

Hookov zakon

#1) Neobremenjena vzmet je dolga 20 cm. Če jo obremenimo s silo 6 N, bo njena dolžina 32 cm.

a) Kolikšna bo dolžina vzmeti, če jo obremenimo s silo 5 N?

b) Kolikšen je koeficient vzmeti?

c) Imenaj zakon, ki opisuje zvezo med silo in raztežkom vzmeti.



$$x_0 = 20 \text{ cm}$$

$$x_1 = 32 \text{ cm}$$

$$F_1 = 6 \text{ N}$$

a) $x_2(F_2 = 5 \text{ N}) = ?$

b) $k = ?$

c) zakon = ?

$$F_1 = 6 \text{ N} \quad \Delta x_1 = x_1 - x_0 = (32 - 20) \text{ cm} = 12 \text{ cm}$$

$$F_2 = 5 \text{ N} \quad \Delta x_2 = ?$$

$$\Delta x_2 = \Delta x_1 \cdot \frac{F_2}{F_1}$$

$$\Delta x_2 = 12 \text{ cm} \cdot \frac{5 \text{ N}}{6 \text{ N}}$$

$$\Delta x_2 = 10 \text{ cm}$$

• Tako je obremenjena vzmet

dolga: $x_0 + \Delta x_2 = (20 + 10) \text{ cm} = \underline{30 \text{ cm}}$

b) Koeficient vzmeti:

$$F = k \cdot \Delta x \rightarrow k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{6 \text{ N}}{12 \text{ cm}} = 0,5 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

c) Hookov zakon, ki pravi, da je $F = k \cdot x$.

#2) Vzmet obremenjena z maso 100g se raztegne 8cm.

Izračunaj raztezek vzmeti, ko jo obremenimo z maso 80g!

$$\begin{array}{llll}
 m_1 = 100g & F_1 = m_1 \cdot g & F_2 = m_2 \cdot g & F_1 \dots \Delta X_1 \\
 \Delta X_1 = 8cm & F_1 = 0,1kg \cdot 10 \frac{m}{s^2} & F_2 = 0,08kg \cdot 10 \frac{m}{s^2} & F_2 \dots \Delta X_2 = ? \\
 \Delta X_2 (m_2 = 80g) = ? & F_1 = 1N & F_2 = 0,8N & \Delta X_2 = \Delta X_1 \cdot \frac{F_2}{F_1} \\
 & & & \Delta X_2 = 8cm \cdot \frac{0,8N}{1N} \\
 & & & \Delta X_2 = 6,4cm
 \end{array}$$

#3) Imamo dve vzmeti. Če prvo vzmet napnemo s silo 5N, se raztegne za 2cm. Če na drugo vzmet obesimo utež z maso 200g, se raztegne za 6mm. Ugotovi, katere vzmet je "trša" (se manj razteguje pod obremenitvijo).

Koeficient vzmeti (višji je "trši")

$$\begin{array}{ll}
 F_1 = 5N & \\
 \Delta X_1 = 2cm & \\
 m_2 = 200g \rightarrow F_2 = m_2 \cdot g = 2N & \\
 \Delta X_2 = 6mm & \\
 k_1, k_2 = ? &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \bullet k_1 = \frac{F_1}{\Delta X_1} = \frac{5N}{2cm} = 0,25 \frac{N}{cm} \\
 \bullet k_2 = \frac{F_2}{\Delta X_2} = \frac{2N}{6mm} = 0,33 \frac{N}{mm}
 \end{array}
 \quad
 \left. \begin{array}{l} k_2 > k_1 \\ \bullet k_2 \text{ je "trša" vzmet} \end{array} \right\}$$

#4) Imamo vzmet, dolga 5cm. Ko nanjo obesimo utež s težo 0,5N, je vzmet dolga 7,5cm. Izračunaj, kolikšna je teža neznanе uteži, ki jo obesimo na vzmet, če je vzmet pri tem dolga 9cm.

