

PANNON EGYETEM  
MÉRNÖKI KAR

SEGÉDLET

# Műszaki áramlástan feladatgyűjtemény

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

2020. április 19.

# Tartalomjegyzék

<b>Alapadatok</b>	<b>2</b>
A tárgy adatai . . . . .	2
A segédlet célja . . . . .	2
Ajánlott szakirodalom . . . . .	2
<b>1. Hidrostatika</b>	<b>3</b>
1/16. feladat: Gázharang . . . . .	3
1/18. feladat: Hasáb alakú tartály . . . . .	4
<b>2. Veszteségmentes csőáramlások</b>	<b>6</b>
<b>3. Folyadékáramlás erőhatásai, kifolyás tartályból</b>	<b>7</b>
<b>4. Valós folyadék áramlása csővezetékben</b>	<b>8</b>
<b>5. Összenyomhatatlan folyadék egyméretű áramlása</b>	<b>9</b>

# 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

### 1/16. feladat: Gázharang

Szerző	Cseresznyés Hunor, BO98IB
Szak	Biomérnök Bsc.
Félév	2019/2020 II. (tavaszi) félév

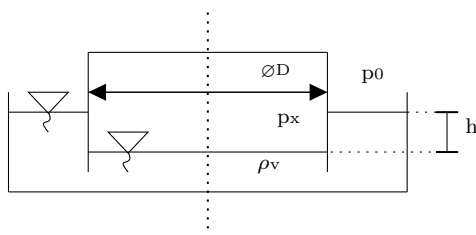
Határozza meg az ábrán látható gáztartályban uralkodó nyomást bar-ban és a gázharang súlyát, ha

$$h = 1,0 \text{ m},$$

$$\varnothing D = 3 \text{ m},$$

$$\rho_v = 10^3 \text{ kg/m}^3,$$

$$p_0 = 1 \text{ bar},$$



### Feladat megoldás

A megoldásunkhoz felhasználjuk a Pascal törvényt, amely azt mondja ki, hogy zárt térben lévő folyadékban vagy gázban a külső erő okozta nyomás minden irányban gyengítetlenül tovaterjed.

$$p_x = p_0 + \rho_v \cdot h \cdot g \quad (1.1)$$

Helyettesítsünk be az egyenletbe a megadott adataink alapján úgy, hogy  $1 \text{ bar} = 101325 \text{ Pa}$  és a nehézségi erőt  $g = 10 \text{ m/s}^2$  vesszük.

$$p_x = 101325 + 10^3 \cdot 1 \cdot 10 = 111325 \text{ Pa} \quad (1.2)$$

$$p_x = \frac{111325}{101325} = 1,098 \text{ bar} \quad (1.3)$$

Tehát a gáztartályban uralkodó nyomás végeredménye bar-ban: 1,098 bar

Figyelnünk kell arra hogy a test(harang) vízbe merülő része egy kör alakú felület így ezzel is el kell számolnunk, tehát a gáz harang súlyát a következőképp számolhatjuk ki:

$$G = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot h \cdot \rho_v \cdot g \quad (1.4)$$

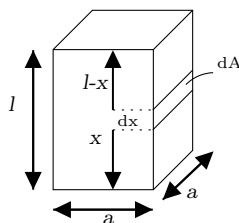
$$G = \frac{3^2 \cdot \pi}{4} \cdot 1 \cdot 10^3 \cdot 10 = 70685N \quad (1.5)$$

Tehát a gázharang súlya: 70685N

## 1/18. feladat: Hasáb alakú tartály

Szerző	Cseresznyés Hunor, BO98IB
Szak	Biomérnök Bsc.
Félév	2019/2020 II. (tavaszi) félév

Egy négyzetes hasáb alakú tartály alapéle  $a = 60 \text{ cm}$ , oldaléle  $l = 2 \text{ m}$ , ha  $\rho = 1250 \text{ kg/m}^3$  sűrűségű folyadékkal teletöltjük, mekkora az alaplajjára és az oldalfalára ható erő? ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )



### Feladat megoldás

A nyomóerő merőlegesen hat a négyzet alakú hasáb alaplajjára. Ennek nagysága a nyomás és a felület nagyságának szorzatától függ. Az alaplajjra irányuló nyomást meghatározhatjuk a folyadék sűrűségéből, a ránehezülő folyadékmagasság illetve a nehézségi erő szorzatából. Emellett definiálunk egy "A" felületelemet, aminek területe  $a \cdot a$  lesz. Mértékegységekre figyeljünk!

$$F_a = p \cdot A = \rho \cdot g \cdot l \cdot A = 8829N \quad (1.6)$$

Tehát az alaplajjára ható erő: 8829N

Az oldalfalára ható erő megállapításakor először válasszunk ki egy felületelemet ( $dA$ )-t és menjünk le differenciális szintre, erre a felületelemre vizsgáljuk meg a erőviszonyokat. Ha differenciális szinten eredményre jutunk, akkor terjesszük ki az egész felületelemre. Nézzük az egyenletek szempontjából:

$$dA = a \cdot dx \quad (1.7)$$

$$dF = p(x) \cdot dA \quad (1.8)$$

$$p(x) = \rho \cdot g \cdot (l - x) \quad (1.9)$$

$$\int dF = \int \rho \cdot g \cdot (l - x) \cdot a \cdot dx \quad (1.10)$$

$$F = \rho \cdot g \cdot a \int_0^l (l - x) \cdot dx \quad (1.11)$$

$$F = \rho \cdot g \cdot a \cdot \left[ -\left(\frac{l-x}{2}\right)^2 \right]_0^l = \rho \cdot g \cdot a \cdot \frac{l^2}{2} = 14715N \quad (1.12)$$

Tehát az oldalfalára ható erő:  $14715N$

## 2. fejezet

# Veszteségmentes csőáramlások

### 3. fejezet

## Folyadékáramlás erőhatásai, kifolyás tartályból



## 4. fejezet

# Valós folyadék áramlása csővezetékben

## 5. fejezet

# Összenyomhatatlan folyadék egyméretű áramlása