

BMEGEÁTAKM1 Az áramlástan alapjai (VBK, Körny mérnök BSc, n+v) 5×18p=max.90p

BMEGEÁTAT01/BT11 Áramlástan (GPK, Ip.term./formaterv BSc, n+v) 5×14p=max.70p

tárgyfelelős, előadó: Dr. Suda J.M. adjunktus (Áramlástan Tanszék)

KIDOLGOZÁSI IDŐ **120 perc**

ÍRÁSBELI VIZSGA FELADATSOR

EREDMÉNYHIRDETÉS és SZÓBELI hely/idő: 14:15h, terem: D.515.

ÜLŐHELY: <small>Személyazonosság ellenőrzés</small>	NEPTUN kód:	NÉV:
	ALÁÍRÁS:	

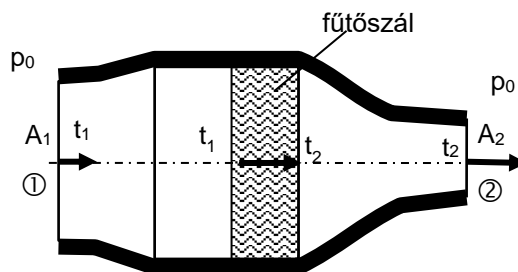
Dátum: 2019/06/06 Csüt 8:15h (kezdéstől 120 perc) HELY: KF51 (AudMax)

A vizsga írásbeli kidolgozására 120 perc áll rendelkezésre. A megoldáshoz kék vagy fekete színnel író toll (piszkozathoz, ábrához ceruza), illetve szöveges adat tárolására nem alkalmas számológép használható! Ezen kívül bármilyen segédeszköz meg nem engedettnek minősül. A dolgozat aláírás nélkül érvénytelen! Olvassa el figyelmesen a feladatokat! Csak erre a feladatlpra dolgozhat! Jelölje (áthúzással) azt a részt, melyet ne értékeljek a javítás során!

A dolgozat aláírásával kijelentem, hogy a kihirdetett vizsgaszabályokat megértettem és tudomásul vettem, a dolgozatra saját kézzel írt név megegyezik a fényképes személyazonosító igazolványomon szereplő névvel.

1.FELADAT

Egy hőlégfúvó A_2 kilépő keresztmetszetén kiáramló forró ($t_2=100^\circ\text{C}$) levegő átlagsebessége ismert: $v_2=20\text{m/s}$. A hőlégfúvóban lévő



fűtőszál a beszívott $t_1=20^\circ\text{C}$ hőmérsékletű levegőt fűti fel.

ADATOK: $A_1=50\text{cm}^2$; $A_2=25\text{cm}^2$; $R=287\text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$

FELTÉTELEK: stacioner állapot, a sűrűség kiszámításának szempontjából a nyomás mindenhol $p_0=10^5\text{Pa}$ értékűnek vehető.

KÉRDÉSEK: Határozza meg a hőlégfúvó be- ill. kilépő keresztmetszeteiben a térfogatáramokat, a belépő levegő átlagsebességét és a tömegáramot!

MEGOLDÁS (a lap túoldalán is folytathatja)

1. PÉLDA	
2. PÉLDA	
3. PÉLDA	
4. PÉLDA	
5. PÉLDA	
Ipari termék- és formatervező AT01-BT11 írásbeli	/max.70p
Környezetmérnök AKM1 írásbeli	/max.90p
SZÓBELI VIZSGA (max.10p/min.4p) TÉTEL Nr.: [] []	
ÉVKÖZI PONT AT01-BT11 mérés (max. 20pont)	
ÉVKÖZI PONT fakZH pluszpont (max.+15p)	
ÖSSZPONTSZÁM	100p/
ÉRDEMJEJEGY:	
ALÁÍRÁS	oktató aláírása
	A kapott érdemjegyet tudomásul veszem
	hallgató aláírása

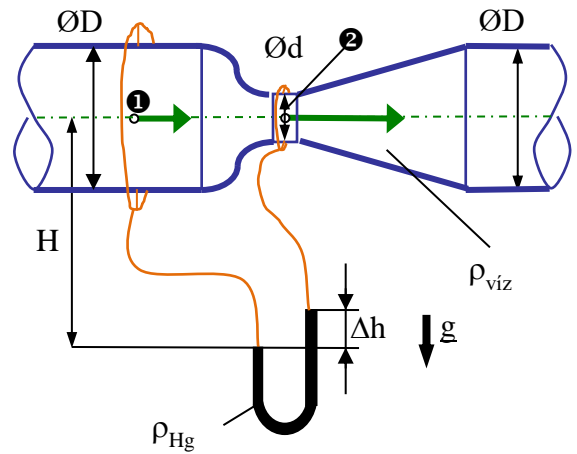
2.FELADAT

Egy vízszintes tengelyű $\varnothing D=100\text{mm}$ vízvezeték csőbe térfogatáram-mérés céljából egy Venturi-csővet ($\varnothing d=50\text{mm}$) építünk be. Az „1” és „2” keresztmetszetekben kialakított statikus nyomás megcsapolásokhoz körvezetékekkel csatlakozik a függőleges szárú, higannyal töltött U-csöves manométer, mely az ábrán látható módon $H=5\text{m}$ -rel alacsonyabban van a csőtengelynél. A manométeren leolvasott kitérés értéke 10 higanyoszlopmilliméter, azaz $\Delta h_{\text{Hg}}=10\text{mm}$.

