

**BMEGEÁTAKM1 Az áramlástan alapjai (VBK, Környezetmérnök BSc)** 5×18p=max.90p

**BMEGEÁTAT01 Áramlástan (GPK, Ipari termék- és formatervező BSc)** 5×14p=max.70p

**BMEGEÁTAM11 Áramlástan I. (GPK, Mechatronikai mérnök BSc)** 5×18p=max.90p

KIDOLGOZÁSI IDŐ 120 perc

ÍRÁSBELI VIZSGAFELADATSOR

EREDMÉNYHIRDETÉS és SZÓBELI hely/idő: 14:00h, D515 (Dr. Suda J.M.)

HELY:	NEPTUN kód:	NÉV:	Személyazonosság ellenőrzés
		ALÁÍRÁS: .....	

Dátum: 2016/01/14 Csüt 8:15h-10:15h HELY: KF51 (AudMax)

Kérjük, kizárólag tollal dolgozzon! Számológépen kívül semmilyen más segédeszköz nem használható!

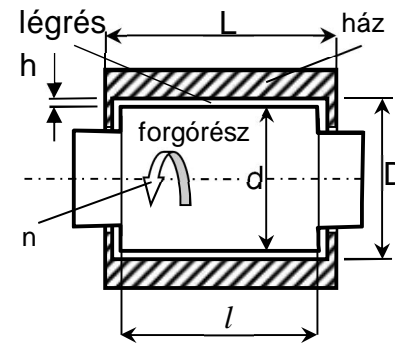
### 1. FELADAT

Egy fogászati fúró léghűtéses motorjának forgórésze leegyszerűsítve egy ( $\varnothing d=11,9\text{mm}$ ;  $l=15\text{mm}$ ) hengernek tekinthető, amely a ( $\varnothing D=12\text{mm}$ ;  $L=17\text{mm}$ ) hengeres álló házban koncentrikusan helyezkedik el. A  $h$  résméret sugár- és tengelyirányban is állandó. Amikor a forgórész  $n=10000$  ford/perc fordulatszámmal forog, a légrésben meleg,  $1,1\text{kg/m}^3$  sűrűségű,  $2,2 \cdot 10^{-5}\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$  viszkozitású,  $R=287\text{J}/(\text{kgK})$  gázállandójú levegő tölti ki. Feltételek: stacioner állapot,  $\rho=\text{áll.}$ , lineáris sebességprofil a résben, a Newton-féle viszkozitási törvény használható. KÉRDÉSEK:

a) Csak a forgórész és ház hengerpalástjai közötti légrést figyelembe véve határozza meg ekkor a légrésben ébredő csúsztatófeszültséget és veszteségnyomatékot!

b) Számítsa ki, hogy hány watt az ebből adódó veszteségteljesítmény értéke és ez hány %-a az aktuális  $P_{\text{motor}}=25\text{W}$  motorteljesítménynek?

**MEGOLDÁS** (a lap túloldalán is folytathatja)



1. PÉLDA	
2. PÉLDA	
3. PÉLDA	
4. PÉLDA	
5. PÉLDA	
Ipari termék- és formatervező AT01 írásbeli	/max.70p
Környezetmérnök AKM1 írásbeli	/max.90p
Mechatronikai mérnök AM11 írásbeli	/max.90p
<b>SZÓBELI VIZSGA</b>	
TÉTEL Nr.: [ ], [ ]	/max10p
<b>ÉVKÖZI PONT</b>	
AT01 mérések	20p/
+fak. ZH pont	+15p/
<b>ÖSSZPONTSZÁM</b> 100p/	
<b>ÉRDEMJEJY:</b>	
<b>ALÁÍRÁS</b>	oktató
	A kapott érdemjegyet tudomásul veszem.
	hallgató

