

KIDOLGOZÁSI IDŐ 120 perc

## ÍRÁSBELI VIZSGAFELADATSOR

**EREDMÉNYHIR. + SZÓBELI:** mai nap 14:15h, terem: „Ae” ép. 107.  
**„Mérlegterem”**

A dolgozat aláírás nélkül érvénytelen! Alulírott, 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: ellenőrzés	NEPTUN kód:	NÉV:	Személyazonosság
ALÁÍRÁS:			

Dátum: 2022/01/13 Csüt 8:15h (kezdéstől 120 perc) HELY: KM34

A megoldáshoz kék vagy fekete színű író toll (piszkozathoz, ábrához ceruza), illetve szöveges adat tárolására nem alkalmas egyszerű számológép használható. Semmilyen egyéb segédeszköz nem használható! Olvassa el figyelmesen a feladatokat! Csak erre a feladatlagra dolgozhat! Jelölje egyértelműen (pl. áthúzással) azt a részt, amely nem a feladatmegoldása része és amit ne értékeljek a javítás során! Jó munkát! Suda J.M. sk.

## 1. FELADAT

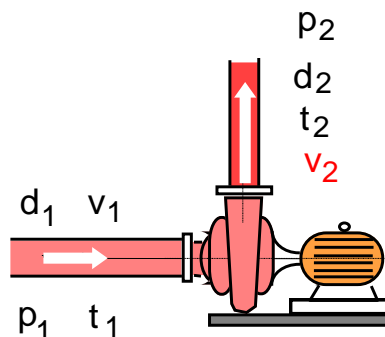
Egy nyomásfokozó (2bar ► 10bar) légkompresszor szívó- ill. nyomóoldali keresztmetszeteire vonatkozó adatok ismertek: átmérők ( $d_1$  ill.  $d_2$ ), nyomások ( $p_1$  ill.  $p_2$ ) és hőmérsékletek ( $t_1$  ill.  $t_2$ ). A „2” jelű nyomóoldali keresztmetszeten állandó ismert  $q_{v,2} = 100$  liter/perc térfogatáramú levegő áramlik át.

ADATOK:  $R = 287 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$

$d_1 = 60 \text{ mm}$        $p_1 = 2 \text{ bar}$        $t_1 = 20 \text{ °C}$   
 $d_2 = 20 \text{ mm}$        $p_2 = 10 \text{ bar}$        $t_2 = 50 \text{ °C}$

KÉRDÉS: Határozza meg a belépő és kilépő keresztmetszetekben az átlagsebességeket 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 BSc + Mechatronikus BSc (BT11 + BM11)	/max.70p
Környezetmérnök BSc (AKM1)	/max.90p
<b>SZÓBELI VIZSGA</b>	
TÉTEL: [ ] . [ ]	/max.10p
<b>ÉVKÖZI PONT (mérés)</b>	
	/max.20p
<b>ÉVKÖZI PONT fakZH és gyak pont</b>	
<b>ÖSSZPONTSZÁM (max.100p)</b>	
<b>ÉRDEMJEJY:</b>	
ALÁÍRÁS	oktató aláírása
	A kapott érdemjegyet tudomásul veszem:
	hallgató aláírása

## 2.FELADAT

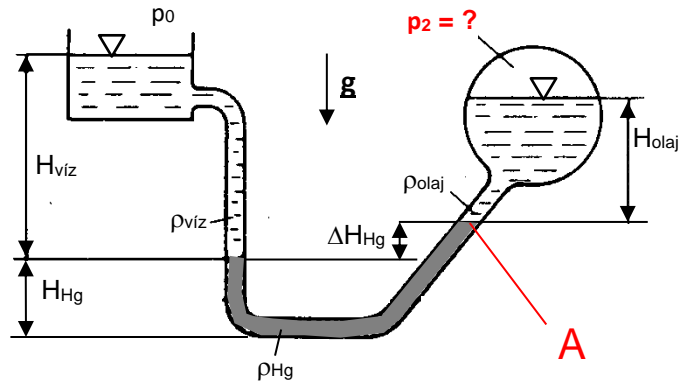
A mellékelt ábrán látható rendszerben a három különböző sűrűségű, egymással nem keveredő folyadék (víz, olaj, higany) nyugalomban van. A baloldali tartály felszíne  $p_0=10^5\text{Pa}$  nyomásra nyitott, a jobboldali tartály zárt.

