

BMEGEÁTAKM1 Az áramlástan alapjai (VBK, Környémérnök 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: 2019/05/30 Csüt 8:15h (kezdéstől 120 perc) HELY: KF51 (AudMax)

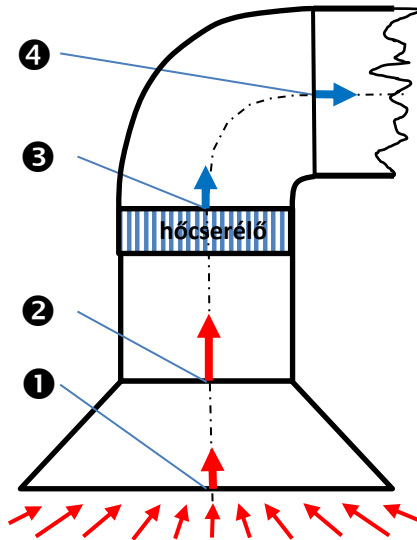
A vizsga írásbeli kidolgozására 120 perc áll rendelkezésre. A megoldáshoz kék vagy fekete színnel író toll (piszkozathoz, ábrához ceruza), illetve szöveges adat tárolására nem alkalmas számológép használható! Ezen kívül bármilyen segédeszköz meg nem engedettnek minősül. A dolgozat aláírás nélkül érvénytelen! 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 elszívóernyő $A_1=630\text{mm}\times 630\text{mm}$ négyzetes belépő keresztmetszetén $2592\text{m}^3/\text{h}$ térfogatáramú és $t_1=t_2=70^\circ\text{C}$ átlaghőmérsékletű forró levegőt szívunk el. Az elszívóernyő után a levegő egy $A_2=A_3=A_4=315\text{mm}\times 315\text{mm}$ négyzetes keresztmetszetű légcsatornába jut, melyben egy hőcserélő van. A hőcserélőn átáramolva levegőt $t_3=t_4=35^\circ\text{C}$ átlaghőmérsékletűre hűtjük le. **ADATOK:** $R=287\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ **FELTÉTELEK:** $A_2=A_3=A_4$, $t_1=t_2=70^\circ\text{C}$, $t_3=t_4=35^\circ\text{C}$, stacioner áramlás. A közeg sűrűségének kiszámításánál mindenhol $p_0=10^5\text{Pa}$ vehető. **KÉRDÉSEK:**

- A)** Számítsa ki az A_4 keresztmetszetbeli átlagsebességet és térfogatáramot!
B) Számítsa ki a levegő tömegáramát!



MEGOLDÁS (a lap túloldalán 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/
ÉRDEMJEJY:	
ALÁÍRÁS	oktató aláírása
	A kapott érdemjegyet tudomásul veszem
	hallgató aláírása

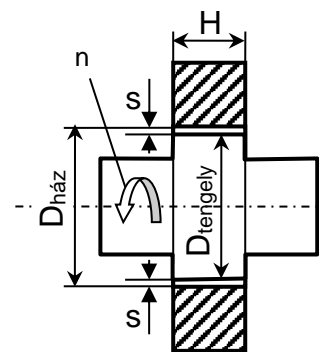
2.FELADAT

Egy Formula1 versenyautó vezérműtengelyein összesen $N=40$ db azonos (ismert $H=20\text{mm}$, $\varnothing D_{\text{ház}}=40,1\text{mm}$, $\varnothing D_{\text{tengely}}=40\text{mm}$ méretű) csapágy van. $P=900\text{kW}$ motorteljesítménynél a vezérműtengelyek fordulatszáma $n=9000$ fordulat/perc. A sraffozott álló csapágyház és a forgó vezérműtengely közötti $s=0,05\text{mm}$ rést 140°C hőmérsékletű, 800kg/m^3 sűrűségű és $4 \cdot 10^{-3} \text{ kg/(m}\cdot\text{s)}$ viszkozitású motorolaj tölti ki. **FELTÉTELEK:** stacioner állapot, $\rho=\text{áll.}$, lineáris sebességprofil a vékony résemben, Newton-féle viszkozitási törvény használható.

