

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: 14<sup>00</sup> D316/A

ÜLÉS:

NEPTUN kód:

NÉV:

Személyazonosság ellenőrzés

Dátum: 2010/01/21 Csüt 8<sup>00h</sup> 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)

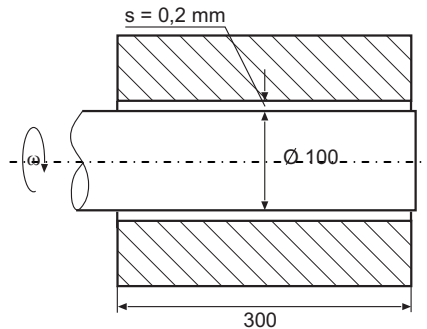
Az ábrán látható terheletlen siklócsapágyban a  $\varnothing d=100\text{mm}$  átmérőjű csap  $\omega = 150 \text{ 1/s}$

szögsebességgel forog az álló házban, amelynek hossza  $L=300\text{mm}$ . A ház és a csap közötti  $s=0,2\text{mm}$  méretű rést  $\mu = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}\cdot\text{s}$

dinamikai viszkozitású olaj tölti ki.

#### Kérdés:

A résben lineáris sebességprofil feltételezve határozza meg a csap forgatásához szükséges  $M \text{ [Nm]}$  nyomatékot!



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

### 2. PÉLDA

(18 p)

Az mellékelt ábrán látható  $H=140\text{m}$  magas kéményen keresztül  $T_F$  hőmérsékletű forró füstgáz áramlik a szabadba. A csőben  $n=4$ . fokú forgáspárolloid alakú sebességprofil  $v_{\text{max}}$  maximális értéke ismert. Talajszinten /a "2" pontban/ a környezeti nyomás  $p_0=10^5\text{Pa}$ , illetve a külső levegő hőmérséklete  $T_K$ .

#### Adatok:

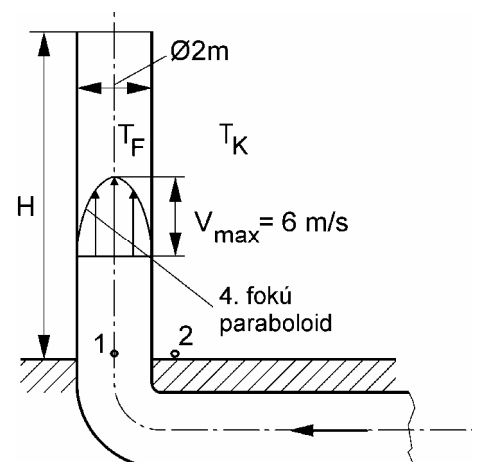
$T_F=380\text{K}$  (=áll.)  $T_K=290\text{K}$  (=áll.)

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

A sűrűségszámításnál mindenhol ( $p_0$ ) nyomás vehető.

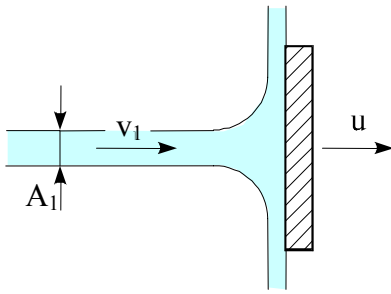
#### Kérdések:

- Határozza meg a kéményen átáramló füstgáz átlagsebességét, térfogatáramát és tömegáramát!
- Számítsa ki abban az esetben az 1. és 2. pont közötti  $\Delta p$  nyomáskülönbséget /a kémény ún. statikus huzatát/, amikor a kémény vízszintes szakaszát teljesen lezárjuk!



### 3. PÉLDA

(18 p)



A vízszögár  $v_1$  sebességgel merőlegesen áramlik az ábrán látható mozgó síklapra. A lap a vízszögár mozgásával megegyező irányba mozog  $u$  sebességgel.

/Súrlódásmentes közeg, a gravitációs erőter hatását pedig hanyagolja el!

**Adatok:**  $v_1=25\text{m/s}$ ,  $u=5\text{m/s}$ ,  $\rho_{\text{víz}}=1000\text{kg/m}^3$ ,  $A_1=20\text{cm}^2$

**Kérdés:**

Határozza meg a mozgó síklapra ható **R** erőt! (irány, nagyság)