## 2. FELADAT

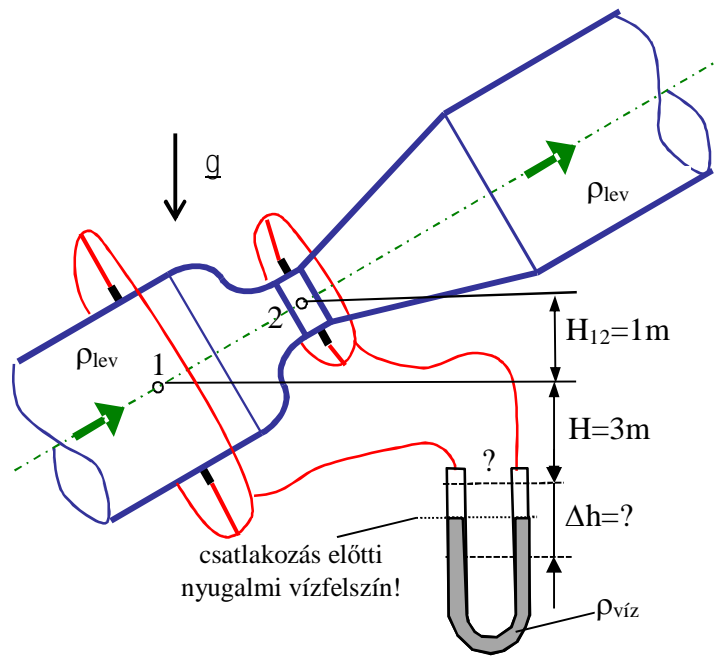
Egy Venturi-csővet építünk be egy ferde tengelyű légvezetékbe, melyben  $60\text{m}^3/\text{perc}$  térfogatárammal áramlik levegő. Az „1” és „2” keresztmetszetekhez a csőfalon levő statikus nyomás kivezetésekhez egy függőleges szárú, vízzel töltött U-csöves manométer csatlakozik. **Feltételek:** ideális közeg, stacioner áramlás.

**ADATOK:**  $A_1=0,1\text{m}^2$ ;  $A_2=0,05\text{m}^2$ ;

$\rho_{\text{lev}}=1\text{kg/m}^3$ ;  $\rho_{\text{víz}}=10^3\text{kg/m}^3$ ;  $g=10\text{N/kg}$

### KÉRDÉSEK:

- 1) Határozza meg az „1” és „2” pontok közötti statikus nyomások különbségét!
- 2) Határozza meg a manométer kitérését ( $\Delta h=?$ ) és jelölje be az ábrába, hogy milyen irányban tér ki a mérőfolyadék (víz) a manométer szárakban a csatlakozás előtti nyugalmi vízszínhöz képest!



**MEGOLDÁS** (a lap túloldalán is folytathatja)

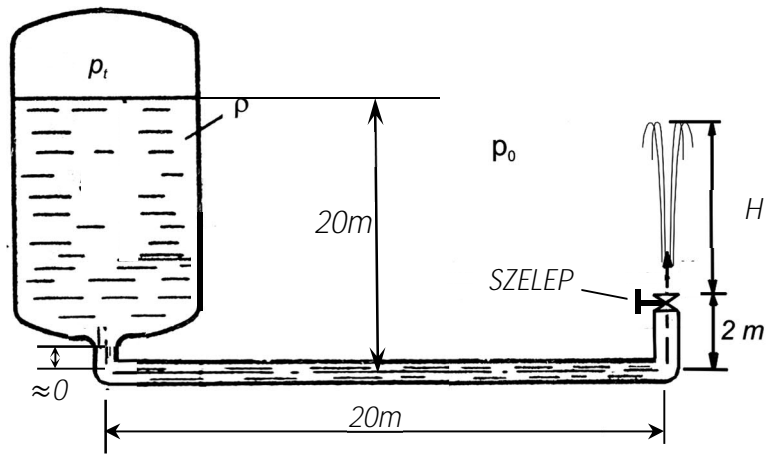
### 3. FELADAT

A mellékelt ábrán látható zárt tartály aljára egy elhanyagolható hosszúságú függőleges csőszakasz után egy  $A_{cső}=10^{-3} \text{ m}^2$  állandó keresztmetszetű, összesen  $L=22\text{m}$  hosszúságú cső csatlakozik az ábrán látható módon. A csővégi szelep alapállapotban teljesen zárt.

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

#### KÉRDÉSEK:

- 1) Mekkora  $p_t$  tartálynyomás esetén lesz a szelepnitítás  $t_0=0\text{s}$  időpillanatában a folyadék szelep utáni kiáramlási keresztmetszetében érvényes kezdeti gyorsulása éppen  $10\text{m/s}^2$ ?
- 2) Az 1) kérdésben kiszámolt  $p_t$  tartálynyomás esetén határozza meg cső vízszintes szakaszában az áramlási sebességet és a gyorsulást abban a nyitás utáni  $t$  időpillanatban ( $t_0 < t < \infty$ ), amikor csővégi kiáramlási sebesség éppen a stacioner kiáramlási sebesség fele!
- 3) Határozza meg a „szökőkút”  $H$  magasságát stacioner áramlási állapotban!



