# VAJA 15: RAVNOVESJE NA KLANCU

1. **NAMEN VAJE**

Naša naloga je bila razstaviti težo telesa na statično in dinamično komponento. Morali smo jih izmeriti in nato še izračunati.

1. **MATERIAL**

* Klanec
* Valj
* Dva dinamometra
* Meter

1. **POTEK VAJE**

Najprej smo postavili klanec in izmerili višino ter dolžino klanca. Na klanec smo postavili valj in ga uravnovesili z dvema dinamometroma. Dinamometer, ki je pravokoten na klanec meri statično silo ter vzporeden klancu meri dinamično silo. Na koncu pa smo še s pomočjo formul izračunali ti dve sili.

1. **ENAČBE IN OZNAKE**

Povprečna vrednost:

|  |  |
| --- | --- |
| Fd= | Fd1 + Fd2 + Fd3 |
| 3 |

Fdn…………dinamična sila meritve

Fd…………..povprečna sila

|  |
| --- |
| ΔFd= Fd - Fdn |

ΔFd…………….razlika med določeno in povprečno silo

napake:

|  |  |
| --- | --- |
| Rx= | δx |
| x |

δx…………….absolutna napaka

Rx……………relativna napaka

Kot:

|  |  |
| --- | --- |
| sin α= | Fd |
| Fg |

α………….naklon klanca

Fg………..sila teže valja

|  |  |
| --- | --- |
| cos α= | Fs |
| Fg |

Fs………..statična sila

Računanje Fg:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fg= | Fd × l | = | Fs × l |
| h | b |

l…………dolžina klanca

h………..višina klanca

1. **MERITVE**

m= (473,7 ± 0,1) g= 473,7 g (1 ± 0,02%)

a) b= (40,0 ± 0,2) cm= 40,0 cm (1 ± 0,5%)

h= (32,5 ± 0,2) cm= 32,5 cm (1 ± 0,6%)

l= (51,5 ± 0,2) cm = 51,5 cm (1 ± 0,4%)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Št.m.** | **Fdn(N)** | **Fd(N)** | **ΔFd(N)** |  | **Fsn(N)** | **Fs(N)** | **ΔFs(N)** |  |
| 1 | 2,9 | 2,9 | 0,0 | δ= 0,1  R= 3%  Fd= 2,9 N(1 ± 3%) | 3,7 | 3,8 | 0,1 | δ= 0,1  R= 2,6%  Fs= 3,8 N(1 ± 2,6%) |
| 2 | 2,7 | 0,2 | 3,8 | 0,0 |
| 3 | 3,0 | 0,1 | 3,9 | 0,1 |

b) b= (40,0 ± 0,2) cm= 40,0 cm (1 ± 0,5%)

h= (21,5 ± 0,2) cm= 21,5 cm (1 ± 1%)

l= (45,5 ± 0,2) cm = 45,5 cm (1 ± 0,4%)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Št.m.** | **Fdn(N)** | **Fd(N)** | **ΔFd(N)** |  | **Fsn(N)** | **Fs(N)** | **ΔFs(N)** |  |
| 1 | 3,0 | 2,8 | 0,2 | δ= 0,2  R= 7%  Fd= 2,8 N(1 ± 7%) | 4,5 | 4,5 | 0,0 | δ= 0,1  R= 2%  Fs= 4,5 N(1 ± 2%) |
| 2 | 2,7 | 0,1 | 4,5 | 0,0 |
| 3 | 2,6 | 0,2 | 4,4 | 0,1 |

c) b= (40,0 ± 0,2) cm= 40,0 cm (1 ± 0,5%)

h= (8,5 ± 0,2) cm= 8,5 cm (1 ± 2%)

l= (41,0 ± 0,2) cm = 41,0 cm (1 ± 0,5%)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Št.m.** | **Fdn(N)** | **Fd(N)** | **ΔFd(N)** |  | **Fsn(N)** | **Fs(N)** | **ΔFs(N)** |  |
| 1 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | δ= 0,1  R= 10%  Fd= 1,0 N(1 ± 10%) | 4,8 | 4,9 | 0,1 | δ= 0,1  R= 2,%  Fs= 4,9 N(1 ± 2%) |
| 2 | 0,9 | 0,1 | 4,9 | 0,0 |
| 3 | 1,0 | 0,0 | 4,9 | 0,0 |

1. **RAČUNANJE**

*Računaje mase valja:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m × g | = | Fd × l |
| h |
| m | = | Fd × l |
| h × g |
| m | = | 2,9 N × 51,5 cm s2 |
| 32,5 cm × 9,81 × 102 cm |
| **m** | **=** | **468 g (1 ± 4%)** |

h= 32,5 cm (1 ± 0,6%)

l= 51,5 cm (1 ± 0,4%)

Fd= 2,9 N (1 ± 3%)

*Projekcije:*

|  |  |
| --- | --- |
| b= | l2 – h2 |
| b= | 51,52 – 32,52 |
| **b=** | **39,9 cm (1 ± 2%)** |

a) l= 51,5 cm (1 ± 0,4%)

h= 32,5 cm (1 ± 0,6%)

|  |  |
| --- | --- |
| b= | l2 – h2 |
| b= | 45,52 – 21,52 |
| **b=** | **40,0 cm (1 ± 3%)** |

b) l= 45,5 cm (1 ± 0,4%)

h= 21,5 cm (1 ± 1%)

|  |  |
| --- | --- |
| b= | l2 – h2 |
| b= | 41,02 – 8,52 |
| **b=** | **40,1 cm (1 ± 5%)** |

c) l= 41,0 cm (1 ± 0,5%)

h= 8,5 cm (1 ± 2%)

*Računanje komponent:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fs1= | b | × | Fg |
| l |
| Fs1= | 40 cm | × | 4,6 N |
| 51,5 cm |
| **Fs1=** | **3,6 N (1 ± 4,6%)** | | |

1. b= 40,0 cm (1 ± 0,2%)

l= 51,5 cm (1 ± 0,4%)

Fg= 4,6 N (1 ± 4%)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fd1= | h | × | Fg |
| l |
| Fs1= | 32,5 cm | × | 4,6 N |
| 51,5 cm |
| **Fs1=** | **2,9 N (1 ± 5%)** | | |

2. h= 32,5 cm (1 ± 0,6%)

l= 51,5 cm (1 ± 0,4%)

Fg= 4,6 N (1 ± 4%)

1. **KOMENTAR**
   * Izmerjena in izračunana masa valja se dokaj ujemata. Razlikujeta se v 4 g, kar pa ni prevelika razlika.
   * Dinamična sila se manjša, če se višina ali dolžina klanca manjšata
   * Statična sila se veča, če se višina ali dolžina klanca manjšata
   * Dinamična in statična sila sta v nekakšnem ravnovesju. Če se ena sila poveča se druga zmanjša (velja tudi obratno)
   * Izmerjeni in izračunani dinamični sili se ujemata, medtem ko se statični sili ne. Razlikujeta se v 0,2N. To niti ni tako velika napaka. Nastala je najverjetneje pri računanju, zaradi zaokroževanja.