

5. vaja

*STOJEČE VALOVANJE
NA VRVI*

MERITVE IN REZULTATI

1. in 4. naloga

Tanka vrv

$$m = 0,2 \text{ g}$$

$$l = 99,5 \text{ cm}$$
$$v = 50 \text{ s}^{-1}$$

$$c_1 = v \times \lambda$$

$$c_2 = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Št. meritve	λ [cm]	m [g]	F [N]	c_1 [m/s]	c_1^2 [m ² /s ²]	c_2 [m/s]
1	44,0	10	0,1	22,00	484,00	22,3
2	63,0	20	0,2	31,50	992,25	31,5
3	76,5	30	0,3	38,25	1463,06	38,6
4	89,0	40	0,4	44,50	1980,25	44,6
5	100,0	50	0,5	50,00	2500,00	49,9
6	109,0	60	0,6	54,50	2970,25	54,6

Rezultati, izračunani iz meritev po formuli $c_1 = v \times \lambda$, se ne razlikujejo veliko od rezultatov,

ki smo jih računali po $c_2 = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$. Tako bi lahko rekli, da sva bili pri meritvah dokaj natančni, kar nam potrjujejo tudi rezultati.

Debela vrv

$$m = 1 \text{ g}$$

$$l = 126 \text{ cm}$$
$$v = 50 \text{ s}^{-1}$$

$$c_1 = v \times \lambda$$

$$c_2 = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Št. meritve	λ [cm]	m [g]	F [N]	c_1 [m/s]	c_1^2 [m ² /s ²]	c_2 [m/s]
1	22,0	10	0,1	11,00	121,00	11,20
2	32,0	20	0,2	16,00	256,00	15,87
3	39,0	30	0,3	19,50	380,25	19,44
4	44,5	40	0,4	22,25	495,06	22,45
5	50,0	50	0,5	25,00	625,00	25,10
6	55,0	60	0,6	27,50	756,25	27,49

Pri tej nalogi so prav tako rezultati zelo podobni in so med njimi le manjša odstopanja, ki pa so nastala zaradi tega, ker je zelo težko na milimeter natančno izmeriti valovno dolžino. Vseeno pa se mi zdi, da sva nalogo dobro opravili.

3. naloga

Z uporabo enačbe $c = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ za izračunanje hitrosti pri uporabi 20 gramske uteži dobimo:

$$\mu = \frac{m}{l} \Rightarrow \mu = 7 \times 10^{-4} \text{ kg/m}$$

$$m = 0.7 \text{ g}$$

$$l = 1 \text{ m}$$

$$F = 0.2 \text{ N}$$

$$c = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{0,2 \text{ Nm}}{7 \times 10^{-4} \text{ kg}}} = \mathbf{16.9 \text{ m/s}}$$

Če dobljeni rezultat primerjamo z izmerjeno vrednostjo pri debelejši vrvici ugotovimo, da se rezultata razlikujeta za 0,9 m/s. Vzrok odstopanja je verjetno v masi vrvice, saj smo pri računanju uporabili vrvico z maso 0,7g, pri merjenju pa je imela vrvica maso 1g.

5. naloga

V prvem primeru je bilo 6 hrbtov, valovna dolžina je znašala 17,6 cm. V drugem primeru so bili le štirje hrbti, valovna dolžina pa je znašala 17,4 cm. Pri poskusu je brnač nihal s frekvenco 50 Hz, uporabljena utež pa je tehtala 20g.

	λ [cm]	c [m/s]
1	17,6	8,8
2	17,4	8,7

Iz poskusa in pridobljenih meritev lahko sklepamo, da razdalja med škripcem in brnačem ne vpliva na hitrost širjenja valovanja in prav tako ne na valovno dolžino. Vpliva le na število vozlov in hrbtov, ki jih vidimo. Da nama je pri poskusu prišla malce drugačna valovna dolžina pa je vzrok nenatančnost pri meritvi.

KOMENTAR

Vaja nam je nazorno prikazala povezavo med hitrostjo širjenja valovanja in silo, s katero je napeta vrvica. Opazili smo, da ima tudi debelina vrvice vpliv na hitrost valovanja. Tanjša je vrvica, hitreje se bo širilo valovanje. Pri zadnji nalogi smo dokazali, da razdalja med škripcem in brnačem ne spremeni valovne dolžine in hitrosti širjenja valovanja.

Vsi rezultati se niso izšli čisto na decimalno natančno, kar je posledica nenatančnega odčitavanja. Pri valovanju je zelo težko natančno določiti vozle, še posebej pri tanjši vrvici.

Iz grafa lahko razberemo medsebojno odvisnost hitrosti širjenja valovanja in silo s katero je vrv napeta. Krivulja je podobna obliki korenski funkciji, kar ni nič kaj nenavadnega zaradi

zveze, ki velja med tema dvema količinama

$$c = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Graf 2 prikazuje medsebojno odvisnost med kvadratom hitrosti širjenja valovanja in silo s katero je vrv napeta. Del meritev odstopa, kar je posledica napak pri merjenju. Na grafu lahko tudi opazimo razliko v hitrosti širjenja valovanj na tanki in na debeli vrvici. Graf za drugo debelino vrvic sem narisala zaradi lažje primerjave.