

2.fak.ZH

A

Név:..... NEPTUN kód:.....

Aláírás:.....ÜLŐHELY sorszám: KM34/.....
Toll (rajzhoz ceruza) és számológép kivételével semmilyen segédeszköz nem használható!

PONTSZÁM: p

1. FELADAT (elméleti kérdések) (max. 5pont = 5×1pont. Csak a tökéletesen jó válasz ér 1-1 pontot.)

1.1) Karikázza be az összes helyes válasz betűjelét! **A Thomson örvénytétele kimondja, hogy:**

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

1.2) Karikázza be az összes helyes válasz betűjelét! **Az impulzustétel alábbi alakja:**

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

- A) tartalmazza a folyadékra ható viszkozus erőket is.
B) instacioner áramlás esetén nem érvényes.
C) nem helyes, mert a testre ható erőt is aláhúzással kell jelölni, mivel vektor.
D) nem helyes, mert az erőtérből a tömegre ható erő kifejezésében ρ helyett m kellene hogy szerepeljen.

1.3) Karikázza be az összes helyes válasz betűjelét! **A Borda-féle kifolyónyílás kontrakciós tényezőjének impulzustétellel levezetett elméleti értéke:**

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

1.4) Karikázza be az összes helyes válasz betűjelét! **A Navier-Stokes-egyenlet helyes alakja vagy alakjai:**

- A) $\frac{dv}{dt} = \underline{g} + \frac{1}{\rho} \text{grad}p + \mu \cdot \Delta \underline{v}$
B) $\frac{dv}{dt} = \underline{g} + \frac{1}{\rho} \text{grad}p + \nu \cdot \Delta \underline{v}$
C) $\frac{dv}{dt} = \underline{g} - \frac{1}{\rho} \text{grad}p + \frac{\mu}{\rho} \cdot \Delta \underline{v}$
D) $\frac{dv}{dt} = \underline{g} - \frac{1}{\rho} \text{grad}p + \underline{v} \cdot \Delta \underline{v}$

1.5) Karikázza be az összes helyes válasz betűjelét! **Aerodinamikában egy áramlásba helyezett test esetén a testre jellemző c_e tényezőnek és az A_{vet} értékének a szorzata**

- A) az aerodinamikai veszteségteljesítmény.
B) a siklószám.
C) az ellenállásfelület.
D) a fali (bőr) súrlódási tényező.

1.6) Karikázza be az összes igaz válasz betűjelét! **Ha ezt a tesztet elolvassa, az segít a tesztek megoldásában.**

- A) Vizsgakurzusos vagyok, ezért nem vettem részt az előadásokon.
B) Kevesebb, mint 7 elődásan vettem részt.
C) Mindegyik tesztkérdésre helyes a „C” válasz.
D) Több, mint 7 elődásan vettem részt.

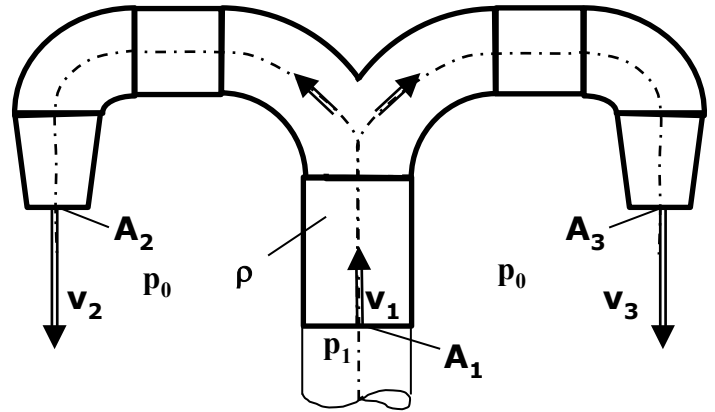
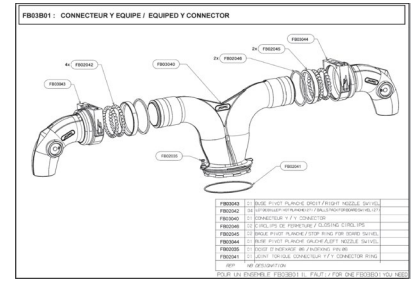
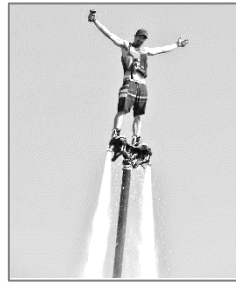
2. FELADAT (10pont)

