

BMEGEÁT: -3030, -4Á25, -4Á26, -2053, -EN01, -AE01, -AG01, -AM01, -AT01, -AKM1

egyetemi levelez kiegészítő képzés (ea.: Suda J.M.)

10 TESZTKÉRDÉS (30perc) + PÉLDASOR (150perc)

ÁRAMLÁSTAN VIZSGA

EREDMÉNYHIRDETÉS és FAK. SZÓBELI VIZSGA: 15⁰⁰h, HELY: Áramlástan Tanszék

NEPTUN kód: Név:

Dátum: 2008/06/18 Szerda 8¹⁵h HELY: K. Aud.Max.

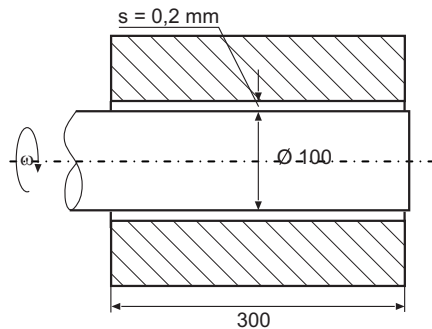
Mikor teljesítette a félévet?(tanév/félév):..... Évközi munka pontszáma:.....

Kérjük, tollal dolgozzon, valamint minden példa kidolgozását külön oldalon kezdje!

1. PÉLDA

(7 p)

Az alábbi ábrán látható terheletlen siklócsapágyban a csap és a ház közötti résben $\mu = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}\cdot\text{s}$ dinamikai viszkozitású kenőolaj van. A résméret $s=0,2\text{mm}$. A $\varnothing d=100\text{mm}$ átmérőjű csap $\omega = 150 \text{ 1/s}$ szögsebességgel forog az álló házban, amelynek hossza $L=300\text{mm}$.



KÉRDÉS: Határozza meg a csap forgatásához szükséges M [Nm] nyomatékot!

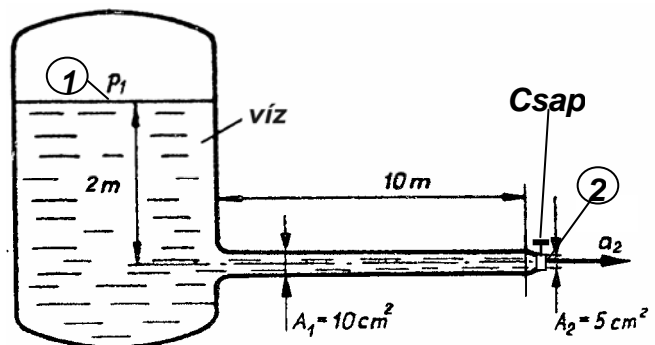
2. PÉLDA

(10 p)

A mellékelt ábrán látható tartályban a nyomás $p_1 = 1,1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. A tartályhoz csatlakozó A_1 keresztmetszetű, $L=10\text{m}$ hosszú cső vége A_2 keresztmetszetre szűkül egy elhanyagolható hosszúságú és veszteségű konfúzion. A cső végén egy alapállapotban zárt állapotú csap található. A tartálybeli vízfelszín jóval nagyobb, mint a cső keresztmetszete, így a folyadék tartálybeli lesüllyedése elhanyagolható. **ADATOK** $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $\rho_{\text{víz}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$

KÉRDÉSEK

- Határozza meg a csővégi kezdeti gyorsulást a csap kinyitásának ($t=0$) pillanatában! $a_2=?$
- Határozza meg stacioner állapotban ($t \rightarrow \infty$) az állandósult csővégi kiáramlási sebességet és térfogatáramot! $v_{2,\text{stac}}=?$, $q_v=?$



1. PÉLDA	7/
2. PÉLDA	10/
3. PÉLDA	10/
4. PÉLDA	10/
5. PÉLDA	6/
6. PÉLDA	7/
TESZT	10/
Σ ÍRÁSBELI	60/

FAK. SZÓBELI	10/
--------------	-----

Σ VIZSGA PONT	60/
----------------------	------------

Σ ÉVKÖZI PONT	40/
----------------------	------------

ÖSSZPONTSZÁM	100/
---------------------	-------------

JEGY	
------	--

ALÁÍRÁS	
---------	--

3. PÉLDA

(10 p)

Egy Borda-Carnot idomot (hirtelen keresztmetszet növekedést) mutat a mellékelt ábra. A vízszintes tengelyű idomon keresztül víz áramlik ki a szabadba. Stacioner áramlási állapot, összenyomhatatlan közeg.

