

Kérem,  jellel jelölje be képzését!

**AM01** Mechatronikus

**AM11** Mechatronikus

**AT01** Ipari termék- és formatervező

**AKM1** VBK Környezetmérnök

ÁRAMLÁSTAN 1. FAKULTATÍV ZH 2012.10.25. KF51 AUD.MAX.

Név: .....

NEPTUN kód: ..... ÜLŐHELY sorszám.....

PONTSZÁM:  $\Sigma 50p$  / p

**1. példa (elméleti kérdések) (5p=5 x1pont) /**

**1.1** Hasonlítsa össze a **valós** ill. **ideális folyadékokat** legfontosabb sajátosságaik alapján!

VALÓS FOLYADÉK	IDEÁLIS FOLYADÉK

**1.2** Mi a lényeges különbség a szilárd testek és (newtoni) folyadékokban ébredő csúsztatófeszültség és a deformáció közötti kapcsolatban? Az alábbi mennyiségek felhasználásával írja be a táblázat jobboldali celláiba!  $\gamma$ [rad]: szögdeformáció,  $\tau$ [Pa]: csúsztatófeszültség

Bármely egyéb mennyiség használata esetén adja meg annak nevét és mértékegységét!

szilárd testek	
folyadékok	

**1.3** Írja be a **nyomásgradiens vektor komponenseit** !

$$\text{grad } p = \quad \cdot \underline{i} + \quad \cdot \underline{j} + \quad \cdot \underline{k}$$

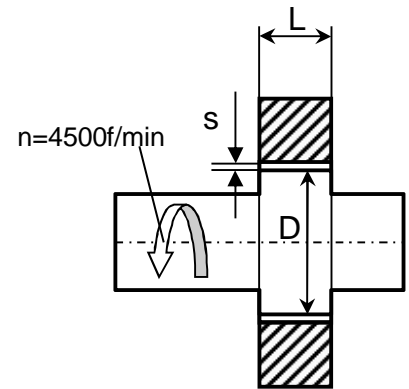
**1.4** Definiálja az alábbi **áramlástan** fogalmakat !

**PÁLYA:**

**1.5** Írja fel a **folytonosság (kontinuitás) tétel integrál alakját** ! Adja meg minden mennyiség nevét és mértékegységét is!

**2. példa (9pont) /**

Egy személyautó motor dupla vezérműtengelye összesen **N=20db** helyen csapágyazott azonos méretű ( $L=25\text{mm}$ ;  $\varnothing D=35\text{mm}$ ) siklócsapágyakkal. (Az ábra 1db ilyen csapágyat mutat). A vezérműtengelyek  $n=4500\text{ford/perc}$  állandó fordulatszámmal forognak. A sraffozott álló csapágyház és a forgó tengely közötti rést ( $s=0,05\text{mm}$ ) teljesen kitölti a motorolaj ( $\nu=2,5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ ,  $\rho_{\text{olaj}}=860\text{kg/m}^3$ ).



**KÉRDÉSEK:**

1.) Számítsa ki, hogy ezen a fordulatszámon mekkora a résekben ébredő csúsztatófeszültség miatti  $N=20\text{db}$  csapágyra vonatkozó összes  $P_{\text{veszt}}[\text{W}]$  veszteségteljesítmény!

2.) A  $P_{\text{motor}}=50\text{kW}$  motorteljesítménynek hány %-át emészti fel ez a veszteségteljesítmény?

