

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

egyetemi levelez kiegészít 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: 2008/06/11 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

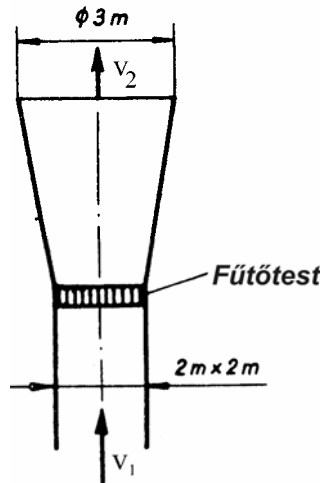
(5 p)

Egy 2m×2m négyzet keresztmetszetű légcsatorna végén egy szabadba nyíló kör keresztmetszetű diffúzor van. A t_1 hőmérsékletű levegőt a diffúzorba való belépés előtt egy fűtőtesttel felmelegítjük (t_2). ($\mu=0$, stacioner eset.) A sűrűség számításánál mindenhol p_0 vehető.

ADATOK: $q_{v,1} = 40 \text{ m}^3 / \text{s}$, $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$,

$t_1 = 15 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_2 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$, $R = 287 \text{ J} / \text{kgK}$

KÉRDÉS: Határozza meg a v_1 és v_2 áramlási sebességeket és a q_m tömegáramot!



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

FAK. SZÓBELI	10/
--------------	-----

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

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

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

JEGY	
ALÁÍRÁS	

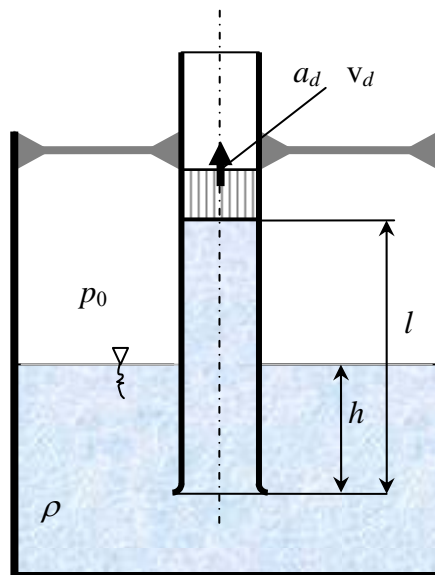
2. PÉLDA

(10 p)

A tartályhoz rögzített, függőleges tengelyű hengerben lévő dugattyú a vizsgált időpillanatban $v_d=5\text{m/s}$ sebességgel és a keresett a_d gyorsulással mozog felfelé.

ADATOK: $h=1.5 \text{ m}$
 $l=3 \text{ m}$ $g=10 \text{ N/kg}$
 $p_0=10^5 \text{ Pa}$ $p_{g\ddot{o}z}=4000 \text{ Pa}$
 $\rho=1000 \text{ kg/m}^3$

KÉRDÉS: Mekkora lehet legfeljebb a dugattyú a_d gyorsulása ebben a pillanatban, hogy ne keletkezzen vízgőz, azaz ne szakadjon el a folyadékoszlop a kavitáció miatt?



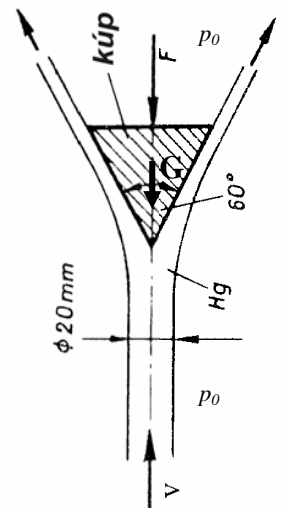
3. PÉLDA

(10 p)

A mellékelt ábrán egy függőleges tengelyű, $\alpha=60^\circ$ -os, $G=25\text{N}$ súlyú kúp látható, amelyre alulról higany szabadsugár áramlik a keresett v sebességgel. A szabadsugár és a kúp tengelye azonos. A kúpot a saját súlyán kívül még éppen $F=105\text{N}$ erővel kell tartani, hogy ebben az egyensúlyi helyzetében megmaradjon. A folyadékra a súrlódásból és térerősségből származó erőhatások elhanyagolhatók. **ADATOK:** $\rho_{Hg} = 13600 \text{ kg} / \text{m}^3$, $p_0=10^5 \text{ Pa}$

KÉRDÉS: Mekkora a higany szabadsugár v sebessége?

