

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

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

ÁRAMLÁSTAN VIZSGA

EREDMÉNYHIRDETÉS: 14⁰⁰h D-316A, D-316B, D-318 SZÓBELI VIZSGA: 14¹⁵h, HELY: D-316A, D-316B, D-318

NEPTUN kód:

Név:

Dátum: 2008/01/09 Szerda 8-12^h 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)

A Föld felszínén a nyomás $p_0=1,0135 \cdot 10^5 Pa$, a hőmérséklet pedig $T_0=290K$ értékű. ($R=287 J/kg/K$, $g=9.81 N/kg$)

KÉRDÉSEK

- Határozza meg, hogy a Föld felszínétől számolva milyen $H[m]$ magasságban csökkenne le a p nyomás zérusra, ha az egész légkörben állandónak tételeznénk fel a levegő sűrűségét!
- Mekkora viszont a p nyomás az a) kérdésben kiszámolt H magasságában az ún. izotermikus atmoszféra ($T_0=áll.$) feltételezéssel?
- Ábrázolja jellegre helyesen a p nyomás változását a $z[m]$ magasság-koordináta függvényében mindkét fenti esetre egy közös diagramban!

1. PÉLDA	7/
2. PÉLDA	7/
3. PÉLDA	7/
4. PÉLDA	7/
5. PÉLDA	7/
6. PÉLDA	5/
TESZT	10/
Σ ÍRÁSBELI	50/

SZÓBELI	10/
----------------	------------

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

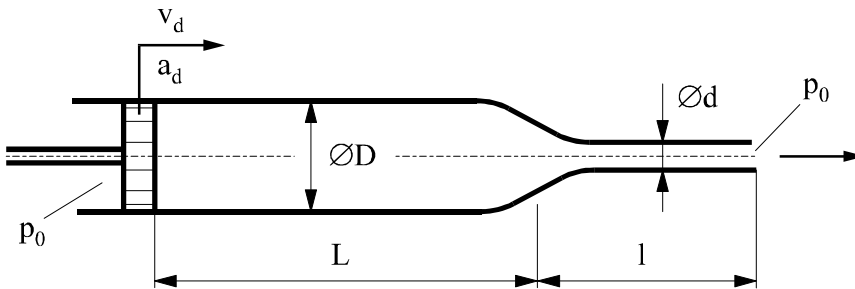
Σ ÉVKÖZI PONT	40/
----------------------	------------

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

JEGY	
ALÁÍRÁS	

2. PÉLDA

(7 p)



A fenti ábrán látható vízzel teli, vízszintes tengelyű fecskendő dugattyúja a megfigyelt t időpillanatban adott $v_d=1m/s$ sebességgel és $a_d=0,5 m/s^2$ gyorsulással mozog. A külső nyomás mindenütt $p_0=10^5 Pa$.

ADATOK: $\rho_{viz} = 1000 kg/m^3$, $p_0 = 10^5 Pa$, $L = 80mm$, $l = 40mm$, $D = 20mm$, $d = 5mm$

KÉRDÉS: Mekkora F_d erővel kell ebben a pillanatban a dugattyút mozgatni?

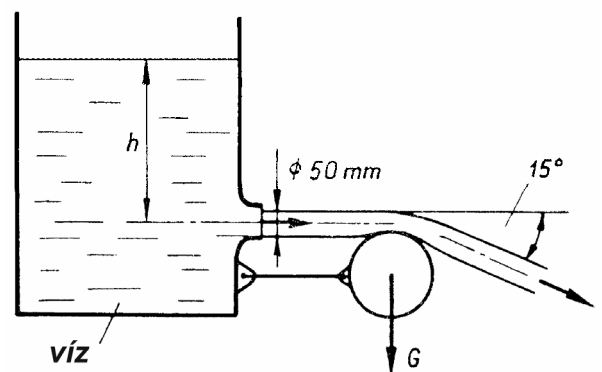
3. PÉLDA

(7 p)

Az ábrán látható szabadfelszínű tartály aljához kötött $G=10N$ súlyú hengerre a $d=50mm$ átmérőjű lekerekített nyíláson át vízszintesen víz szabadsugarú áramlik v sebességgel. A hengerről leáramló vízszög a vízszintessel 15 fokos szöget zár be. A henger az ábrán látható helyzetében egyensúlyban van. A vízszög ható súrlódásból származó erő ill. a súlyerő hatása elhanyagolható, a külső nyomás mindenütt $p_0=10^5 Pa$.

ADATOK: $\rho_{viz} = 1000 kg/m^3$, $G = 10 N$, $g=10 N/kg$

KÉRDÉS: Határozza meg, hogy ehhez az egyensúlyi állapothoz mekkora tartálybeli h vízszint szükséges!



