

KIDOLGOZÁSI IDŐ 120 perc

ÍRÁSBELI VIZSGAFELADATSOR

EREDMÉNYHIRDETÉS és SZÓBELI hely/idő: 14:15h, terem: D316B

A dolgozat aláírás nélkül érvénytelen! 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.

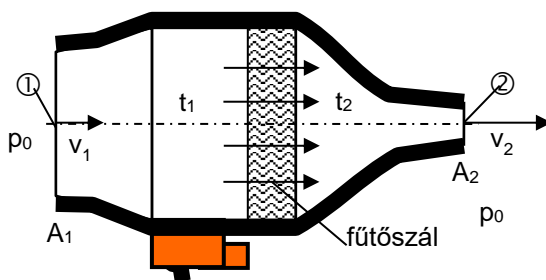
ÜLŐHELY: <small>Személyazonosság ellenőrzés</small>		NEPTUN kód: ALÁÍRÁS:	NÉV:
--	--	--	------

Dátum: 2020/01/16 Csüt 8:15h (kezdéstől 120 perc) HELY: KF51 (Aud Max)

A megoldáshoz kék vagy fekete színű író toll (piszkozathoz, ábrához ceruza), illetve szöveges adat tárolására nem alkalmas számológép használható. Semmilyen egyéb segédeszköz nem használható! Olvassa el figyelmesen a feladatokat! Csak erre a feladatlagra dolgozhat! Jelölje egyértelműen (pl. áthúzással) azt a részt, melyet ne értékeljek a javítás során!

1. FELADAT

Egy hőlégfúvó $A_2=10\text{cm}^2$ kilépő keresztmetszetén $t_2=90^\circ\text{C}$ átlaghőmérsékletű és állandó $v_2=15\text{m/s}$ átlagsebességű forró levegő $R=287\text{ J}/(\text{kgK})$ áramlik ki a $p_0=1\text{bar}$ nyomású szabadba. A hőlégfúvó A_1 belépő keresztmetszetén $q_{v,1}=45\text{m}^3/\text{h}$ mennyiségű ismeretlen t_1 hőmérsékletű levegő áramlik be a szabadból $v_1=5\text{m/s}$ állandó sebességgel.



FELTÉTELEK: stacioner áramlás; a sűrűség számításához $p_0=p_1=p_2$ vehető;
KÉRDÉSEK: Határozza meg a hőlégfúvó belépő keresztmetszetének nagyságát, a belépő közeg hőmérsékletét és a hőlégfúvón átáramló levegő tömegáramát!

MEGOLDÁS (a lap túloldalán is folytathatja)

1. PÉLDA	
2. PÉLDA	
3. PÉLDA	
4. PÉLDA	
5. PÉLDA	
Ipari termék- és formatervező + Mechatronikus AT01-BT11-BM11	/max.70p
Környezetmérnök AKM1 írásbeli	/max.90p
SZÓBELI VIZSGA TÉTEL: [], []	/max.10p
ÉVKÖZI PONT mérésből	/max.20p
ÉVKÖZI PONT fakZH + gyak pont	
ÖSSZPONTSZÁM (max.100p)	
ÉRDEMJEGY:	
ALÁÍRÁS	oktató aláírása
	A kapott érdemjegyet tudomásul veszem hallgató aláírása

