

PANNON EGYETEM
MÉRNÖKI KAR

SEGÉDLET

Műszaki áramlástan feladatgyűjtemény

Műszaki áramlástan
Műszaki áramlástan és hőtan I.
Műszaki áramlás- és hőtan

2020. április 23.

Tartalomjegyzék

Alapadatok	2
A tárgy adatai	2
A segédlet célja	2
Ajánlott szakirodalom	2
1. Hidrostatika	3
1/20. feladat: Vízbe merülő csuklós rúd	3
2. Veszteségmentes csőáramlások	5
3. Folyadékáramlás erőhatásai, kifolyás tartályból	6
4. Valós folyadék áramlása csővezetékben	7
5. Összenyomhatatlan folyadék egyméretű áramlása	8

Alapadatok

A tárgy adatai

Név:	Műszaki áramlástan
Kód:	VEMKGEB143H
Kreditérték:	3 (2 elmélet, 1 gyakorlat)
Követelmény típus:	vizsga
Szervezeti egység:	Gépészmérnöki Intézet
Előadás látogatása:	kötelező
Gyakorlat látogatása:	kötelező
Számonkérés:	a félév végén zárthelyi, írásbeli és szóbeli vizsga

A segédlet célja

A segédlet célja.

A segédlet kidolgozása még folyamatban van.

Ajánlott szakirodalom

- Irodalom.

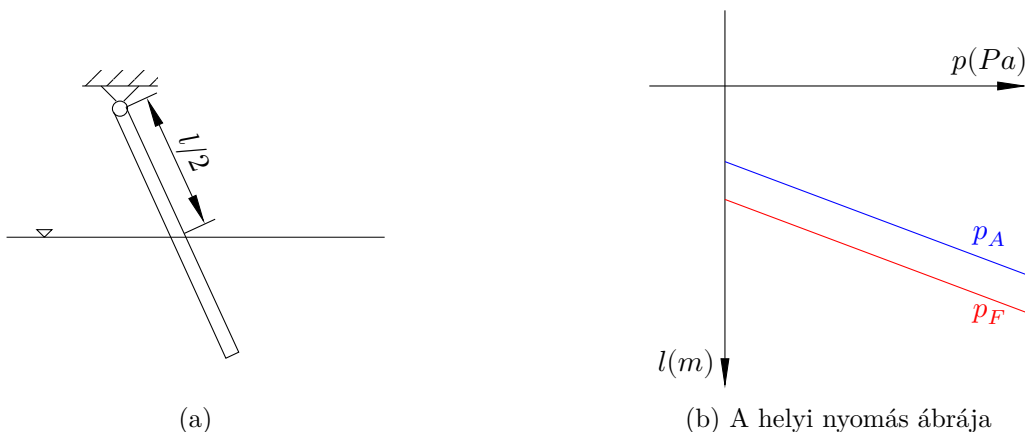
1. fejezet

Hidrostatika

1/20. feladat: Vízbe merülő csuklós rúd

Szerző	Székely Dániel, TDS675
Szak	Vegyészmérnök
Félév	2019/2020 II. (tavaszi) félév

Mekkora az ábrán látható rúd sűrűsége, amely egy csuklóhoz van rögzítve, egy része a vízbe merül úgy, hogy a középpontja a víz felszínén van?



A helyi nyomás ábrája azt hivatott magyarázni, hogy a rúd különböző oldalain különbözőek a nyomásértékek, hiszen a rúd ferdén merül a vízbe, tehát adott hosszánál adott oldalához más vízoszlop-magasság tartozik, ami adott pontokban nyomáskülönbséget hoz létre. Ennek a nyomáskülönbségnek az eredője a felhajtóerő, ami minden pontban állandó értéket mutat (amennyiben a szóban forgó rúd minden pontban megegyező vastagságú.)

Megoldás

A rúdra két erő hat: a gravitáció, mint tömegfajlagos erő, illetve a víz felhajtóereje (a levegő sűrűsége lényegesen kisebb a vízénél, így annak felhajtóerejét elhanyagoljuk). Mivel a rúd egyensúlyban van, ezért az általuk a csuklóra gyakorolt forgatónyomatékok eredőjének 0-nak kell lennie, vagyis:

$$\vec{M}_G = \vec{F}_G \times \vec{r}_1 = -\vec{F}_F \times \vec{r}_2 = -\vec{M}_F$$

Az \vec{r}_1 helyvektor a rúd felénél (tömegközéppontjánál) van, az \vec{r}_2 pedig a rúd háromnegyedénél (a vízbe merülő rész tömegközéppontjánál). Írjuk fel ezek után a ható erőknek és ezekkel a forgatónyomatékoknak nagyságát:

$$F_G = mg$$
$$M_G = mg \cdot \frac{l}{2} \sin \alpha = \rho A g \frac{l^2}{2} \sin \alpha$$

$$F_F = m_V g$$

$$M_F = m_V g \frac{3l}{4} \sin \alpha = \varrho_V A g \frac{3l^2}{8} \sin \alpha$$

Mivel a forgatónyomatékok nagyságát vettük, ezért ennek a kettőnek egyenlőnek kell lennie. Ezeket felírva látható, hogy az egyenlet jelentősen egyszerűsödik.

$$\cancel{\varrho} A \cancel{g} \frac{\cancel{l}}{2} \cancel{\sin \alpha} = \varrho_V \cancel{A} \cancel{g} \frac{3\cancel{l}}{8} \cancel{\sin \alpha}$$

$$\frac{\varrho}{2} = \frac{3\varrho_V}{8}$$

$$\varrho = \frac{3}{4} \varrho_V = \underline{\underline{750 \text{ kg/m}^3}}$$

2. fejezet

Veszteségmentes csőáramlások

3. fejezet

Folyadékáramlás erőhatásai, kifolyás tartályból

4. fejezet

Valós folyadék áramlása csővezetékben

5. fejezet

Összenyomhatatlan folyadék egyméretű áramlása