

2.fak.ZH

P

Név:..... NEPTUN kód:.....

Alapszak:.....

Aláírás:.....

EREDMÉNY:

1.FELADAT (ELMÉLET, max.5pont = 5 × 1pont. Tesztenként csak a tökéletesen jó válasz ér 1 pontot)

1.1)TESZT: Karikázza be az összes helyes válasz betűjelét!

$$p_1 + \frac{\rho}{2}v_1^2 + \rho gz_1 = p_2 + \frac{\rho}{2}v_2^2 + \rho gz_2 + \int_1^2 \frac{\partial v}{\partial t} \cdot ds$$

Ideális közeg instacioner áramlására a Bernoulli-egyenlet fenti alakja azért hibás, mert

- A) az utolsó tagban a ρ -val való szorzás hiányzik.
- B) a súrlódó erőt kifejező tag hiányzik.
- C) a sűrűség nem állandó, így a ρ -kat is „1” és „2” alsó indexszel kellene jelölni.
- D) az utolsó tagban helytelenül a lokális gyorsulás szerepel a konvektív gyorsulás helyett.

1.2)TESZT: Karikázza be az összes helyes válasz betűjelét! A Thomson-féle örvénytétele kimondja, hogy:

- A) $\text{div } \underline{v} = 0$
- B) $\frac{dv}{dt} \neq 0$
- C) $\frac{d\Gamma}{dt} = 0$
- D) $\Gamma = 0$

1.3)TESZT: Karikázza be az összes helyes válasz betűjelét!

$$\frac{d}{dt} \int_V \rho \cdot \underline{v} \cdot dV + \int_A \underline{v} \cdot \rho \cdot d\underline{A} = \int_V \underline{v} \cdot \underline{g} \cdot dV + \int_A p \cdot d\underline{A} + \underline{R}$$

Az impulzustétel fenti formában felírt alakja azért hibás, mert

- A) ... az 1. tagban nem a teljes, hanem a lokális megváltozást kell szerepeltetni.
- B) ... a 2. tagból hiányzik egy \underline{v} sebességvektor szorzóként.
- C) ... a 3. tagban \underline{v} helyett a ρ sűrűségnek kellene szerepelnie.
- D) ... a 4. és 5. tag előjele „+” helyett helyesen „-”.

1.4)TESZT: Karikázza be az összes helyes válasz betűjelét!

A Borda-féle kifolyónyílás kontrakciós tényezőjének impulzustétellel levezetett elméleti értéke:

- A) $\alpha_{elm}=0,6$
- B) $\alpha_{elm}=0,5$
- C) $\alpha_{elm}=0,4$
- D) $\alpha_{elm}=0,3$

1.5)TESZT: Karikázza be az összes helyes válasz betűjelét!

A Borda-Carnot idom (hirtelen keresztmetszet-növekedés) nyomásvesztésére vonatkozó összefüggés:

- A) $\Delta p'_{BC} = \frac{\rho}{2}(v_1^2 - v_2^2)$
- B) $\Delta p'_{BC} = \rho(v_1^2 - v_2^2)$
- C) $\Delta p'_{BC} = \frac{\rho}{2}(v_1 - v_2)^2$
- D) $\Delta p'_{BC} = \rho v_2(v_1 - v_2)$

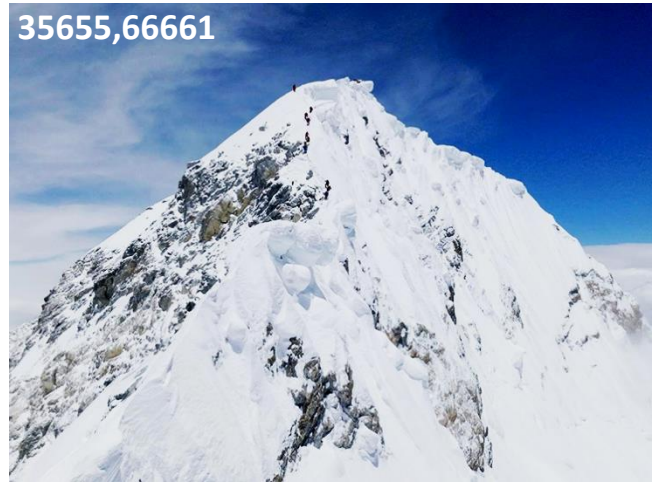
2.FELADAT (15pont)

A Mount Everesten eltűnt hegymászó keresésében egy „A” és egy „B” jelű mentőcsapat vesz részt. Először rekonstruálni szeretnék, hogy mi, mikor és milyen magasságban történhetett, ezért bekérnek minden használható információt a többi hegymásztól, akik találkoztak vele mászás közben. A mellékelt fotót a csúcsra felfelé tartó kanadai Elia Saikaly hegymászó és dokumentumfilmes készítette drónjával, elmondása szerint valahol 8720m és 8820m között, és ekkor a még felfelé tartó keresett hegymászt már elhagyta.

