

Merjenje prožnostnega koeficienta vzmeti

## **POROČILO**

### **2.VAJA**

# **MERJENJE PROŽNOSTNEGA KOEFIICIENTA VZMETI**

**Namen:**

## Merjenje prožnostnega koeficienta vzmeti

Iz meritev raztezkov sestavi pravila za računanje prožnostnega koeficienta vzporedno, zaporedno povezanih vzmeti in njihovih kombinacij

### Pribor:

- merilo
- tri enake vzmeti
- utež in elektronska tehnica

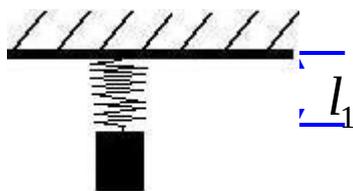
### Opis poskusa:

Na prvo vzmet smo obesili utež z določeno maso in enako ponovili pri ostalih treh vzmeteh. Raztezke katere smo izmerili z ravnilom, so se za različne vzmeti, ter pri enaki masi ujemale.. Poskus smo ponovili tako, da smo na dve vzmeti, katerih konec je bil povezan s palčko, obesili utež na sredino te palčke in nato izmerili raztezek. Ponovili smo še z različnimi kombinacijami vzmeti, katere so navedene v poročilu (od 4. strani dalje).

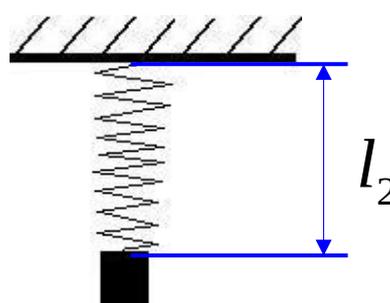
## Merjenje prožnostnega koeficienta vzmeti

### Obdelava meritev in rezultati:

Vzmet v začetni legi



Vzmet v skrajni legi



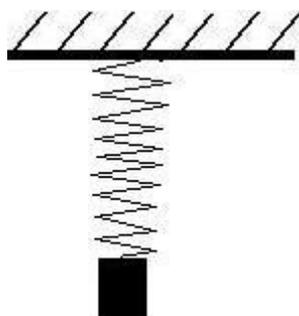
**Raztezek:**

$$l = l_2 - l_1$$

Masa uteži 100 g  $\Rightarrow$  F = 1 N

$$k = \frac{\Delta F}{\Delta l}$$

1) Primer z eno vzmetjo



$$l = 10,0 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm} = 10,0 \text{ cm}(1 \pm 0,01)$$

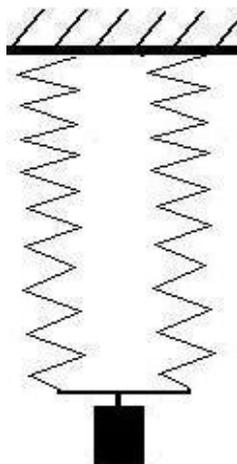
$$F = 1,0 \text{ N} \pm 0,1 \text{ N} = 1,0 \text{ N}(1 \pm 0,10)$$

$$k = \frac{F}{l} = 10 \text{ N/m} (1 \pm 0,11)$$

## Merjenje prožnostnega koeficienta vzmeti

2)

a) Primer z dvema vzporednima vzmetima

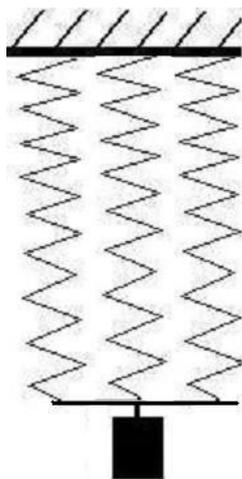


$$l = 5,0 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm} = 5,0 \text{ cm}(1 \pm 0,02)$$

$$F = 1,0 \text{ N} \pm 0,1 \text{ N} = 1,0 \text{ N}(1 \pm 0,10)$$

$$k = \frac{F}{l} = 20 \text{ N/m} (1 \pm 0,12)$$

b) Primer s tremi vzporednimi vzmetmi



$$l = 3,3 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm} = 3,3 \text{ cm}(1 \pm 0,03)$$

$$F = 1,0 \text{ N} \pm 0,1 \text{ N} = 1,0 \text{ N}(1 \pm 0,10)$$

$$k = \frac{F}{l} = 30 \text{ N/m} (1 \pm 0,13)$$

Meritve nas pripeljejo do tega, da lahko izrazimo splošno formulo za  $n$  vzporednih vzmeti.

## Merjenje prožnostnega koeficienta vzmeti

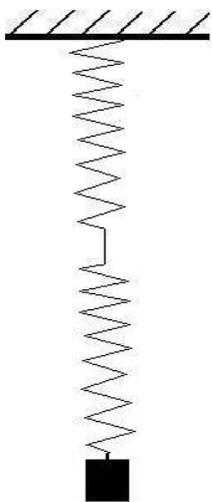
Koeficient za  $n$  vzporednih vzmeti je:

$$k_n = n \cdot k$$

pri čemer je  $n$  število vzmeti in  $k$  koeficient ene vzmeti.

