

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

egyetemi levelez kiegészítő képzés (ea.: Suda J.M.)

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

ÁRAMLÁSTAN VIZSGA

EREDMÉNYHIRDETÉS és FAK. SZÓBELI VIZSGA: 15⁰⁰h, HELY: Áramlástan Tanszék

NEPTUN kód: Név:

Dátum: 2008/06/25 Szerda 8¹⁵h HELY: K. Aud.Max.

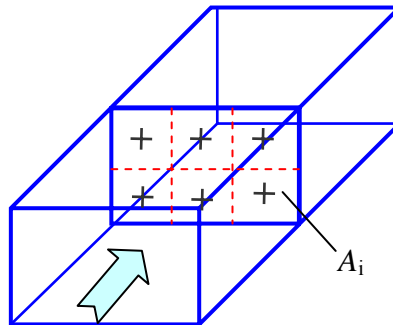
Mikor teljesítette a félévet?(tanév/félév):..... Évközi munka pontszáma:.....

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

1. PÉLDA

(7 p)

Meleg levegő áramlik egy $200 \times 300 \text{ mm}$ oldalhosszúságú, téglalap keresztmetszetű légcsonnában, ahol Prandtl-csővel térfogatáram-mérést végzünk. A csatorna hat egyenlő nagyságú A_i rész-keresztmetszeteinek súlypontjába helyezett Prandtl-csőhöz csatlakoztatott digitális manométer által kijelzett nyomáskülönbség rendre:



$$\Delta p_i = 190, 200, 210, 180, 200, 190 \text{ Pa}$$

A levegő hőmérséklete adott (t_{lev}), illetve nyomása a sűrűségszámítás szempontjából állandó p_0 -nak tekinthető.

ADATOK

$$t_{lev} = 37^\circ \text{C}, R = 287 \text{ J/(kgK)}, p_0 = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \text{ N/kg}$$

KÉRDÉS: Határozza meg az áramló levegő átlagsebességét, térfogatáramát és tömegáramát!

1. PÉLDA	7/
2. PÉLDA	10/
3. PÉLDA	10/
4. PÉLDA	10/
5. PÉLDA	6/
6. PÉLDA	7/
TESZT	10/
Σ ÍRÁSBELI	60/

FAK. SZÓBELI	10/
--------------	-----

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

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

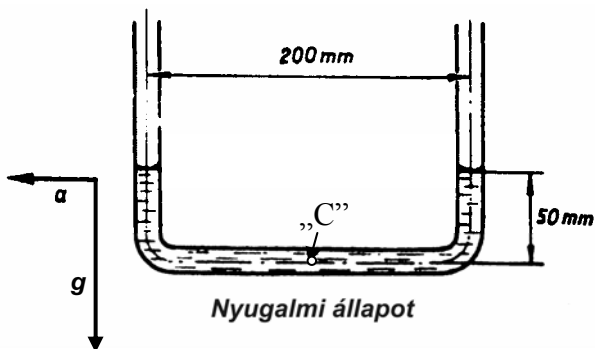
ÖSSZPONTSZÁM	100/
---------------------	-------------

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

ALÁÍRÁS	
----------------	--

2. PÉLDA

(10 p)



A mellékelt ábrán egy vízzel töltött U-alakú cső látható. A nyugalmi állapotot mutató ábrába berajzolt vízfelszín 50 mm magasan áll mindkét függőleges szárban. Amennyiben U-csövet „a” gyorsulással balra mozgatjuk, a folyadékfelszín mindkét szárban elmozdul a nyugalmi állapothoz képest.

ADATOK

$$g = 10 \text{ N/kg} \quad a = \frac{g}{4}$$

$$L = 200 \text{ mm} \quad h_0 = 50 \text{ mm} \quad \rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

KÉRDÉSEK

- Határozza meg számítással a gyorsuló U-cső bal- illetve jobboldali szárában a folyadékfelszín helyzetét!
- Mekkora a vízszintes csőszakasz szakaszfelező középső „C” pontjában a $(p_C - p_0)$ túlnyomás?

3. PÉLDA**(10 p)**

A baloldali zárt tartályból víz áramlik át a nyitott felszínű tartályba az ábrán látható érdes belső falú csővezetéken. Stacionárius áramlási állapot.

