

A „Hő- és áramlástan” első féléves hallgatóinak:

Ez a kis példatár az elmúlt vizsgák néhány feladatát tartalmazza – megoldás nélkül!
A megoldások önálló megkeresése a hallgatók feladata: az az igazán értékes tanulás, illetve tudás, amely képessé teszi a birtokosát a valóban önálló, magabiztos példamegoldásra!

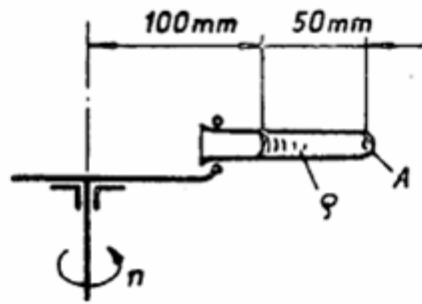
A példatár célja az, hogy – bár a vizsgafeladatok a vizsgán nyilvánossá lettek és érdeklődésre bárki, korlátozás nélkül rögzíthette is őket (kézzel leírva, lefényképezve vagy üres vizsgalapot elvívve) – azok az érdeklődők is hozzáférjenek ezekhez a példákhoz, akik nem gyűjtöttek információt, illetve akik a számos, külön konzultáción nem vettek részt!

Kíváló tisztelettel:

Gausz Tamás

Budapest, 2010. január

HIDROSTATIKA



$$\rho = 650 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

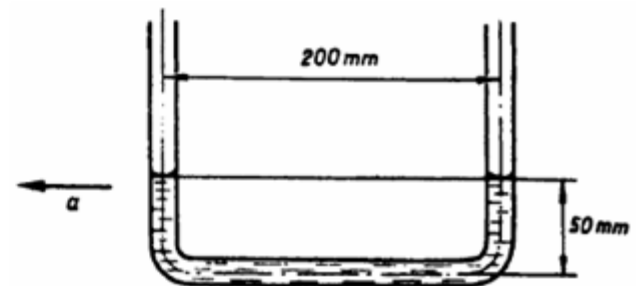
$$n = 6000 \text{ [f/p]}$$

$$p_A - p_0 = ?$$

A gyorsulás:

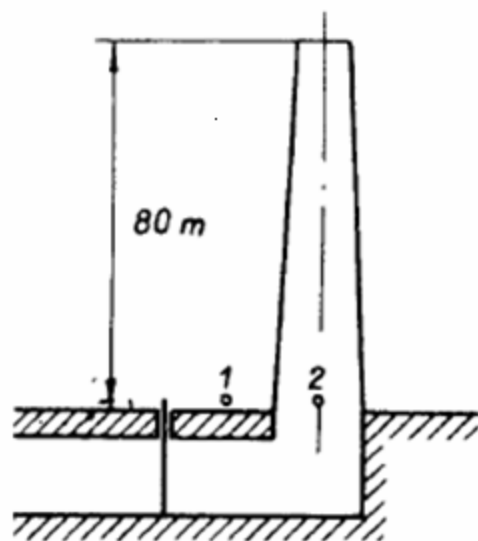
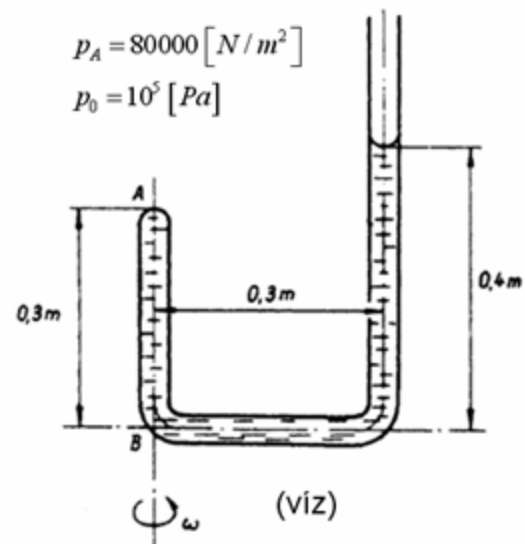
$$a = g/2$$

Hol helyezkedik el a folyadék az U-csőben?



Az "U" csőben víz van. Mekkora a szögsebesség, ha az "A" pontban a nyomás

$$p_A = 80000 \text{ [Pa]}$$



A kéményben füstgáz van, sűrűsége

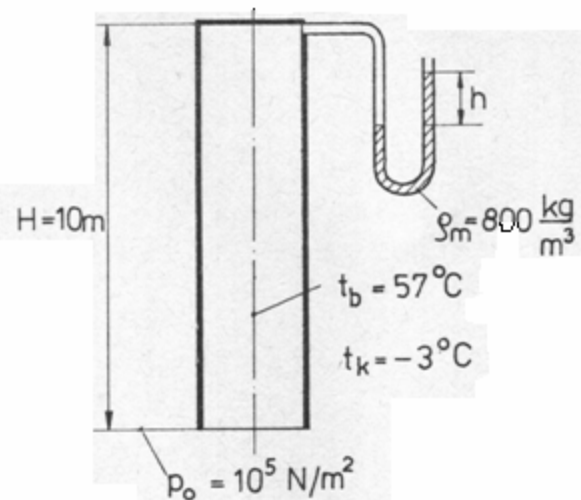
$$\rho_f = 0.8 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

A kémény körül levegő helyezkedik el, sűrűsége

$$\rho_l = 1.225 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

Számítsa ki az 1-2 pontok között mérhető nyomáskülönbséget!

$$p_1 - p_2 = ?$$



A nyitott végével lefele fordított tartályt t_b hőmérsékletű meleg levegő tölti ki. A környező levegő hőmérséklete t_k . Mekkora az „U”-csöves manométer kitérése, $h = ?$

A levegő gázállandója 287 [J/kgK] . A sűrűség számítása szempontjából a levegő nyomása mindenütt p_0 -nak tekinthető.

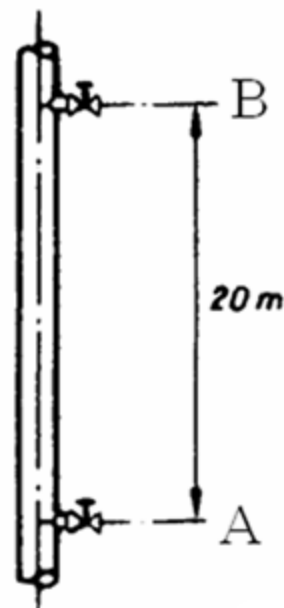
A csőben belül gáz, a csövön kívül levegő van.

Az „A” pontban a gáz túlnyomása: $500\text{ [N/m}^2\text{]}$

Mekkora a gáz túlnyomása „B”-ben?

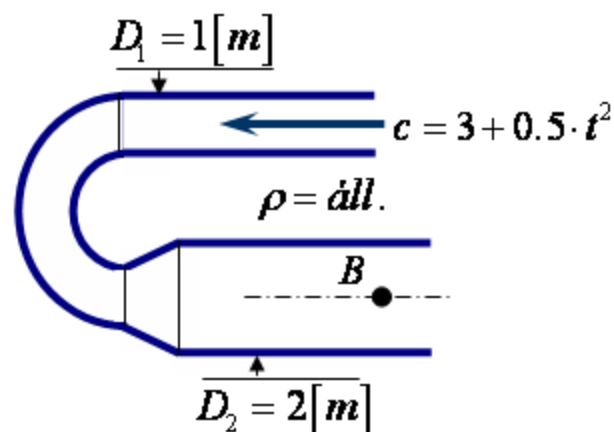
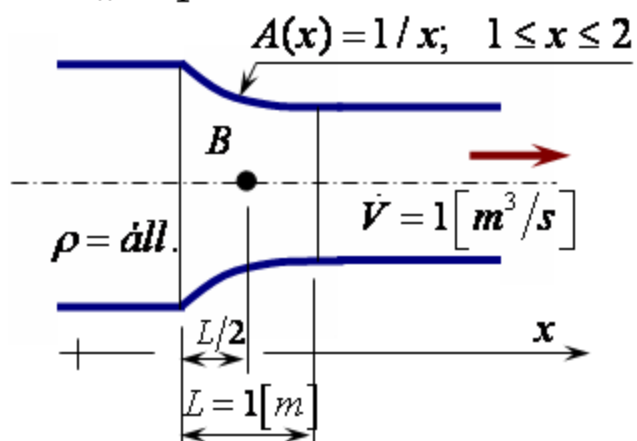
$$\rho_{\text{GÁZ}} = 0.7\text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$\rho_{\text{LEVEGŐ}} = 1.225\text{ [kg/m}^3\text{]}$$



KINEMATIKA

Milyen és mekkora a gyorsulás
a „B” pontban?