FELTÉTELEK: $\mu=0$, stacioner állapot

ADATOK: $\rho_{\text{víz}}=1000\text{kg/m}^3$; $\rho_{\text{Hg}}=13600\text{kg/m}^3$; $g=10\text{N/kg}$

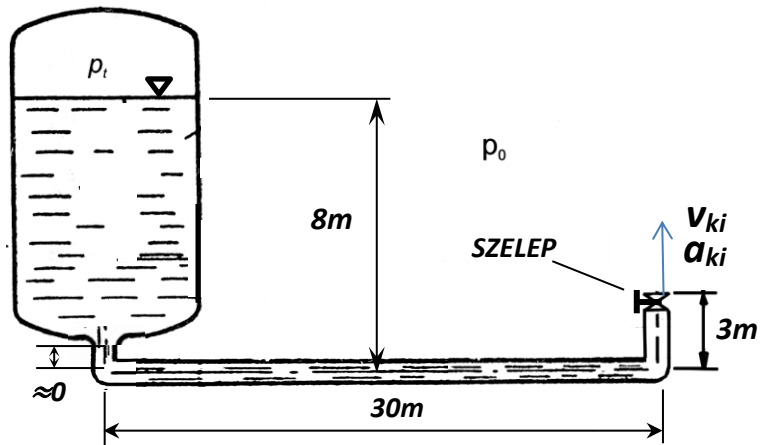
KÉRDÉS: Határozza meg a csőben áramló víz térfogatáramát!



MEGOLDÁS (a lap túloldalán is folytathatja)

3. FELADAT

A mellékelt ábrán látható zárt ($p_t=2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$) tartály aljára egy elhanyagolható hosszúságú függőleges csőszakasz, majd egy állandó keresztmetszetű ($A_{cső}=50 \text{ cm}^2$) cső csatlakozik az ábrán látható módon. A cső $L_1=30 \text{ m}$ hosszú vízszintes szakaszát egy $L_2=4 \text{ m}$ hosszú függőleges csőszakasz követ, majd a csővégen egy alapállapotban teljesen zárt szelep található, mely kilépő keresztmetszete a csőével azonos.



ADATOK: $p_0=10^5 \text{ Pa}$; $\rho_{\text{víz}}=1000 \text{ kg/m}^3$;
 $g=10 \text{ N/kg}$; $\mu=0$; $\rho=\text{áll}$; $A_{\text{tartály}} \gg A_{\text{cső}}$

KÉRDÉS: Mekkora a csővégi v_{ki} kiáramlási sebesség abban a nyitás utáni $t_0 < t < \infty$ időpillanatban, amikor a gyorsulás a kilépő keresztmetszetben pontosan $a_{ki}=2 \text{ m/s}^2$?

MEGOLDÁS (a lap túloldalán is folytathatja)

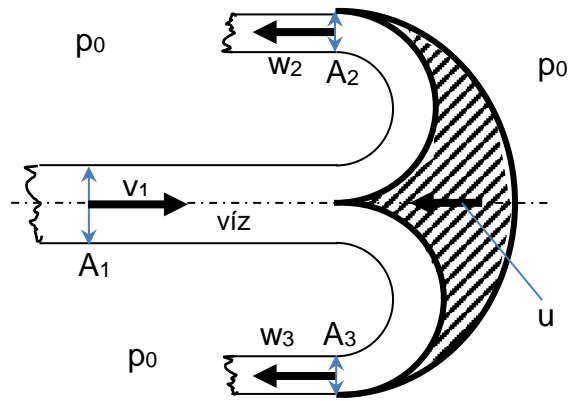
4. FELADAT

Egy $A_1=10\text{cm}^2$ víz szabadsugár $v_1=40\text{m/s}$ abszolút sebességgel áramlik rá a vele ellentétes irányban $u=-10\text{m/s}$ sebességgel (ábrán balra) mozgó tengelyszimmetrikus idomra. Az $A_2=A_3$ azonos keresztmetszetű vízugarak tengelyei a rááramlással párhuzamosak. A leáramlás relatív sebességei (\underline{w}) az ábrán jelöltek. (A nyilak hosszai az ábrán nem arányosak a áramlási sebességek nagyságával.)
FELTÉTELEK: stacioner állapot, $\rho=\text{áll.}$, $\mu=0$, a nehézségi erőter hatása elhanyagolható.

ADATOK: $p_0=10^5\text{Pa}$, $g=10\text{N/kg}$; $\rho_{\text{víz}}=10^3\text{kg/m}^3$

KÉRDÉS: Határozza meg az idomra ható erőt!

Megjegyzés: Kérem, rajzolja be az ábrába a felvett koordinátarendszert és az ellenőrző felületet! A példa megoldása ezek nélkül elvi hibás, és nem értelmezhető!



