

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

ÁRAMLÁSTAN BMEGEÁTAT01 Ipari termék- és formatervez BSc képzés (ea.: Dr. Suda J.M.)

NINCS TESZT, PÉLDASOR (150 perc)

VIZSGA ÍRÁSBELI FELADATSOR

EREDMÉNYHIRDETÉS és FAKULTATÍV SZÓBELI: 14⁰⁰ Tanszék, I. emeleti folyosó (Suda J.M.)

ÜLÉS:

NEPTUN kód:

NÉV:

Személyazonosság ellenőrzés

Dátum: 2010/01/07 Csüt 8^{00h} 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

(10 p)

A mellékelt ábrán látható egy $2\text{m} \times 2\text{m}$ négyzet keresztmetszetű légszatorna, amely végén egy szabadba nyíló kör keresztmetszetű diffúzor van. A t_1 hőmérsékletű levegőt a diffúzorba való belépés előtt egy fűtőtesttel felmelegítjük (t_2). A nyomás megváltozása elhanyagolható, sűrűségmentes, stacioner eset. A közeg sűrűségének számításánál mindenhol ρ_0 vehető. **ADATOK:**

$$q_{v,1} = 40 \text{ m}^3 / \text{s}$$

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

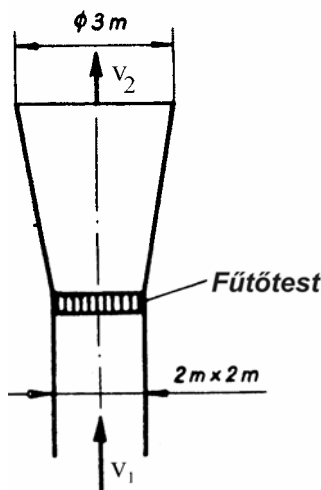
$$t_1 = 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$R = 287 \text{ J} / \text{kgK}$$

KÉRDÉS

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



1. PÉLDA	10/
2. PÉLDA	10/
3. PÉLDA	10/
4. PÉLDA	10/
5. PÉLDA	10/
6. PÉLDA	10/
Σ ÍRÁSBELI	60/
(fak. SZÓBELI)	(10/)
Σ VIZSGA PONT	60/
Σ ÉVKÖZI PONT	40/
ÖSSZPONTSZÁM	100/
ÉRDEMJEJY:	
ALÁÍRÁS	oktató
	A kapott érdemjegyet tudomásul veszem.
	hallgató

2. PÉLDA

(10 p)

A mellékelt ábrán egy magas toronyház lépcsőháza látható. A földszinti bejárati ajtó nyitva van, míg a felső ablak be van zárva. Egy víztöltésű U-csöves manométerrel mérjük ezen a felső ablakon a tetőszinti belső tér és külső tér közötti nyomáskülönbséget. Az ajtónál –talajszinten– a környezeti nyomás p_0 . (A sűrűség kiszámításakor mindenhol ρ_0 vehető).

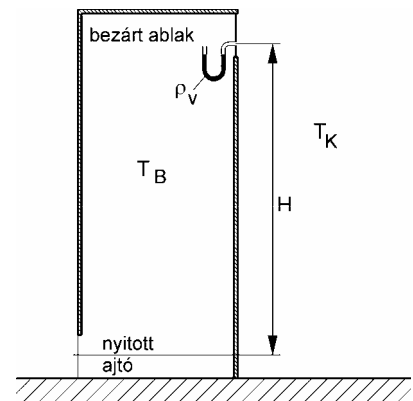
Adatok:

$$p_0 = 10^5 \text{ Pa} \quad H = 100 \text{ m} \quad t_B = 27 \text{ }^\circ\text{C} \quad t_K = -3 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$R = 287 \text{ J/kg} \cdot \text{K} \quad \rho_{\text{viz}} = 10^3 \text{ kg/m}^3 \quad g = 10 \text{ N/kg}$$

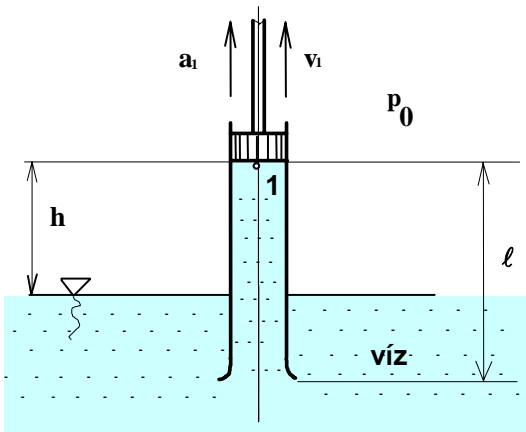
Kérdések:

- Számítsa ki a víztöltésű U-csöves manométer kitérését! $h = ?$
- Mekkora és milyen irányú F erő hat az $A = 0,8 \text{ m}^2$ nagyságú ablakfelületre? $F = ?$



3. PÉLDA

(10 p)



A szabadfelszíni, p_0 nyomásra nyitott tartályba egy vízzel teli, függőleges tengelyű henger nyúlik bele. A hengerben lévő dugattyú ebben az időpillanatban adott v_1 sebességgel és a_1 gyorsulással mozog felfelé. Az áramlást tekintjük sűrűdésmentesnek. Ha a helyi nyomás bárhol eléri a vízgőz nyomását ($p_{\text{vígöz}}$), a folyadékoszlop elszakad.