ADATOK

$$p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa} \quad \ell_1 = 10 \text{ m}$$

$$p_0 = 10^5 \text{ Pa} \quad \ell_2 = 0,5 \text{ m}$$

$$\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3 \quad \ell_3 = 6 \text{ m}$$

$$\nu = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} \quad \ell_4 = 0,3 \text{ m}$$

$$\zeta_{\text{könyök}} = 1,2$$

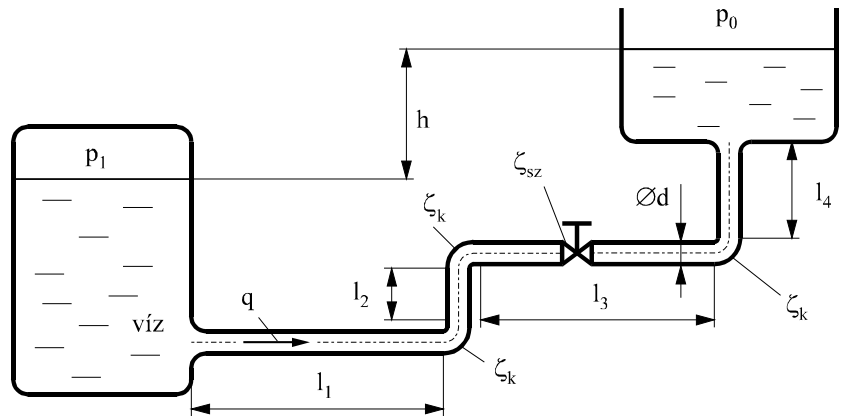
$$\zeta_{\text{szelep}} = 3$$

$$h = 4 \text{ m}$$

$$d = 20 \text{ mm}$$

$$k = 0,1 \text{ mm}$$

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



KÉRDÉS Határozza meg a q_v [m^3/s] térfogatáramot!

4. PÉLDA**(10 p)**

Az ábrán látható tartályhoz kötött $G=10\text{N}$ súlyú hengerre a szabadfelszínű tartályból víz szabadugár áramlik v sebességgel. A hengerről leáramló vízsugár a vízszintessel $\alpha=15$ fokos szöget zár be. A hengert a vízsugár tartja egyensúlyban (ún. *Coanda-effektus*). A súrlódásból és a vízsugárra ható térerősségből származó erő elhanyagolható.

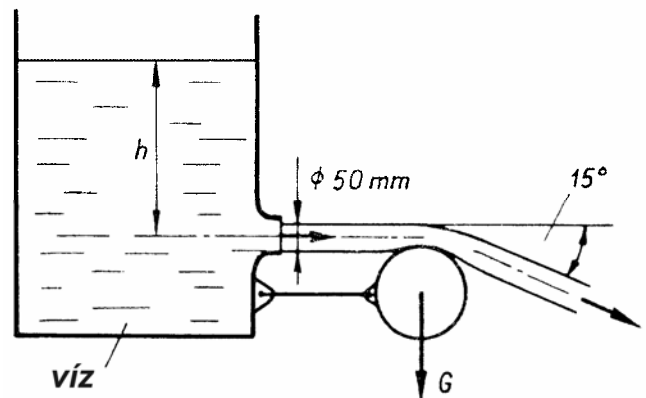
ADATOK

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

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

$$G = 10 \text{ N}$$

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



KÉRDÉS Határozza meg, mekkora a vízszint szükséges ehhez az egyensúlyi állapothoz a tartályban! $h=?$ [mm]

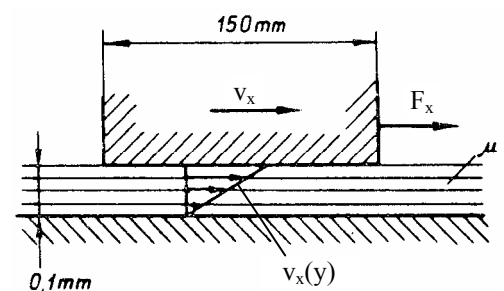
Megjegyzés: Kérem, rajzolja be az ábrába a felvett (x,y) koordinátarendszert és az ellenőrző felületet! A példa megoldása csak így lehet maximális pontszámú!

5. PÉLDA**(7 p)**

A mellékelt ábrán látható $L=150\text{mm}$ hosszú csúszótalp szélessége (a rajz síkjára merőlegesen) 100mm . A csúszótalpat a vízszintes álló lapon levő vékony ($s=0,1\text{mm}$), $\mu=0,001 \text{ kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$ dinamikai viszkozitású folyadékfilmen csúsztatjuk x irányban $v_x=2\text{m/s}$ állandó sebességgel. A folyadékfilmen belül kialakuló $v_x(y)$ sebesség-profil az ábrán berajzolt egyenessel közelíthető. ($v_y=v_z=0$)

KÉRDÉS:

Határozza meg a csúszótalp mozgatásához szükséges F_x erőt!

**6. PÉLDA****(6 p)**

Kérem, vezesse le a kontinuitás egyenlet differenciális alakját!

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