

BMEGEÁT: -3030, -4Á25, -4Á26, -2053, -AE01, -AG01, -AM01 + AM11, -AT01, -AKM1

ÁRAMLÁSTAN I. BMEGEÁTAM11 Mechatronikai mérnök BSc képzés (ea.: Dr. Lajos T.)

nincs TESZT, PÉLDASOR (150perc)

VIZSGA ÍRÁSBELI FELADATSOR

EREDMÉNYHIRDETÉS és SZÓBELI: 14³⁰ D 316 / A

ÜLÉS:

NEPTUN kód:

NÉV:

Személyazonosság ellenőrzés

Dátum: 2010/01/21 Csüt 8^{00h} HELY: K.Aud.Max.

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

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

1. PÉLDA

(18 p)

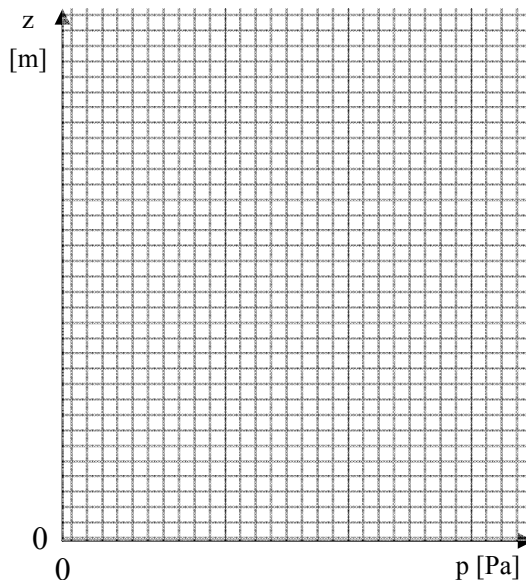
A Föld felszínén ($z_0=0m$) az ISA (International Standard Atmosphere) szerint a nyomás $p_0=1,01325 \cdot 10^5 Pa$, a hőmérséklet pedig $T_0=288K$. Levegő gázállandója $R=287 J/(kgK)$. Ebben a példában számoljon $g=9.81 N/kg$ értékkel!

Kérdések:

a) Határozza meg, hogy a Föld felszínétől számolva milyen H magasságban csökkenne le a p nyomás zérusra, ha az egész légkörben

$\rho_{lev}=\text{állandó}$ feltételezéssel élnénk! Rajzolja fel a nyomás magasság szerinti változását a mellékelt diagramba!

b) Mekkora viszont a p nyomás a légkör a) részben kiszámolt H magasságában az ún. $T_0=\text{állandó}$ (izotermikus atmoszféra) feltételezéssel? Rajzolja fel a nyomás magasság szerinti változását a mellékelt diagramba!



1. PÉLDA	18/
2. PÉLDA	18/
3. PÉLDA	18/
4. PÉLDA	18/
5. PÉLDA	18/
Σ ÍRÁSBELI	90/
SZÓBELI	10/
Σ VIZSGA PONT	100/
Σ ÉVKÖZI PONT	max. +15p/
Fak. ZH-ből	
ÖSSZPONTSZÁM	100/
ÉRDEMJEGY:	
ALÁÍRÁS	oktató
	A kapott érdemjegyet tudomásul veszem.
	hallgató

2. PÉLDA

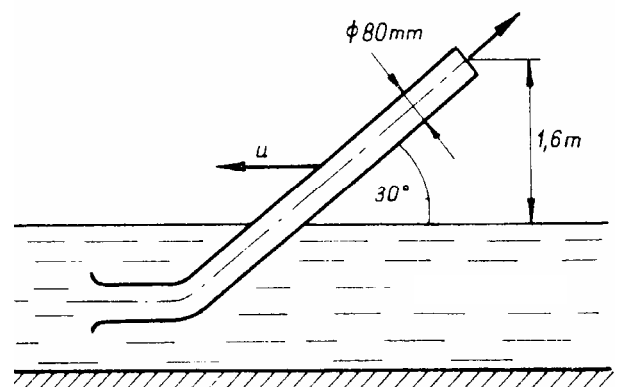
(18 p)

A mozdonyból lelátott $\phi d=80mm$ csövön keresztül egyszerű módszerrel lehet menet közben vizet „szivattyúzni” a víztartályba: a sínekkel párhuzamos hosszú árokban víz áll, amelybe egy, a vízszinteshez képest $\alpha=30^\circ$ döntött szárú cső nyúlik le a mozdonyról. A mozdony $u=72km/h$ állandó sebességgel halad. A vízfelszín és a csővég közötti magasságkülönbség $H=1,6m$. Sűrűdásmentes áramlás. $p_0=10^5 Pa$, $g=10N/kg$

Kérdések:

a) Mekkora az így felszivattyúzható víz térfogatárama?
 $q_v = ? [m^3 / s]$

b) Mekkora $P[W]$ teljesítmény kell a cső vontatásához?