### ADATOK:

$g = 10 \text{ N/kg,}$	$p_0 = 10^5 \text{ Pa}$
$\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$	$H_{\text{víz}} = 1000 \text{ mm}$
$\rho_{\text{olaj}} = 800 \text{ kg/m}^3$	$H_{\text{olaj}} = 700 \text{ mm}$
$\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$	$H_{\text{Hg}} = 250 \text{ mm}$
	$\Delta H_{\text{Hg}} = 50 \text{ mm}$

### KÉRDÉSEK:

- A) Mekkora  $p_2$  nyomást kell a jobboldali tartály folyadékfelszíne felett fenntartani?  $p_2=?$   
B) Mekkora az „A” pontban (higany és olaj folyadékfelszínek határán) a nyomás?  $p_A=?$



**Megjegyzés:** Megoldásában jelölje egyértelműen, hogy melyik kérdésre válaszol!

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

### 3. FELADAT

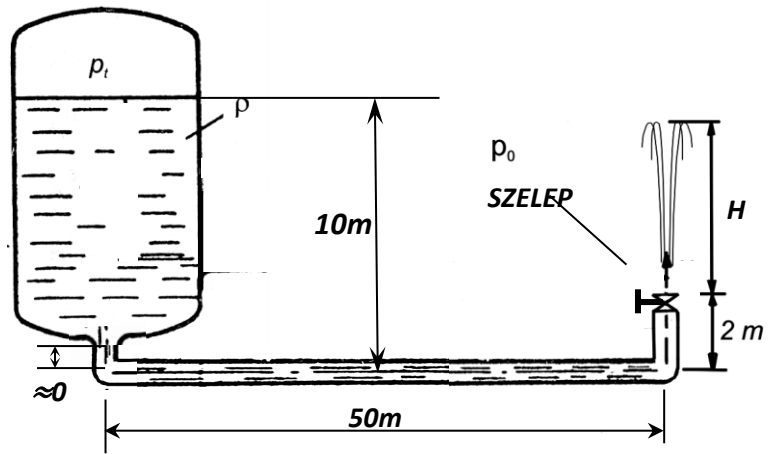
A mellékelt ábrán látható zárt tartály aljára egy elhanyagolható hosszúságú függőleges csőszakasszal utána egy  $A_{cső}=10\text{cm}^2$  állandó keresztmetszetű cső csatlakozik az ábrán látható módon. A csővégi szelep alapállapotban teljesen zárt.

**FELTÉTELEK:**  $\mu=0$ ;  $\rho$ =állandó,  $A_{tartály}\gg A_{cső}$

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

**KÉRDÉSEK:**

- A) Mekkora  $p_t$  tartálynyomás esetén lesz a szelepnnyitás  $t_0=0\text{s}$  időpillanatában a folyadéknak a szelep utáni kiáramlási keresztmetszetében érvényes kezdeti gyorsulása éppen  $a_{ki}=10\text{m/s}^2$ ?
- B) Határozza meg az 1) kérdésben kiszámolt tartálynyomás esetén a csővégi kiáramlási sebességet és a a „szökőkút”  $H$  magasságát stacioner esetben!



**Megjegyzés:** Megoldásában jelölje egyértelműen, hogy melyik kérdésre válaszol!

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

#### 4. FELADAT

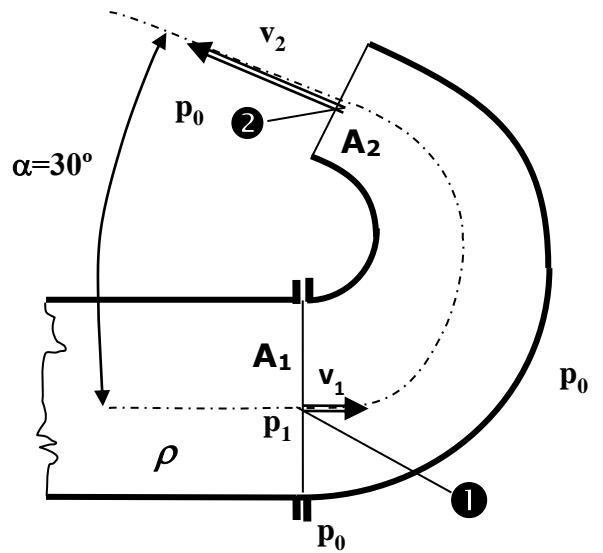
Egy  $A_1=0,01\text{m}^2$  keresztmetszetű cső végén egy áramlás irányban szűkülő ( $A_2=A_1/2$ ) könyökidom ( $\alpha=30^\circ$ ) van. A teljes idom a vízszintes síkban fekszik. Az  $A_2$  keresztmetszeten meleg levegő ( $\rho=1\text{kg/m}^3$ ) ismert  $v_2=40\text{m/s}$  átlagsebességgel áramlik ki a szabadba.