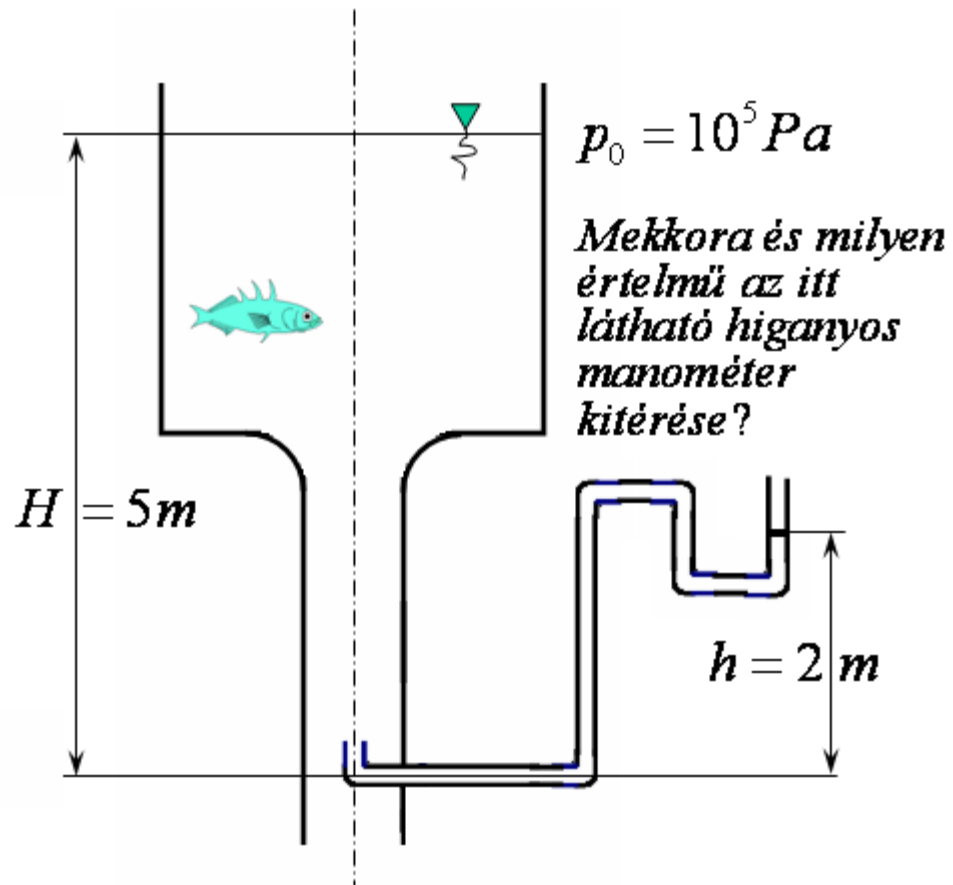


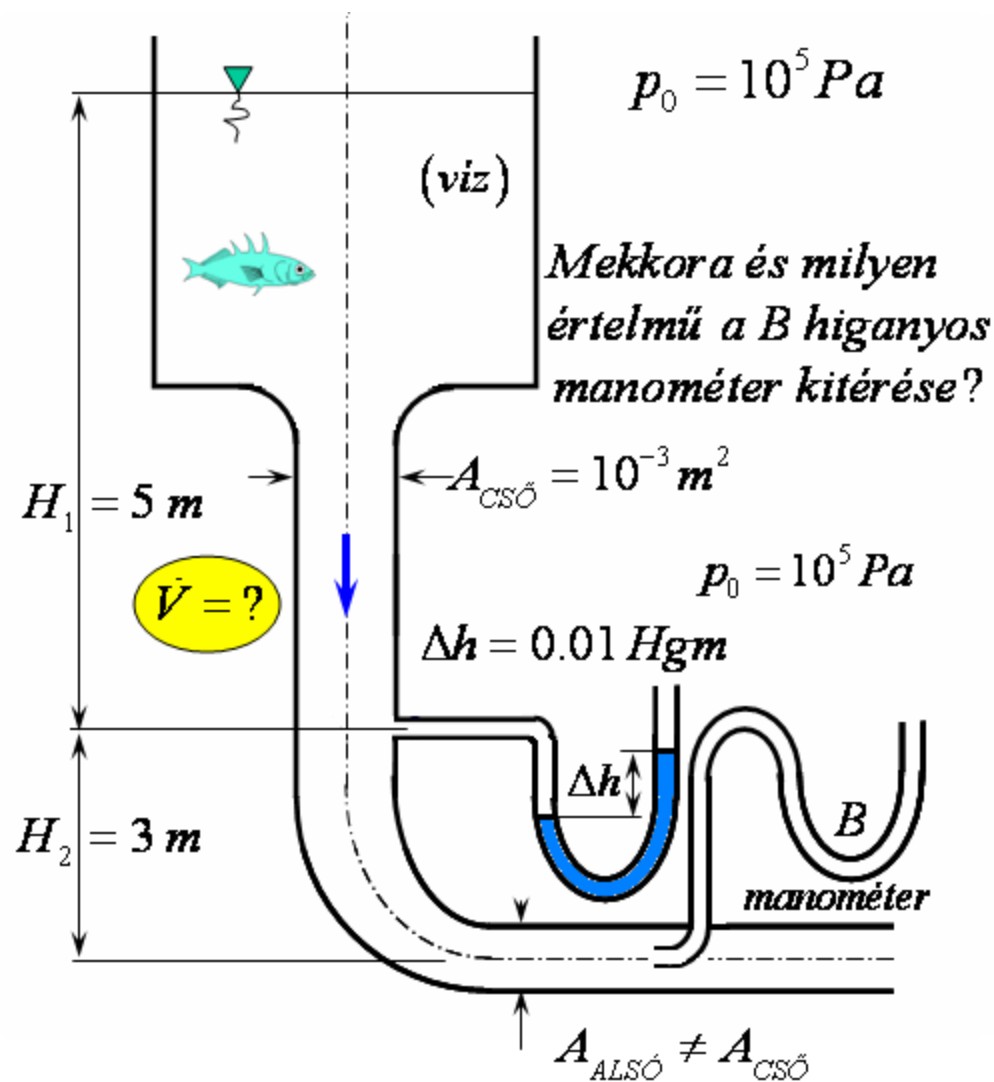
Milyen és mekkora a gyorsulás
a „B” pontban, a $t = 1 \text{ [s]}$ pillanatban?