Adatok:

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

$$p_{\text{vígöz}} = 4000 \text{ Pa}$$

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

$$v_1 = 9.5 \text{ m/s}$$

$$a_1 = 10 \text{ m/s}^2$$

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

$$h = 2 \text{ m}$$

$$l = 3 \text{ m}$$

Kérdés: Elszakad-e a megadott v_1 és a_1 esetén a folyadékoszlop? Válaszát magyarázza számítással!

4. PÉLDA

(10 p)

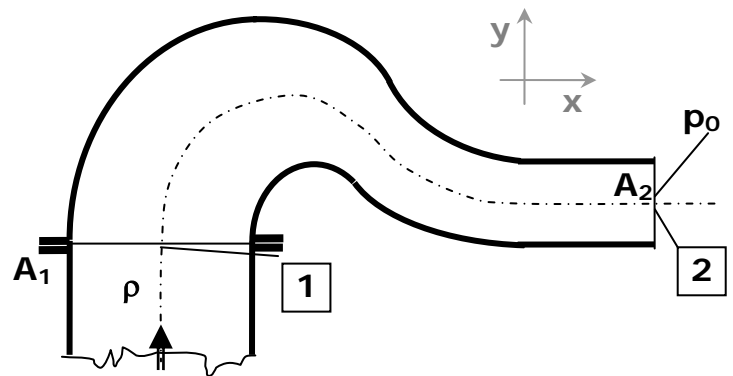
A mellékelt ábrán látható egy áramlás irányban szűkülő, p_0 nyomású szabadba nyíló csővég, amely a vízszintes síkban fekszik. A csőtengely az „1” pontban az „y” tengellyel, a „2” keresztmetszetben pedig az x tengellyel párhuzamos. A csőidomán átáramló folyadék térfogatárama ismert: $q_v = 30 \text{ m}^3/\text{min}$. (Stacioner állapot, a sűrűdésből és a folyadék tömegére ható térerősségből származó erő elhanyagolható, összenyomhatatlan közeg.)

ADATOK: $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$

$$A_1 = 0,1 \text{ m}^2 \quad A_2 = 0,05 \text{ m}^2$$

KÉRDÉS: Határozza meg a csőidomra ható erőt! $\underline{R} = ?$

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



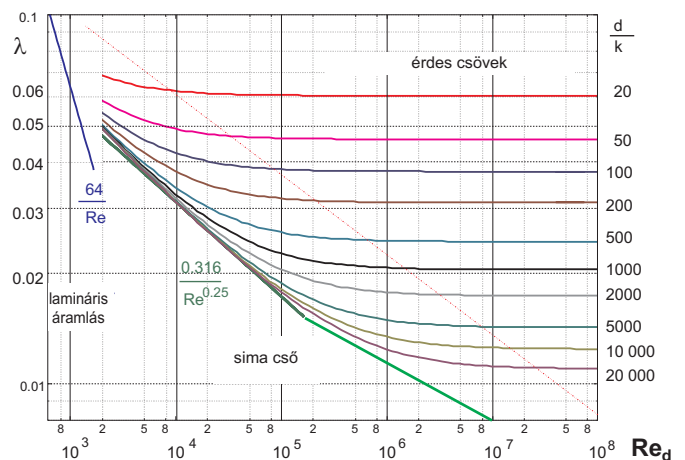
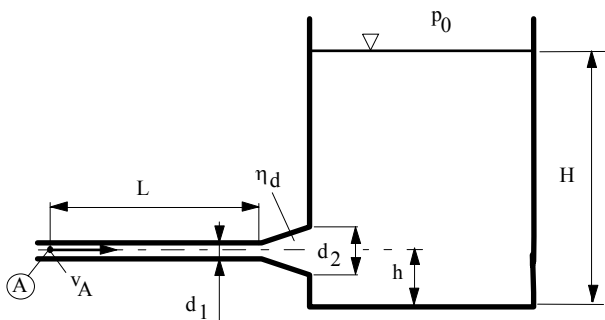
5. PÉLDA

(10 p)

Egy $L = 20 \text{ m}$ hosszúságú, $d_1 = 25 \text{ mm}$ átmérőjű, érdes ($k = 0,125 \text{ mm}$) csővön $v_A = 0,9 \text{ m/s}$ átlagsebességgel a $\rho_{\text{víg}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ 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 felszíni tartályba. (A tartálybeli vízfelszín felemelkedése elhanyagolható.)

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

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



6. PÉLDA

(10 p)

Kérem, rajzoljon fel egy tetszőleges közúti járművet oldalnézetből, és rajzoljon be a karosszéria hossz tengelyi szimmetria síkjába áramvonalakat! (A jármű egyenes úton előre halad szélcsendben).

Jelölje be a jármű karosszériáján a **túlnyomásos** (+) és **depressziós** (-) helyeket! Kérem, indokolja választát!