

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

ÁRAMLÁSTAN BMEGEÁTAT01 Ipari termék- és formatervez BSc képzés (ea.: Dr. Suda J.M.)

NINCS TESZT, PÉLDASOR (150 perc)

## VIZSGA ÍRÁSBELI FELADATSOR

EREDMÉNYHIRDETÉS és FAKULTATÍV SZÓBELI: 14<sup>30</sup> D. 316 / B

ÜLÉS:

NEPTUN kód:

NÉV:

Személyazonosság ellenőrzés

Dátum: 2010/01/28 Csüt 8<sup>00h</sup> 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

(10 p)

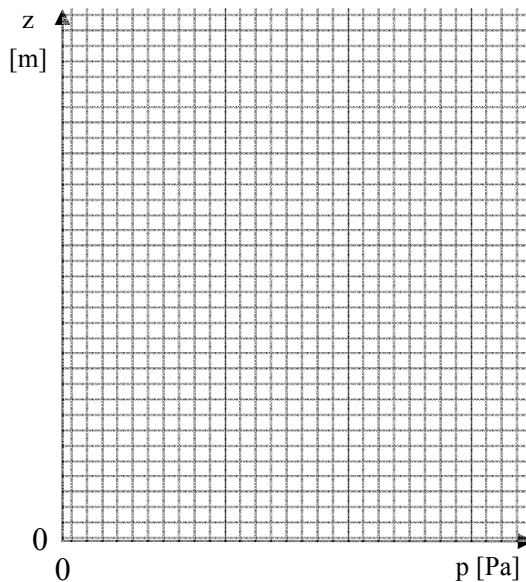
A Föld felszínén ( $z_0=0m$ ) az ISA (International Standard Atmosphere) szerint a nyomás  $p_0=1,01325 \cdot 10^5 Pa$ , a hőmérséklet pedig  $T_0=288K$ . Levegő gázállandója  $R=287 J/(kgK)$ . Ebben a példában számoljon  $g=9.81 N/kg$  értékkel!

**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	10/
2. PÉLDA	10/
3. PÉLDA	10/
4. PÉLDA	10/
5. PÉLDA	10/
6. PÉLDA	10/
<b>Σ ÍRÁSBELI</b>	<b>60/</b>
<b>(fak. SZÓBELI)</b>	<b>(10/ )</b>
<b>Σ VIZSGA PONT</b>	<b>60/</b>
<b>Σ ÉVKÖZI PONT</b>	<b>40/</b>
<b>ÖSSZPONTSZÁM</b>	<b>100/</b>
ÉRDEMJEGY:	
<b>ALÁÍRÁS</b>	oktató
	A kapott érdemjegyet tudomásul veszem.
	hallgató

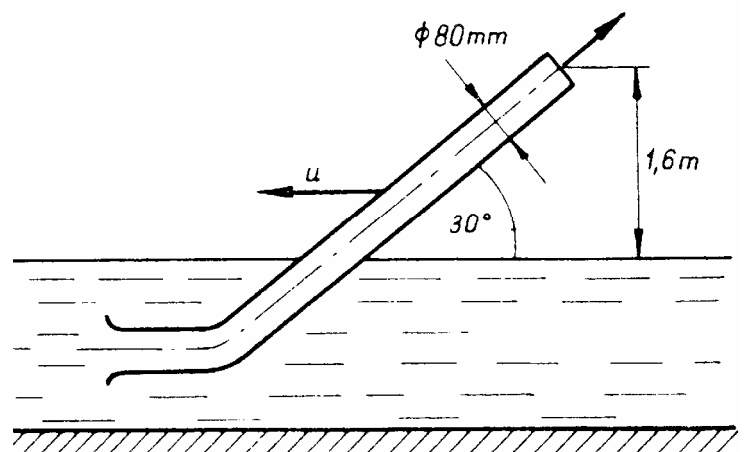
### 2. PÉLDA

(10 p)

A mozdonyból lelógatott  $\phi d=80mm$  csövön keresztül egyszerű módszerrel lehet menet közben vizet „szivattyúzni” a víztartályba: a sínekkal 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  $H=1,6m$ . Súrlódásmentes áramlás.  $p_0=10^5 Pa$ ,  $g=10N/kg$

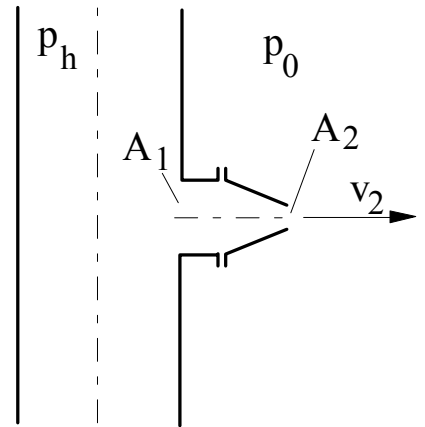
**Kérdés:**

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



**3. PÉLDA****(10 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.

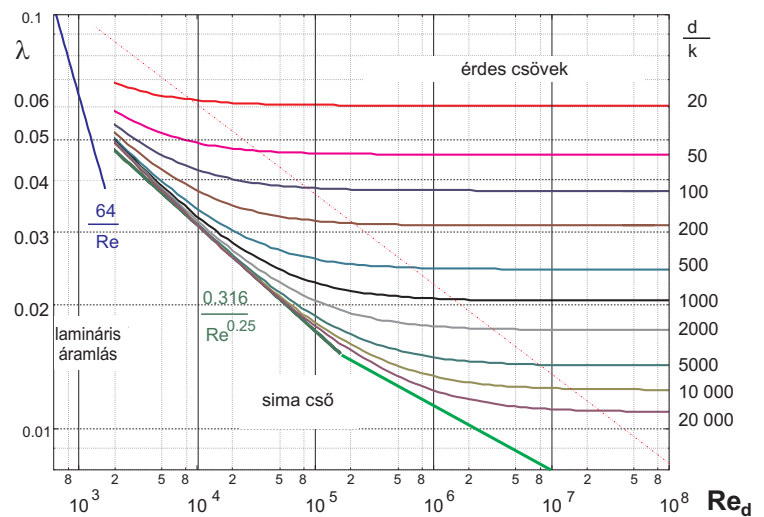
**Kérdések:**

- Számítsa ki a  $v_2$  kiáramlási sebességet a súrlódási veszteségek elhanyagolásával!
- Határozza meg a fűvókára ható **R** erőt!

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

**4. PÉLDA****(10 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 ( $\rho_{\text{viz}}=10^3\text{kg/m}^3$ ,  $\mu=10^{-3}\text{kg/(ms)}$ ) 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****(10 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.)

**6. PÉLDA****(10 p)**

Kérem, rajzoljon fel egy tetszőleges közúti járművet oldalnézetből, és rajzoljon be a karosszéria hossztenyelyi szimmetria síkjába áramvonalakat! (A jármű egyenes úton előre halad szélcsendben).

Jelölje be a jármű karosszériáján a **túlnyomásos** (+) és **depressziós** (-) helyeket! Kérem, indokolja választát!