

NEPTUN kód:

Név:

Dátum: 2008/01/23 Szerda 8-12^h 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:**

$p_0 = 10^5 Pa$

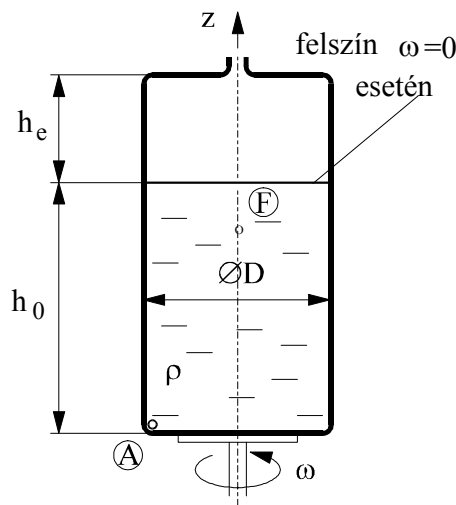
$\rho_{viz} = 1000 kg / m^3$

$h_e = 0,05 m$

$h_0 = 0,15 m$

$D = 0.3 m$

$g = 10 N / kg$



KÉRDÉSEK:

- Határozza meg azt az ω szögsebességet, amellyel a tartályt megforgatva a forgó folyadékfelszín a tengelyben az eredeti álló tartály vízfelszínéhez képest 25mm-t lesüllyed!
- Rajzolja be az ábrába a forgó vízfelszín alakját és a folyadékbeli p =állandó szintvonalakat!
- 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/
Σ ÍRÁSBELI	50/

SZÓBELI	10/
----------------	------------

Σ VIZSGA PONT	60/
----------------------	------------

Σ ÉVKÖZI PONT	40/
----------------------	------------

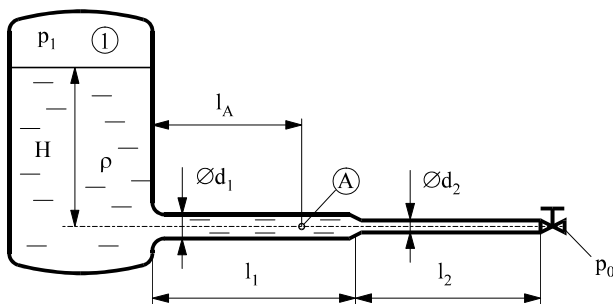
ÖSSZPONTSZÁM	100/
---------------------	-------------

JEGY	
-------------	--

ALÁÍRÁS	
----------------	--

2. PÉLDA

(7 p)



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

ADATOK

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

$l_1 = 11 m$ $l_2 = 9 m$ $l_A = 8 m$

KÉRDÉSEK

- Határozza meg az „A” pontbeli gyorsulást a szelep hirtelen kinyitásának pillanatában! $a_A=?$
- 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)**

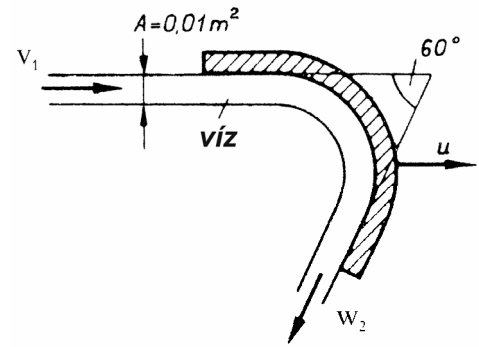
A mellékelt ábrán látható ívelt lapát $u=5\text{m/s}$ sebességgel mozog a vízszintes síkban. A lapátra víz szabadsugár áramlik $v_1=15\text{m/s}$ sebességgel. (A sűrűdésből és a folyadék tömegére ható térerősségből származó erő elhanyagolható.)

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! $\underline{R}=?$

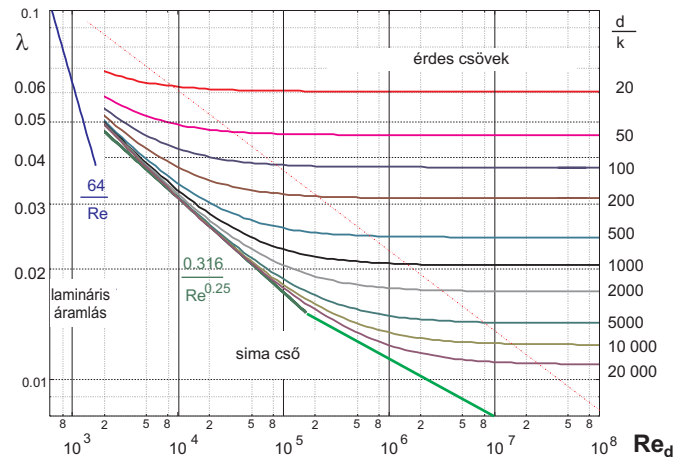
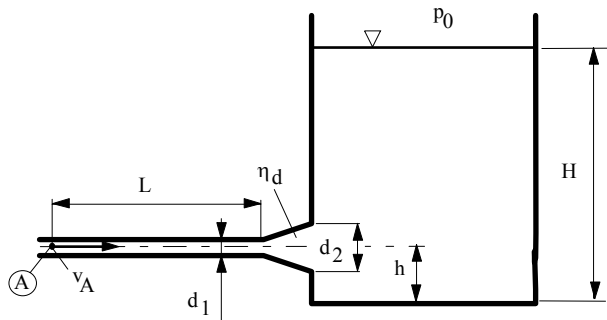
Megjegyzés: Kérem, rajzolja be az ábrába a felvett (x,y) koordinátarendszert és az A_{ell} ellenőrző felületet! A példa megoldása csak így lehet maximális pontszámú!

**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°C hőmérséklet és 10 bar nyomás uralkodik. A külső tér nyomása $p_0=10^5\text{Pa}$. Az égéstermék R , c_p és κ értéke a levegőével megegyezőnek tekinthető ($R=287\text{J/kgK}$, $c_p=1000\text{J/kgK}$, $\kappa=1.4$). 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 [N] tolóerőt fejt ki a rakéta?

6. PÉLDA**(5 p)**

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

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