

PANNON EGYETEM  
MÉRNÖKI KAR

SEGÉDLET

# Műszaki áramlástan feladatgyűjtemény

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

2020. április 21.

# 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>
<b>2. Veszteségmentes csőáramlások</b>	<b>4</b>
<b>3. Folyadékáramlás erőhatásai, kifolyás tartályból</b>	<b>5</b>
<b>4. Valós folyadék áramlása csővezetékben</b>	<b>6</b>
<b>5. Összenyomhatatlan folyadék egyméretű áramlása</b>	<b>7</b>
H5/6. feladat . . . . .	7

# 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

## 2. fejezet

# Veszteségmentes csőáramlások

### 3. fejezet

## Folyadékáramlás erőhatásai, kifolyás tartályból

## 4. fejezet

# Valós folyadék áramlása csővezetékben

## 5. fejezet

# Összenyomhatatlan folyadék egyméretű áramlása

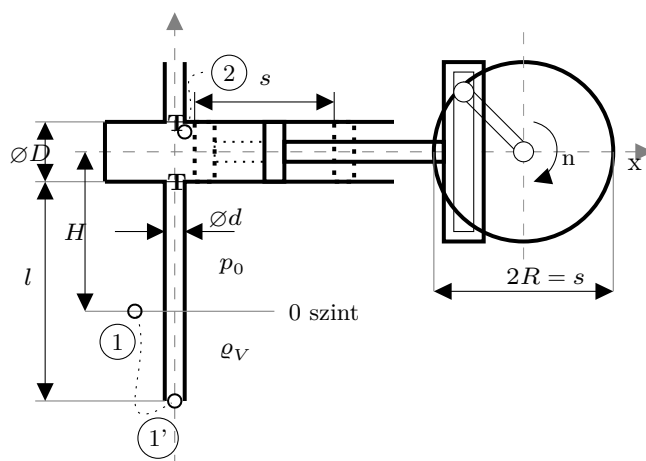
### H5/6. feladat

Név	Pesti Andrea Zita (S050X8)
Szak	Biomérnök BSc
Félév	2019/2020 II. (tavaszi) félév

Határozza meg mekkora fordulatszámon (1/min-ban) járhat a légüst nélküli szivattyút hajtó kulisszás hajtómű hajtótengelye, ha a szivattyú 20 °C hőmérsékletű vizet szállít, hogy a szívócsőben a vízszlop még éppen ne szakadjon meg! A veszteségeket elhanyagolhatjuk. A 20 °C-hoz tartozó telített gőznyomás

$$p_G = 2338 \text{ Pa}, \quad p_0 = 10^5 \text{ Pa}, \quad D = 20 \text{ cm}, \quad d = 12 \text{ cm}, \quad s = 25 \text{ cm},$$

$$H = 4 \text{ m}, \quad l = 5 \text{ m}, \quad \varrho_V = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



Nem állandósult áramlásról lévén szó, az ① - ② áramvonalra felírható instacioner Bernoulli-egyenlet a következő:

$$\int_1^2 \frac{\partial v}{\partial t} ds + \left[ \frac{v^2}{2} + U + \frac{p}{\varrho} \right]_1^2 = 0 \quad (5.1)$$

Az áramvonal két pontjában az összetartozó adatok:



$$\begin{array}{cc}
\textcircled{1} \text{ pont} & \textcircled{2} \text{ pont} \\
v_1 = 0 & v_2 = 0 \\
p_1 = p_0 & p_2 = p_G \\
U_1 = 0 & U_2 = gH
\end{array}$$

Az egyenlet első tagját vizsgálva, annak integrálása szakaszonként elvégezhető:

$$\int_1^{1'} \frac{\partial v}{\partial t} ds = 0; \quad \int_{1'}^{2'} \frac{\partial v}{\partial t} ds = aL; \quad \int_{2'}^2 \frac{\partial v}{\partial t} ds = a_{max}1 \quad (5.2)$$

A fentiek alapján a Bernoulli-egyenlet a következőképp írható:

$$aL + a_{max}1 + \frac{p_G}{\rho} - \frac{p_0}{\rho} + gH = 0 \quad (5.3)$$

A kontinuitás a gyorsulásokra is érvényes:

$$a \cdot A_1 = a_{max} \cdot A_2 \rightarrow a = a_{max} \cdot \frac{A_2}{A_1} \quad (5.4)$$

ezzel:

$$a_{max} \cdot \left( \frac{A_2}{A_1} \cdot L + 1 \right) = \frac{1}{\rho} (p_0 - p_G) - gH \quad (5.5)$$

Ebből a gyorsulás megengedhető maximális értéke:

$$a_{max} \leq \frac{\frac{1}{\rho} (p_0 - p_G) - g \cdot H}{\frac{A_2}{A_1} \cdot L + 1} = \frac{\frac{1}{10^3} (10^5 - 2338) - 9,81 \cdot 4}{\left(\frac{20}{12}\right)^2 \cdot 5} \leq 4,206 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (5.6)$$

A fordulatszám pedig:  $a = r \cdot \omega^2 = 4 \cdot r \cdot \pi^2 \cdot n^2$ -ből:

$$n = \left[ \frac{a}{4 \cdot r \cdot \pi^2} \right]^{\frac{1}{2}} = \left[ \frac{4,206}{4 \cdot 0,125 \cdot \pi^2} \right]^{\frac{1}{2}} = 0,92 (1/\text{sec}) \rightarrow 55,2 \text{ 1/min} \quad (5.7)$$