

BMEGEÁT: -3030, -4Á25, -4Á26, -2053, -EN01, -AE01, -AG01, -AM01, -AT01, -AKM1

ÁRAMLÁSTAN BMEGEÁT3030 egyetemi nappali (kifutó) képzés (ea.: Dr. Lajos T.)

10 TESZTKÉRDÉS (30perc) + PÉLDASOR (150perc)

VIZSGA FELADATSOR

EREDMÉNYHIRDETÉS: 14⁰⁰h D.316A, SZÓBELI VIZSGA: 14³⁰h, SZÓBELI TEREM: beosztás szerint

NEPTUN kód:

Név:

Dátum: 2009/01/08 Csüt 8⁰⁰h HELY: K.Aud.Max.

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

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

1. PÉLDA

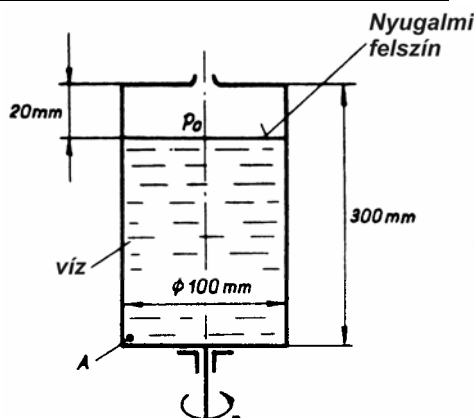
(7 p)

Az ábrán látható $H=300\text{mm}$ magas hengeres edényt $h_0=280\text{mm}$ magasságig vízzel töltjük fel. Az edényt ω [1/s] állandó szögsebességgel forgatjuk meg. **ADATOK:**

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

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

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



KÉRDÉS:

- Határozza meg azt az ω [1/s] szögsebességet, amely esetén a forgó folyadék felszíne épp eléri az edény felső lapját!
- Ebben az esetben mekkora a $(p_A - p_0)$ nyomáskülönbség?

2. PÉLDA

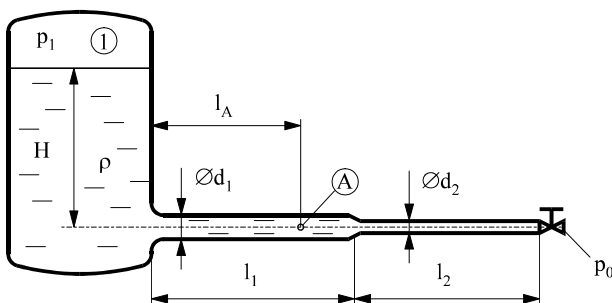
(7 p)

A mellékelt ábrán látható zárt tartály $H=9\text{m}$ magasságig van vízzel (1000kg/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

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

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



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! $p_A - p_0=?$)

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/
---------------------	-------------

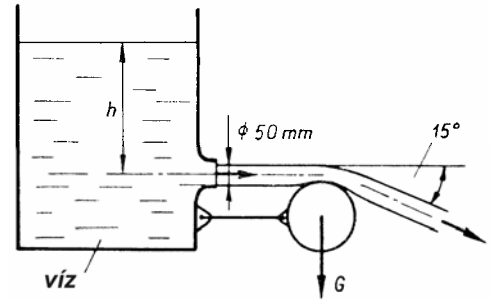
ÉRDEMJEGY:

ALÁÍRÁS	oktató
	A kapott érdemjegyet tudomásul veszem.
	hallgató

3. PÉLDA

(7 p)

Az ábrán látható szabadfelszíni tartály aljához kötött $G=10N$ súlyú hengerre a $d=50mm$ átmérőjű lekerekített nyíláson át vízszintesen víz szabadsugár áramlik állandó v sebességgel. A hengeren eltérülő leáramló vízszög a vízszintessel 15 fokos szöget zár be. A henger az ábrán látható helyzetében egyensúlyban van. A külső nyomás mindenütt $p_0=10^5 Pa$. A víz szabadsugarára ható súrlódásból származó erő ill. a súlyerő hatása elhanyagolható.