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



4. PÉLDA

(10 p)

Egy kör keresztmetszetű ($d=100\text{mm}$, $L_1=20\text{m}$) érdes ($k=0,2\text{mm}$) légcsatorna egy veszteségmentes átmeneti szakaszon keresztül a szabadba nyíló, téglalap keresztmetszetű ($100\text{mm}\times 50\text{mm}$, $L_2=30\text{m}$), hidraulikailag simának tekinthető csatornára szűkül. **ADATOK**

$$v_1 = 5 \text{ m/s} \quad g = 10 \text{ N/kg}$$

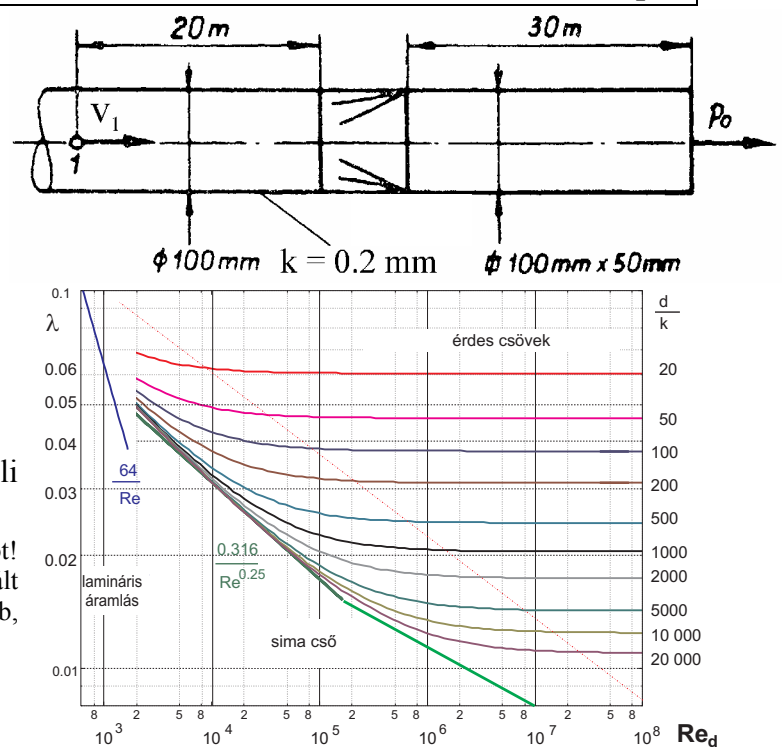
$$\rho_{\text{lev}} = 1.2 \text{ kg/m}^3 \quad \nu_{\text{lev}} = 15 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

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

KÉRDÉS

Határozza meg a túlnyomást a baloldali csőszakasz „1” jelű pontjában! $p_1 - p_0 = ?$

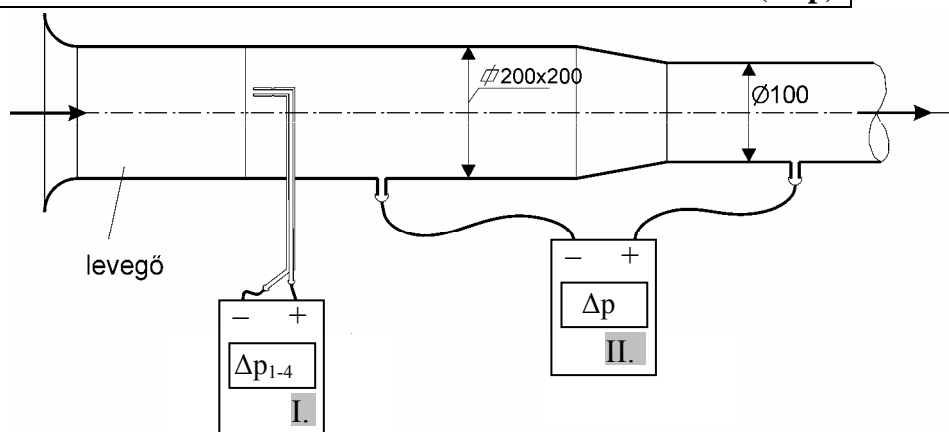
Megjegyzés: Kérem, használja a mellékelt diagramot! Rajzolja be a diagramba a leolvasáshoz használt segédvonalakat! Kérem, ügyeljen a minél pontosabb, helyes leolvasásra!



5. PÉLDA

(10 p)

Az alábbi ábrán látható négyzet keresztmetszetű légcsatorna egy veszteségmentes átmeneti szakasszal kör keresztmetszetre szűkül. A négyzet keresztmetszetű rész 4 egyenlő nagyságú A_i részterületének súlypontjaiban Prandtl-csővel nyomást mérünk az I. jelű manométerrel, melyek értéke rendre: $\Delta p_{1-4} = 39; 38; 42$ és 41 [Pa] . /Súrlódásmentes és összenyomhatatlan a közeg, stacioner áramlási állapot. A



levegő sűrűségének kiszámításánál a nyomás p_0 értékének vehető mindenhol./

ADATOK $\Delta p_{1-4} = 39; 38; 42; 41 \text{ [Pa]}$ $p_0 = 1,0135 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ $t_{\text{lev}} = 25^\circ\text{C}$

$R = 287 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ $g = 10 \text{ N/kg}$

KÉRDÉSEK

- Számítsa ki a légcsatornában áramló közeg q_m tömegáramát!
- Határozza meg, mekkora Δp nyomáskülönbség értéket kell mutatnia (előjelhelyesen) a II. jelű manométernek!

6. PÉLDA

(5 p)

Kérem, vezesse le a természetes koordináta-rendszerben felírt EULER-egyenlet normális irányú komponens egyenletét! Kérem, adja meg a levezetett összefüggés érvényességének feltételeit, és a levezetés minden lépését indokolja! Válaszához készítsen vázlatrajzot!