$$\begin{array}{llll}
 x_0 = 5cm & F_1 \dots \Delta X_1 & \Delta X_1 = x_1 - x_0 = (7,5 - 5)cm = 2,5cm & \\
 \text{teža} & F_1 = 0,5N & \Delta X_2 = x_2 - x_0 = (9 - 5)cm = 4cm & \\
 & x_1 = 7,5cm & & \\
 & x_2 = 9cm & & \\
 \text{teža} & F_2 = ? & F_2 = F_1 \cdot \frac{\Delta X_2}{\Delta X_1} & \\
 & & F_2 = 0,5N \cdot \frac{4cm}{2,5cm} = 0,8N &
 \end{array}$$

Hookev zakon:

#5) Največja dovoljena sila, s katero lahko delujemo na vzmetno tehtnico, je 10 N . Takrat se raztegne za 8 cm . Na vzmetno tehtnico obesimo neznano maso. Raztegne se za 45 mm . Kolikšna je ta masa?

sila $F = 10\text{ N}$
 $\Delta x_{\text{max}} = 8\text{ cm} = 80\text{ mm}$
 $\Delta x_1 = 45\text{ mm}$

mase $m_1 (\Delta x_1) = ?$

$$F_{\text{max}} \dots \Delta x_{\text{max}}$$

$$(F_1) \dots \Delta x_1$$

$$F_1 = F_{\text{max}} \cdot \frac{\Delta x_1}{\Delta x_{\text{max}}}$$

$$F_1 = 10\text{ N} \cdot \frac{45}{80}$$

$$F_1 = 5,625\text{ N}$$

$$F_1 = (m_1 \cdot g)$$

$$m_1 = \frac{F_1}{g}$$

$$m_1 = \frac{5,625\text{ N}}{10\text{ m/s}^2}$$

$$m_1 = 0,5625\text{ kg}$$

$$m_1 = 562,5\text{ g}$$

(~~SKA~~ knjiga: GIBANJE, SILA, SNOV; str. 94)

#6) Na stropu je pritrjen en konec lahke prožne vzmeti, ki ima konstanto (koeficient) prožnosti 10 N/cm . Na prosti konec viseče vzmeti obesimo utež z maso 2 kg . Za koliko se raztegne vzmet potem, ko se utež na njej umiri?

$$k = 10\text{ N/cm} = 10 \frac{\text{N}}{10^{-2}\text{ m}} = 10 \cdot 10^2 \frac{\text{N}}{\text{m}} = 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$m = 2\text{ kg}$$

$$x = ?$$

• Sila vzmeti ($\vec{F}_{\text{vzm}}$) je nasprotno enaka sili teže ($\vec{F}_g$).

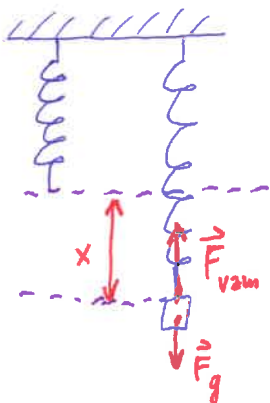
• Velikost obeh sil je enaka:

$$F_{\text{vzm}} = F_g$$

$$k \cdot x = m \cdot g \quad | : k$$

$$x = \frac{m \cdot g}{k}$$

$$x = \frac{2\text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}}} = 0,02\text{ m} = 2\text{ cm}$$



→ utež miruje: $\Rightarrow \sum \vec{F}_{\text{zkm}} = 0$

→ Sile, ki delujejo na utež:

$\vec{F}_g$ - sila teže ($F_g = m \cdot g$)

$\vec{F}_{\text{vzm}}$ - sila vzmeti ($F_{\text{vzm}} = k \cdot x$)

$$\vec{F}_g + \vec{F}_{\text{vzm}} = 0$$

$$\vec{F}_{\text{vzm}} = -\vec{F}_g$$