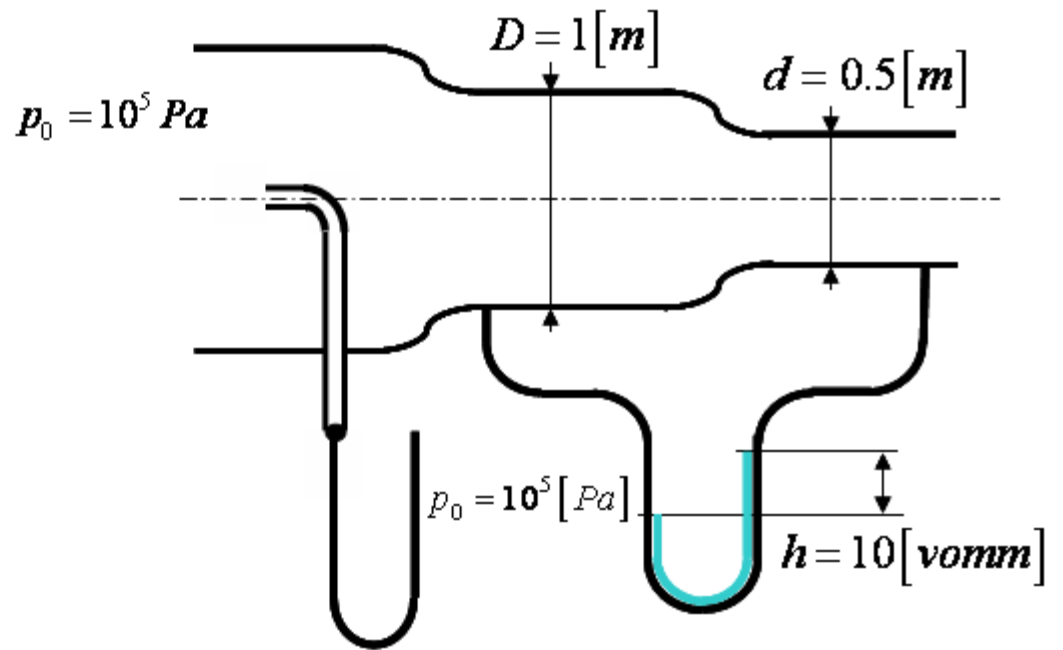
Gy 3./ Egy hengerszimmetrikus áramlás (az áramvonalak koncentrikus körök) sebesség-eloszlása: $c(r) = 10\sqrt{r}$. Mely sugárnál lesz a rotáció értéke $5 [1/s]$? Bizonyítsa be, hogy ennek a sebességtérnek a rotációja nullához tart, ha r tart a végtelenhez. Mekkora a konvektív gyorsulás vektor (!) az $r = 2 [m]$ sugarú kör-áramvonalon? (10 pont)□

Gy 3./ Egy állandó sűrűségű közeg időben változó sebességű síkáramlásának sebesség eloszlása: $c_x = 0$; $c_y = -2xt^2$. Ábrázolja az áramvonalakat egy megfelelő koordináta rendszerben! Kielégíti-e ez az áramlás a folytonosság törvényét? Mekkora és milyen gyorsulás(ok) ébred(nek) az $x = 1$ pontban, a $t = 1$ pillanatban? (10 pont)□

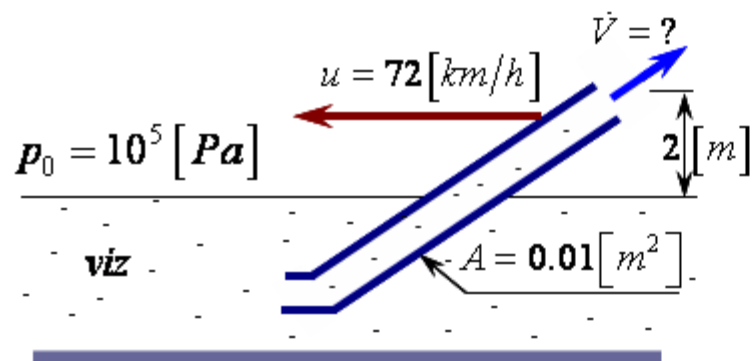
BERNOULLI

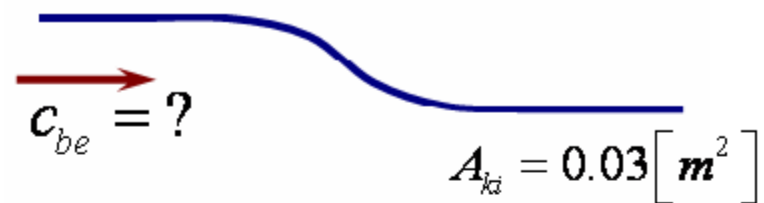






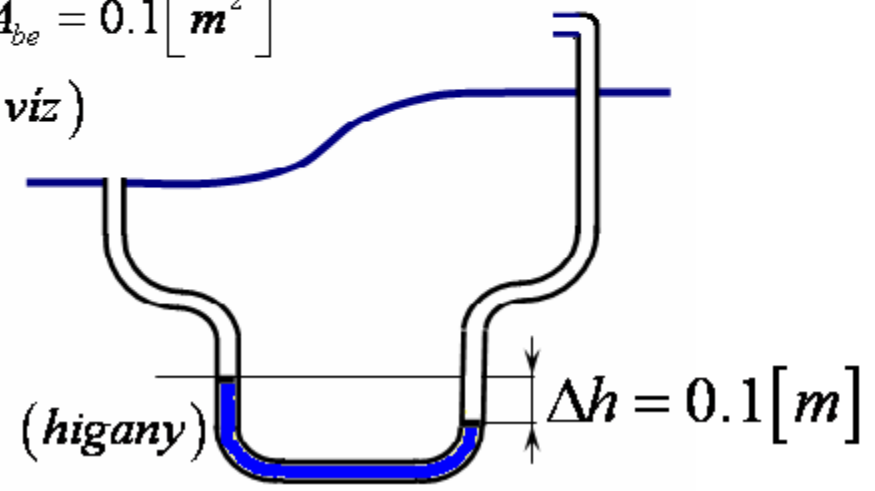
Mekkora és milyen értelmű kitérés látható a baloldali „U” csöves manométeren?

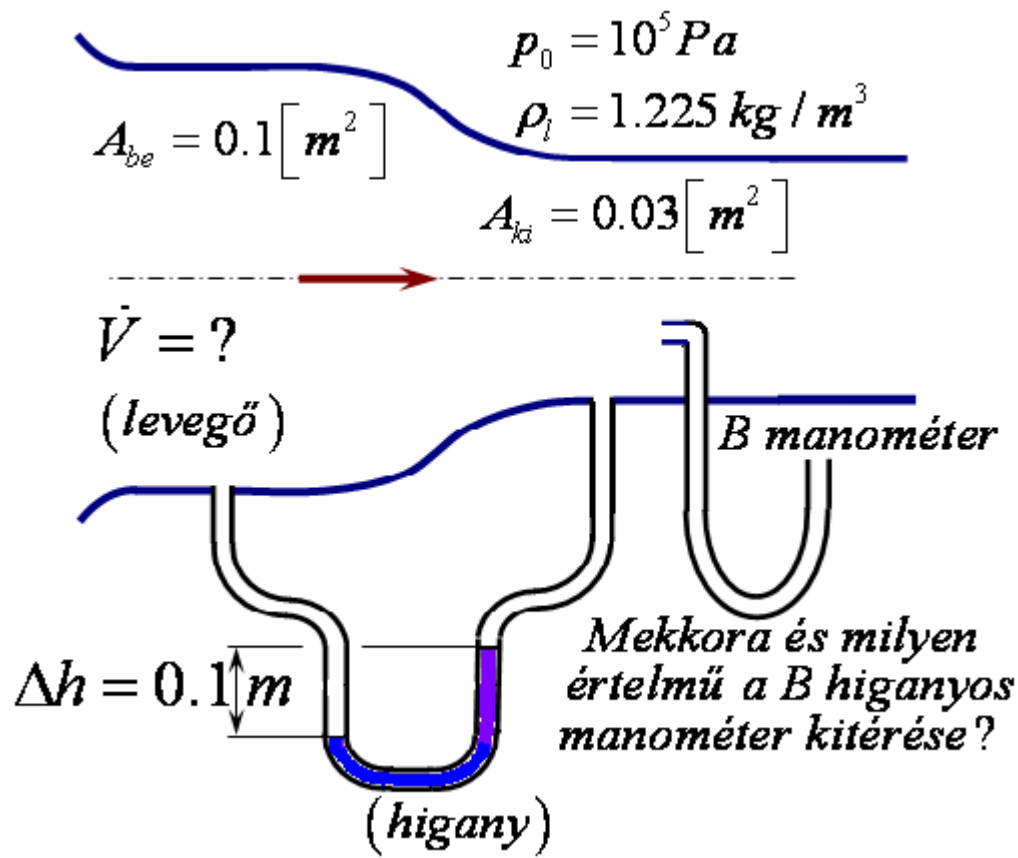




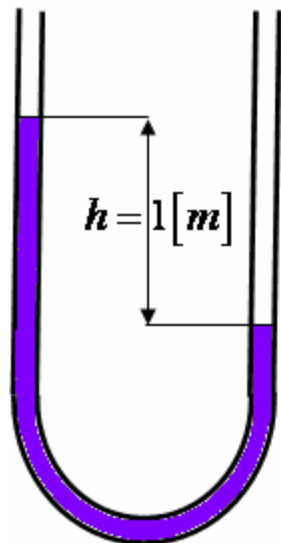
$A_{be} = 0.1 [m^2]$

(víz)





