



NEPTUN kód:



Név:

Dátum: 2008/01/23 Szerda 8-12<sup>h</sup> HELY: K. Aud.Max.

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:**

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

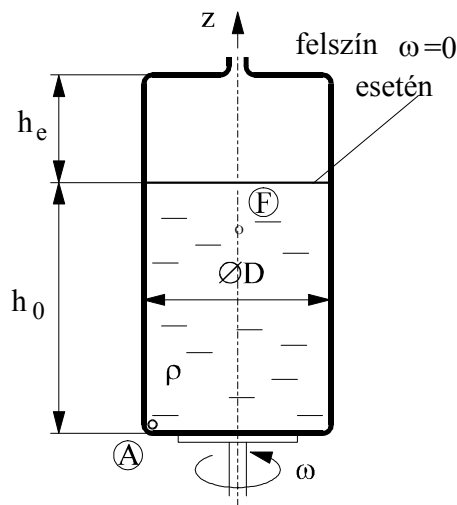
$\rho_{\text{viz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$

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

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

$D = 0.3 \text{ m}$

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



**KÉRDÉSEK:**

- a) Határozza meg azt az  $\omega$  szögsebességet, amellyel a tartályt megforgatva a forgó folyadékfelszín a tengelyben az eredeti álló tartály vízfelszínéhez képest 25mm-t lesüllyed!
- b) Rajzolja be az ábrába a forgó vízfelszín alakját és a folyadékbeli  $p$ =állandó szintvonalakat!
- c) Ebben az esetben mekkora a tartály „A” alsó sarokpontjában a túlnyomás?

1. PÉLDA	7/
2. PÉLDA	7/
3. PÉLDA	7/
4. PÉLDA	7/
5. PÉLDA	7/
6. PÉLDA	5/
TESZT	10/
<b>Σ ÍRÁSBELI</b>	<b>50/</b>

<b>SZÓBELI</b>	<b>10/</b>
----------------	------------

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

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

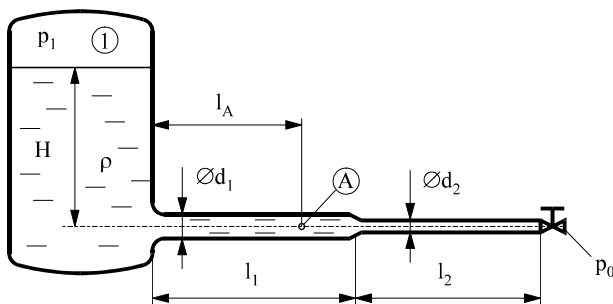
<b>ÖSSZPONTSZÁM</b>	<b>100/</b>
---------------------	-------------

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

<b>ALÁÍRÁS</b>	
----------------	--

**2. PÉLDA**

(7 p)



A mellékelt ábrán látható zárt tartály  $H=9\text{m}$  magasságig van vízzel ( $1000\text{kg/m}^3$ ) feltöltve. A tartályhoz egy  $d_1=50\text{mm}$  és egy  $d_2=25\text{mm}$  átmérőjű csőszakasz csatlakozik. A csővégen egy alapállapotban zárt szelep található. (súrlódásmentes, összenyomhatatlan közeg)

**ADATOK**

$p_1 = 1,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$      $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$      $g = 10 \text{ N/kg}$

$l_1 = 11 \text{ m}$      $l_2 = 9 \text{ m}$      $l_A = 8 \text{ m}$

**KÉRDÉSEK**

- a) Határozza meg az „A” pontbeli gyorsulást a szelep hirtelen kinyitásának pillanatában!  $a_A=?$
- b) Határozza meg az „A” pontbeli túlnyomást állandósult (stacioner,  $t \rightarrow \infty$ ) állapotban! (A tartálybeli vízfelszín lesüllyedése elhanyagolható!  $p_A - p_0=?$ )

**3. PÉLDA****(7 p)**

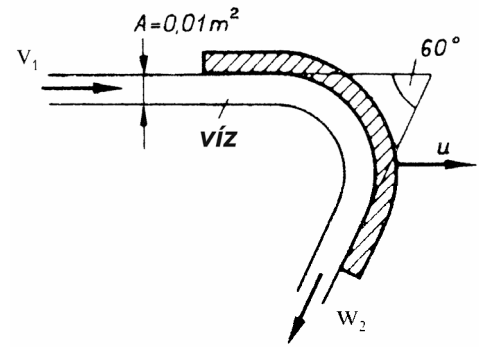
A mellékelt ábrán látható ívelt lapát  $u=5\text{m/s}$  sebességgel mozog a vízszintes síkban. A lapátra víz szabadsugár áramlik  $v_1=15\text{m/s}$  sebességgel. (A sűrűdésből és a folyadék tömegére ható térerősségből származó erő elhanyagolható.)