2.FELADAT

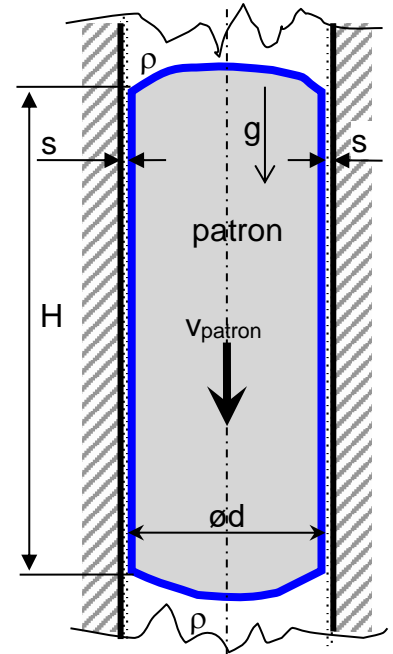
Egy henger alakú ($\varnothing d_{\text{patron}}=10\text{mm}$; $H_{\text{patron}}=100\text{mm}$), $m_{\text{patron}}=2,7\text{g}$ tömegű ($g=10\text{N/kg}$) acélpatron állandósult sebességgel (v_{patron}) mozog lefelé a függőleges tengelyű, rögzített álló hengeres csőben. A csőfal és a patron közötti $s=0,1\text{mm}$ vastagságú vékony rést hideg olaj ($t_{\text{olaj}}=10^\circ\text{C}$; $\rho_{\text{olaj}}=855\text{kg/m}^3$, $\nu_{\text{olaj}}=2,54 \times 10^{-4}\text{m}^2/\text{s}$) tölti ki. A vékony réstben lineáris sebességprofil tételvezetünk fel, a Newton-féle viszkozitási törvény érvényes. **ADATOK:** $g=10\text{N/kg}$ **KÉRDÉSEK:**

A) Mekkora állandósult sebességgel mozog a patron, ha a rá ható erők közül a súlyerőt, a felhajtóerőt és a réstbeli csúsztatófeszültségből adódó erőt vesszük figyelembe? $v_{\text{patron}}=?[\text{m/s}]$

B) Mekkora a súrlódásból adódó veszteségteljesítmény? $P_{\text{veszt}}=?[\text{W}]$

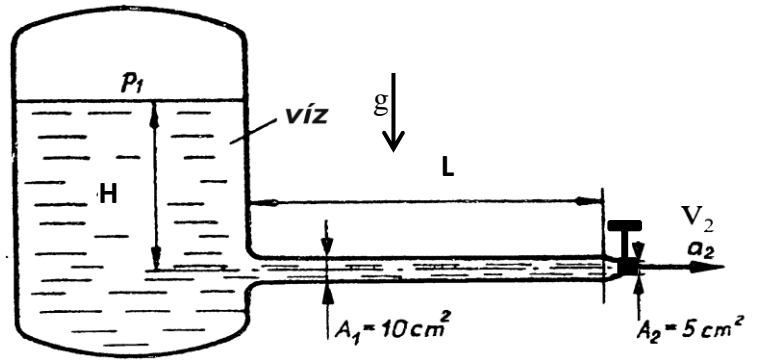
C) Mekkora változik a patron sebessége, ha forró ($t'_{\text{olaj}}=100^\circ\text{C}$, $\rho'_{\text{olaj}}=797\text{kg/m}^3$, $\nu'_{\text{olaj}}=9,71 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$) olajban mozog? $v'_{\text{patron}}=?$

MEGOLDÁS (a lap túloldalán is folytathatja)



3. FELADAT

A mellékelt ábrán látható felül zárt tartályban a vízfelszín ($H=10\text{m}$) feletti túlnyomás $(p_1-p_0)=3\text{bar}$. A tartályra alul elhanyagolható hosszúságú átmeneti idomon keresztül egy vízszintes, $L=40\text{m}$ hosszú és 10cm^2 állandó keresztmetszetű cső csatlakozik, amely végén egy elhanyagolható hosszúságú, 5cm^2 kilépő keresztmetszetű szűkítőelem (konfúzor) van, majd ahhoz egy hirtelen nyitást lehetővé tevő csap csatlakozik, melynek hossza szintén is elhanyagolható, kilépő keresztmetszete 5cm^2 .



