

2.fak.ZH

Cs

Név:..... NEPTUN kód:.....

Alapszak:.....

Aláírás:.....ÜLŐHELY sorszám: KM34/.....

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!

$$p_1 + \frac{\rho}{2}v_1^2 + \rho g z_1 = p_2 + \frac{\rho}{2}v_2^2 + \rho g z_2 + \rho \cdot \int_1^2 \frac{\partial v}{\partial t} \cdot d\underline{s}$$

Instacioner áramlásokra a Bernoulli-egyenlet fenti alakja akkor érvényes, ha :

- A) ρ =állandó B) $\mu=0$ C) az erőter potenciálos D) áramvonalon integrálunk

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

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

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

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_V \rho \cdot \underline{v} \cdot dV + \int_A \underline{v} \cdot \rho \cdot (\underline{v} \cdot d\underline{A}) = \int_V \rho \cdot \underline{g} \cdot dV - \int_A p \cdot d\underline{A} - \underline{R}$$

Az impulzustétel fenti formában felírt alakja ...

- A) ... nem tartalmazza a folyadékra ható viszkozus erőket.
 B) ... tartalmazza az instacioner áramlás esetén szükséges tagot.
 C) ... tartalmazza a folyadékra ható súlyerőt.
 D) ... tartalmazza a folyadékról a szilárd testre ható erőt kifejező tagot.

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

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

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


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)

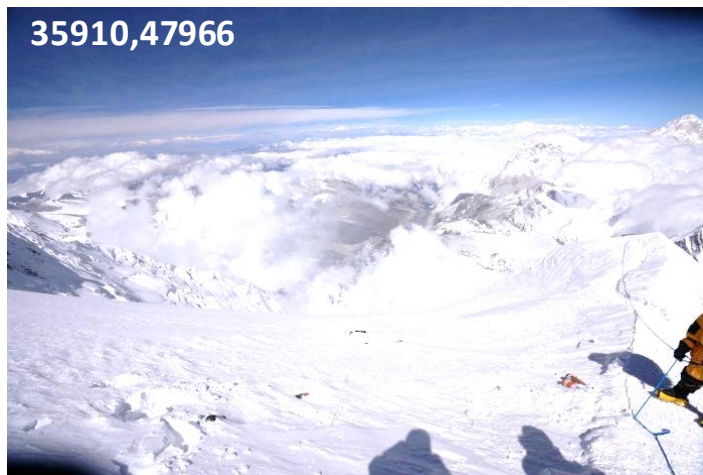
A Mount Everesten eltűnt hegymászó keresésében egy „A” és egy „B” jelű mentőcsapat vesz részt. Először rekonstruálni szeretnék, hogy mi, mikor és milyen magasságban történhetett, ezért bekérnek minden használható információt a többi hegymásztól, akik találkoztak vele mászás közben. A mellékelt fotót a csúcstról már lefelé tartó kanadai Elia Saikaly hegymászós dokumentumfilm készítette, elmondása szerint valahol 8400m és 8800m között és akkor, amikor épp elhaladt az akkor még felfelé tartó keresett hegymászó mellett.

Tudjuk, hogy minden képfellevő berendezésre fel van telepítve az  „izoterm atmoszféra” nevű ingyenes program, ami a magasságkoordináta alapján $T=ál.$

feltétellel a helyi légnyomást kiszámítja és öt tizedesjegy-pontossággal ráteszi a fotók bal felső sarkára.

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

KÉRDÉS: A fotón lévő számadat alapján az „A” jelű mentőcsapat $\rho_0 = \text{állandó sűrűség}$ feltételezéssel, a „B” jelű mentőcsapat az ún. „izoterm atmoszféra” feltételezéssel 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 számításával, hogy milyen magasságban készülhetett ez a fotó!



MEGOLDÁS (A lap túloldalán is folytathatja a megoldást)

3.FELADAT (15pont)

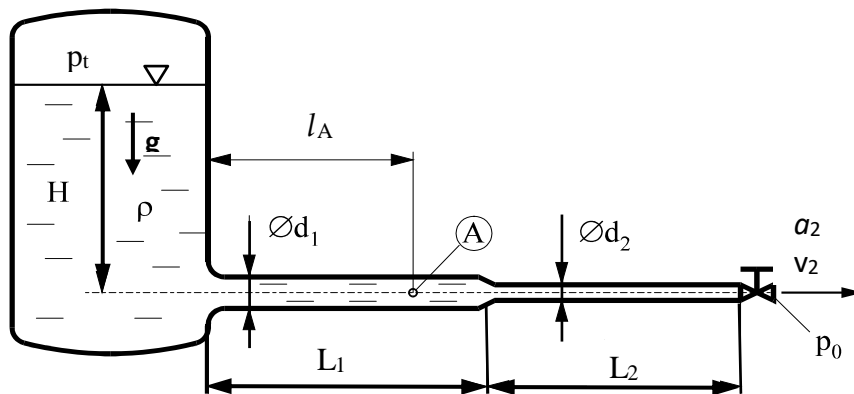
Egy felül zárt, a folyadékfelszín feletti légtérben $p_t=2,5\text{bar}$ nyomású, $H=5\text{m}$ szintig vízzel töltött tartályhoz alul két különböző átmérőjű és hosszúságú, vízszintes tengelyű csőszakasz csatlakozik. A csővégen lévő gömbcsap alapállapotban teljesen zárt.

