

Téma: a testek egyensúlya.

Cél: a tanulók megismertetése a testek egyensúlyának feltételeivel.

Az óra típusa: új anyag előadása.

I. Szervezési kérdések megoldása, a házi feladat ellenőrzése.

II. Demonstrációk.

1. A test egyensúlya forgástengely hiányában.
2. Az erőmomentumok szabályának alkalmazása.

III. Új anyag előadása.

1. **Statika** – a testek egyensúlyának feltételeit tanulmányozza.
2. **Egyensúly** – a mozgásállapot vagy nyugalmi állapot megőrzése a test által. -

3. Az egyensúly feltétele, ha a test nem képes forómozgásra:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \mathbf{0}$$

4. A forgástengellyel rendelkező test egyensúlyának feltétele:

$$M_1 + M_2 + \dots + M_n = 0; \text{ ahol}$$

$M = \pm Fl$ – a test adott pontjában ható forgatónyomaték, mértékegysége $N \cdot m$;
 F – az adott pontban ható



5. Az egyensúly feltétele általános esetben:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \mathbf{0}$$

– a testre ható erők eredője nulla

$$M_1 + M_2 + \dots + M_n = 0$$

– a testre ható forgatónyomatékok algebrai összege nulla.

A forgatónyomatékokat pozitívnak tekintjük, ha az óramutató járásával ellentétes irányú forgást eredményez.

A forgatónyomatékokat negatívnak tekintjük, ha az óramutató járásával megegyező irányú forgást eredményez.

IV. A tudásanyag rögzítése.

Feladatok megoldása.

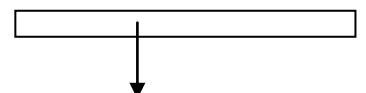
1. A 10kg tömegű deszkát a hosszának $\frac{1}{4}$ -nél alátámasztották. Mekkora erővel kell hatni a rövidebb végénél, hogy egyensúlyban legyen?

$$\text{Adva: } m = 10kg; \Delta l = \frac{1}{4}l; l_1 = \frac{1}{2} * \frac{3}{4}l = \frac{3}{8}l; l_2 = \frac{1}{2} * \frac{1}{4}l = \frac{1}{8}l; F_3 = ?$$

$$\text{Megoldás: } M_1 + M_2 + M_3 = 0; F_1 l_1 - F_2 l_2 - F_3 l_3 = 0;$$

$$l_1 = \frac{1}{2} * \frac{3}{4}l = \frac{3}{8}l; l_2 = \frac{1}{2} * \frac{1}{4}l = \frac{1}{8}l; l_3 = \frac{1}{4}l$$

$$F_1 = \frac{3}{4}mg; F_2 = \frac{1}{4}mg$$



$$F_1 \frac{3}{8}l - F_2 \frac{1}{8}l - F \frac{1}{4}l = 0; \quad \frac{3}{4}mg \frac{3}{8}l - \frac{1}{4}mg \frac{1}{8}l - F \frac{1}{4}l = 0;$$

$$\frac{1}{4}F = \frac{3}{4} * 10 * 10 * \frac{3}{8} - \frac{1}{4} * 10 * 10 * \frac{1}{8} = \frac{75 * 3}{8} - \frac{25}{8} = 25$$

$$F = 25 * 4 = 100(N)$$

Felelet: 100N.

2. A könnyű, 1m hosszú rúdat a véseitől 10 és 20 cm távolságra lévő fonalakra függesztették. A rúd közepére 21 kg tömegű súlyt akasztottak. Határozzuk meg a fonalakban ébredő feszültséget.

Adva: $l = 1m$; $m = 21kg$; $x_1 = 10cm$; $x_2 = 20cm$; $T_1 = ?$; $T_2 = ?$

Megoldás: $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + m\vec{g} = 0$; $T_1 + T_2 - mg = 0$

$M_1 + M_2 + M_3 = 0$; $M_1 = -T_1 \left(\frac{l}{2} - x_1 \right)$; $M_2 = T_2 \left(\frac{l}{2} - x_2 \right)$; $M_3 = 0$

$$T_1 + T_2 - mg = 0$$

$$-T_1 \left(\frac{l}{2} - x_1 \right) + T_2 \left(\frac{l}{2} - x_2 \right) = 0; \quad T_2 = \frac{T_1 \left(\frac{l}{2} - x_1 \right)}{\left(\frac{l}{2} - x_2 \right)}$$

$$T_1 + \frac{T_1 \left(\frac{l}{2} - x_1 \right)}{\left(\frac{l}{2} - x_2 \right)} - mg = 0; \quad T_1 \left(1 + \frac{\left(\frac{l}{2} - x_1 \right)}{\left(\frac{l}{2} - x_2 \right)} \right) = mg;$$

$$T_1 = \frac{mg}{1 + \frac{\left(\frac{l}{2} - x_1 \right)}{\left(\frac{l}{2} - x_2 \right)}} = \frac{mg \left(\frac{l}{2} - x_2 \right)}{\left(\frac{l}{2} - x_2 \right) + \left(\frac{l}{2} - x_1 \right)} = \frac{mg \left(\frac{l}{2} - x_2 \right)}{l - x_2 - x_1} = \frac{21 * 10 \left(\frac{1}{2} - 0,2 \right)}{1 - 0,2 - 0,1} = \frac{63}{0,7} = 90(N)$$

$$T_2 = mg - T_1 = 21 * 10 - 90 = 120(N)$$

Felelet: $T_1 = 90N$; $T_2 = 120N$

V. Házi feladat. 29§; 145 oldal gyakorló feladat