**ADATOK:**  $\alpha=60^\circ$ ,  $\rho_{\text{víz}}=1000\text{kg/m}^3$

**KÉRDÉS:**

- Rajzolja fel a sebességvektorokat a lapátra való rááramlás („1” pont) és arról való leáramlás („2” pont) helyein! ( $\underline{u}$ ,  $\underline{v}$ ,  $\underline{w}$ )
- Határozza meg a lapátra ható erővektort!  $\underline{R}=?$

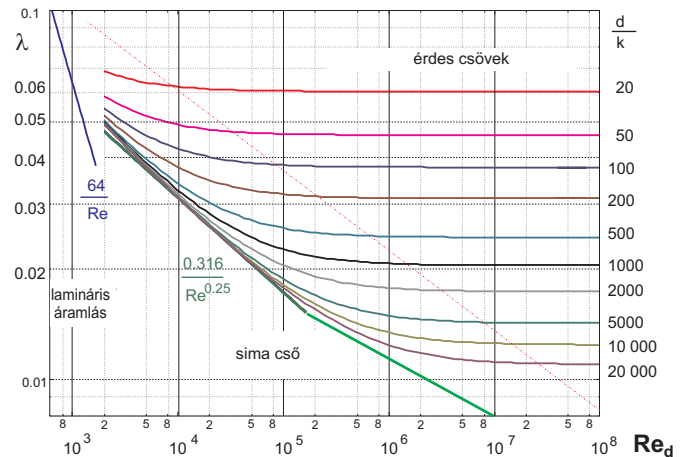
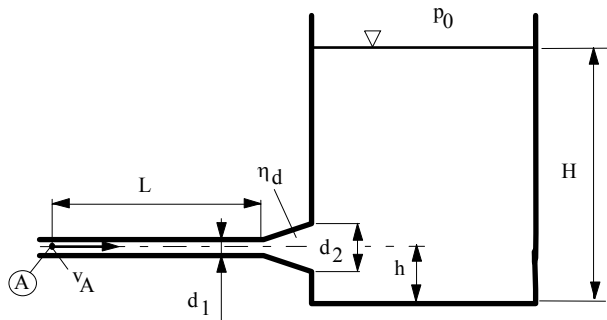
**Megjegyzés:** Kérem, rajzolja be az ábrába a felvett  $(x,y)$  koordinátarendszert és az  $A_{\text{ell}}$  ellenőrző felületet! A példa megoldása csak így lehet maximális pontszámú!

**4. PÉLDA****(7 p)**

Egy  $L=20\text{m}$  hosszúságú,  $d_1=25\text{mm}$  átmérőjű és  $k=0,125\text{mm}$  érdességű csövön  $v_A=0,9\text{m/s}$  átlagsebességgel a  $\rho_{\text{víz}}=1000\text{kg/m}^3$  sűrűségű és  $\nu=1,3 \cdot 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$  viszkozitású folyadék egy  $\eta_d=0,7$  hatásfokú diffúzoron ( $d_2=35\text{mm}$ ) keresztül áramlik be egy nyílt felszínű tartályba. (A tartály vízfelszín emelkedése elhanyagolható!)

**ADATOK:**  $H=10\text{m}$ ,  $h=3\text{m}$ ,  $g=10\text{N/kg}$ ,  $p_0=10^5\text{Pa}$

**KÉRDÉS:** Határozza meg ebben az állapotban az  $A$  pontban mérhető  $(p_A - p_0)$  túlnyomást!

**5. PÉLDA****(7 p)**

Egy rakéta hajtómű égésterében  $1000^\circ\text{C}$  hőmérséklet és  $10\text{ bar}$  nyomás uralkodik. A külső tér nyomása  $p_0=10^5\text{Pa}$ . Az égéstermék  $R$ ,  $c_p$  és  $\kappa$  értéke a levegőével megegyezőnek tekinthető ( $R=287\text{J/kg K}$ ,  $c_p=1000\text{J/kg K}$ ,  $\kappa=1.4$ ). A rakéta alján egy jól méretezett Laval-cső található, melynek legszűkebb keresztmetszete  $d^*=100\text{mm}$  átmérőjű.

**KÉRDÉSEK:**

- A kiáramlás során izentropikus állapotváltozást feltételezve határozza meg, hogy mekkora a Laval-cső kiáramlási keresztmetszetének átmérője!  $d_2=?$
- Mekkora  $F\text{ [N]}$  tolóerőt fejt ki a rakéta?

**6. PÉLDA****(5 p)**

Kérem, vezesse le, hogyan kaptuk meg a Navier-Stokes egyenlet dimenziótlánításával a két hasonlósági számot! Melyek ezek?

Kérem, adja meg a levezetett összefüggés érvényességének feltételeit, és a levezetés minden lépését indokolja!