

KIDOLGOZÁSI IDŐ **120 perc****ÍRÁSBELI VIZSGAFELADATSOR****EREDMÉNY és SZÓBELI hely/idő: 14:15h, Ae.107. (Tanszék, 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:	NEPTUN kód:	NÉV:	Személyazonosság ellenőrzés
		ALÁÍRÁS:	

Dátum: **2023/01/19** csütörtök 8:15h (kezdéstől **120 perc**) HELYSZÍN: **E1B előadó**

A megoldáshoz kizárólag kék vagy fekete színnel író toll (piszkozathoz, ábrához ceruza), illetve egyszerű számológép használható. Semmilyen egyéb segédeszköz nem használható! Olvassa el figyelmesen a feladatokat! Csak erre a feladatlapra dolgozhat! Jelölje egyértelműen (pl. áthúzással) azt a részt, amely nem része a feladatmegoldásának, így nem szeretné, hogy értékeljek a javítás során! Jó munkát! Suda J.M. sk.

**1.FELADAT**

Egy nyomásfokozó (2bar ► 8bar) légkompresszor „1” jelű szívóoldali keresztmetszetén állandó  $v_1=3\text{m/s}$  átlagsebességgel áramlik be a levegő. A szívó- ill. nyomóoldali keresztmetszetekre vonatkozó adatok (átmérők:  $d_1$  és  $d_2$ , nyomások:  $p_1$  és  $p_2$ , hőmérsékletek:  $t_1$  és  $t_2$ ) ismertek. A szívó- és nyomóoldalak közötti részveszteség elhanyagolható.

**FELTÉTELEK:** stacioner áramlási állapot

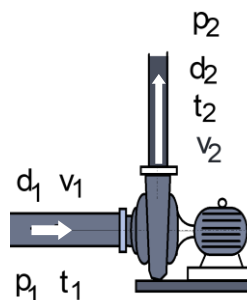
**ADATOK:**  $R = 287 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$

$v_1 = 3 \text{ m/s}$     $d_1 = 40 \text{ mm}$     $p_1 = 2 \text{ bar}$     $t_1 = 27 \text{ °C}$   
 $d_2 = 20 \text{ mm}$     $p_2 = 8 \text{ bar}$     $t_2 = 57 \text{ °C}$

**KÉRDÉSEK:** Határozza meg a kompresszor szívó- és nyomóoldali keresztmetszeteiben a közeg sűrűségét és térfogatáramát, a nyomóoldali keresztmetszetben a közeg átlagsebességét és a kompresszor által szállított közeg tömegáramát!

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

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



1. FELADAT	
2. FELADAT	
3. FELADAT	
4. FELADAT	
5. FELADAT	
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</b> (mérés)	/max.20p
<b>ÉVKÖZI PONT</b> fakZH és gyak pont	
<b>ÖSSZPONTSZÁM (max.100p)</b>	
<b>ÉRDEMJEJY:</b>	
<b>ALÁÍRÁS</b>	oktató aláírása
	A kapott érdemjegyet tudomásul veszem:
	hallgató aláírása

## 2.FELADAT

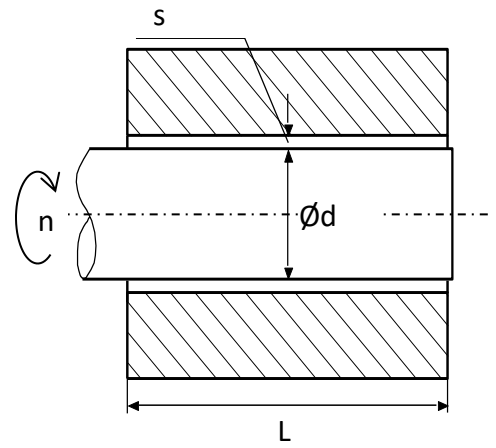
A mellékelt ábrán látható terheletlen siklócsapágyban a csap és a ház közötti  $s=0,001\text{mm}$  méretű rést teljesen kitölti a kenőolaj. A  $\varnothing d=50\text{mm}$  átmérőjű csap állandó  $n=9550$  percenkénti fordulatszámmal forog az álló házban, amelynek hossza  $L=100\text{mm}$ .

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

**KÉRDÉSEK:** Határozza meg

- A) a résben ébredő csúsztatófeszültséget,
- B) az ebből adódó kerületi erőt,
- C) a veszteségnyomatékot és
- D) a súrlódási veszteségteljesítményt!