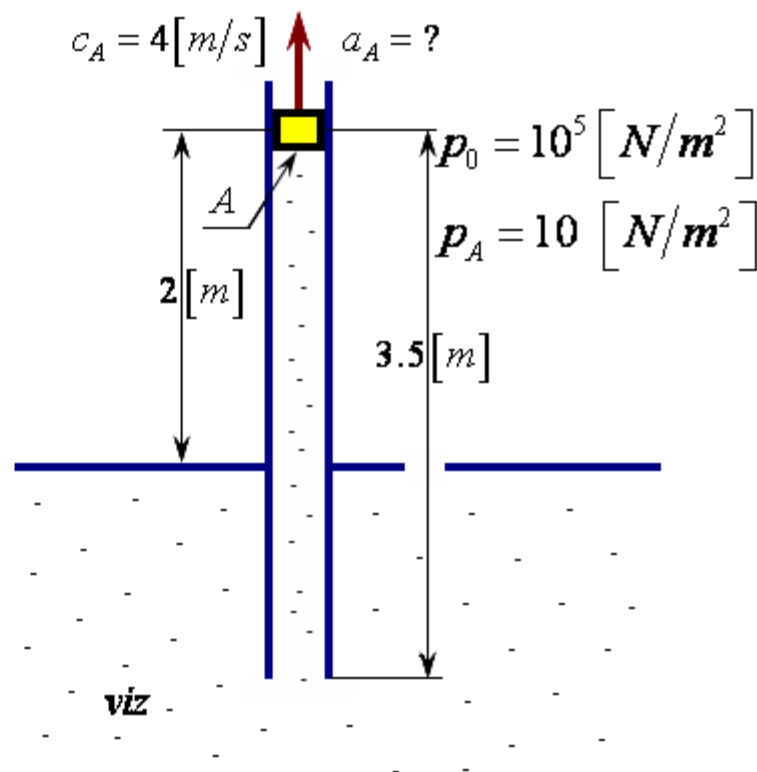
INSTAC
BERNOULLI

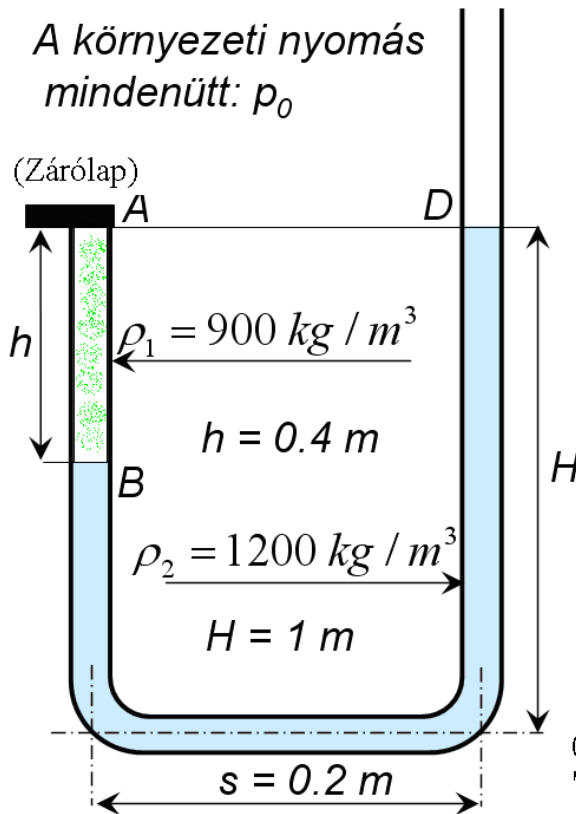


Az „U” csőben
lévő víz-szál
hossza 5 méter.

Az ábrán az a
cső két végének
hirtelen nyitáskori
pillanatkép látható.

Kérdés a víz-szál
gyorsulása
e pillanatban?





Az „A”-ban lévő fedőlapot hirtelen eltávolítjuk.

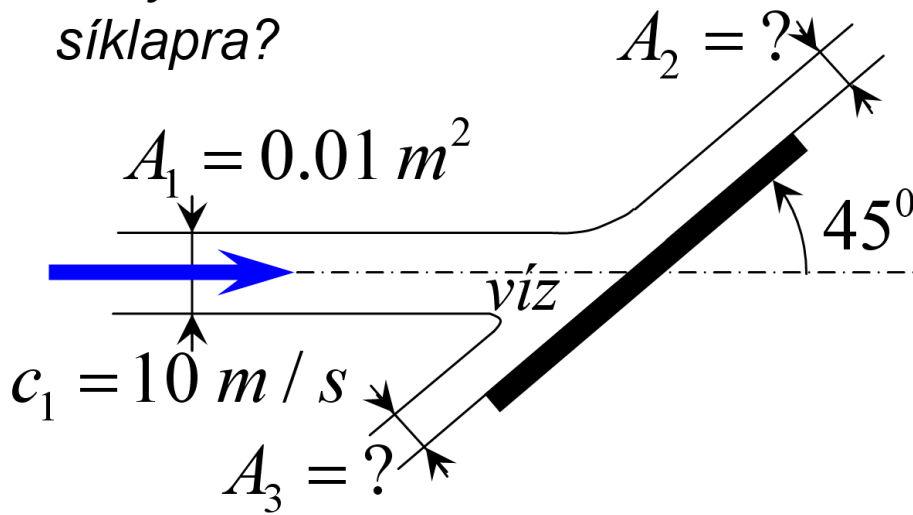
Mekkora a lokális gyorsulás a nyitás pillanatában?