ADATOK

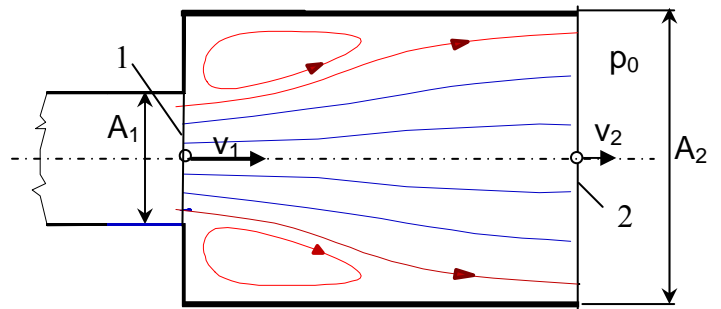
$$v_1 = 5 \text{ m/s} \quad A_1 = 0,01 \text{ m}^2 \quad A_2 = 0,05 \text{ m}^2$$

$$p_2 = p_0 = 10^5 \text{ Pa} \quad \rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

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

Megjegyzés: Kérem, rajzolja be az ábrába a felvett (x,y)

koordináta-rendszert és a felvett A_{ell} ellenőrző felületet! A példa megoldása csak így lehet maximális pontszámú!



4. PÉLDA

(10 p)

Egy $L=13\text{km}$ hosszú, $\varnothing d=240\text{mm}$ állandó átmérőjű, érdes csőben kőolajat szállítunk. A csővezeték része 3db tololózár és 10db könyökidom. A cső p_0 -ra nyitott vége $H=30\text{m}$ -rel *alacsonyabban* van, mint az eleje. A csővezetékben szállított kőolaj térfogatárama $q_V=165 \text{ m}^3/\text{h}$. A csőfal belső átlagos érdessége $0,24\text{mm}$.

ADATOK

$$\rho_{\text{olaj}}=800 \text{ kg/m}^3 \quad \mu_{\text{olaj}}=3,8 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m/s}$$

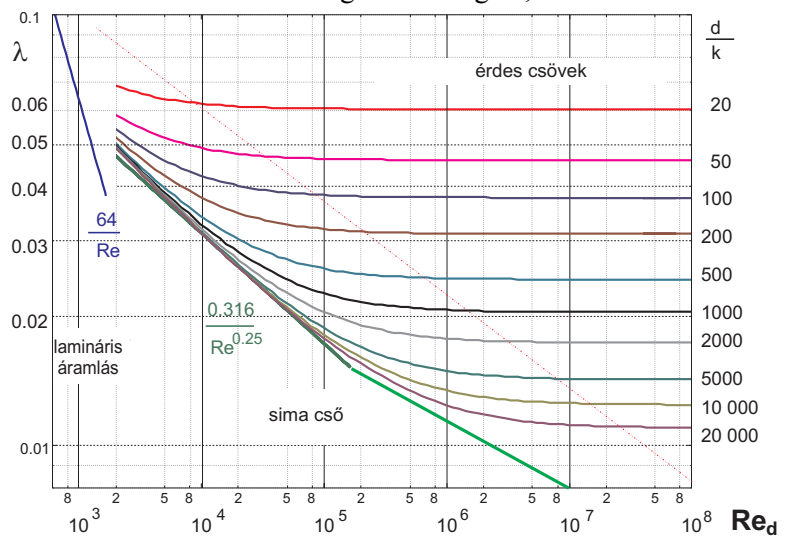
$$\xi_{\text{tolózár}} = 1,4 \text{ (1db)} \quad g \approx 10 \text{ N/kg}$$

$$\xi_{\text{könyök}} = 0,8 \text{ (1db)}$$

KÉRDÉS

Mekkora túlnyomást kell biztosítani a cső elején, ha a cső vége p_0 -ra nyitott?

Megjegyzés: Kérem, használja a mellékelt $\lambda=f(Re_d, d/k)$ diagramot! Rajzolja be a diagramba a leolvasáshoz használt segédvonalakat! Kérem, ügyeljen a logaritmusos léptékű tengelyek minél pontosabb, helyes leolvasására!



5. PÉLDA

(6 p)

A mellékelt rajzon vázolt kompresszor szívócsövén $v_1=15\text{m/s}$ sebességgel áramlik be levegő. A bel- illetve kiáramlási keresztmetszetben a levegő nyomása ill. hőmérséklete rendre p_1 és p_2 , ill. t_1 és t_2 .

$$\text{ADATOK} \quad p_1 = 10^5 \text{ Pa}$$

$$p_2 = 2,5 \cdot 10^5 \text{ Pa};$$

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 65^\circ\text{C};$$

$$\varnothing d_1 = 65\text{mm}$$

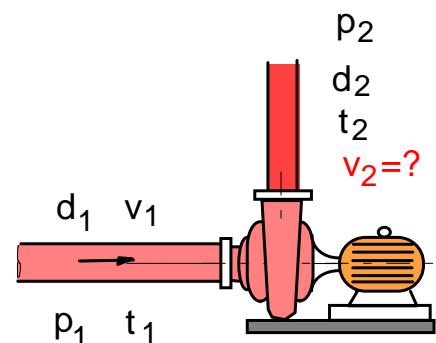
$$\varnothing d_2 = 40\text{mm};$$

$$v_1 = 15 \text{ m/s}$$

$$R = 287 \text{ J/kgK}.$$

KÉRDÉSEK

- Határozza meg a kiáramló levegő v_2 sebességét!
- Mekkora kompresszoron átáramló levegő q_m tömegárama?



6. PÉLDA

(7 p)

Kérem, vezesse le a kontinuitás egyenlet differenciális alakját!

Kérem, adja meg a levezetett összefüggés érvényességének feltételeit, és a levezetés minden lépését indokolja!