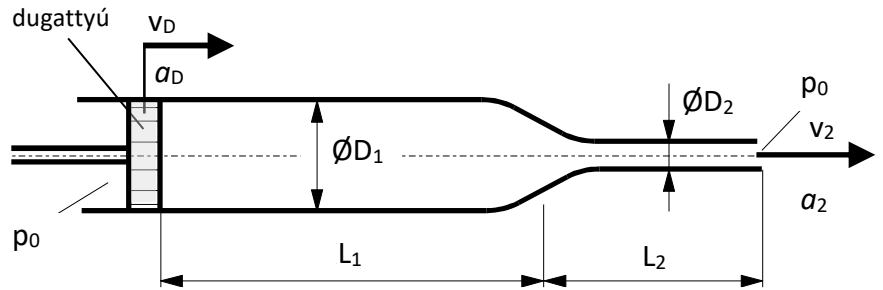
**Megjegyzés:** Megoldásában jelölje egyértelműen, hogy melyik kérdésre válaszol!



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

### 3. FELADAT

A mellékelt ábrán látható vízszintes tengelyű fecskendő teljesen kitölti a víz. A fecskendő dugattyúja a megfigyelt  $t$  időpillanatban ( $t > 0s$ ) ismert  $v_D = 0,25m/s$  sebességgel és  $a_D = 0,5m/s^2$  gyorsulással mozog a berajzolt irányban. A külső térnyomása mindenütt  $p_0$ .



**FELTÉTELEK:**  $\mu = 0$ ;  $\rho = \text{áll.}$ ; a dugattyú tömege elhanyagolható.

**ADATOK:**  $\rho_{\text{víz}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$   $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$   $D_1 = 5 \text{ mm}$   $D_2 = 1 \text{ mm}$   $L_1 = 100 \text{ mm}$   $L_2 = 25 \text{ mm}$

**KÉRDÉSEK:** A) Mekkora a folyadék kiáramlási keresztmetszetbeli sebessége és gyorsulása?  $v_2 = ?$ ;  $a_2 = ?$   
B) Mekkora ebben a pillanatban a dugattyú belső oldalán a túlnyomás?  $(p - p_0) = ?$   
C) Mekkora erővel kell ebben a pillanatban a dugattyút mozgatni?  $F_D = ?$

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

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

#### 4. FELADAT

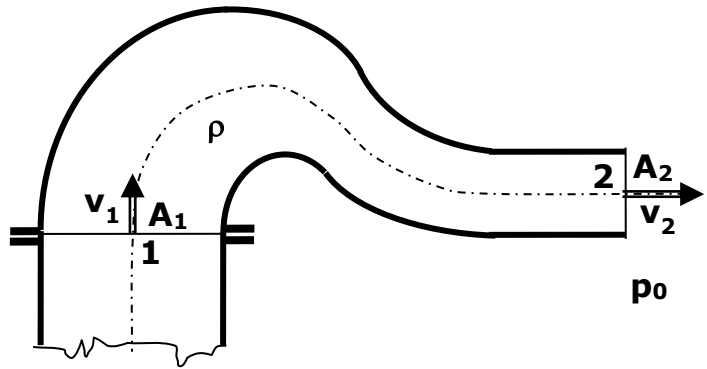
Egy áramlás irányában szűkülő,  $p_0$  nyomású szabadba nyíló íves csővégi idom a vízszintes síkban fekszik. Az idom előtti („1” jelű) keresztmetszet cső tengelye és a kilépő („2” jelű) keresztmetszet cső tengelye merőleges egymásra. Víz áramlik az idom kilépő „2” keresztmetszetén a szabadba állandó  $q_m=200\text{kg/s}$  tömegárammal.