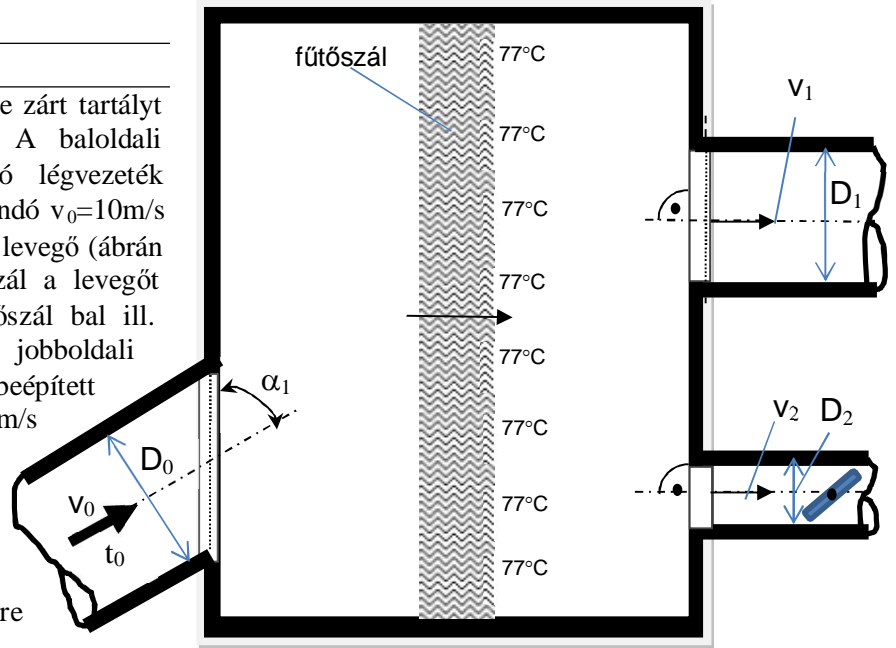
**Feltételek:** stationer állapot, összenyomhatatlan közeg, lineáris sebességprofil a vékony résein, a Newton-féle viszkozitási törvény használható.

**MEGOLDÁS**

**3. példa (9pont) /**

Egy, a három csőcsatlakozásától eltekintve zárt tartályt mutat az ábra felülnézeti metszetben. A baloldali oldalfalhoz egy  $\varnothing D_0=250\text{mm}$  betápláló légvezeték csatlakozik  $\alpha_1=60^\circ$  fokban. A csövön állandó  $v_0=10\text{m/s}$  átlagsebességgel áramlik be  $t_0=-3^\circ\text{C}$  hideg levegő (ábrán nyíllal jelölve). A tartályban lévő fűtőszál a levegőt  $77^\circ\text{C}$  hőmérsékletre melegíti fel. A fűtőszál bal ill. jobboldalán a hőmérséklet állandó. A jobboldali kisebb ( $\varnothing D_2=100\text{mm}$ ) csőbe beépített pillangószeleppel állandó  $v_2=10\text{m/s}$  kiáramlási átlagsebességet állítunk be.

A levegő sűrűség számításának szempontjából a nyomásváltozás elhanyagolható:  $p_0 = 100500\text{Pa}$  értékkel számolhatunk. (Levegőre  $R = 287\text{ J/kgK}$ )



**Kérdés:** Határozza meg a nagyobb ( $\varnothing D_1=200\text{mm}$ ,) kivezető csövön kiáramló levegő **átlagsebességét**, illetve mindkét (1) és (2) kivezető csőbeli **térfogat-** és **tömegáramot!**

**MEGOLDÁS**

**4. példa (9pont) /**

A mellékelt ábrán látható rendszerben a három különböző sűrűségű folyadék nyugalomban van. A baloldali tartály zárt, a vízfelszín felett  $p_A = 80000\text{Pa}$  a nyomás. A jobboldali tartály  $p_0$  nyomásra nyitott felszínű.

**Adatok:**

$g = 10\text{N/kg}$ ,  $p_0 = 10^5\text{Pa}$

víz  $\rho_1 = 1000\text{kg/m}^3$   $H_1 = 10\text{ m}$

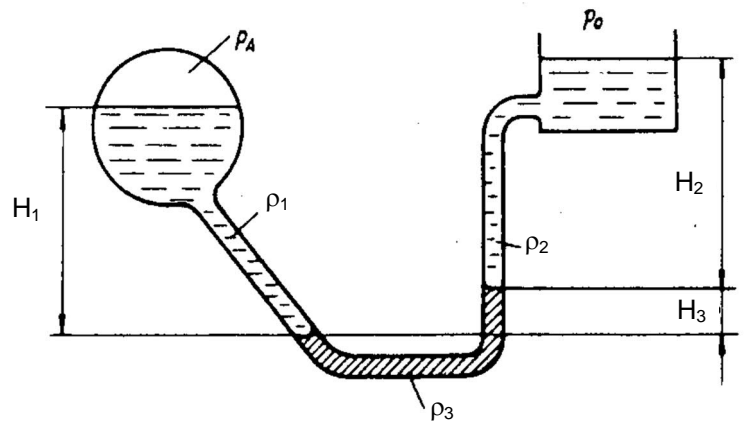
olaj  $\rho_2 = 800\text{kg/m}^3$   $H_2 = ?$

higany  $\rho_3 = 13600\text{kg/m}^3$   $H_3 = 0,15\text{ m}$

(Feltételek: stacioner állapot, súrlódásmentes, összenyomhatatlan közeg.)

