

NEPTUN kód:.....Név:.....

Dátum: 2007/05/31 CSÜT. 8-12 Képzési forma: EGYETEMI LEV-KIEG Kód: GEÁT-4Á25

Mikor teljesítette a félévet?(tanév/félév):..... Évközi munka pontszáma:.....

**Kérjük, tollal dolgozzon, valamint minden példa kidolgozását külön oldalon kezdje!**

## 1. PÉLDA

(7 p)

Az ábra egy felül  $p_0$  nyomásra nyitott hengeres edényt mutat, amelyben nyugalmi ( $\omega=0$ ) állapotban a vízszint  $h_0$ .

### ADATOK

$$p_0 = 10^5 \text{ Pa}$$

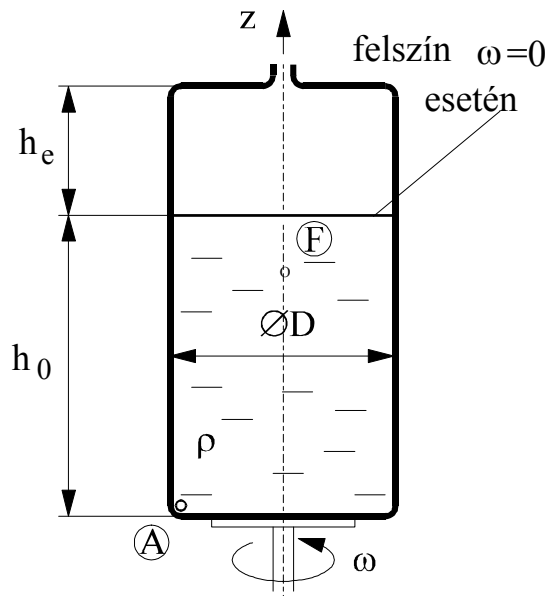
$$\rho_{\text{viz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$h_e = 0,05 \text{ m}$$

$$h_0 = 0,15 \text{ m}$$

$$D = 0,3 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ N/kg}$$



### KÉRDÉS

- Határozza meg azt az  $\omega$  szögsebességet, amellyel a tartályt megforgatva a forgó folyadékfelszín a tengelyben az eredeti álló tartály vízfelszínéhez képest 50mm-t lesüllyed!
- Ebben az esetben mekkora a tartály „A” alsó sarokpontjában a túlnyomás?

|                   |            |
|-------------------|------------|
| 1. PÉLDA          | 7/         |
| 2. PÉLDA          | 8/         |
| 3. PÉLDA          | 10/        |
| 4. PÉLDA          | 10/        |
| 5. PÉLDA          | 10/        |
| 6. PÉLDA          | 5/         |
| TESZT             | 10/        |
| <b>Σ ÍRÁSBELI</b> | <b>60/</b> |

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| <b>(FAK. SZÓBELI</b> | <b>10/)</b> |
|----------------------|-------------|

|                      |            |
|----------------------|------------|
| <b>Σ VIZSGA PONT</b> | <b>60/</b> |
|----------------------|------------|

|                      |            |
|----------------------|------------|
| <b>Σ ÉVKÖZI PONT</b> | <b>40/</b> |
|----------------------|------------|

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| <b>ÖSSZPONTSZÁM</b> | <b>100/</b> |
|---------------------|-------------|

|             |  |
|-------------|--|
| <b>JEGY</b> |  |
|-------------|--|

|                |  |
|----------------|--|
| <b>ALÁÍRÁS</b> |  |
|----------------|--|

## 2. PÉLDA

(8 p)

Azonos sűrűségű folyadék tölti ki az U-cső két különböző átmérőjű  $p_0$  nyomásra nyitott szárát. A szárakat egymástól a vízszintes csőszakaszon egy alapállapotban zárt csap választja el. Ekkor a két szárban levő folyadék felszínek közötti szintkülönbség ismert:  $\Delta h = 1 \text{ m}$ . A zárt állapotú csapot hirtelen kinyitjuk. **ADATOK**

$$A_1 = 5 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = 20 \text{ cm}^2$$