FELTÉTELEK: ideális közeg; $A_{\text{tartály}} \gg A_1$; $L_{\text{átmenet}} \approx 0$; $L_{\text{konfúzor}} \approx 0$; $L_{\text{csap}} \approx 0$

ADATOK: külső tér nyomása $p_0=10^5\text{Pa}$; $\rho=1000\text{kg/m}^3$; $g=10\text{N/kg}$; $H=10\text{m}$; $L=40\text{m}$; $A_1=10\text{cm}^2$; $A_2=5\text{cm}^2$

KÉRDÉSEK:

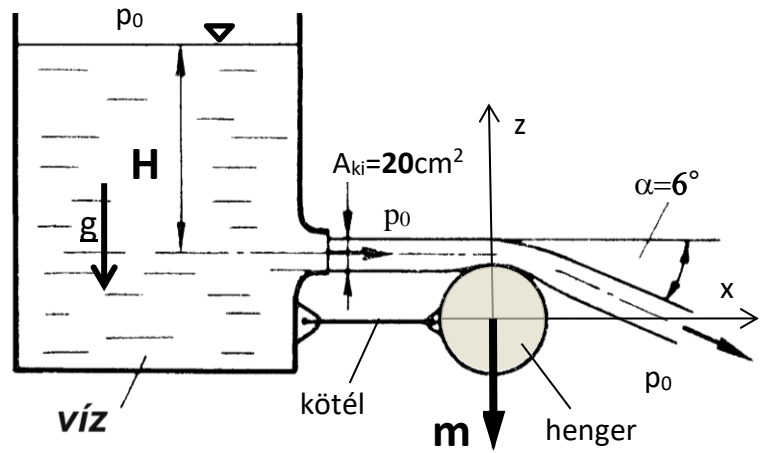
A) Mekkora a csap hirtelen kinyitásának $t_0=0\text{s}$ időpillanatában a csővégi gyorsulás? $a_2=?$

B) Számítsa ki a csővégi v_2 kiáramlási sebességet abban a nyitás utáni t ($0 < t < \infty$) időpillanatban, amikor az A_1 keresztmetszeten a folyadék gyorsulása éppen $a_1=5\text{m/s}^2$!

MEGOLDÁS (a lap túoldalán is folytathatja)

4. FELADAT

Egy felül nyitott, $H=5\text{m}$ vízszintig töltött tartályból víz ($\rho_{\text{víz}}=10^3\text{kg/m}^3$) szabadsugár áramlik ki vízszintesen (x irányban) a tartály alján lévő $A_{\text{ki}}=20\text{cm}^2$ keresztmetszetű kifolyónyílásán a szabadba. Az ismeretlen m_{henger} tömegű henger a tartály aljához vízszintes (x tengellyel párhuzamos) kötéllel van kikötve. A henger az ábrán látható helyzetében egyensúlyban van, mivel a víz szabadsugár a henger felületén eltérül, az ábrán jelölt $\alpha=6^\circ$ szögben áramlik le. (Ez az ún. Coanda-effektus.)



FELTÉTELEK: stacioner állapot, a tartályon kívüli folyadék szabadsugárja a nehézségi erőtér hatása elhanyagolható. A kötéltömege elhanyagolható.

ADATOK: $\rho=\text{áll.}$; $g=10\text{N/kg}$; $p_0=10^5\text{Pa}$;

KÉRDÉSEK: **A)** Határozza meg a hengerre ható erőt! $\underline{R}=? (R_x, R_z)$

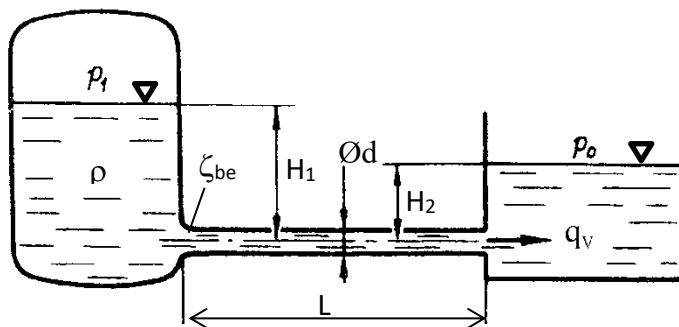
B) Mekkora a henger tömege? $\underline{m}=?$

C) Mekkora a kötélerő? (irány, nagyság) $\underline{F}_{\text{kötél}}=?$

Megjegyzés: A koordináta-rendszer x, z tengelyei adottak. Kérem, rajzolja be az ábrába az Ön által felvett ellenőrző felületet! (E 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!