**MEGOLDÁS** (a lap túloldalán is folytathatja)

#### 4. FELADAT

Az  $D_1=160\text{mm}$  kör keresztmetszetű csővezeték végén egy áramlás irányban szűkülő ( $D_2=80\text{mm}$ ,  $\alpha=60^\circ$ , ld. ábra) könyökidom van, melyen keresztül víz ( $\rho=1000\text{kg/m}^3$ ) áramlik ki a  $p_0=10^5\text{Pa}$  nyomású szabadba. Az idom a vízszintes síkban fekszik. Az „1” keresztmetszetbeli túlnyomás  $p_1-p_0=37500\text{Pa}$ .

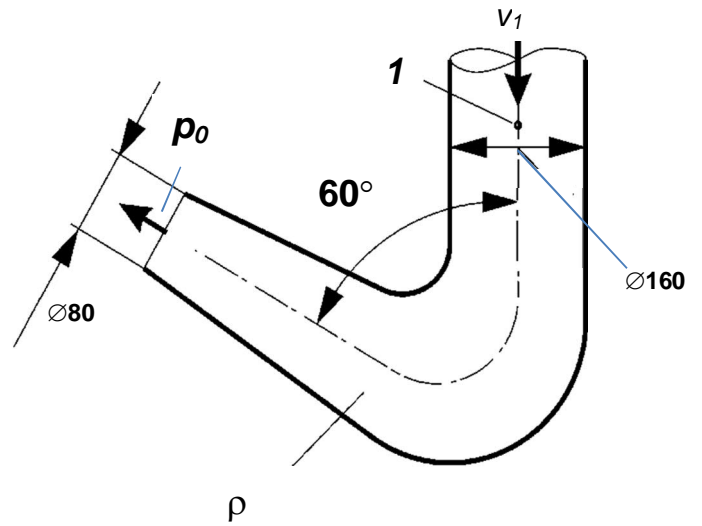
**FELTÉTELEK:**  $\rho=\text{áll.}$ ;  $\mu=0$ , stacioner áramlás

**KÉRDÉS:**

Mekkora a könyökidomra ható erő?  $\underline{R}=?$

Kérem, rajzolja be az ábrába az Ön által használt koordináta-rendszert és az ellenőrző felületet!

**MEGOLDÁS** (a lap túloldalán is folytathatja)



**5V. FELADAT**

**(NE oldja meg, ha 2015 őszi normál kurzus hallgatója!)**



Az An-225 Mrija repülőgép ma a világ legnagyobb teherszállító gépe. A repülőgép szállított teherrel együttes tömege 600 tonna. A repülő szélcsendben 9km magasan repül vízszintesen, állandó 810km/h utazósebességgel, miközben a 6db hajtómű 200kN/db tolóerőt fejt ki.

**ADATOK:** 9km magasságon a levegő sűrűsége  $\rho_{lev}=0,47\text{kg/m}^3$ .

$$A_{ref}=900\text{m}^2$$

$$g=9,81\text{N/kg}$$

**KÉRDÉSEK:**

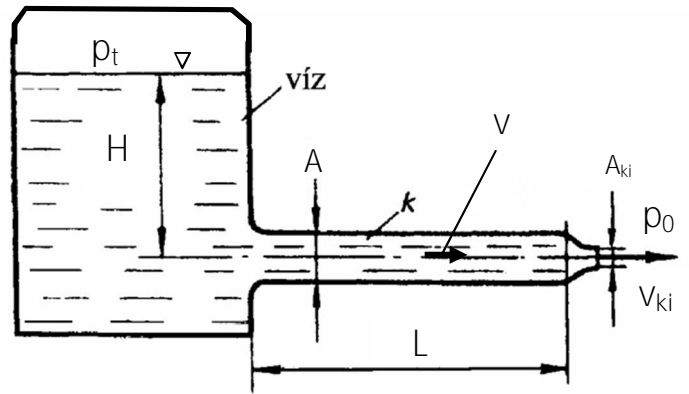
- Számítsa ki a repülőgépre ható aerodinamikai ellenálláserőt és a felhajtóerőt, valamint az repülőgép ellenállás- és felhajtóerő-tényezőjét!
- Számítsa ki a repülőgép siklószámát!

**MEGOLDÁS** (a lap túloldalán is folytathatja)

### 5N. FELADAT

**(NE oldja meg, ha vizsgakurzus hallgatója!)**

Egy felül zárt, ismeretlen  $p_t$  nyomású tartályra téglalap (A) keresztmetszetű vezeték, majd ahhoz egy téglalap ( $A_{ki}$ ) kilépő keresztmetszetű veszteségmentes konfúzor csatlakozik. A tartályból ( $H=8\text{m}$ ) víz áramlik ki az érdes falú ( $k=0,1875\text{mm}$ ) és  $L=100\text{m}$  hosszú csőben és az azt követő konfúzoron keresztül a szabadba. A víz előírt áramlási sebessége a csőben  $v=5\text{m/s}$ . A tartályból csőbe való beáramlás és a konfúzort is tekintse veszteségmentesnek.