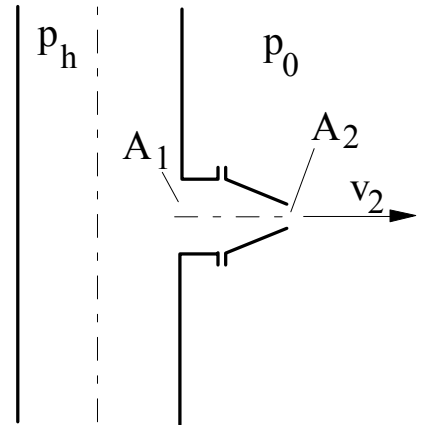
3. PÉLDA**(18 p)**

A mellékelt ábrán egy tűzvédelmi rendszer vízszintes tengelyű fűvókája látható. A fűvókán, amely $A_1=0.1\text{m}^2$ -ről $A_2=0.02\text{m}^2$ keresztmetszetre szűkül, $\rho=10^3\text{kg/m}^3$ sűrűségű víz áramlik ki v_2 sebességű sugárban a szabadba ($p_0=10^5\text{Pa}$). A függőleges tengelyű fővezeték A keresztmetszete a fűvókáéhoz képest sokkal nagyobb ($A \gg A_1$), így abban a víz áramlási sebessége elhanyagolhatóan kicsi ($v \approx 0$). A fővezetékbeli p_h nyomás $2 \cdot 10^5\text{Pa}$ értékkel nagyobb a külső p_0 nyomásnál. **Kérdések:**

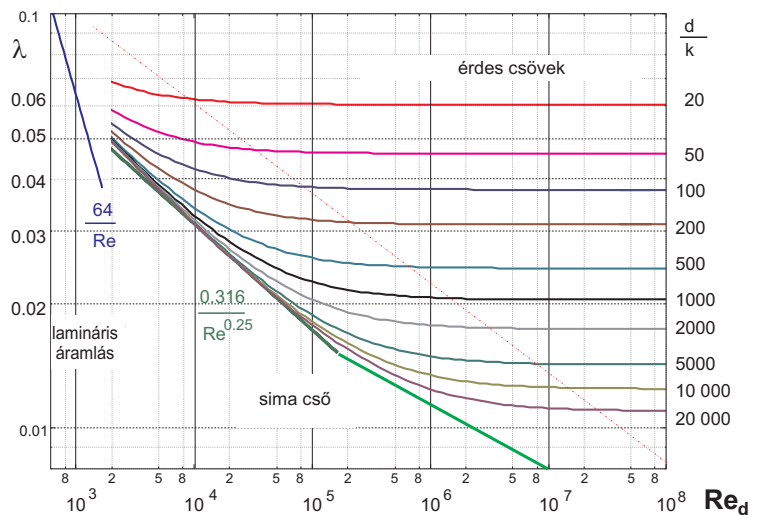
a) Számítsa ki a v_2 kiáramlási sebességet a súrlódási veszteségek elhanyagolásával!

b) Határozza meg a fűvókára ható **R** erőt!

Megjegyzés: Kérem, rajzolja be az ábrába a felvett A_{ell} ellenőrző felületet! A példa megoldása csak így lehet maximális pontszámú!

**4. PÉLDA****(18 p)**

Egy szivattyú a nyomóoldalára („1” jelű pont) csatlakozó $d=160\text{mm}$ átmérőjű, érdes ($k=0.8\text{mm}$) csövön keresztül vizet szállít. A cső a vízszintes síkban fekszik. A víz ($\rho_{\text{víz}}=10^3\text{kg/m}^3$, $\mu=10^{-3}\text{kg/(ms)}$) a csővégen a szabadba ($p_0=10^5\text{Pa}$) áramlik ki. A cső teljes hossza $\Sigma L=150\text{m}$, mely egyenes szakaszai között 2db szelep ($\zeta_{\text{SZ}}=5 / \text{db}$) és 4db könyökidom ($\zeta_{\text{K}}=1.5 / \text{db}$) van. A csővezetéken szállított víz térfogatárama ismert: $q_v = 170\text{m}^3/\text{h}$.



Kérdés: Mekkora túlnyomást kell biztosítani a szivattyú nyomóoldalán ehhez az áramlási állapothoz? ($p_1 - p_0$) = ?

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

5. PÉLDA**(18 p)**

A két-hajtóműves (tolóerő $= 2 \times 120\text{ kN}$) AIRBUS A320 típusú repülőgép $m=77000\text{kg}$ értékű maximális felszállótömegével 8500 méteres magasságban képes a legnagyobb $v=903\text{km/h}$ állandó értékű, vízszintes irányú repülési sebességre. Ebben a magasságban a levegő hőmérséklete $t=-55^\circ\text{C}$, a légköri nyomás $p=28000\text{Pa}$, $R=287\text{J/(kgK)}$, $g=10\text{N/kg}$.

Kérdés:

Számítsa ki ekkor a repülőgép ellenállás- és felhajtóerő-tényezőjét! (A tényezők kiszámításához szükséges felületnek $A=120\text{m}^2$ értéket vegyen.)