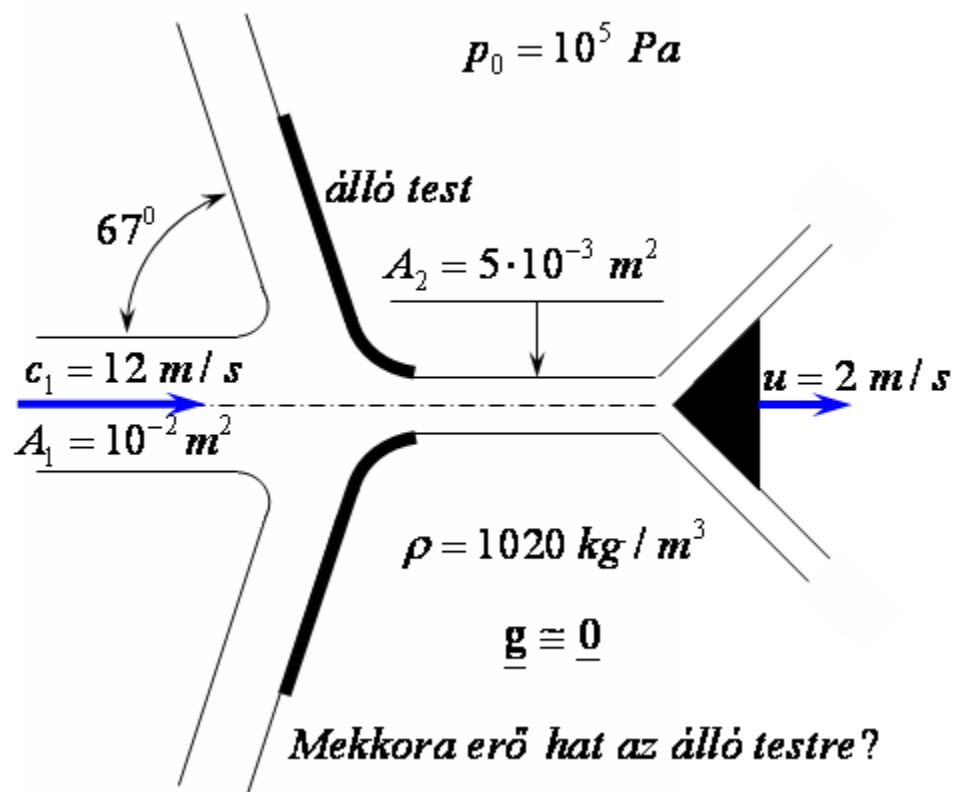
A közegek ideálisak és nem keverednek.

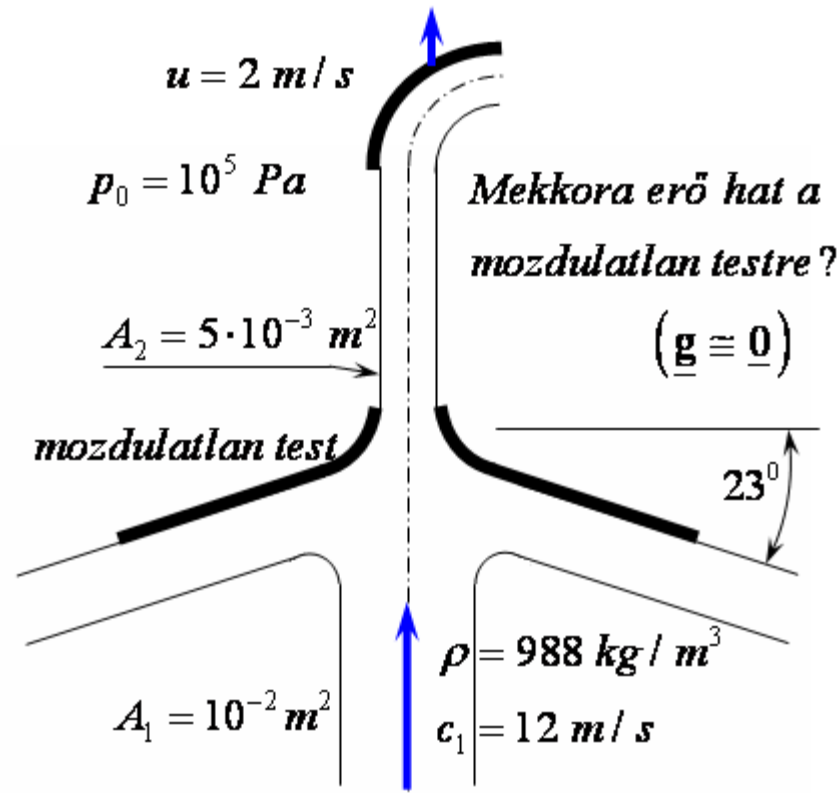
(Állandó keresztmetszetű "U" cső!)

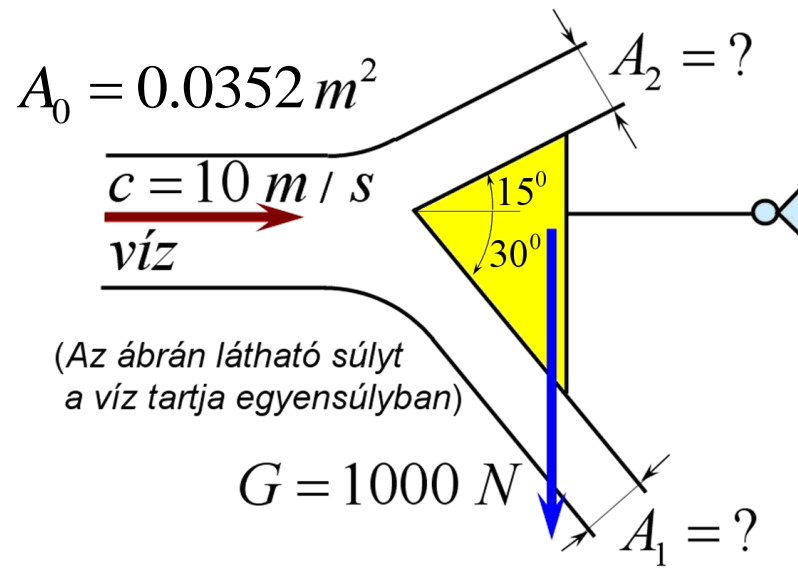
IMPULZUS

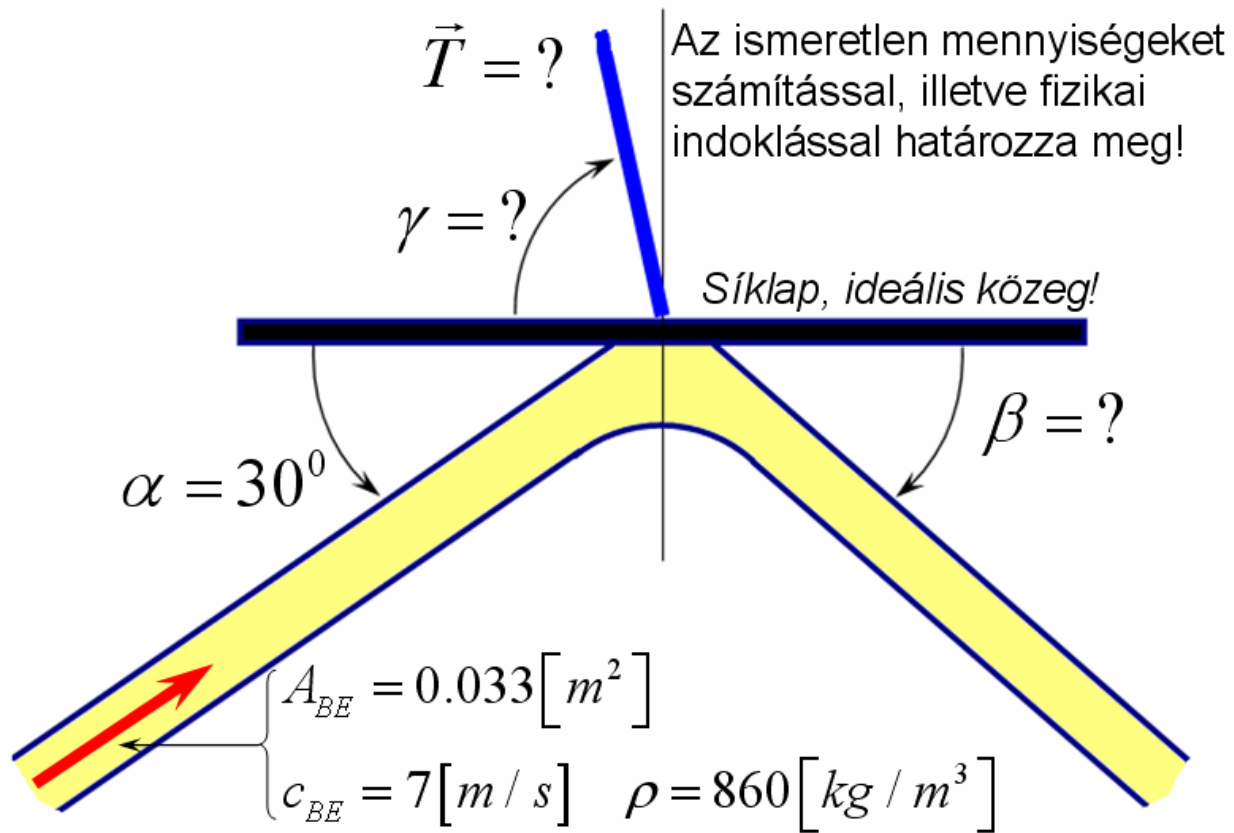
Mekkora és milyen irányú erő hat a síkklapra?