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

**ADATOK:**  $\rho=1000\text{kg/m}^3$      $p_0=10^5\text{Pa}$   
 $A_1=0,1\text{m}^2$      $A_2=0,05\text{m}^2$

**KÉRDÉS:** Határozza meg a csővégi íves idomra ható erőt!  $R=?$

**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)

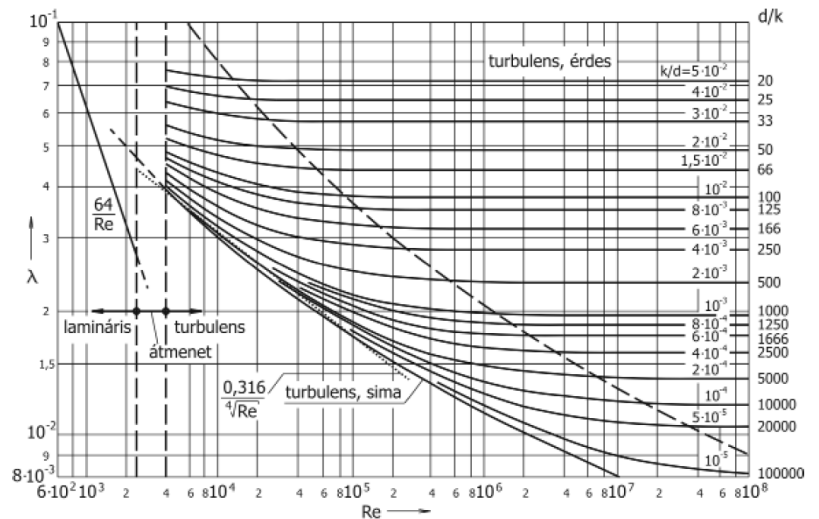
**5A) FELADAT: KÉREM, VÁLASSZON!** Vagy CSAK ezt az 5A jelűt, vagy CSAK a következő lapon lévő 5B jelű feladatot oldja meg! A másik feladatot egyértelműen HÚZZA ÁT! Csak az egyik 5. feladatot értékelem, azt, amelyik nincs áthúzva!

Egy  $d=500\text{mm}$  átmérőjű és  $L=500\text{m}$  hosszú cső a vízszintes síkban fekszik. Veszteségszámítás szempontjából egyenes csőnek tekinthető. Állandó  $q_v=306\text{m}^3/\text{h}$  térfogatáramú, inkompresszibilis közegnek tekinthető víz ( $\rho_{\text{víz}}=10^3\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ,  $\mu=1,2\cdot 10^{-3}\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ ) áramlik a csőben. A cső nyitott végén a víz a szabadba ( $p_0=10^5\text{Pa}$ ) ömlik. A víz teljesen kitölti csövet, melynek  $k=2\text{mm}$  az átlagos belső érdességmagassága.

**KÉRDÉSEK:**

- A) Lamináris vagy turbulens a csőbeli áramlás? Válaszát számítással indokolja!
- B) Határozza meg a csősúrlódási tényező értékét és az  $L$  hosszúságú csőszakasz nyomásvesztését!
- C) Mekkora lenne a nyomásvesztés értéke, ha a cső hidraulikailag sima lenne?

**Megjegyzések:** A mellékelt diagram használata esetén egyértelműen jelölje a leolvasáshoz használt segédvonalakat! Ügyeljen a leolvasásnál arra, hogy a tengelyek nem lineáris léptékűek! Megoldásában jelölje egyértelműen, hogy melyik rész kérdésre válaszol!



**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 feladatlapot egyértelműen HÚZZA ÁT! Csak az egyik 5. feladatot értékelem, azt, amelyik nincs áthúzva!

Karl Schlör 1939-ben bemutatott áramvonalas autójának („Schlör-Wagen”) 0,3 értékű volt a felhajtóerő-tényezője. Az autóra ható ellenállás-erő - később szélcsatornában kimért értéke 335N volt, szélcsendben, vízszintes, egyenes úton való  $v_{\max}=135\text{km/h}$  haladás sebesség esetén.

**ADATOK:**  $A_{\text{vet}}=2,65\text{m}^2$ ;  $\rho_{\text{lev}}=1,2\text{kg/m}^3$   
 $\nu_{\text{lev}}=15\cdot 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ ;  $p_0=10^5\text{Pa}$ ;  
 $R=287\text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ;  $g=10\text{N/kg}$

**KÉRDÉSEK:** ( $v_{\max}$  sebességgel való haladás (lásd nyíl) esetére)

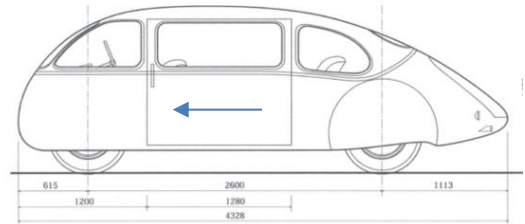
**A)** Jelöljön be az autó körül áramvonalakat, egy torlópontot, és számítsa ki a torlópontra túlnyomás értékét!

**B)** Lamináris vagy turbulens az áramlás az autó körül? Válaszát indokolja számítással! Jellemző hosszúságnak  $l_0 = \sqrt{A_{\text{vet}}}$  értékét vegye.

**C)** Számítsa ki a felhajtóerő és az ellenállástényező és az ellenállásfelület értékét!

**D)** Számítsa ki az aerodinamikai veszteségteljesítmény értékét!

**E)** Ismert, hogy az aerodinamikai veszteségteljesítmény a motorteljesítmény 45%-a volt. Hány kW volt a jármű 1,7 literes Mercedes 170H típusú motorjának motorteljesítménye?



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