A baloldali felül zárt, p_1 nyomású tartályból az ábrán látható elrendezésben állandó 1 liter/sec értékű térfogatárammal áramlik át forró olaj ($t=140^\circ\text{C}$; $\rho_{\text{olaj}}=770\text{kg/m}^3$; $\mu_{\text{olaj}}=5 \times 10^{-3}\text{kg/(m}\cdot\text{s)}$)

a jobboldali p_0 nyomásra nyitott felszínű tartályba. A két tartályt egy vízszintes tengelyű, $\varnothing d=20\text{mm}$ átmérőjű, $L=15\text{m}$ hosszú, *hidraulikailag sima* egyenes csövön keresztül. A baloldali tartályból a csőbe való lekerekített belépés $\zeta_{\text{be}}=0,25$ értékű veszteségtényezője ismert.

FELTÉTELEK: stacioner állapot; $\rho=\text{áll.}$; $\mu=\text{áll.}$; $A_{\text{tartály}} \gg A_{\text{cső}}$

ADATOK: $\rho_{\text{olaj}}=770\text{kg/m}^3$; $\mu_{\text{olaj}}=5 \times 10^{-3}\text{kg/(m}\cdot\text{s)}$; $g=10\text{N/kg}$; $p_0=10^5\text{Pa}$; $H_1=3\text{m}$; $H_2=1\text{m}$; $L=15\text{m}$; $\zeta_{\text{be}}=0,25$

KÉRDÉSEK: A) Számítsa ki az egyenes csőszakasz nyomásvesztését!

B) Mekkora túlnyomást szükséges biztosítani ehhez az áramlási állapothoz a baloldali tartályban? $(p_1 - p_0) = ?$

MEGOLDÁS (a lap túloldalán is folytathatja)

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!

Szélcsendben, vízszintes, egyenes úton állandó $v=50\text{km/h}$ sebességgel halad Mr. Bean a képen látható módon: tetőre rögzített fotelben ülve vezet. A teljes konfiguráció $0,72$ értékű ellenállástényezője és a $0,4$ értékű felhajtóerő-tényezője ismert.

ADATOK:

$A_{\text{ref}}=2,5\text{m}^2$; $\rho_{\text{lev}}=1,2\text{kg/m}^3$; $v_{\text{lev}}=15\cdot 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$; $p_0=10^5\text{Pa}$;

KÉRDÉSEK:

- A) Számítsa ki a torlóponti nyomás, az ellenálláserő, a felhajtóerő, az aerodinamikai veszteségteljesítmény, és a Reynolds-szám értékét a fent megadott adatokra!
- B) Mr. Bean igen merész, ki szeretné próbálni, hogy mekkora az autó végsebessége így fotellal a tetőn. A motorteljesítményt ismerve azt becsli, hogy legfeljebb 55kW áll rendelkezésére az aerodinamikai veszteségteljesítmény legyőzésére. Feltételezi, hogy az ellenállástényezője nagyobb sebességen nem változik: $0,72$ értékű marad. Számítsa ki az autó végsebességét!
- C) Mr. Bean rádöbben, hogy sajnos túl lassú ezzel a konfigurációval. Ha komoly versenyen akar indulni, akkor legalább 180km/h -val kell haladnia. Leszerelve a fotelt a referencia keresztmetszet $1,65\text{m}^2$ értékűre, az ellenállástényező pedig a felére csökken. Mekkorára nő ekkor az autó végsebessége?



MEGOLDÁS (a lap túloldalán is folytathatja)