Tudjuk, hogy minden képfelvévő berendezésre fel van telepítve az **IA** „izoterm atmoszféra” nevű ingyenes program, ami a magasságkoordináta alapján $T=$ áll. feltétellel a helyi légnyomást kiszámítja és öt tizedesjegy-pontossággal ráteszi a fotók bal felső sarkára.

ADATOK: $z_0 = 0$ m; $p_0 = 101325$ Pa; $T_0 = 288$ K; $R = 287$ J/(kgK); $g = 9,81$ N/kg; $\alpha = 6,5 \cdot 10^{-3}$ K/m

KÉRDÉS: A fotón lévő számadat alapján az „A” jelű mentőcsapat az ún. „izoterm atmoszféra” feltétellel, a „B” jelű mentőcsapat $\rho_0 =$ állandó sűrűség feltétellel számítja ki, hogy milyen magasságban készült a fotó. Önnek kell döntenie az eredményekről: így kérem, számítsa ki Ön is, és véleményezze a mentőcsapatok számításait és indokolja számítással, hogy milyen magasságban készülhetett ez a fotó!



MEGOLDÁS (A lap túloldalán is folytathatja a megoldást)

3.FELADAT (15pont)

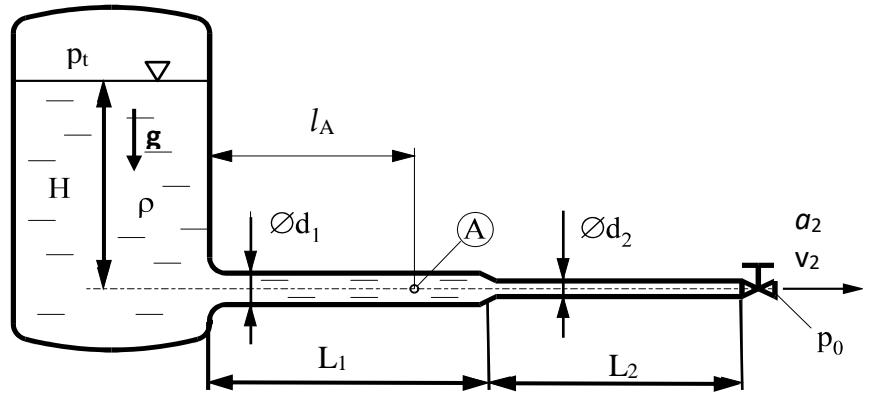
Egy felül zárt, a folyadékfelszín feletti légtérben $p_t=2\text{bar}$ nyomású, $H=10\text{m}$ szintig vízzel töltött tartályhoz alul két különböző átmérőjű és hosszúságú, vízszintes tengelyű csőszakasz csatlakozik. A csővégen lévő gömbcsap alapállapotban teljesen zárt.

FELTÉTELEK: $\mu=0$, $\rho=\text{áll.}$, $A_{\text{tartály}} \gg A_{\text{cső}}$, azaz a tartályban a folyadékfelszín lesüllyedése elhanyagolható. Az átmeneti idomok és a gömbcsap hosszúsága elhanyagolható. A nyitott gömbcsap be- és kiáramlási keresztmetszete azonos a csatlakozó csőével.

ADATOK: $p_0=10^5\text{Pa}$; $\rho=1000\text{kg/m}^3$; $d_1=100\text{mm}$; $d_2=50\text{mm}$; $g=10\text{N/kg}$; $L_1=24\text{m}$; $L_2=10\text{m}$; $l_A=16\text{m}$

KÉRDÉSEK:

- Számítsa ki a kiáramlási keresztmetszetbeli gyorsulás értékét a gömbcsap hirtelen nyitásának $t_0=0\text{s}$ időpillanatában! $a_{ki}=?$
- Számítsa ki az „A” pontbeli gyorsulás értékét abban nyitás utáni $t_0 < t < \infty$ időpillanatban, amikor $v_A=1\text{m/s}$!
- Számítsa ki a stacioner ($t \rightarrow \infty$) áramlási állapotban a csővégen kiáramló víz térfogatáramát! $q_{V,ki}=?$



MEGOLDÁS (A lap túloldalán is folytathatja a megoldást)

4.FELADAT (15pont)

