

Umerjanje prožne vzmeti za merjenje sil

Osnovna lastnost vzmeti je da je njen raztezek s sorazmeren sili F ($F=ks$) pri čemer sila ne sme prekoračiti največje dovoljene sile, ki je odvisna od vrste vzmeti. Če torej določimo koeficient vzmeti k (N/m) lahko z vzmetjo merimo sile. Poseben primer je merjenje sile teže za katero vemo da je sorazmerna masi - na telo z maso 100g deluje sila 0.98N. Vzmetnost torej lahko uporabimo tudi za merjenje mase. Pri nekaterih vzmeteh sorazmernost med silo in raztezkom ne velja za zelo majhne raztezke. V tem primeru je najbolje da je vzmet stalno obremenjena z majhno dodatno utežjo. Izberemo si da je raztezek pri tej obremenitvi nič.

2.1. Naloga

Umeriti prožno vijačno vzmet, ter jo uporabiti za merjenje teže.

2.2. Potrebščine:

- prožna vijačna vzmet z vizirno ploščico
- ravnilo
- stojalo
- utež in
- merjenci

2.3. Potek vaje

Na stojalo sem najprej pritrdil prožno vijačno vzmet z vizirno ploščico, ki mi je služila kot kazalec. Na vzmet sem postopoma obešal vse težje uteži ter odčitaval lego kazalca. Rezultate sem zapisal v tabelo ter izračunal posamezen raztezek, na koncu pa sem še narisal graf $F(x_i)$.

2.4. Tabela z rezultati meritev

- N - številka meritve
m - masa uteži v gramih
x - raztezek vzmeti v milimetrih
F - teža uteži v Newtnih
k - koeficient prožnosti

$$F_g = m \cdot g \quad (g = 9,8 \text{ m/s}^2 - \text{težni pospešek})$$

$$k = F / x$$

N	m (g)	x (mm)	F (N)	k (N/mm)	abs. napaka	rel. napaka
1	10	12	0,1	0,0083	0,0031	60 %
2	20	37	0,2	0,0054	0,0002	3,8 %
3	30	65	0,3	0,0046	0,0006	11,5 %
4	40	92	0,4	0,0043	0,0009	17,3 %
5	50	120	0,5	0,0042	0,0010	19,2 %
6	60	146	0,6	0,0041	0,0011	21,2 %

Povprečni koeficient prožnosti:

$$\bar{k} = (k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5 + k_6) / 6 = 0,0052 \text{ N/mm}$$

2.5. Graf

2.6. Odgovori na vprašanja:

1. V enačbi $F=k*s$ se ob zamenjavi vzmeti spremeni koeficient prožnosti, kar posledično vpliva tudi na raztezke pri različnih obremenitvah.
2. Zaradi spremembe vzmeti bi se spremenil naklon grafa, ki prikazuje velikost koeficienta prožnosti.
3. Zveza v velja samo do do meje, ki ji rečemo meja sorazmernosti, pri kateri se vzmet se povrne v svojo prvotno stanje ob razbremenitvi. Pri večjih obremenitvah se koeficient manjša iz izkušenj pa vemo da se vzmet pri prevelikih obremenitvah lahko celo strga.
4. Izmerimo dolžino vzmeti preden jo obremenimo, nato pa še po obremenitvi in iz tega izračunamo spremembo dolžine.