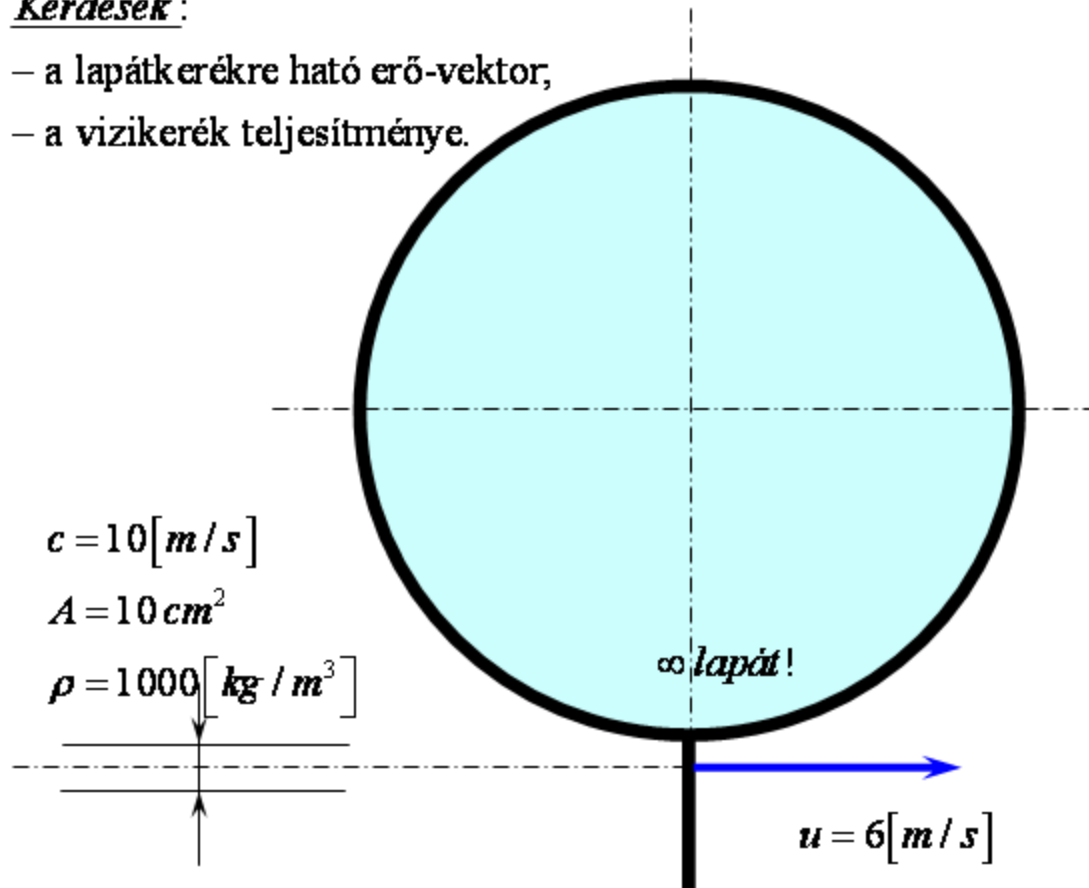


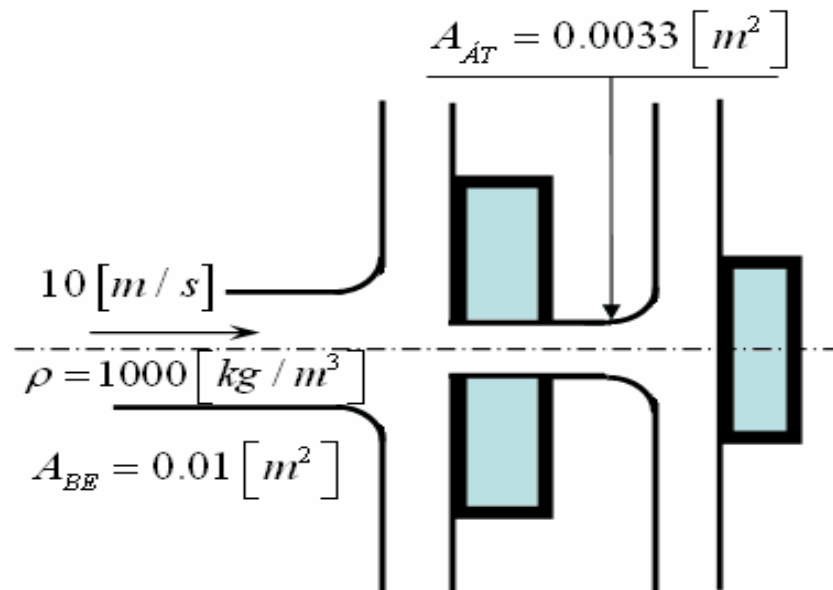




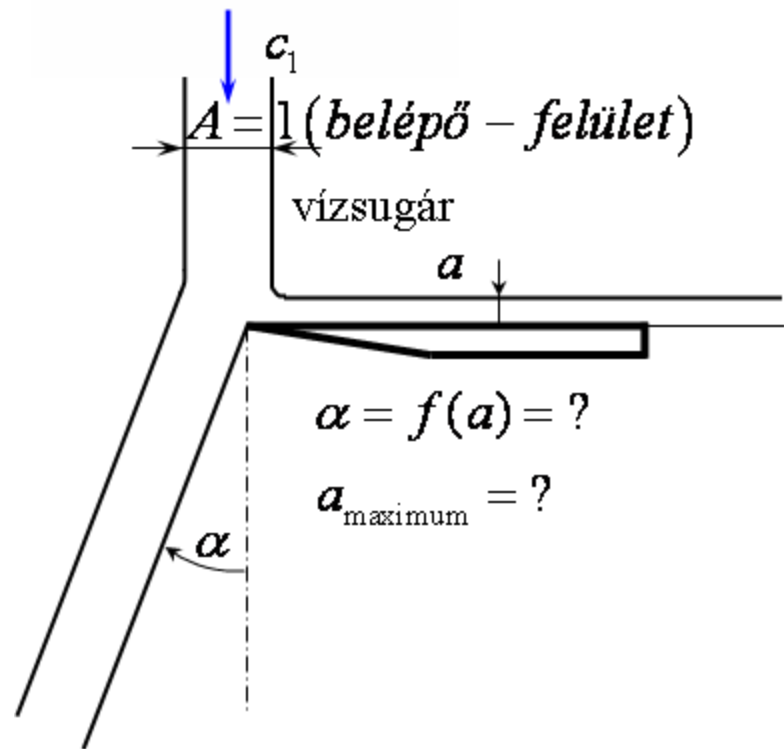
Kérdések :

