

**BMEGEÁT -AKM1, -AT01, -BT11, -BM11**      **ÁRAMLÁSTAN** (előadó: D.r Suda Jenő Miklós)

**Az áramlástan alapjai (VBK, Körny.mérnök BSc, nappali+vizsgak.)**       $5 \times 18p = \text{max.} 90p$

**Áramlástan (GPK lptermformaterv + Mechatr. BSc, nappali+vizsgak)**       $5 \times 14p = \text{max.} 70p$

**KIDOLGOZÁSI IDŐ 120 perc**

**ÍRÁSBELI VIZSGA FELADATSOR**

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

*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.*

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

**Dátum: 2019/12/19 Csüt 8:15h (kezdéstől 120 perc) HELY: KF51 (AudMax)**

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 feladatlapra dolgozhat! Jelölje egyértelműen (pl. áthúzással) azt a részt, melyet ne értékeljek a javítás során!

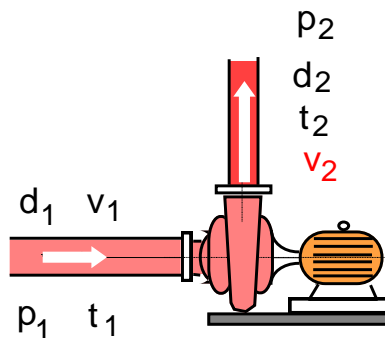
### 1.FELADAT

Egy nyomásfokozó (1,5bar  $\rightarrow$  6bar) kompresszor „2” jelű nyomóoldali keresztmetszetén ismert  $q_{v,2} = 9 \text{ m}^3/\text{h}$  állandó térfogatáramú levegő áramlik át. A kompresszor szívó- ill. nyomóoldali keresztmetszeteinek átmérői ( $d_1$  ill.  $d_2$ ), valamint ezekben a keresztmetszetekben a levegő nyomása ( $p_1$  ill.  $p_2$ ) és hőmérséklete ( $t_1$  ill.  $t_2$ ) is ismertek.

**ADATOK:**  $d_1 = 60 \text{ mm};$        $d_2 = 20 \text{ mm};$   
 $p_1 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa};$        $p_2 = 6 \cdot 10^5 \text{ Pa};$   
 $t_1 = 30^\circ \text{ C};$        $t_2 = 60^\circ \text{ C};$        $R = 287 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K});$

**KÉRDÉSEK:** Határozza meg a be- ill. kilépő keresztmetszetekben az átlagsebességet és a kompresszor által szállított közeg 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
<b>SZÓBELI VIZSGA</b> (max.10p/min.4p) TÉTEL Nr.: [ ]:[ ]	
ÉVKÖZI PONT AT01-BT11 mérés (max. 20pont)	
ÉVKÖZI PONT fakZH pluszpont (max.+15p)	
<b>ÖSSZPONTSZÁM</b>	<b>100p/</b>
<b>ÉRDEMJEJGY:</b>	
<b>ALÁÍRÁS</b>	oktató aláírása
	A kapott érdemjegyet tudomásul veszem
	hallgató aláírása

## 2. FELADAT

Egy felül zárt,  $p_t=4 \cdot 10^5$  Pa nyomású, vízzel ( $H=2$  m) töltött tartályhoz két különböző átmérőjű és hosszúságú, vízszintes csőszakasz csatlakozik. A csővégi gömbcsap teljesen zárt.