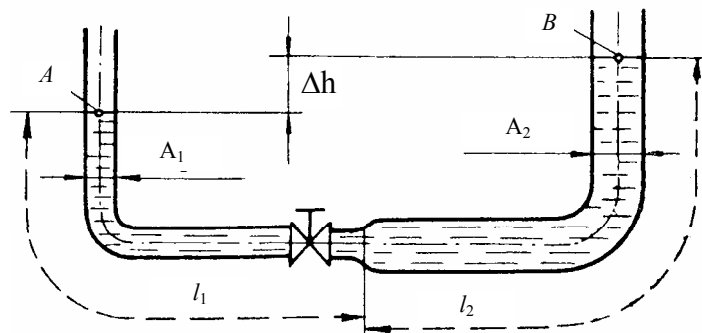
$$l_1 = 10 \text{ m}$$

$$l_2 = 15 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ N/kg}$$

$$\rho = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$p_0 = 10^5 \text{ Pa}$$



### KÉRDÉS

A csap megnyitásakor mekkora a kezdeti gyorsulás (irány, nagyság) a 'B' pontban?  $a_B = ?$

**3. PÉLDA****(10 p)**

A mellékelt ábrán látható kúpra víz szabadsugarú áramlik.

$$v=10\text{m/s} \quad \rho=1000\text{kg/m}^3$$

$$p_0=10^5\text{Pa}$$

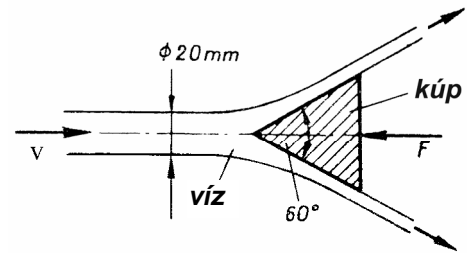
A súrlódás és a súlyerő elhanyagolható.

**Kérdés:**

a) Mekkora erővel kell az álló kúpot tartani?  $F = ?$

b) Mekkora erővel mozgatható a kúp a vízszugárral szemben  $7\text{m/s}$  sebességgel?

**Megjegyzés:** Kérem, rajzolja be az ábrába a felvett  $(x,y)$  koordinátarendszert és az ellenőrző felületet! A példa megoldása csak így lehet maximális pontszámú!

**4. PÉLDA****(10 p)**

Egy  $L=5,5\text{km}$  hosszú,  $\varnothing d=120\text{mm}$  állandó átmérőjű, érdes csőben kőolajat szállítunk. A csővezeték része  $3\text{db}$  tolózár és  $8\text{db}$  könyökidom. A cső  $p_0$ -ra nyitott vége  $H=30\text{m}$ -rel alacsonyabban van, mint az eleje. A csővezetékben szállított kőolaj térfogatárama  $q_V=60\text{m}^3/\text{h}$ . A csőfal belső érdessége  $k=0,24\text{mm}$ .