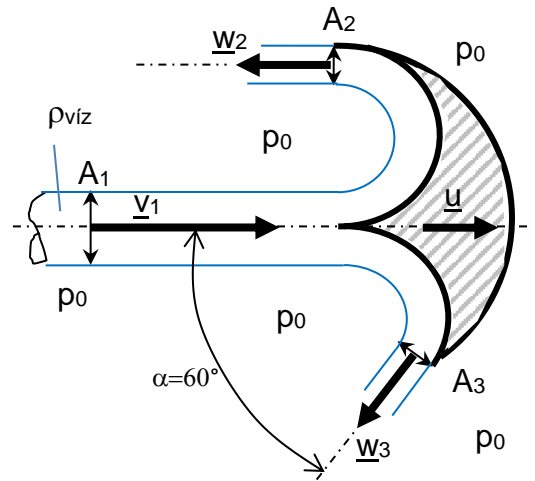
Egy $A_1=0,01\text{m}^2$ keresztmetszetű víz szabadsugár $v_1=50\text{m/s}$ abszolút sebességgel áramlik rá az $u=20\text{m/s}$ sebességgel vele egyirányba mozgó íves aszimmetrikus turbinalapátra. (Ez ábrán a sraffozással jelölt idom.) Az ábrán a „2” és „3” keresztmetszetekben a relatív \underline{w} sebességvektorokkal ($\underline{w}=\underline{v}-\underline{u}$) adott lapátról leáramló víz szabadsugarak azonos keresztmetszetűek ($A_2=A_3$). A felső „2” leáramló vízszugár tengelye párhuzamos a rááramlással, az alsó „3” vízszugár tengelye a rááramlás tengelyével 60° szöget zár be.

FELTÉTELEK: stacioner állapot, síkáramlás, $\rho=\text{áll.}$, $\mu=0$, a nehézségi erőter hatása elhanyagolható.

ADATOK: $p_0=10^5\text{Pa}$, $g=10\text{N/kg}$; $\rho_{\text{víz}}=1000\text{kg/m}^3$

KÉRDÉS: Határozza meg az idomra ható **R**erőt!

Megjegyzés: Kérem, rajzolja be az ábrába a felvett koordinátarendszert és az ellenőrző felületet! A példa megoldása ezek nélkül nem értelmezhető!



MEGOLDÁS (A lap túloldalán is folytathatja a megoldást)

+ FELADAT (+max.15pontért)

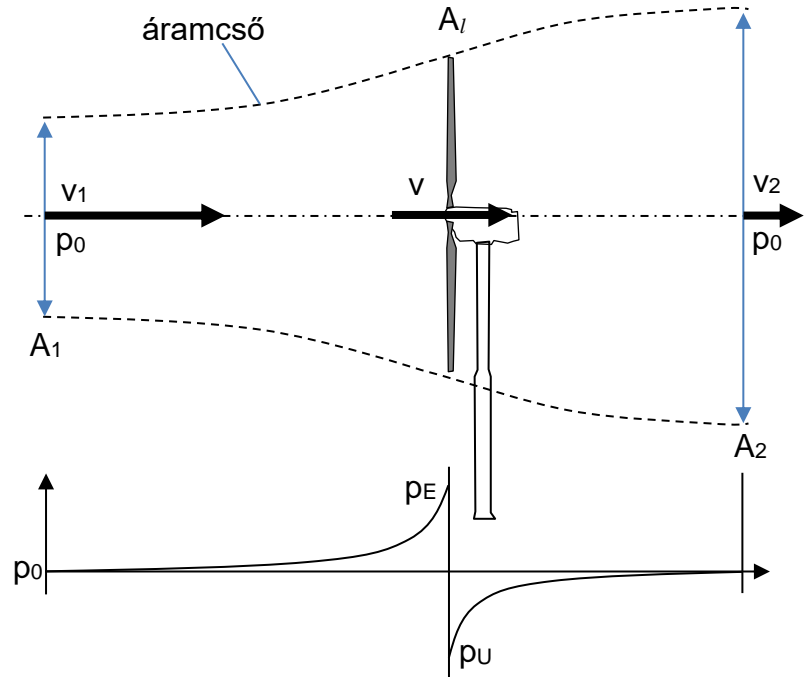
Egy vízszintes tengelyű szélturbina a járókereke $\varnothing D=80\text{m}$ átmérőjű (lásd ábra A_l keresztmetszet). Állandó $v_1=21,6\text{km/h}$ szélsősebesség mellett a turbina jól tervezett lapátozásán $v=4\text{m/s}$ a levegő átlagos átáramlási sebessége optimális fordulatszám és $v_2=1/3 \cdot v_1=2\text{m/s}$ esetén. Az áramlásra jellemző képzeletbeli áramcső az ábrán látható; az alsó diagram pedig a nyomáseloszlást mutatja.

FELTÉTELEK: $\mu=0$; $\rho=\text{állandó}$; stacioner állapot; hanyagoljon el a szélturbina lapátozásán kívül minden más szilárd testre ható erőt!

ADATOK: $\rho_{\text{lev}}=1,2\text{kg/m}^3$; $D=80\text{m}$; $p_0=10^5\text{Pa}$

KÉRDÉSEK:

- A) Számítsa ki a szélturbina lapátozására ható erőt! $R_x=?$ [N]
- B) Számítsa ki ebben az állapotban a szélturbina elméleti maximális teljesítményét! $P_{\text{max,elm}}=?$ [W]
- C) Számítással igazolja, hogy fele ekkora szélsősebesség esetén egy kisméretű $A_l=1\text{m}^2$ szélturbina elméleti maximális teljesítménye elég-e egy 100W-os fogyasztó (pl. izzó) működtetéséhez!



MEGOLDÁS (A lap túloldalán is folytathatja a megoldást)