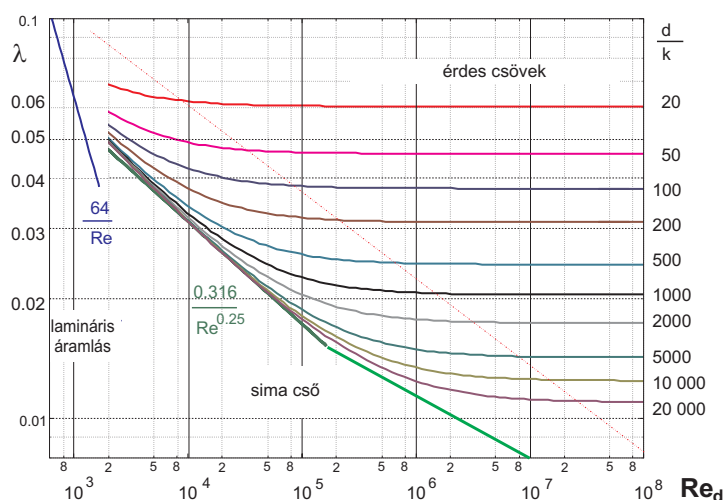
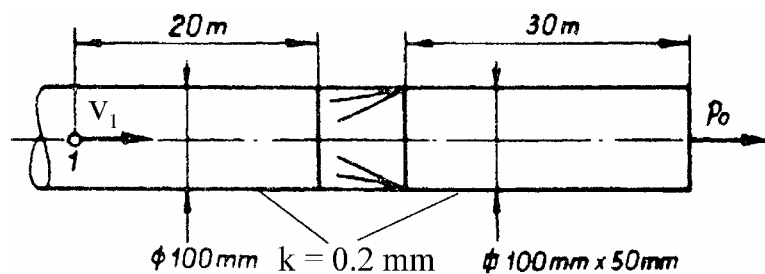
Megjegyzés: Kérem, rajzolja be az ábrába a felvett (x,y) koordináta-rendszert és az A_{ell} ellenőrző felületet! A példa megoldása csak így lehet maximális pontszámú!

4. PÉLDA

(7 p)

Egy kör keresztmetszetű ($d_1=100\text{mm}$, $L_1=20\text{m}$ hosszú) csatorna egy rövid, veszteségmentesnek tekinthető átmeneti szakaszon keresztül egy téglalap keresztmetszetű ($a \times b=100\text{mm} \times 50\text{mm}$, $L_2=30\text{m}$ hosszú) csatornára szűkül, amely a $p_0=10^5\text{Pa}$ nyomású szabadba nyílik.

Mindkét csatornarész belső fala érdes: $k=0,2\text{ mm}$. Az „1” pontbeli áramlási sebesség adott: $v_1=10\text{m/s}$. Az áramló közeg levegő ($\rho_{\text{lev}}=1,2\text{kg/m}^3$, $\nu_{\text{lev}}=15 \cdot 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$), a légcső csatorna tengelye vízszintes, stacioner állapot.



KÉRDÉS

- Határozza meg a csatornaszakaszokra jellemző λ_1 ill. λ_2 cső súrlódási tényezőket és a $\Delta p'_{cső,1}$ ill. $\Delta p'_{cső,2}$ nyomásveszteségeket!
- Mekkora az „1” pontban érvényes túlnyomás? (p_1-p_0)=?

5. PÉLDA

(7 p)

A rajzon látható légtartályból levegő áramlik ki egy A*-al jelölt legkisebb keresztmetszetű szűkülő nyíláson keresztül p_0 ellennyomásra.

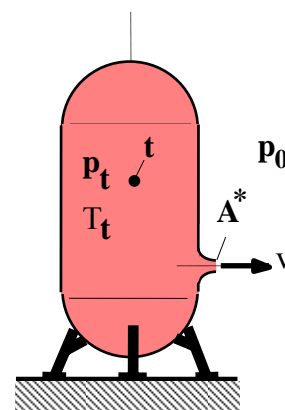
ADATOK

$$T_t = 350\text{ K} ; p_0 = 10^5\text{ Pa} ; R = 287\text{ J}/(\text{kgK}) ; \kappa = 1.4 ; c_p = 1004\text{ J}/(\text{kgK})$$

KÉRDÉS

Határozza meg a v_{ki} kiáramlási sebességet és a kiáramlási keresztmetszetben érvényes Mach-számot az alábbi két esetben:

- ha a tartálynyomás $p_t = 1.3 \cdot 10^5\text{ Pa}$!
- ha a tartálynyomás $p_t = 2.6 \cdot 10^5\text{ Pa}$!



6. PÉLDA

(5 p)

Kérem, vezesse le a kontinuitás egyenlet differenciális alakját!

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