KÉRDÉSEK:

A) Mekkora 1db csapágy esetén a résemben ébredő τ csúsztatófeszültség?

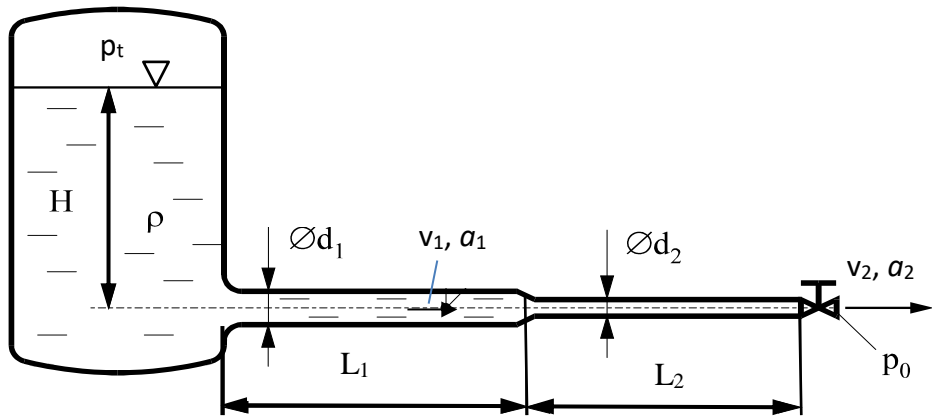
B) A motorteljesítmény hány %-a fordítódik az összes (40db) csapágy részvesztésének legyőzésére?



MEGOLDÁS (a lap túloldalán is folytathatja)

3. FELADAT

A vízzel töltött, felül zárt tartályhoz két különböző átmérőjű és hosszúságú, vízszintes tengelyű csőszakasz csatlakozik. A csővégen egy alapállapotban teljesen zárt szelep van. **FELTÉTELEK:** $\mu=0$, $\rho=\text{áll.}$, $A_{\text{tartály}} \gg A_{\text{cső}}$; Az átmeneti idomok és a szelep hossza elhanyagolható, a szelep be- és kiáramlási keresztmetszete azonos.



ADATOK: $p_0=10^5\text{Pa}$; $\rho_{\text{víz}}=10^3\text{kg/m}^3$; $p_t=3 \cdot 10^5\text{Pa}$; $H=6\text{m}$; $L_1=45\text{m}$; $L_2=18\text{m}$; $d_1=90\text{mm}$; $d_2=30\text{mm}$; $g=10\text{N/kg}$;

KÉRDÉSEK:

- A) Határozza meg a szelep hirtelen nyitásának $t_0=0\text{s}$ időpillanatában a víz csővégi gyorsulását! $a_2=?$
B) Határozza meg a víz csővégi kiáramlási sebességét $t \rightarrow \infty$ stacioner állapotban! $v_2=?$

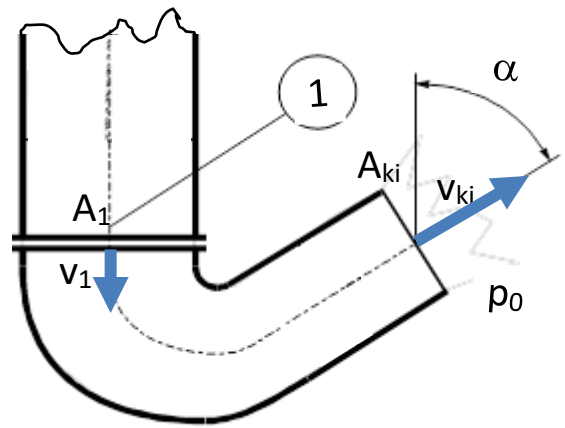
MEGOLDÁS (a lap túloldalán is folytathatja)

4. FELADAT

Egy vízszintes síkban fekvő tengelyű, $\alpha=60^\circ$ -os könyökidomból víz áramlik ki a szabadba. A könyökidom „1” pontjában ismert a túlnyomás: $p_1-p_0=150000\text{Pa}$. **FELTÉTELEK:** stacioner állapot, $\rho=\text{áll.}$, $\mu=0$, a nehézségi erőter hatása elhanyagolható. **ADATOK:** $A_1=0,05\text{m}^2$; $A_{ki}=0,1\text{m}^2$; $p_0=10^5\text{Pa}$; $g=10\text{N/kg}$; $\rho_{\text{víz}}=1000\text{kg/m}^3$

KÉRDÉS: Határozza meg a könyökidomra ható R erőt!