Egy flyboard duplavízszugár-fúvókáját mutatja az ábra. Az alsó cső $A_1=0,012\text{m}^2$ keresztmetszetén v_1 sebességgel áramlik be víz ($\rho=1000\text{kg/m}^3$) a szimmetrikus elosztóidomba. Ott két (bal és jobb) irányba eltérül, majd a lefelé néző szűkülő végfúvókák azonos ($A_2=A_3=0,005\text{m}^2$) kilépő keresztmetszetein a víz azonos $v_2=v_3=12\text{m/s}$ sebességgel két szabadsugárként függőlegesen lefelé áramlik ki a szabadba ($p_0=10^5\text{Pa}$). **FELTÉTELEK:** $\mu=0$; $\rho=\text{áll.}$; stacioner áramlás, az idomon belüli áramlásra a nehézségi erőtér hatása elhanyagolható. Az „1”, „2” és „3” csőtengelyek párhuzamosak. **KÉRDÉSEK:**

A) Határozza meg az idomra ható \underline{R} erőt!

B) Indokolja \underline{R} ismeretében, hogy elegendő-e ez a két vízszugár ahhoz, hogy 5m magasban tartsa a kb. 80kg tömegű embert, a kb. 20kg tömegű felszerelést (cső, fúvóka stb) és a vízzel teli csövet!

Megjegyzés: Kérem, rajzolja be az ábrába az Ön által felvett koordinátarendszert és az ellenőrző felületet! Ezek nélkül a megoldása nem értelmezhető!



MEGOLDÁS (a lap túloldalán is folytathatja)

3. FELADAT (10pont)

Egy folyóba telepített öntözőszivattyúhoz egy $L=500\text{m}$ hosszú, $d=250\text{mm}$ átmérőjű csővezeték csatlakozik, melyet az öntözendő mezőgazdasági területre fektettek. A cső teljes hosszában a vízszintes síkban fekszik és veszteségszámítás szempontjából egyenes csőnek tekinthető, a víz a cső nyitott végén a szabadba ($p_0=10^5\text{Pa}$) áramlik ki állandó $85\text{m}^3/\text{óra}$ térfogatárammal. A víz teljesen kitölti az érdes belső falú csővezetékét: az átlagos érdességmagasság értéke $k=2,5\text{mm}$.

ADATOK: $\rho_{\text{víz}}=1000\text{kg}/\text{m}^3$, $\mu=0,0012\text{ kg}/(\text{ms})$.

