

ZADACI ELASTIČNA SILA

1. ZADATAK SA SATA: Elastičnu oprugu duljine 12 cm opterećujemo različitim brojem jednakih utega. Produljenje opruge u ovisnosti o broju utega prikazano je u tablici:

broj utega	0	2	4
produljenje Δl / cm	0	3	6

- a) Koliko produljenje Δl_1 proizvodi jedan uteg?

$$F_1 : \Delta l_1 = F_2 : \Delta l_2$$

$$1 : \Delta l_1 = 2 : 3 \text{ cm}$$

$$2 \cdot \Delta l_1 = 3 \text{ cm}$$

$$\Delta l_1 = 3 \text{ cm} : 2$$

$$\Delta l_1 = 1,5 \text{ cm}$$

- b) Koliko produljenje Δl_3 proizvode 3 utega?

→ ako 1 uteg proizvodi produljenje $\Delta l_1 = 1,5 \text{ cm}$, 3 utega proizvoditi će 3 puta veće produljenje:

$$\Delta l_3 = 3 \cdot \Delta l_1 = 3 \cdot 1,5 \text{ cm} = 4,5 \text{ cm}$$

- c) Kolika će biti duljina cijele opruge ako na nju objesimo 5 utega?

→ duljina rastegnute opruge je jednaka zbroju duljine prije rastezanja ($l = 12 \text{ cm}$) i produljenju koje proizvodi 5 utega ($\Delta l_5 = 5 \cdot \Delta l_1$)

$$l_5 = l + \Delta l_5$$

$$l_5 = l + 5 \cdot \Delta l_1$$

$$l_5 = 12 \text{ cm} + 5 \cdot 1,5 \text{ cm}$$

$$l_5 = 12 \text{ cm} + 7,5 \text{ cm}$$

$$l_5 = 19,5 \text{ cm}$$

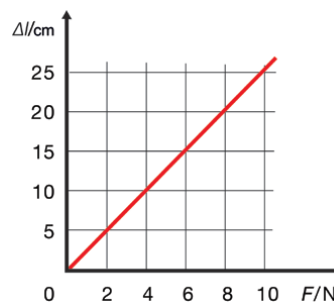
2. Slika pokazuje kako produljenje elastične opruge Δl ovisi o sili F koja na nju djeluje.

- a. Je li produljenje opruge proporcionalno sili ?

Proporcionalno je jer je graf pravac ☺

- b. Kolikom silom moramo djelovati da bi produljenje opruge bilo 20 cm?

$$\Delta l = 20 \text{ cm} \text{ odgovara sili } F = 8 \text{ N}$$



- c. Ako djelujemo silom od 5 N, koliko će biti produljenje opruge?

→ Najprije izračunamo konstantu opruge iz odabranih podataka za silu i odgovarajuće produljenje, recimo sili $F_1 = 2 \text{ N}$ odgovara produljenje $\Delta l_1 = 5 \text{ cm}$

$$\text{HOOKOV ZAKON: } F = k \cdot \Delta l \quad \rightarrow \quad k = \frac{F}{\Delta l}$$

$$k = \frac{F_1}{\Delta l_1}$$

$$k = \frac{2 \text{ N}}{5 \text{ cm}}$$

$$k = 0,4 \text{ N/cm}$$

Iz konstante sada možemo izračunati koliko je produljenje prouzrokovano silom od 5 N.

$$F = 5 \text{ N}$$

$$k = 0,4 \text{ N/cm}$$

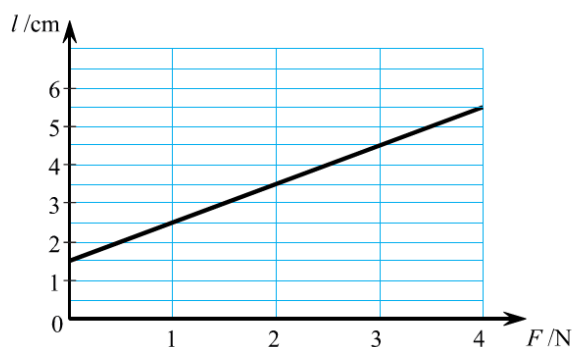
$$\Delta l = \frac{F}{k}$$

$$\Delta l = \frac{5 \text{ N}}{0,4 \text{ N/cm}}$$

$$\Delta l = 12,5 \text{ cm}$$

3. ZADATAK IZ KNJIGE:

Ana i Ivo mjerili su kako se mijenja duljina opruge kad djeluju silom. Rezultate svog mjerenja prikazali su u dijagramu.



a) Odredi koliko je duga neoperećena opruga.

b) Odredi konstantu elastičnosti te opruge.

a) Neopterećena opruga je ona koja odgovara vrijednosti sile $F = 0 \text{ N}$, a to možemo očitati sa grafa – tamo gdje pravac siječe y-os $\rightarrow l = 1,5 \text{ cm}$

b) HOOKOV ZAKON: $F = k \cdot \Delta l \rightarrow k = \frac{F}{\Delta l}$

(možemo izabrati bilo koji uređeni par sile i duljine rastegnute opruge za računanje k , npr. djelovanjem sile $F_1 = 2 \text{ N}$ duljina rastegnute opruge je $l_1 = 3,5 \text{ cm}$,

to znači da je produljenje: $\Delta l_1 = l_1 - l$

$$\Delta l_2 = 3,5 \text{ cm} - 1,5 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$$

$$k = \frac{F_1}{\Delta l_1} = \frac{2 \text{ N}}{2 \text{ cm}}$$

$$k = 1 \text{ N/cm}$$

$$k = 100 \text{ N/m}$$

4. **POKUŠAJ SAM:** Na elastičnu oprugu dugu 12 cm vješamo utege različitih masa. Ovisnost duljine opruge l o sili F prikazana je u tablici:

sila F / N	0	3	6	9
duljina opruge l / cm	12	16	20	24
produljenje $\Delta l / \text{cm}$				

a. Prikaži rezultate mjerenja grafički u $\Delta l - F$ koordinatnom sustavu.

b. Koliko je produljenje opruge ako na nju djeluje sila od 12 N

c. Kolikom silom treba djelovati na oprugu ako ju želimo produljiti za 6 cm ?

d. Izračunaj konstantu ove opruge.

5. (ZADATAK ZA ONE KOJI ŽELE VIŠE) ☺

Na stalku visine 20 cm ovješena je opruga duga 12 cm. Ako ovjesimo samo jedan uteg, opruga će se produljiti za 1 cm. Koliko ukupno utega možemo ovjesiti na oprugu prije nego najdonji uteg dotakne podlogu staka? Visina utega je 2 cm, a utezi se nadovezuju jedan na drugog bez razmaka.

