

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.em. Mérlegterem

ÜLÉS:

NEPTUN kód:

NÉV:

Személyazonosság ellenőrzés

Dátum: 2010/01/21 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)

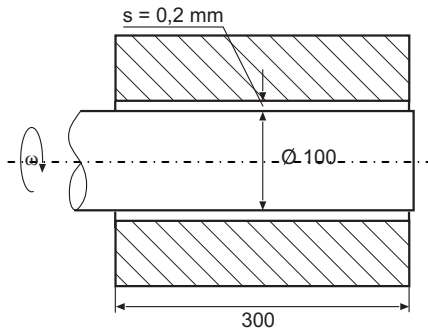
Az ábrán látható terheletlen siklócsapágyban a $\varnothing d=100\text{mm}$ átmérőjű csap $\omega = 150 \text{ 1/s}$

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	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)

Az mellékelt ábrán látható $H=140\text{m}$ magas kéményen keresztül T_F hőmérsékletű forró füstgáz áramlik a szabadba. A csőben $n=4$. fokú forgásparaboloid alakú sebességprofil v_{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:

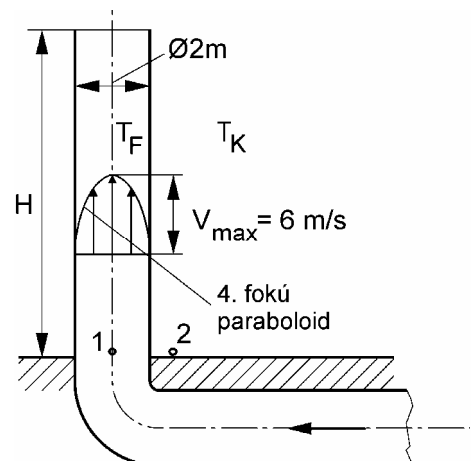
$T_F=380\text{K}$ (=áll.) $T_K=290\text{K}$ (=áll.)

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

A sűrűségszámításnál mindenhol (p_0) nyomás vehető.

Kérdések:

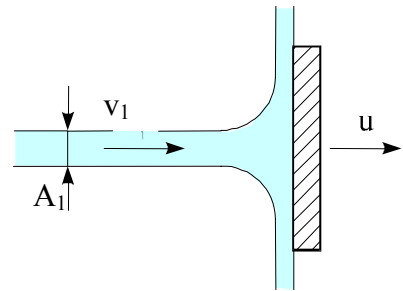
- Határozza meg a kéményen átáramló füstgáz átlagsebességét, térfogatáramát és tömegáramát!
- Számítsa ki abban az esetben az 1. és 2. pont közötti Δp nyomáskülönbséget /a kémény ún. statikus huzatát/, amikor a kémény vízszintes szakaszát teljesen lezárjuk!



3. PÉLDA

(10 p)

A vízsugár v_1 sebességgel merőlegesen áramlik az ábrán látható mozgó síklapra. A lap a vízsugár mozgásával megegyező irányba mozog u sebességgel. /Súrlódásmentes közeg, a gravitációs erőtér hatását pedig hanyagolja el!/ **Adatok:** $v_1=25\text{m/s}$, $u=5\text{m/s}$, $\rho_{\text{vöz}}=1000\text{kg/m}^3$, $A_1=20\text{cm}^2$



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

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

4. PÉLDA

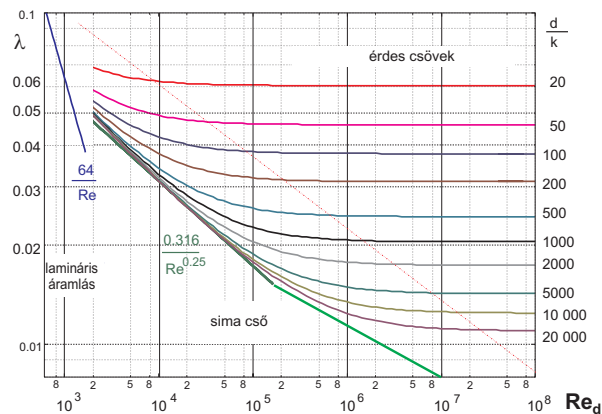
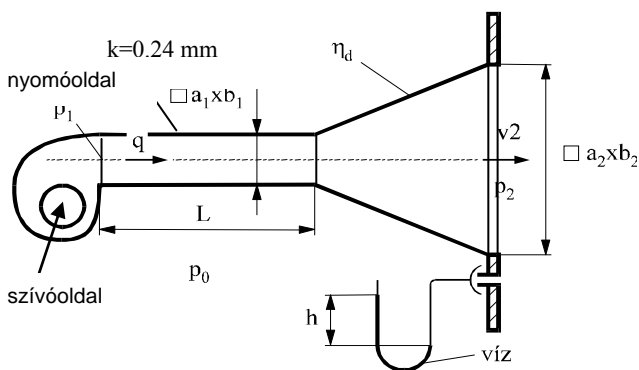
(10 p)

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 nyomócsőnkjénál! ($p_1 - p_0$)=? [Pa]

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



5. PÉLDA

(10 p)

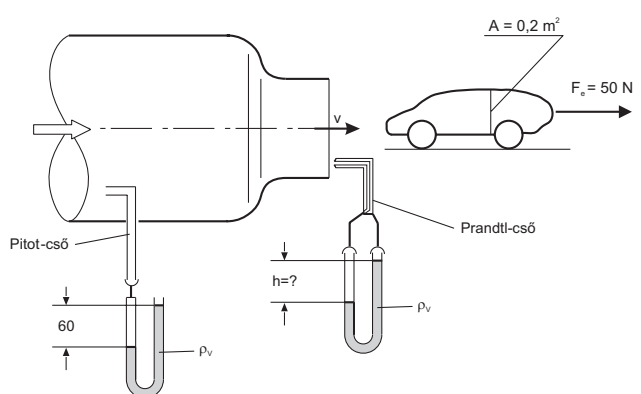
Egy nyitott mérőterű ($p_0=10^5\text{Pa}$) szélcsatorna mérőterében az autómódellre ható ellenálláserőt mérjük. A levegő ($\rho_{\text{ev}}=1.2\text{kg/m}^3$) a mérőterben v sebességgel áramlik, ekkor az autómódellre ($A=0.2\text{m}^2$) ható ellenálláserő $F_e=50\text{N}$. Vízzel ($\rho_{\text{vöz}}=10^3\text{kg/m}^3$) 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_{Prandtl} kitérését!

b) Határozza meg a mérőtérbeli v áramlási sebességet!

c) Határozza meg az autómódell c_e ellenállástényezőjét!



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

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

$c_e [-] = ?$

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!