**FELTÉTELEK:**  $\mu=0$ ,  $\rho=\text{áll.}$ ,  $A_{\text{tartály}} \gg A_{\text{cső}}$ ; Átmeneti

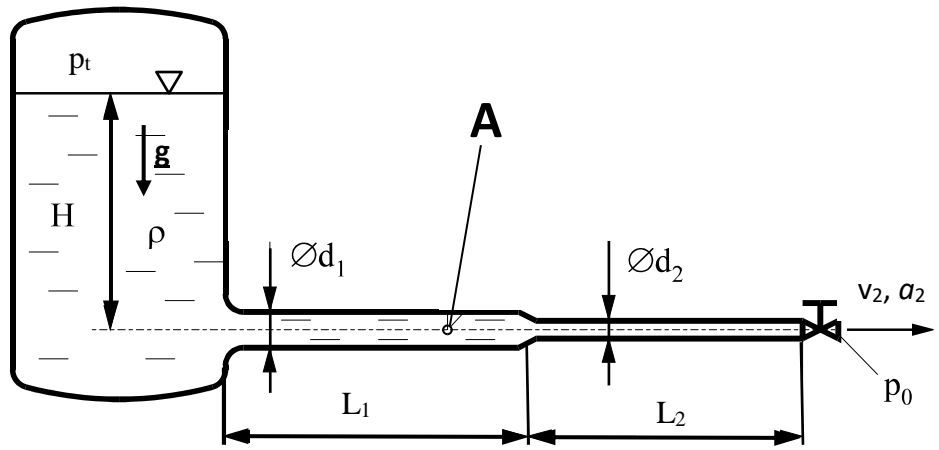
idomok és gömbcsap hosszai elhanyagolható. A gömbcsap be- és kiáramlási keresztmetszete azonos. **ADATOK:**  $p_0=10^5$  Pa;  $\rho=10^3$  kg/m<sup>3</sup>;  $L_1=30$  m;  $L_2=20$  m;  $d_1=100$  mm;  $d_2=50$  mm;  $g=10$  N/kg;

### KÉRDÉSEK:

**A)** Számítsa ki a víz csővégi gyorsulását a gömbcsap hirtelen nyitásának  $t_0=0$ s időpillanatában!  $a_2=?$

**B)** Számítsa ki a csővégi kiáramlási sebességet abban a nyitás utáni  $t$  időpillanatban ( $0 < t < \infty$ ), amikor a csővégi gyorsulás pont a negyede az A pontban kiszámoltnak! ( $a_{2,B}=0,25 \cdot a_{2,A}$ )  $v_{2,B}=?$

**C)** Mekkora stacioner állapotban az „A” pontbeli statikus nyomás?  $p_{\text{st},A}=?$



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

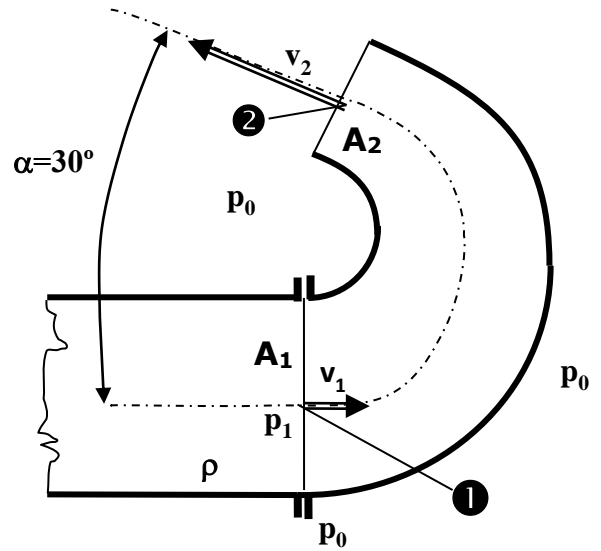
### 3. FELADAT

Egy  $A_1=0,1\text{m}^2$  keresztmetszetű cső végén egy áramlás irányban szűkülő ( $A_2=A_1/2$ ) könyökidom ( $\alpha=30^\circ$ ) van. A teljes idom a vízszintes síkban fekszik. Az  $A_1$  keresztmetszeten meleg ( $\rho=1\text{kg/m}^3$ ) levegő áramlik ismert  $v_1=20\text{m/s}$  átlagsebességgel. A „2” keresztmetszeten a levegő a szabadba áramlik ki.

**FELTÉTELEK:**  $\mu=0$ ;  $\rho=\text{áll.}$ ;  $p_0=10^5\text{Pa}$ ; stacioner áramlás, a nehézségi erőtér hatása elhanyagolható.

