S$ :	$\pm$	yksikkö:
Jäyhyysmomentin virheen yhtälö ja laskut:		

Tulos kimmokertoimelle:	$\pm$	yksikkö:
Kimmokertoimen virheen yhtälö ja laskut:		

Virhelähde	Osuus kokonaisvirheestä
Jäyhyysmomentti $I_s$	
- josta palkin leveys	
- josta palkin paksuus	
Tukipisteiden välinen etäisyys $L$	
Kulmakerroin $k$	

## 7 Pohdinnat

1. Selitä yleisellä tasolla, miten kappaleen muoto vaikuttaa sen taipumiseen. Miksi rakentamisessa käytetään paljon ns. I- ja H-palkkeja?

2. Arvioi, mitkä virhelähteet ovat vaikutukseltaan suurimpia käytetyssä mittausjärjestelyssä.

3. Taivutettava palkki on tehty alumiinista. Vertaa saamaasi tulosta kimmokertoimelle kirjallisuuteen. Osuuko kirjallisuusarvo virherajoihin?

## 8 Itsearviointi

Arvioi panostasi/osallistumisaktiivisuuttasi arvosanoin 0–5.

	Mittaaja:	Mittaaja:
Esitehtävät		
Osallistuminen mittauksiin mittaajana/tulosten kirjaajana tms.		
Tulosten analyysi		
Hypoteesit/pohdinnat		