MEGOLDÁS (a lap túldalán is folytathatja)

5A) FELADAT ! KÉREM, VÁLASSZON! Vagy CSAK ezt az 5A jelűt, vagy CSAK a következő lapon lévő 5B jelű feladatot oldja meg! A másik feladatot egyértelműen HÚZZA ÁT! Azt értékelem, amelyik nincs áthúzva!

Az ábrán látható autó nyitott tetős kivitelre vonatkozó adatai az alábbi táblázatban láthatók.

ellenálláserő, F_e [N]	800	
felhajtóerő, F_f [N]	450	
keresztmetszet, A_{ref} [m ²]	2,11	

ADATOK: $g=10\text{N/kg}$; $p_0=10^5\text{Pa}$; $\rho_{lev}=1,2\text{kg/m}^3$

KÉRDÉSEK:

- A)** Számítsa ki az autó aerodinamikai ellenállás- és felhajtóerő-tényezőit, ha az autó nyitott tetővel halad $v=162\text{km/h}$ állandó sebességgel egyenes, vízszintes úton, egyenesen előre felé menetirányban és szélcsendben!
- B)** Mekkora a változik az autó haladási sebessége, ha zárt tetővel haladva 2%-kal nagyobb a referencia keresztmetszet, 5%-kal kisebb az ellenálláserő és 15%-kal kisebb az ellenállástényező, mint nyitott tető esetén?
- C)** Jelöljön be „T” betűvel egy torlópontot és számítsa ki a torlóponti nyomást az A) esetre! $p_T=?$

MEGOLDÁS

5B) FELADAT ! KÉREM, VÁLASSZON ! Vagy CSAK ezt az 5B jelűt, vagy CSAK az előző lapon lévő 5A jelű feladatot oldja meg! A másik feladatot egyértelműen HÚZZA ÁT! Azt értékelem, amelyik nincs áthúzva!

Egy $d=100\text{mm}$ átmérőjű és $L=50\text{m}$ hosszúságú csővezetéken a víz térfogatárama $34\text{m}^3/\text{h}$ állandó. A csőfal belső érdessége $k=0,5\text{mm}$.

ADATOK:

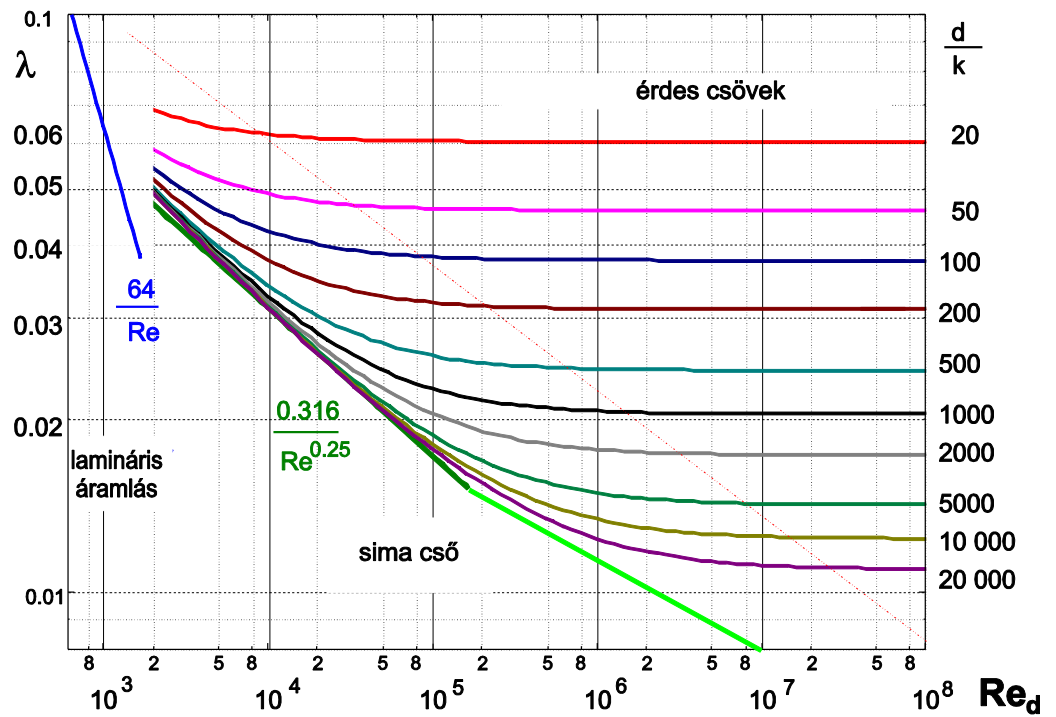
$\rho_{\text{víz}}=10^3\text{kg}/\text{m}^3$

$\mu=1,2 \cdot 10^{-3}\text{kg}/(\text{ms})$

KÉRDÉSEK:

A) Határozza meg a csősúrlódási tényező értékét és a cső nyomásvesztését!

B) Mekkora lenne a nyomásvesztés, ha a cső hidraulikailag sima volna?



MEGOLDÁS (a lap túloldalán is folytathatja)