

Kérem, jellel jelölje be képzését!

AKM1 VBK Környezetmérnök BSc

AT01 Ipari termék- és formatervező BSc

AM01 Mechatronikus BSc

AM11 Mechatronikus BSc

Név:

NEPTUN kód: ÜLŐHELY sorszám.....

PONTSZÁM: $\Sigma 50p$ / p

1. FELADAT (elméleti kérdések) (5p=5x1pont) /

1.1 Adja meg a folytonosság (kontinuitás) tétel stacioner áramlás esetén érvényes egyszerűbb differenciál-egyenlet alakját! Adja meg az Ön által beírt minden mennyiség nevét és mértékegységét is!

$$= 0$$

1.2 Egészítse ki az Izoterm atmoszféra feltételezés esetén érvényes **nyomás függőleges (z) koordináta menti változását leíró függvényt!** Adja meg a kifejezésben szereplő minden mennyiség nevét és mértékegységét is!

$$p_1 = p_0 \cdot e$$

1.3 Instacioner áramlásban két különböző A keresztmetszetű vezeték szakaszban a folyadék gyorsulásra (a) milyen –folytonosságoz hasonló- összefüggést ismer? Adja meg minden Ön által beírt és még nem definiált mennyiség(ek) nevét, mértékegységét!

1.4 Egészítse ki az **impulzustétel** alábbi alakját, $\mu=0$ feltétel mellett arra az esetre, ha van szilárd test a ρ sűrűségű folyadék V térfogatát körbevevő A ellenőrző felületen belül! Adja meg a minden Ön által beírt mennyiség nevét és mértékegységét is!

$$\frac{\partial}{\partial t} \int \rho \cdot \cdot dV + \int \cdot \rho \cdot (\cdot d\underline{A}) = \int \rho \cdot \cdot dV - \int \cdot d\underline{A} -$$

1.5 Karikázza be a jó válasz vagy válaszok(ok) betűjelét! Csak a teljesen jó megoldás ér pontot.
Az impulzustételben szereplő ...

A) ... **-R** erővektor az ellenőrző felületen belül lévő szilárd testről a folyadékra ható erő.

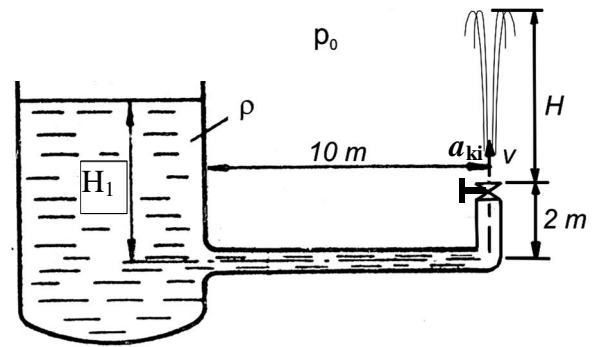
B) ... **R** erővektor a folyadékról az ellenőrző felületen belül lévő szilárd testre ható erő.

C) ... **I** impulzusáram vektor instacioner áramlásban mindig zérus értékű.

D) ... **I** impulzusáram vektor stacioner áramlásban mindig zérus értékű.

2. FELADAT (10p) /

A mellékelt ábrán látható módon egy szabadfelszínű tartályra csatlakozó $\varnothing D=35\text{mm}$ átmérőjű csővezeték $L_1=10\text{m}$ hosszú vízszintes szakasz után az utolsó $L_2=2$ méteren függőlegesbe fordul. A tartálybeli vízfelszín ábrán jelölt magassága $H_1=14\text{m}$ a csőtengelyhez képest. A cső végén egy alaphelyzetben **zárt** gömbcsap található.



Feltételek: Az áramlásban a keletkező veszteségektől eltekinthetünk, sűrűdésmentes ($\mu=0$) és összenyomhatatlan a közeg ($\rho=\text{áll.}$), $A_{\text{tartály}} \gg A_{\text{cső}} = A_{\text{csap, ki}}$

Adatok: $p_0=10^5\text{Pa}$, $\rho_{\text{víz}}=1000\text{kg/m}^3$ $g=10\text{N/kg}$ $\varnothing D=35\text{mm}$

Kérdés:

Mekkora a gömbcsap hirtelen kinyitásának pillanatában / $t_0=0\text{s}$ -ban/ a csap kilépő keresztmetszetében érvényes gyorsulás a_{ki} [m/s^2] és áramlási sebesség v_{ki} [m/s]?