**KÉRDÉS:**

Határozza meg, mekkora  $H_2$  folyadékoszlop alakul ki ebben az állapotban!



**MEGOLDÁS**

**5. FELADAT (9p) /**

A Magas-Tátra 2632m magas Lomnici-csúcsára utazunk lanovkával Tátralomnicról indulva. 1722 méter a szintkülönbség. Feltételezve, hogy a lanovka kabinját induláskor tökéletesen hermetikusan be tudjuk zárni, a csúcsra érve mekkora és milyen irányú ((kifelé?/befelé?)  $\underline{F}$  [N] erő hat a kabin ablakaira ( $A_{\text{össz}}=8\text{m}^2$ ) a kabin belső tér és a külső tér közötti nyomáskülönbség hatására izotermikus atmoszféra feltételezéssel élve?

A tengerszinten érvényes ISA (International Standard Atmosphere) szabvány adatok:

$z_0=0\text{m}$  szinten  $p_0=101325\text{Pa}$ ,  $T_0=288\text{K}$ , valamint  $g=9.81\text{ N/kg}$ , levegőre  $R=287\text{ J/(kgK)}$ .



**MEGOLDÁS**

**6. FELADAT (9p) /**

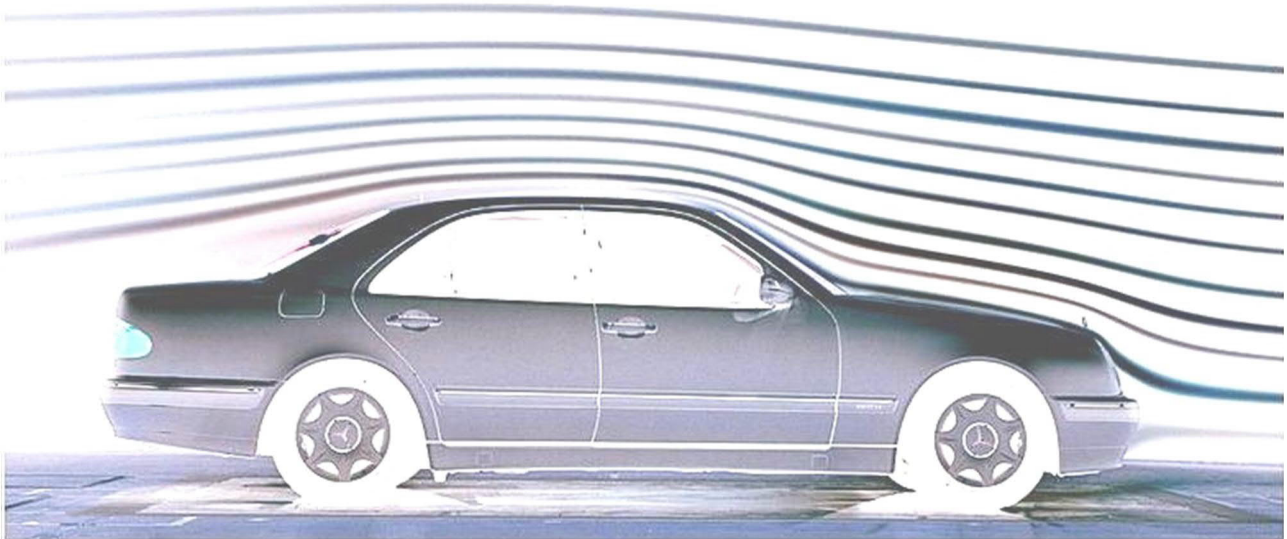
- a) Írja fel az Euler-egyenlet normális irányú komponensegyenletét!  
 b) Jelölje (+) ill.(-) jelekkel a mellékelt ábrán a gépjármű karosszérián a túlnyomásos ill. depressziós helyeket!  
 c) Jelölje be (**T**) jellel a karosszérián a torlópontot, és számítsa ki a torlóponti nyomást, ha az autó áll és távol az autótól a megfúvási sebesség  $v_{\infty}=180\text{km/h}$ , a levegő sűrűsége  $\rho_{\text{lev}}=1.2\text{kg/m}^3$ ,  $R=287\text{J}/(\text{kgK})$ , a környezeti nyomás  $p_0=100500\text{Pa}$ !

**MEGOLDÁS**

- a) Euler-egyenlet normális irányú komponensegyenlete:



- b)



- c)