**Adatok:**

$$\rho_{\text{olaj}}=820\text{kg/m}^3$$

$$\mu_{\text{olaj}}=4,5 \cdot 10^{-3}\text{kg/m}\cdot\text{s}$$

$$\xi_T = 1,4 \text{ (1db tolózárra)}$$

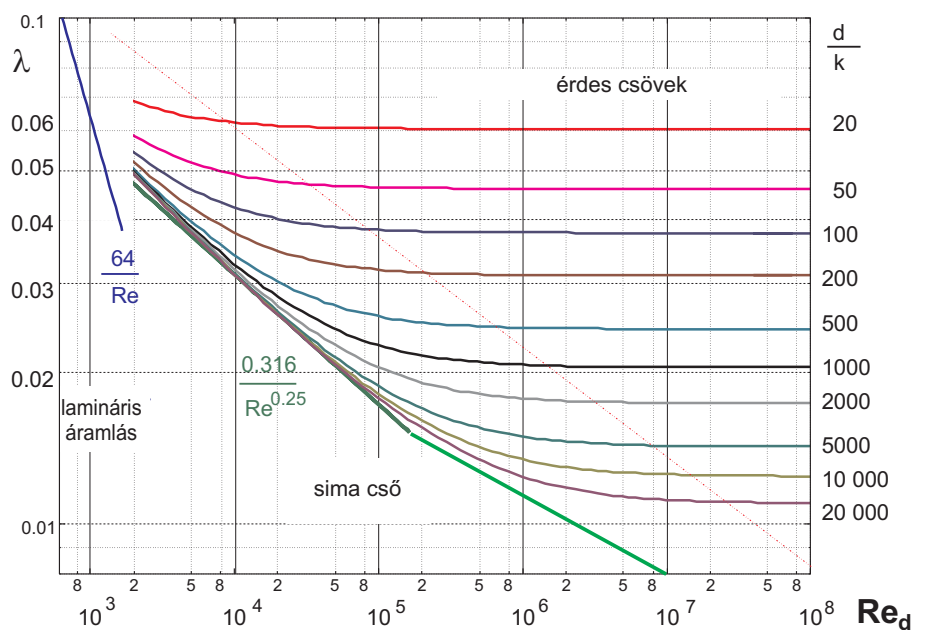
$$\xi_K = 0,8 \text{ (1db könyökre)}$$

$$g \approx 10\text{N/kg}$$

**Kérdés:**

Mekkora a  $(p_1-p_0)$  túlnyomás a cső elején, ha a cső végén az olaj a szabadba ömlik?

**Megjegyzés:** Kérem, használja a mellékelt  $\lambda=f(Re_d, d/k)$  diagramot! Rajzolja be a diagramba a leolvasáshoz használt segédvonalakat! Kérem, ügyeljen a logaritmusos léptékű tengelyek minél pontosabb, helyes leolvasására!

**5. PÉLDA****(10 p)**

A mellékelt ábrán látható tartályból a hozzá csatlakozó Laval-csővön keresztül áramlik ki a közeg. A Laval-cső kilépő keresztmetszete  $D=20\text{mm}$  átmérőjű. Izentropikus állapotváltozás.

**ADATOK**

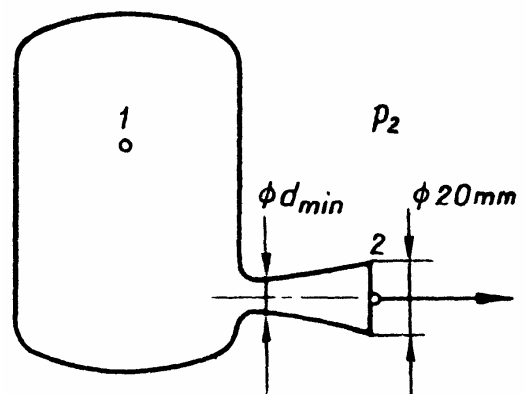
$$p_1 = 4 \cdot 10^5\text{Pa} \quad t_1 = 25^\circ\text{C}$$

$$p_2 = 10^5\text{Pa} \quad \kappa = 1,4$$

$$c_p = 1004\text{J}/(\text{kg K}) \quad R = 287\text{J}/(\text{kg K})$$

**KÉRDÉS**

Határozza meg a Laval-cső legszűkebb keresztmetszetének átmérőjét!  $d_{\min} = ?$

**6. PÉLDA****(5 p)**

Írja fel a Bernoulli-egyenlet általános (integrál) alakját! Ismertesse az egyes tagok fizikai jelentését! Hozza egyszerűbb alakra az alábbi feltételek együttes teljesülése mellett: stacioner áramlás, súrlódásmentes összenyomhatatlan közeg és egy adott áramvonal mentén integrálunk!