Megjegyzés: Kérem, rajzolja be az ábrába az Ön által felvett koordináta-rendszert és az ellenőrző felületet! Ezek nélkül a megoldása nem értelmezhető!



MEGOLDÁS (a lap túloldalán 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 és zárt tetővel is használható. Az autó $v=180\text{km/h}$ állandó sebességgel egyenes, vízszintes úton egyenesen előre menetirányban halad szélcsendben.

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

TETŐ	NYITOTT	ZÁRT
ellenállástényező [-]	0,28	0,252 (-10%)
felhajtóerő-tényező [-]	0,30	0,330 (+10%)
ref. keresztmetszet [m^2]	2,1100	2,2155 (+5%)



A (%) -ban adott értékek a nyitott tetőhöz képesti változást jelzik.

KÉRDÉSEK:

- A)** Jelöljön az ábrán „T” betűvel egy torlópontot és számítsa ki a torlóponti nyomást! $p_T=?$
- B)** Számítsa ki az autóra ható aerodinamikai ellenálláserőt és felhajtóerőt, ha az autó nyitott tetővel halad!
- C)** Mekkora változik az autó sebessége zárt tetővel, ha az autóra ható ellenálláserő +10-kal nő a nyitott tetős kivitelhez képest?

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!

Az ábrán vázolt olajozó berendezés egy szabadfelszíni olajtartályból és egy $\varnothing d=5\text{mm}$ csőből áll. Alul a nyitott csővégen $v_{ki}=0,2\text{m/s}$ előírt állandó kiáramlási sebességet kell biztosítani egy gép megfelelő olajkenéséhez. Az olajtartály felső szabad folyadékfelszíne és az alsó csővég is $p_0=10^5\text{Pa}$ nyomásra nyitott. Az $L=5\text{m}$ hosszú cső áramlási veszteség szempontjából egy egyenes csőnek tekinthető, a tartályból csőbe való belépés veszteségtényezője $\zeta_{be}=1,5$ értékű.

FELTÉTELEK: stacioner áramlás, $\rho=\text{áll.}$, $\mu=\text{áll.}$, $A_t \gg A_{cső}$

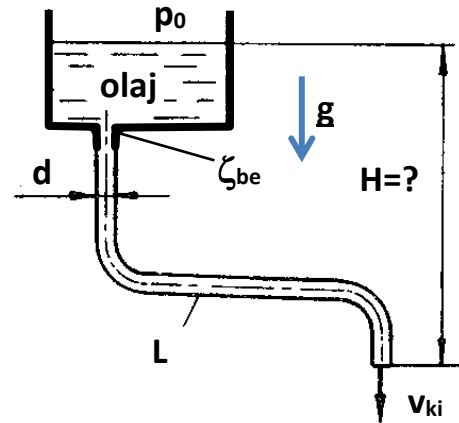
ADATOK: $\rho_{olaj}=800\text{kg/m}^3$; $\mu_{olaj}=10^{-4}\text{kg/(m}\cdot\text{s)}$; $g=10\text{N/kg}$

KÉRDÉSEK:

A) Számítsa ki az előírt sebesség esetére a Reynolds-szám

($Re_d=?$), a csősúrlódási tényező ($\lambda=?$) és a cső nyomásvesztésének ($\Delta p'_{cső}$) értékét!

B) Számítsa ki, mekkora H magasságkülönbség szükséges az előírt sebesség biztosításához! $H=?$



MEGOLDÁS (a lap túloldalán is folytathatja)