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

### 4. PÉLDA

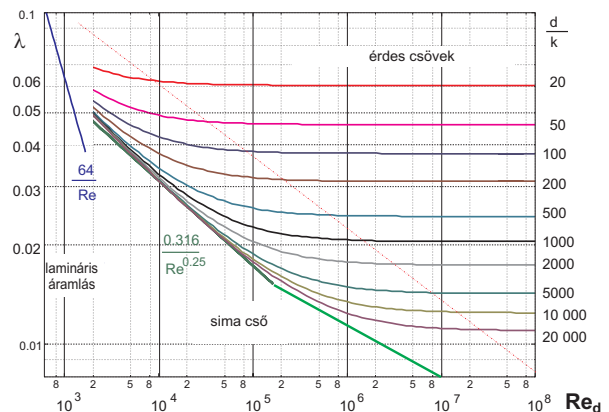
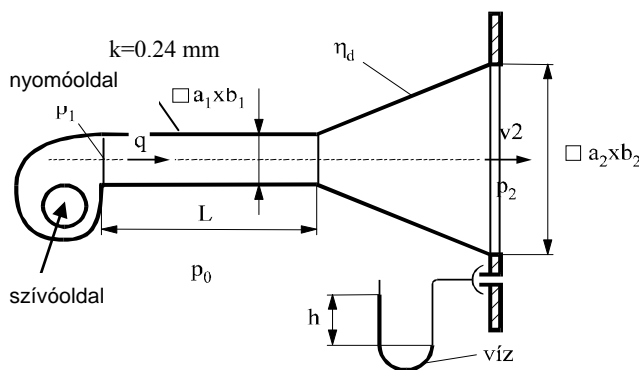
(18 p)

Egy ventilátor az ábrán vázolt  $L$  hosszúságú, érdes falú ( $k=0.24\text{mm}$ ), téglalap ( $a_1 \times b_1$ ) keresztmetszetű szellőzőcsatornán és a hozzá csatlakozó  $a_2 \times b_2$  keresztmetszetre bővülő diffúzoron ( $\eta_{\text{diff}}=60\%$ ) keresztül  $q_v=2700\text{m}^3/\text{h}$  térfogatáramú levegőt ( $\rho=1.2\text{kg/m}^3$ ),  $R=287\text{J}/(\text{kgK})$ ,  $\nu=15 \cdot 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$  fűj be a terembe. A ventilátor a szabadból ( $p_0$ ) szív. A teremben a légköri nyomáshoz képest *túlnyomás* uralkodik, amelyet a terem falára kívülről csatlakoztatott vízzel ( $\rho=1000\text{kg/m}^3$ ) töltött U-csöves manométerrel mérünk, melynek kitérése  $h=30\text{mm}$ .

**Adatok:**  $a_1=200\text{mm}$ ;  $b_1=300\text{mm}$ ;  $a_2=500\text{mm}$ ;  $b_2=700\text{mm}$ ;  $L=40\text{m}$ ;  $g=10\text{N/kg}$

**Kérdés:** Határozza meg a túlnyomást a ventilátor nyomócsonkjánál! ( $p_1 - p_0$ )=? [Pa]

**Megjegyzés:** Kérem, használja a mellékelt  $\lambda=f(Re_d, d/k)$  diagramot! Rajzolja be a diagramba a leolvasáshoz használt segédvonalakat! A diagram két ( $\lambda, Re_d$ ) tengelye logaritmusos léptékben skálázott. Kérem, ügyeljen a minél pontosbb, helyes leolvasásra!

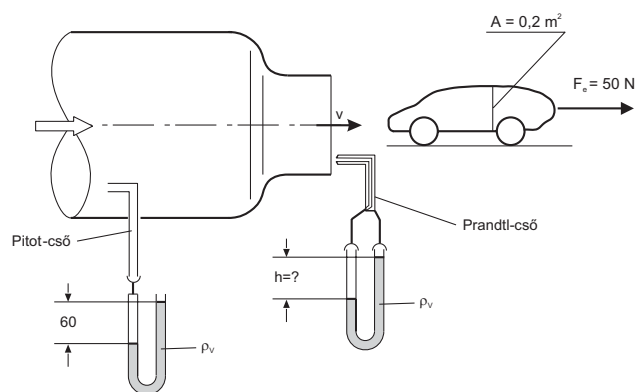


### 5. PÉLDA

(18 p)

Egy nyitott mérőterű ( $p_0=10^5\text{Pa}$ ) szélcsatorna mérőterében az autómódellre ható ellenálláserőt mérjük. A levegő ( $\rho_{\text{ev}}=1.2\text{kg/m}^3$ ) a mérőterben  $v$  sebességgel áramlik, ekkor az autómódellre ( $A=0.2\text{m}^2$ ) ható ellenálláserő  $F_e=50\text{N}$ . Vízrel ( $\rho_{\text{víz}}=10^3\text{kg/m}^3$ ) töltött U-csöves manométerre csatlakoztatott Pitot-csővel a szélcsatorna veszteségmentes konfúzora előtti *belső* térben, ill. a Prandtl-csővel pedig a nyitott mérőterben mérünk nyomást az ábrán látható elrendezésben.

**Adatok:**  $h_{\text{Pitot}}=60\text{mm}$   $A_{\text{modell}}=0.2\text{m}^2$   $g=10\text{N/kg}$



**Kérdések:** a) Számítsa ki a Prandtl-csőre kötött manométer  $h_{\text{Prandtl}}$  kitérését!

b) Határozza meg a mérőtérbeli  $v$  áramlási sebességet!

c) Határozza meg az autómódell  $c_e$  ellenállástényezőjét!

$h_{\text{Prandtl}} [\text{mm}] = ?$

$v [\text{m/s}] = ?$

$c_e [-] = ?$