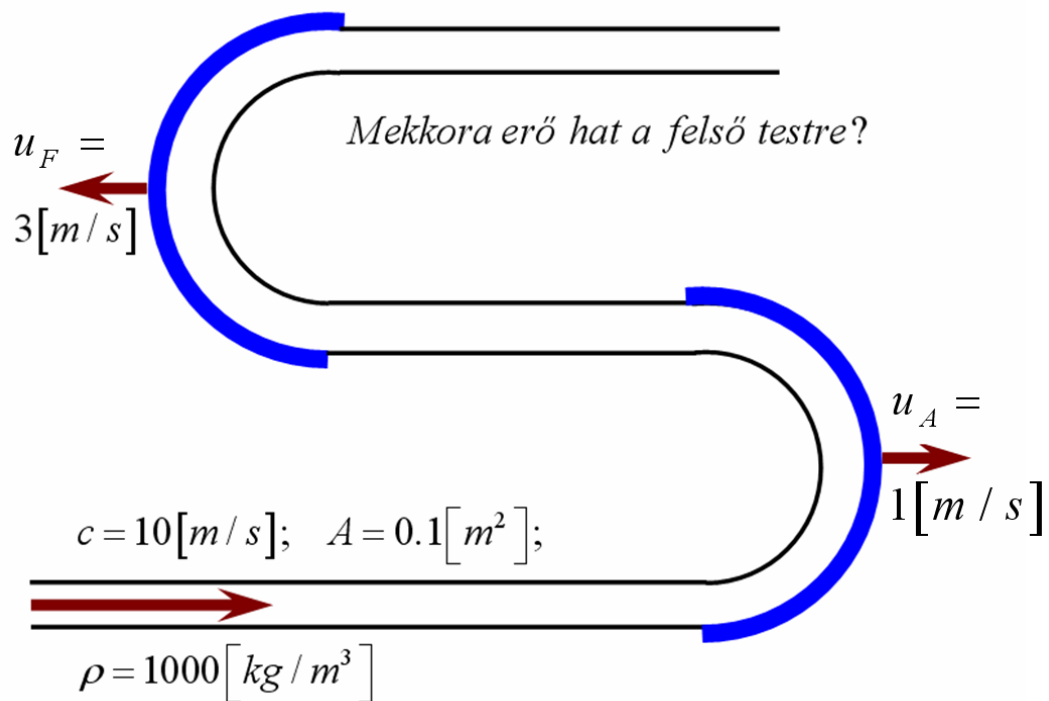
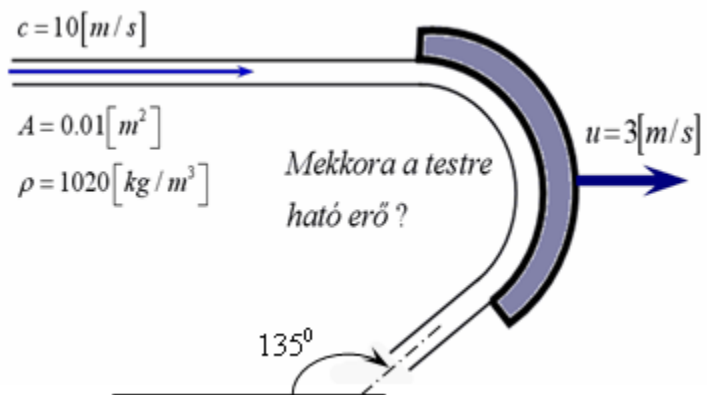
- a lapátkerékre ható erő-vektor,
- a vizikerék teljesítménye.

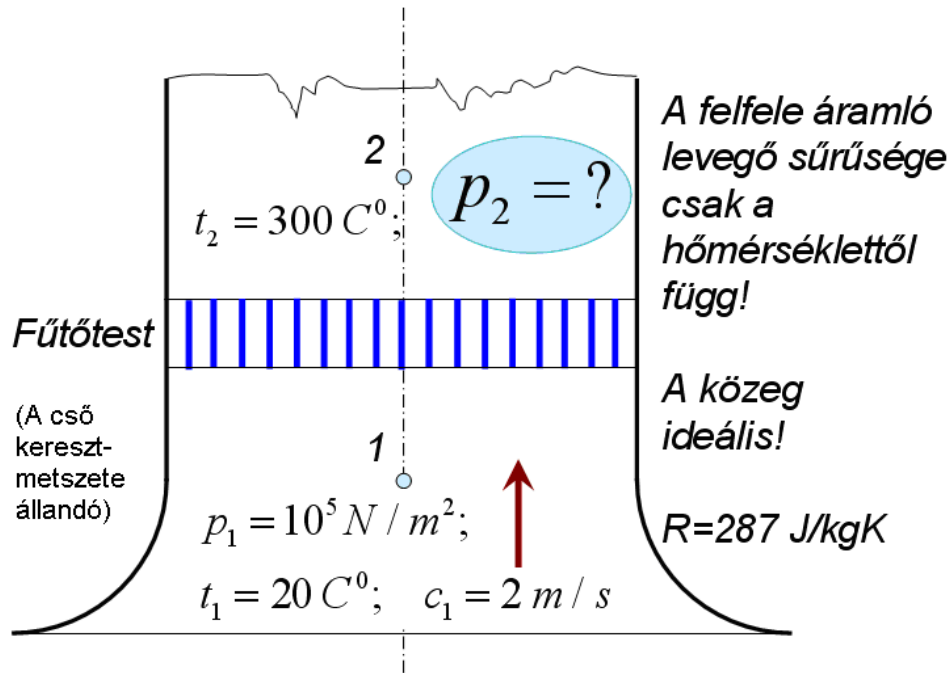




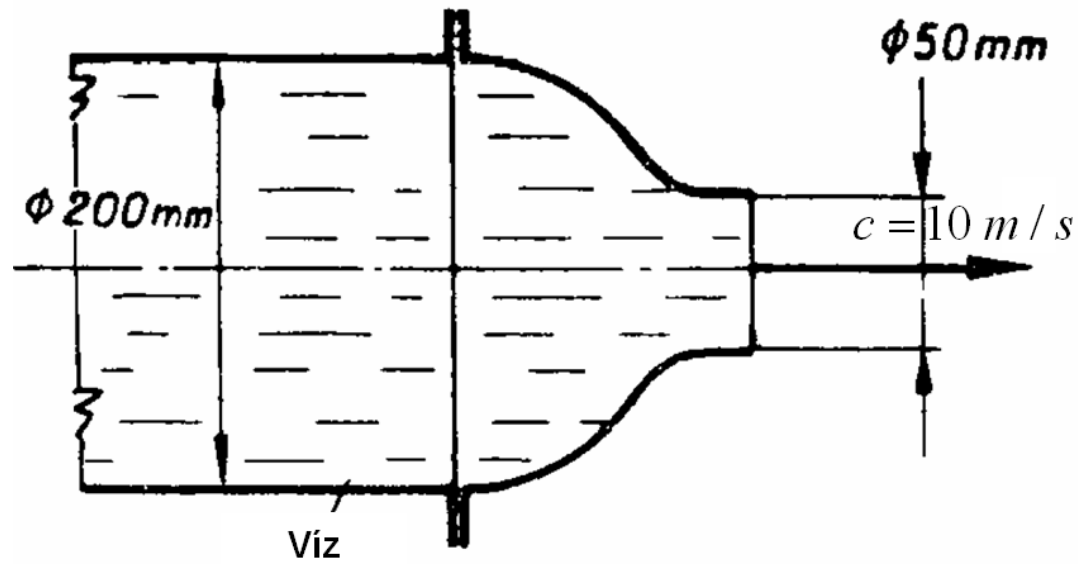
Mekkora erő hat a két testre együtt ?







Mekkora és milyen irányú a konfúzorra ható erő?



KOMPLEX POTENCIÁL

Egy áramlást a $w = z^2$ komplex potenciál ír le.

A $\psi = 2 \left[m^2 / s \right]$ áramvonalon fekszik két pont, melyek „x” koordinátái: $x_1 = 0.5 \left[m \right]$ és $x_2 = 1 \left[m \right]$

Számítsa ki a pontok „y” koordinátáit, határozza meg e pontokban a sebességet és a

$p_1 - p_2$ nyomás-különbséget! ($\rho = 10^3 \left[kg / m^3 \right]$)

Milyen áramlást ír le a $w = z^2$ komplex potenciál? Az egyenletük alapján vázolja az áramvonalakat és az ekvipotenciális vonalakat a $0 \leq x \leq 1$ és $0 \leq y \leq 1$ tartományon!