**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!

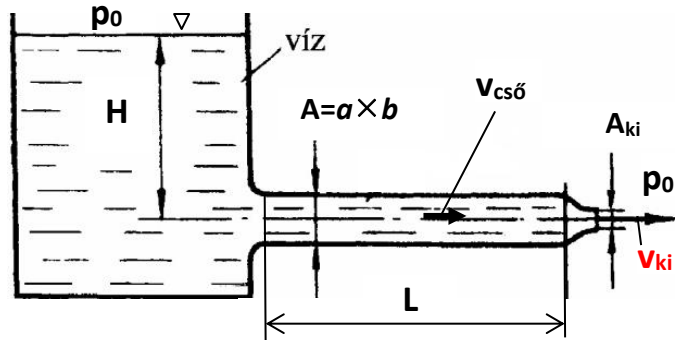
**Megjegyzés:** Kérem, rajzolja be az ábrába az Ön által felvett koordinátarendszert és az ellenőrző felületet! Ezek nélkül a megoldása nem értelmezhető!

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



**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! Csak az egyik 5. feladatot értékelem, azt, amelyik nincs áthúzva!

Az  $A=a \times b$  téglalap keresztmetszetű, hidraulikailag sima cső veszteségmentesen csatlakozik egy ismeretlen  $H$  szintig vízzel töltött, szabadfelszínű  $p_0$  nyomásra nyitott tartályhoz. A víz a vízszintes tengelyű cső teljes keresztmetszetét kitöltve a csővégi, veszteségmentes konfúzor ( $A_{ki}=A/2$ ) után ismert  $v_{ki}=4\text{m/s}$  átlagsebességgel lép ki a szabadba.



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

**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, a csőbeli áramlásra jellemző Reynolds-számot és a csősúrlódási tényező értékét!

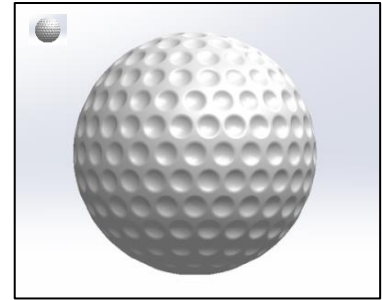
B) Határozza meg, hogy a tartályban mekkora  $H$  vízszintet kell biztosítani ehhez az áramlási állapothoz!

**Megjegyzés:** Megoldásában jelölje egyértelműen, hogy melyik kérdésre válaszol!

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

**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! Csak az egyik 5. feladatot értékelem, azt, amelyik nincs áthúzva!

Egy  $D=42,7\text{mm}$  átmérőjű valós golfabda 10:1 méretarányban felnagyított modelljén aerodinamikai méréseket végzünk szélcsatornában. A szélcsatorna modellmérés során a nyugvó levegőben állandó  $180\text{km/h}$  sebességgel mozgó valós golfabda körüli valós áramláshoz hasonló áramlási körülményeket kell biztosítanunk. A golfabda-modell mért ellenállástényezője  $c_e=0,2$ . A golfabda körüli áramlásra a jellemző hosszlépték ( $l_0$ ) a labda átmérője (valós és modell esetben is).



**ADATOK:**

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

**KÉRDÉSEK:**

- A)** Indokolja, hogy a mérés során mely hasonlósági szám azonosságát kell biztosítani! Számítsa ki az értékét!  
**B)** Mekkora megfúvási sebességet kell beállítani a szélcsatorna mérés során? Válaszát számítással indokolja!  
**C)** Számítsa ki a golfabda modellre ható ellenálláserőt és az aerodinamikai veszteségteljesítményt!

Megjegyzés: Megoldásában jelölje egyértelműen, hogy melyik kérdésre válaszol!

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