MEGOLDÁS (túldoldalon is folytathatja)

3. FELADAT (10pont) /

A mellékelt ábrán látható *zárt*, túlnyomásos tartály H magasságig van vízzel feltöltve. A tartályhoz egy d_1 és egy d_2 átmérőjű csőszakasz csatlakozik. A csővégen egy alapállapotban zárt tolózár van. (A közeg *súrlódásmentes és összenyomhatatlan.*

$A_{\text{tartály}} \gg A_{\text{cső}}$)

ADATOK

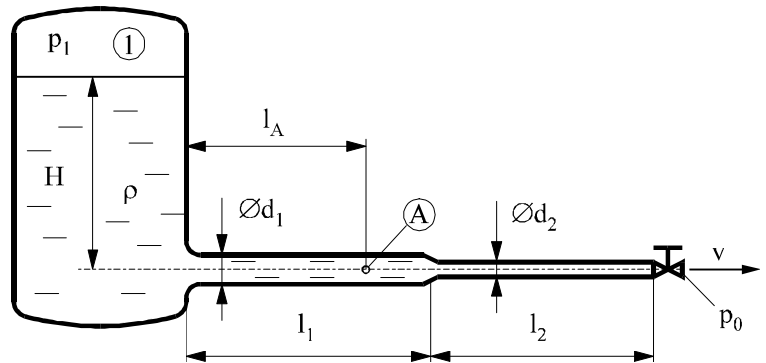
$$p_1 = 1.3 \cdot 10^5 \text{ Pa}, \quad p_0 = 10^5 \text{ Pa}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad g = 10 \text{ N/kg}$$

$$H = 5 \text{ m}; \ell_1 = 10 \text{ m}; \ell_2 = 4 \text{ m}; \ell_A = 8 \text{ m}; d_1 = 60 \text{ mm}; d_2 = 40 \text{ mm}$$

KÉRDÉSEK

- Határozza meg az ábrán jelölt „A” pontbeli gyorsulást és áramlási sebességet abban az időpillanatban, amikor a csővégi v kiáramlási sebesség éppen $v_{\text{ki}} = 4 \text{ m/s}$!
- Mekkora stacioner esetben a tartályból kiáramló víz tömegárama?



MEGOLDÁS (túldalalon is folytathatja)

4. FELADAT (10pont) /

A Magas-Tátra legmagasabb, 2632m magas Lomnici-csúcsáról utazunk vissza lanovkával Tátralomnicra. Az indulás és érkezés között 1722méter a szintkülönbség.

Leérkezve Tátralomnicra mekkora és milyen irányú \underline{F} [N] erő hatna a kabin legnagyobb, $A=0,8\text{m}^2$ felületű ablakára, ha a lanovka kabinját a csúcson induláskor tökéletesen hermetikusan be tudnánk zárni és az atmoszférát:

- a) állandó sűrűségűnek tételezzük fel? * (2p)
- b) izotermikusnak tételezzük fel? (8p)

A tengerszinten érvényes ISA (International Standard Atmosphere) szabvány adatok: $z_0=0\text{m}$ szinten $p_0=101325\text{Pa}$, $T_0=288\text{K}$.

További adatok: $g=9.81\text{ N/kg}$, $R=287\text{ J/(kgK)}$.



***Megjegyzés:** Az a) részben a közeg sűrűségét a tengerszinten ($z=0$) érvényes adatokból számítsa ki!

MEGOLDÁS (túldalton is folytathatja)

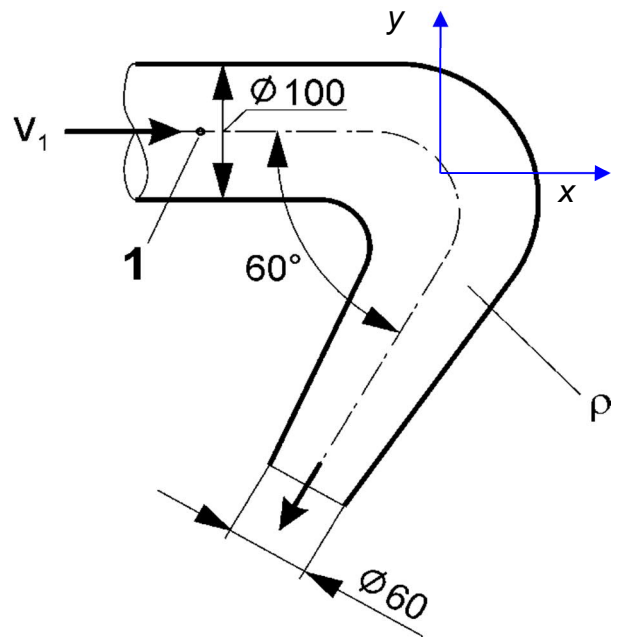
5. példa (15pont)

Víz ($\rho_{\text{víz}}=1000\text{kg/m}^3$) áramlik ki az ábrán látható 60° -os, szűkülő ($\text{Ø}100\text{mm} - \text{Ø}60\text{mm}$), vízszintes tengelyű könyökidomból a $p_0=10^5\text{Pa}$ nyomású szabadba. Ismert az „1” pontbeli áramlási sebesség ($v_1=4\text{m/s}$), valamint az, hogy az x tengely párhuzamos az „1” keresztmetszeti csőtengellyel. (Stacioner állapot, $\rho=\text{áll.}$, veszteségmentes)

KÉRDÉSEK:

Határozza meg a könyökidomra ható \mathbf{R} erővektort! (R_x , R_y komponensek, nagyság, irány,)

MEGJEGYZÉS: A feladat megoldása nem lehet teljes az ellenőrző felület felrajzolása nélkül!



MEGOLDÁS (túldalon is folytathatja)