**KÉRDÉS:** Határozza meg az idomra ható  $R$  erőt!

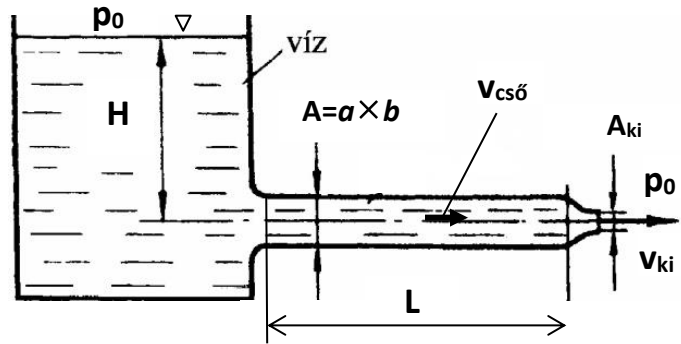
**Megjegyzés:** Kérem, rajzolja be az ábrába az Ön által felvett koordinátarendszert és az ellenőrző felületet! Ezek nélkül a megoldása nem értelmezhető!



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

### 5) FELADAT

A téglalap keresztmetszetű, hidraulikailag sima cső veszteségmentesen csatlakozik egy ismeretlen  $H$  szintig vízzel töltött, szabadfelszínű tartályhoz. A víz a vízszintes tengelyű cső teljes keresztmetszetét kitöltve a csővégi, veszteségmentes konfúzoron ( $A_{ki}=A/2$ ) keresztül a csővégi  $v_{ki}=4\text{m/s}$  átlagsebességgel áramlik ki a szabadba.



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

**ADATOK:**  $L=30\text{m}$ ,  $a=120\text{mm}$ ;  $b=60\text{mm}$ ;  $p_0=10^5\text{Pa}$ ;  $\rho=10^3\text{kg/m}^3$ ;  $\mu=10^{-3}\text{kg/(m}\cdot\text{s)}$

**KÉRDÉSEK: A)** Számítsa ki a csatorna egyenértékű átmérőjét ( $d_e$ ), a Reynolds-számot ( $Re_d$ ) és a csősúrlódási tényező értékét ( $\lambda$ )!

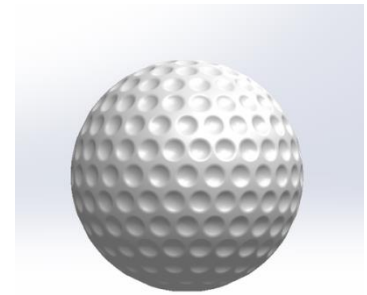
**B)** Mekkora  $H$  vízszintet kell biztosítani ehhez az áramlási állapothoz?  $H=?$

---

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

#### 4) FELADAT

Egy  $D=42,7\text{mm}$  átmérőjű valós golflabda felnagyított, 10:1 méretarányú modelljére vonatkozó aerodinamikai méréseket végzünk szélcsatornában. A nyugvó levegőben az éppen  $180\text{km/h}$  sebességgel mozgó valós golflabda körüli valós áramláshoz hasonló áramlási körülményeket kell biztosítanunk a szélcsatorna modellmérésen. A golflabda-modell mért ellenállástényezője  $c_e=0,2$ . A golflabda körüli áramlásra a jellemző hosszlépték ( $l_0$ ) mindig a labda átmérője (valós és modell esetben is). **ADATOK:**



ADATOK		VALÓS	MODELL
Megnevezés	mértékegység		
közeg		levegő	levegő
sűrűség ( $\rho$ )	$\text{kg/m}^3$	1,2	1,2
hőmérséklet (t)	$^{\circ}\text{C}$	25	25
viszkozitás ( $\nu$ )	$\text{m/s}^2$	$15,5 \cdot 10^{-6}$	$15,5 \cdot 10^{-6}$
megfúvási jell. sebesség ( $v_0$ )	$\text{km/h}$	180	?
térerősségvektor ( $g$ )	$\text{N/kg}$	9,81	9,81
ellenállástényező ( $c_e$ )	1	0,2	0,2

#### KÉRDÉSEK:

- A) Indokolja, hogy a mérés során mely hasonlósági szám azonosságát kell biztosítani!
- B) Mekkora megfúvási sebességet kell beállítani a szélcsatornában? Válaszát számítással indokolja!
- C) Számítsa ki a szélcsatorna mérés esetére a kézre ható  $F_e$  ellenálláserőt ( $F_e=?[\text{N}]$ ) és aerodinamikai veszteségteljesítményt ( $P_{ae}=?[\text{W}]$ )!

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