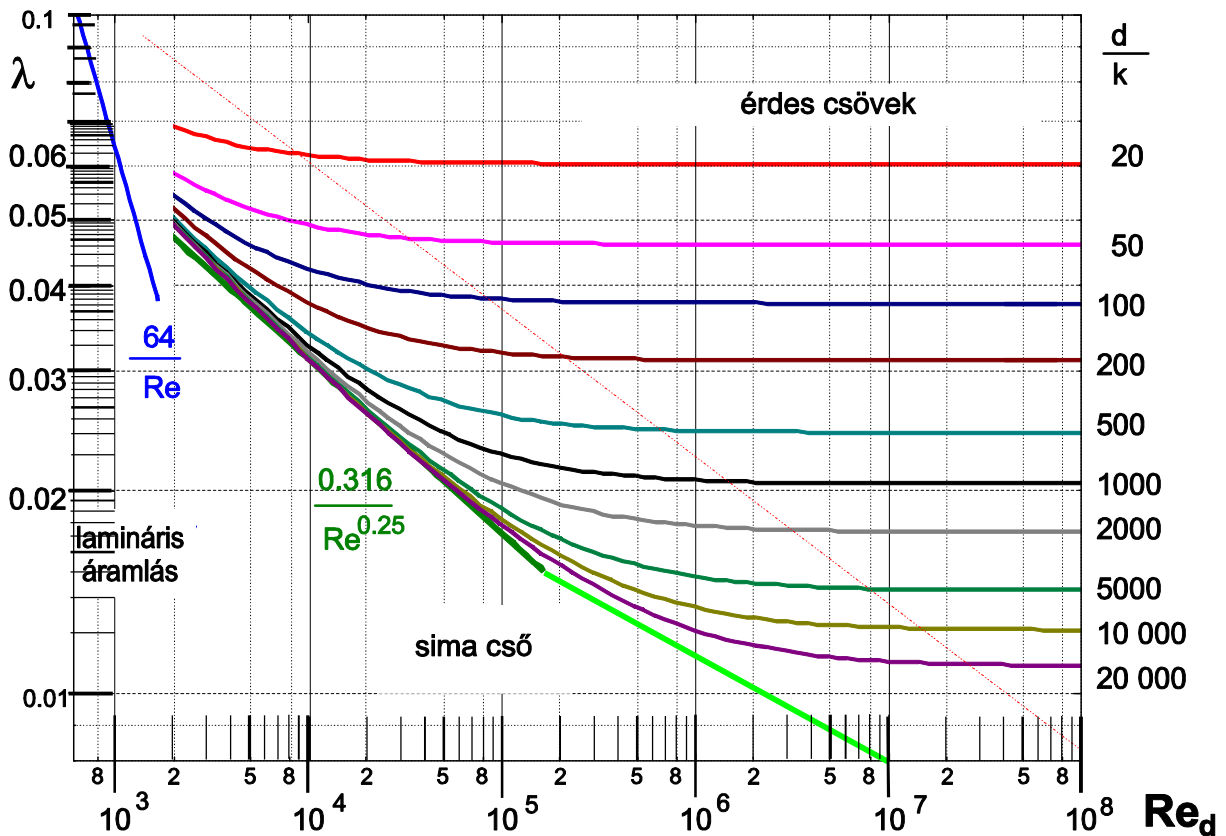


**FELTÉTELEK:** stacioner áramlás, valós közeg,  $\rho=\text{áll.}$  és  $\mu=\text{áll.}$ ,  $A_{\text{tartály}} \gg A$ ;

**Adatok:**  $A = 150\text{mm} \times 250\text{mm}$     $A_{ki} = 75\text{mm} \times 125\text{mm}$   
 $p_0 = 10^5\text{Pa}$     $\rho_{\text{víz}} = 1000\text{ kg/m}^3$     $v_{\text{víz}} = 10^{-6}\text{ m}^2/\text{s}$     $g = 10\text{ N/kg}$

**Kérdések:**

- Határozza meg a csőáramlásra jellemző Reynolds-számot és a  $\lambda$  csőszűrlődési tényezőt!
- Mekkora ( $p_t - p_0$ ) túlnyomás szükséges a tartályban ehhez az áramlási állapothoz!



**MEGOLDÁS** (a lap túloldalán is folytathatja)