Bizonyítsa be: egy-egy áramvonal mentén a nyomás az $y = x$, 45° -os egyenessel való metszéspontban a legnagyobb!

Gy 3./ (10 pont)

Henger körüli sík-áramlás komplex potenciálja: $w = z + 4/z$. Számítsa ki a henger (kör) sugarát!
(Segítség: a kör a $\psi = 0$ áramvonal).

Gy 3./ (10 pont)

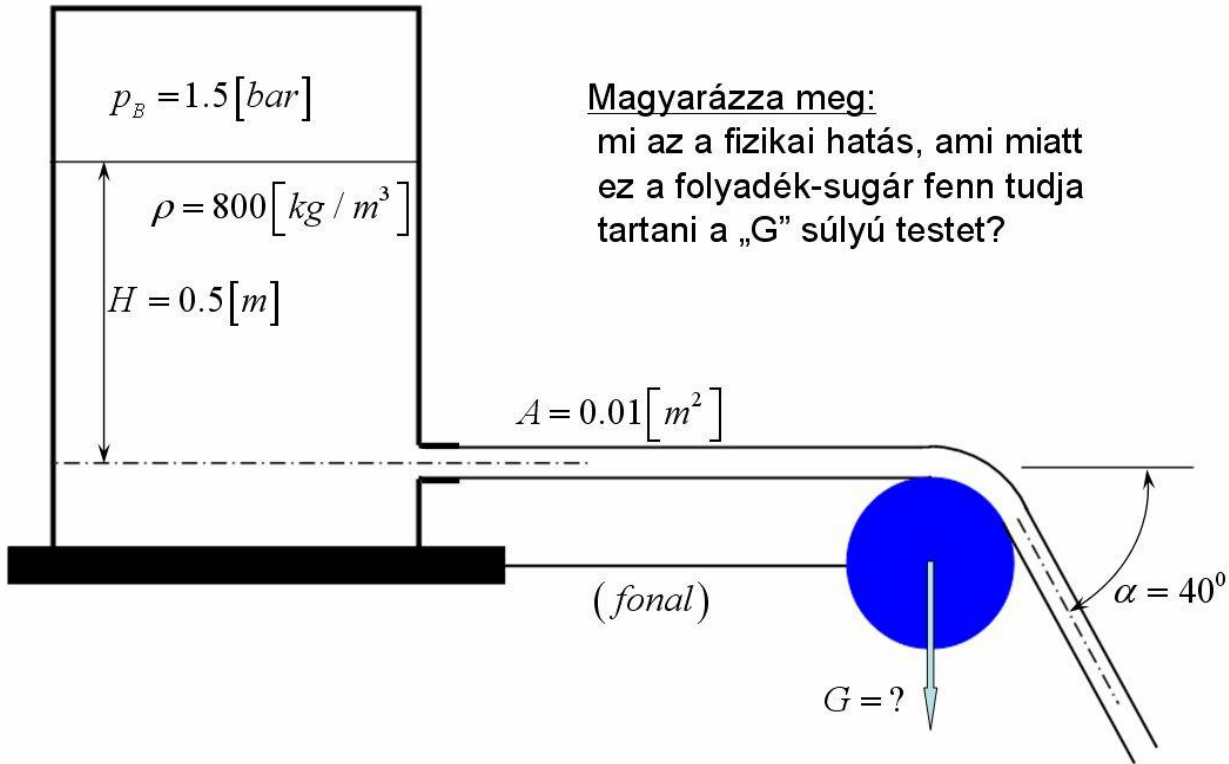
Sík-áramlás komplex potenciálja: $w = \ln z$. Határozza meg a sebességi-potenciál vonalak egyenletét! Számítsa ki az áramlás sebességének abszolút értékét az $r_A = 1$ és az $r_B = 2$ sugarú körön. Számítsa ki a p_A - p_B nyomáskülönbséget! ($\rho = 1.225 [kg/m^3]$)

Forrás esetén: $|c| = 1 [m/s]$, ha $r_0 = 0.1 [m]$ Ebben a pontban a nyomás: $p_0 = 10^5 Pa$

Határozza meg a forrás erősségét!

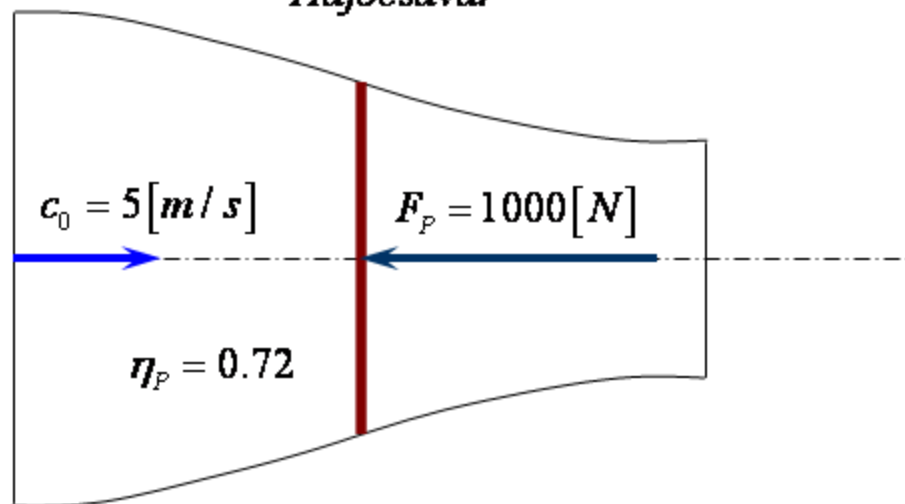
Határozza meg, hogy mely pontokban lesz a nyomás p_0 -nál 10 százalékkal nagyobb?

IMPULZUS+ **BERNOULLI**



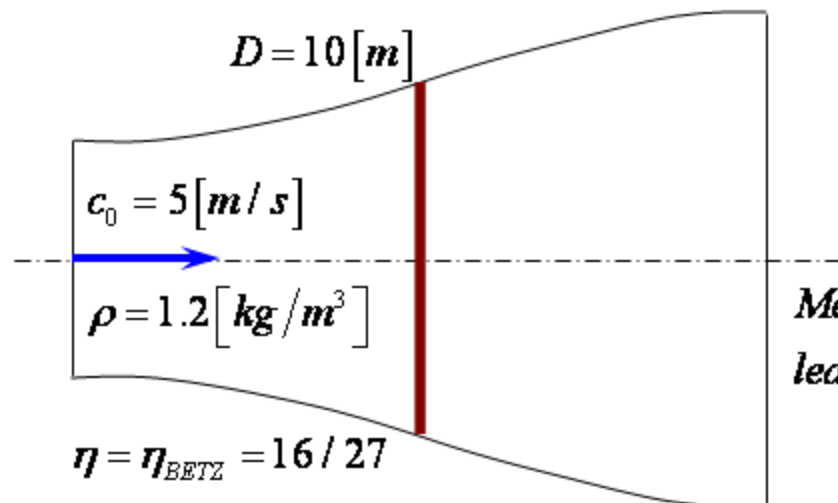
Magyarázza meg:
 mi az a fizikai hatás, ami miatt
 ez a folyadék-sugár fenn tudja
 tartani a „G” súlyú testet?

Hajócsavar



Mekkora a hajócsavar átmérője?

Szélkerék



Mekkora a szélkerék által leadott teljesítmény?

Gy 3./

(10 pont)

Mekkora a legnagyobb kivehető teljesítmény egy 10 méter átmérőjű, 12 m/s-os szélre tervezett szélkeréből?

Gy 3./

(10 pont)

Egy hajócsavar átmérője 2.8 méter, a hajó sebessége 18 km/h, a hajócsavar propulziós hatásfoka 85%. Számítsa ki a hajócsavar által kifejtett tolóerő (abszolút) értékét!