

BMEGEÁT: -3030, -4Á25, -4Á26, -2053, -AE01, -AG01, **-AM01 + AM11**, -AT01, -AKM1

ÁRAMLÁSTAN I. BMEGEÁTAM11 Mechatronikai mérnök BSc képzés (ea.: Dr. Lajos T.)

nincs TESZT, PÉLDASOR (150perc)

VIZSGA ÍRÁSBELI FELADATSOR

EREDMÉNYHIRDETÉS és SZÓBELI: 14⁰⁰ D316/A

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

(18 p)

A mellékelt ábrán látható egy $2\text{m} \times 2\text{m}$ négyzet keresztmetszetű légsatorna, 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 p_0 vehető. **ADATOK:**

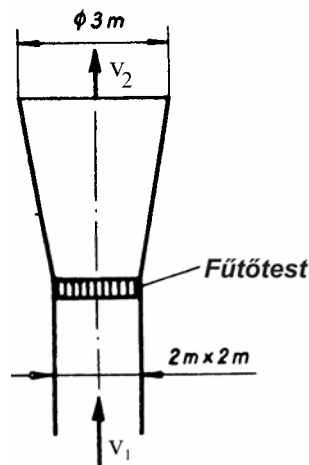
$$q_{v,1} = 40 \text{ m}^3 / \text{s}$$

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

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

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

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

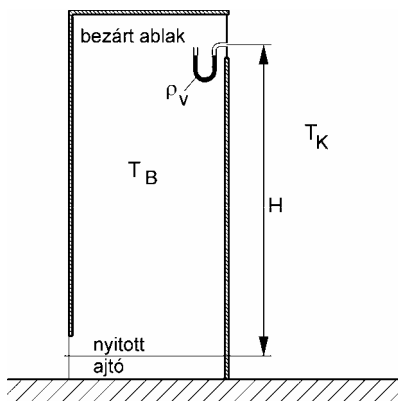


KÉRDÉS

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

2. PÉLDA

(18 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 p_0 vehető).

Adatok:

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

$$H = 100 \text{ m}$$

$$t_B = 27 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_K = -3 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$R = 287 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$$

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

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

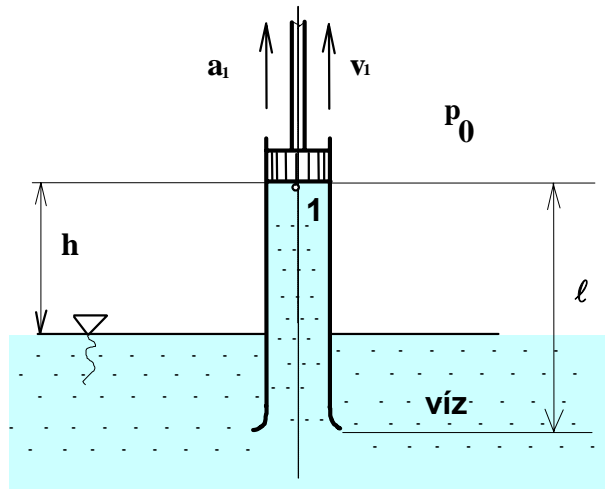
Kérdések:

a) Számítsa ki a víztöltésű U-csöves manométer kitérését! $h=?$

b) Mekkora és milyen irányú F erő hat az $A=0,8\text{m}^2$ nagyságú ablakfelületre? $F=?$

1. PÉLDA	18/
2. PÉLDA	18/
3. PÉLDA	18/
4. PÉLDA	18/
5. PÉLDA	18/
Σ ÍRÁSBELI	90/
SZÓBELI	10/
Σ VIZSGA PONT	100/
Σ ÉVKÖZI PONT	max. +15p/
Fak. ZH-ből	
ÖSSZPONTSZÁM	100/
ÉRDEMJEGY:	
ALÁÍRÁS	oktató
	A kapott érdemjegyet tudomásul veszem.
	hallgató

3. PÉLDA (18 p)



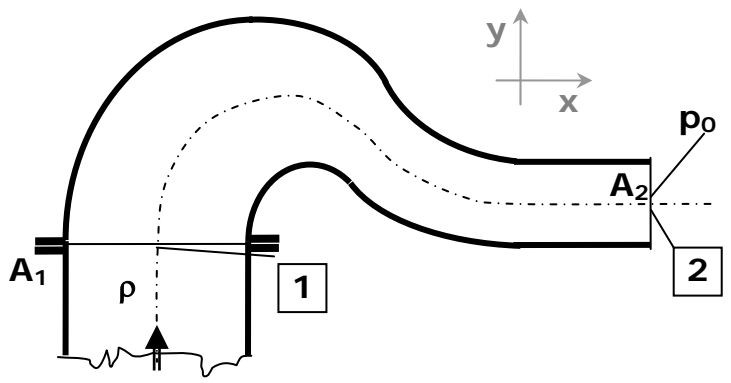
A szabadfelszíni, p_0 nyomásra nyitott tartályba egy vízzel teli, függőleges tengelyű henger nyúlik bele. A hengerben lévő dugattyú ebben az időpillanatban adott v_1 sebességgel és a_1 gyorsulással mozog felfelé. Az áramlást tekintjük sűrűdésmentesnek. Ha a helyi nyomás bárhol eléri a vízgőz nyomását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

- Adatok:**
- $p_0 = 10^5 Pa$
 - $p_{\text{vígöz}} = 4000 Pa$
 - $\rho_{\text{víz}} = 1000 kg/m^3$
 - $v_1 = 9.5 m/s$
 - $a_1 = 10 m/s^2$
 - $g = 10 N/kg$
 - $h = 2 m$
 - $l = 3 m$

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

4. PÉLDA (18 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 csőidomon átáramló folyadék térfogatárama ismert: $q_v = 30 m^3/min$. (Stacioner állapot, a sűrűdésből és a folyadék tömegére ható térerősségből származó erő elhanyagolható, összenyomhatatlan közeg.)



- ADATOK:** $\rho = 1000 kg/m^3$ $p_0 = 10^5 Pa$
 $A_1 = 0,1 m^2$ $A_2 = 0,05 m^2$

KÉRDÉS:
 Határozza meg a csőidomra ható erőt! $R = ?$
Megjegyzés: Kérem, rajzolja be az ábrába a felvett A_{ell} ellenőrző felületet! A példa megoldása csak így lehet maximális pontszámú!

5. PÉLDA (18 p)

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

- ADATOK:** $H = 6 m$, $h = 1 m$, $g = 10 N/kg$, $p_0 = 10^5 Pa$
KÉRDÉS: Határozza meg ebben az állapotban az A pontban mérhető $(p_A - p_0)$ túlnyomást!