3)

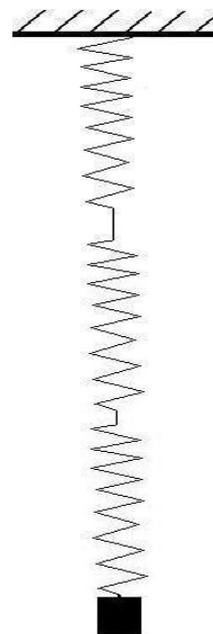
a) Primer z dvema in tremi zaporednimi vzmetmi



$$l = 20,5 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm} = 20,5 \text{ cm} (1 \pm 0,005)$$

$$F = 1,0 \text{ N} \pm 0,1 \text{ N} = 1,0 \text{ N} (1 \pm 0,10)$$

$$k = \frac{F}{l} = 4,9 \text{ N/m} (1 \pm 0,11)$$



$$l = 30,0 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm} = 30,0 \text{ cm} (1 \pm 0,003)$$

$$F = 1,0 \text{ N} \pm 0,1 \text{ N} = 1,0 \text{ N} (1 \pm 0,10)$$

$$k = \frac{F}{l} = 3,3 \text{ N/m} (1 \pm 0,10)$$

Meritve nas pripeljejo do tega, da lahko izrazimo splošno formulo za  $n$  zaporednih vzmeti.

Koeficient za  $n$  vzporednih vzmeti je:

$$k_n = \frac{k}{n}$$

pri čemer je  $n$  število vzmeti in  $k$  koeficient ene vzmeti.

## Merjenje prožnostnega koeficienta vzmeti

- ✦ S pomočjo prejšnjih pravil izračunaj prožnostni koeficient za kombinacijo vzmeti na spodnji sliki in ga primerjaj z izmerjenim.

$$l=14,5 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm} = 14,5 \text{ cm} (1 \pm 0,006)$$

$$F=1,0 \text{ N} \pm 0,1 \text{ N} = 1,0 \text{ N} (1 \pm 0,1)$$

$k_k$  - končni  
koeficient

$k$ -koeficient ene vzmeti

$$k = \frac{F}{l} = 10 \text{ N/m} (1 \pm 0,11)$$

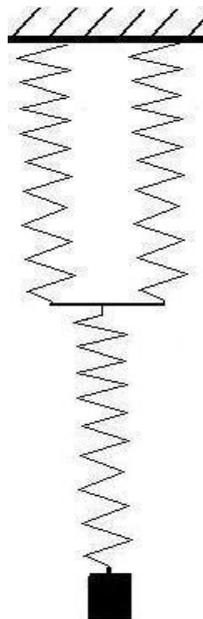
$$k = \frac{F}{l} = 6,9 \frac{\text{N}}{\text{m}} (1 \pm 0,6\%) = 6,9 \frac{\text{N}}{\text{m}} (1 \pm 0,11)$$

$$\frac{1}{k_k} = \frac{1}{2k} + \frac{1}{k}$$

$$\frac{1}{k_k} = \frac{3}{2k}$$

$$k_k = \frac{2k}{3}$$

$$k_k = \frac{F}{l} = 6,7 \text{ N/m} (1 \pm 0,11)$$



- ✓ Koeficienta se ujemata v okviru podane napake

## Merjenje prožnostnega koeficienta vzmeti

🌐 Zapiši koeficiente za kombinacijo enakih vzmeti na spodnjih slikah

a)

$$\frac{1}{k_k} = \frac{1}{2k} + \frac{1}{k}$$

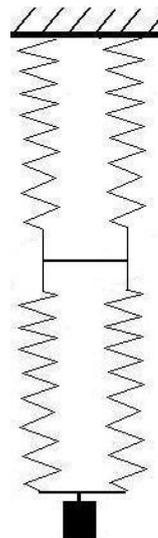
$$\frac{1}{k_k} = \frac{3}{2k}$$

$$k_k = \frac{2k}{3}$$

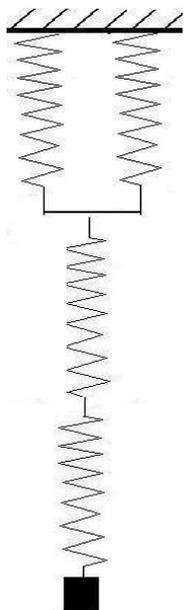
$$k_k = \frac{10 \text{ N/m} (1 \pm 0,11N) 2}{3}$$

$$k_k = \frac{20 \text{ N/m} (1 \pm 0,11N)}{3}$$

$$k_k = 6,67 \text{ N/m} (1 \pm 0,11N)$$



b)



$$\frac{1}{k_k} = \frac{1}{2k} + \frac{2}{k} = \frac{1+4}{2k} = \frac{5}{2k}$$

$$k_k = \frac{2k}{5}$$

$$k_k = \frac{10 \text{ N/m} (1 \pm 0,11N) 2}{5}$$

$$k_k = \frac{20 \text{ N/m} (1 \pm 0,11N)}{5}$$

$$k_k = 4 \text{ N/m} (1 \pm 0,11N)$$