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 $v_A=3\text{m/s}$!
- 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)

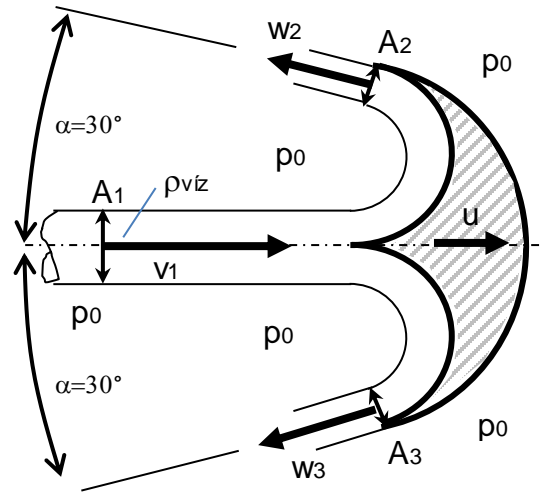
Egy $A_1=0,01\text{m}^2$ keresztmetszetű víz szabadsugár $v_1=45\text{m/s}$ abszolút sebességgel áramlik rá az $u=15\text{m/s}$ sebességgel vele egyirányba mozgó íves szimmetrikus turbinalapátra. (Ez ábrán a sraffozással jelölt idom.) Az ábrán a „2” és „3” keresztmetszetekben a relatív w sebességvektorokkal ($w=v-u$) adott lapátról leáramló víz szabadsugarak azonos ($A_2=A_3$) keresztmetszetűek és a rááramlás tengelyével bezárt szögük is azonos 30° .

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)

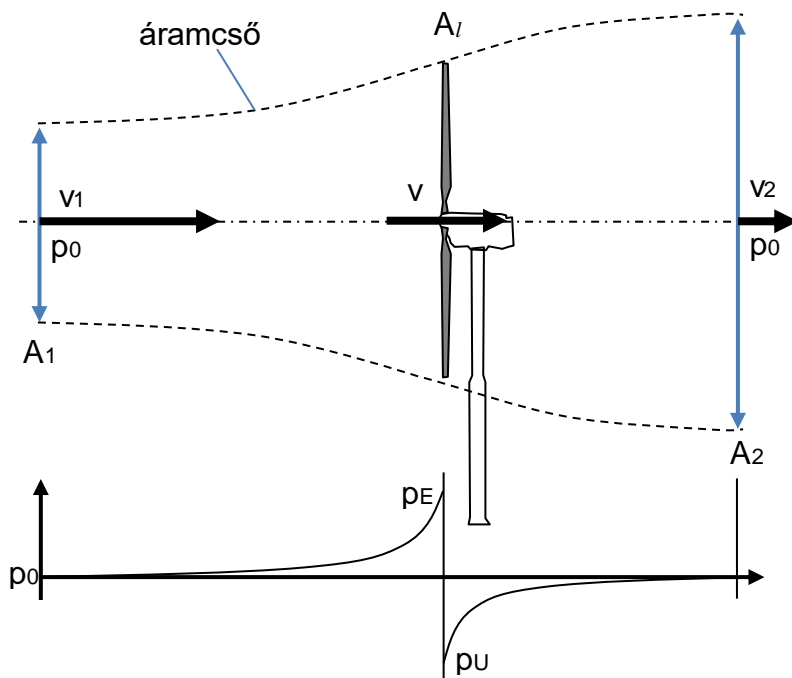
Egy vízszintes tengelyű szélturbina a járókereke $\varnothing D=50\text{m}$ átmérőjű (lásd ábra A_l keresztmetszet). Állandó $v_1=43,2\text{km/h}$ szélsősebesség mellett a turbina jól tervezett lapátozásán $v=8\text{m/s}$ a levegő átlagos átáramlási sebessége optimális fordulatszám és $v_2=1/3 \cdot v_1=4\text{m/s}$ 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 turbina lapátozásán kívül minden más szilárd testre ható erőt!

ADATOK: $\rho_{\text{lev}}=1,2\text{kg/m}^3$; $D=50\text{m}$; $p_0=10^5\text{Pa}$

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 $A_l=1\text{m}^2$ kisméretű szélturbina elméleti maximális teljesítménye elég-e egy 10W-os fogyasztó (pl. telefontöltő) működtetéséhez!



MEGOLDÁS (A lap túloldalán is folytathatja a megoldást)