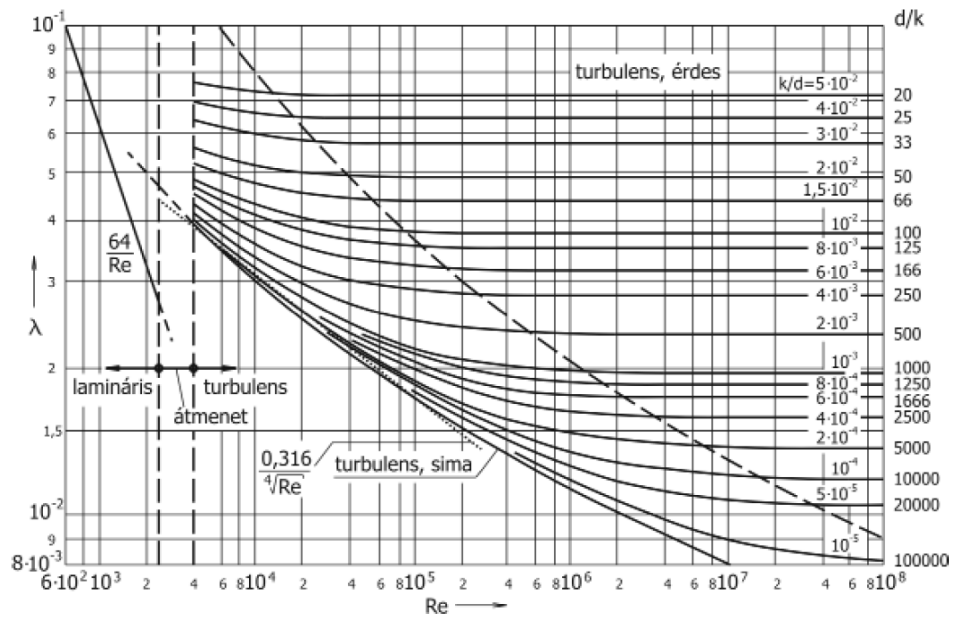
FELTÉTELEK: $\mu=\text{állandó}$ ($\mu \neq 0$), stacioner áramlás, összenyomhatatlan közeg

KÉRDÉSEK: A) Számítsa ki a csőbeli átlagsebesség és a Reynolds-szám értékét!

B) Mekkora a csősúrlódási tényező értéke és az L hosszúságú csőszakasz nyomásvesztesége?

C) Mekkora lenne a nyomásveszteség értéke, ha a cső hidraulikailag sima lenne?

Megjegyzés: A diagram használata esetén egyértelműen jelölje a leolvasáshoz használt segédvonalakat! Ügyeljen a leolvasásnál arra, hogy a tengelyek logaritmikus léptékűek!



MEGOLDÁS (A lap túloldalán is folytathatja a megoldást)

4.FELADAT (10pont)

Karl Schlör 1939-ben bemutatott áramvonalas autójának („Schlör-Wagen”) 0,15 értékű az ellenállástényezője. Az autóra ható - később szélcsatornában kimért – felhajtóerő 673N. Szélcsendben, vízszintes, egyenes úton az autó $v_{\max}=135\text{km/h}$ sebességre volt képes.

ADATOK: $A_{\text{vet}}=2,65\text{m}^2$; $\rho_{\text{lev}}=1,2\text{kg/m}^3$
 $v_{\text{lev}}=15\cdot 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$; $p_0=10^5\text{Pa}$;
 $R=287\text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; $g=10\text{N/kg}$

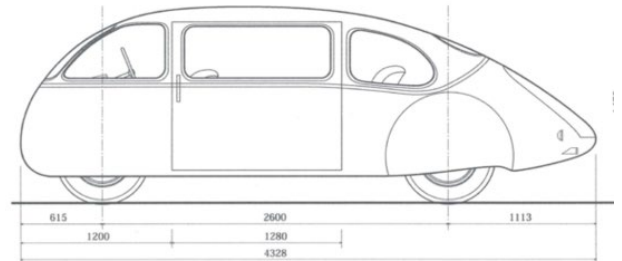
KÉRDÉSEK: (v_{\max} sebességen való haladás esetére)

A) Jelöljön be az autó körül áramvonalakat, egy torlópontot, és számítsa ki a torlóponti nyomást!

B) Lamináris vagy turbulens az áramlás az autó körül? Indoklásához számítsa ki a Reynolds-szám értékét! Jellemző hossz méretnek $l_0 = \sqrt{A_{\text{vet}}}$ értékét vegye.

C) Mekkora az ellenállásfelület, az ellenálláserő és a felhajtóerő-tényező értéke?

D) Mekkora az aerodinamikai vesztéségteljesítmény és hány kW volt a Schlör-Wagen-be beépített 1,7 literes Mercedes 170H típusú motor motorteljesítménye, ha az aerodinamikai vesztéségteljesítmény a motorteljesítmény 45%-a volt?



MEGOLDÁS (A lap túloldalán is folytathatja a megoldást)