ADATOK: $\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $G = 10 \text{ N}$, $g = 10 \text{ N/kg}$

KÉRDÉS: Határozza meg, hogy ehhez az egyensúlyi állapothoz mekkora h vízszint szükséges!

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

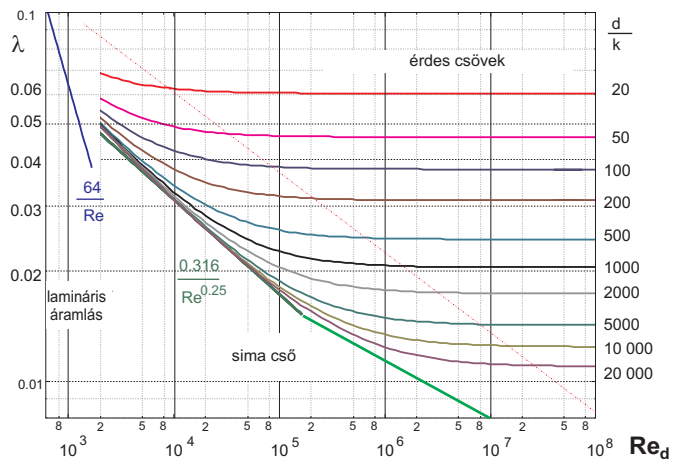
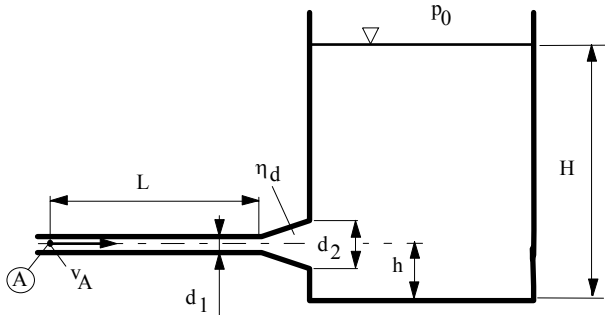
4. PÉLDA

(7 p)

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

ADATOK: $H=6m$, $h=1m$, $g=10N/kg$, $p_0=10^5 Pa$

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



5. PÉLDA

(7 p)

Az ábrán látható nagy nyomású légtartályhoz egy jól méretezett Laval-cső csatlakozik. A kiáramlási keresztmetszet átmérője ismert: $D=60mm$.

Adatok:

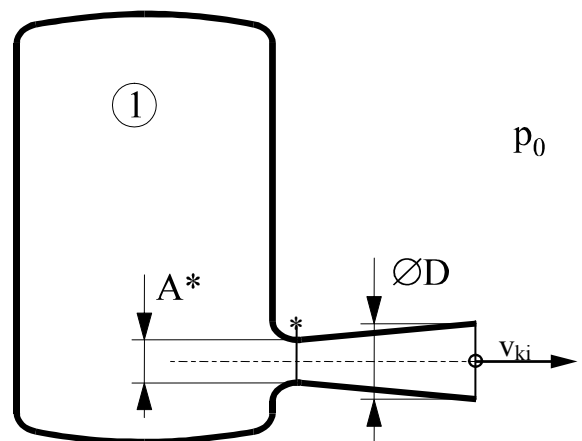
$$p_1 = 6 \cdot 10^5 \text{ Pa}, \quad t_1 = 180 \text{ C}^\circ, \quad p_0 = 10^5 \text{ Pa}$$

$$\kappa = 1.4; \quad R = 287 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}; \quad c_p = 1004 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

/Izentrópikus állapotváltozás/

Kérdések:

- Határozza meg a kiáramló gáz tömegáramát!
- Határozza meg az A^* -al jelölt legszűkebb keresztmetszet átmérőjét!



6. PÉLDA

(5 p)

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

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