

## ELMÉLETI KÉRDÉSEK, TESZTEK

Írja be, vagy karikázza be a jó választ vagy jó válaszokat! Ha nincs helyes válasz, akkor egyiket se karikázza be! Csak a tökéletesen jó megoldás ér 1 pontot.

**1.1) Karikázza be a jó válasz vagy válasz(ok) betűjelét! (A, B, D)**

- A)  $\underline{a}_{konv} = \text{grad} \frac{v^2}{2} - \underline{v} \times \text{rot} \underline{v}$       B)  $\underline{a}_{konv} = \underline{D}^T \cdot \underline{v} + (\underline{D} - \underline{D}^T) \cdot \underline{v}$   
 C)  $\underline{a}_{konv} = \text{div}(\rho \underline{v})$       D)  $\underline{a}_{konv} = \frac{\partial \underline{v}}{\partial \underline{r}} \cdot \frac{\partial \underline{r}}{\partial t}$

**1.5. Egészítse ki a Bernoulli-egyenlet alábbi hiányos alakját helyesre!** Feltételek: ideális közeg instacioner áramlása, az erőter potenciális, az „1” és „2” pontok egy áramvonalon helyezkednek el. Kérem, adja meg minden Ön által beírt mennyiség nevét és mértékegységét is! (Jelölések:  $d\underline{s}$  elmozdulásvektor,  $p$  nyomás,  $\rho$  sűrűség,  $U$  potenciál)

$$\int_1^2 \frac{\partial \underline{v}}{\partial t} d\underline{s} + \left[ \frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2} + g \cdot z \right]_1^2 = 0$$

**1.9) Karikázza be a helyes állítás(ok) betűjele(i)t!**

- A) A Prandtl-csővel az össznyomás és a statikus nyomás különbségét mérjük.  
 B) A Pitot-cső torlópontjában  $v=0$  feltétel miatt a statikus nyomás zérus.  
 C)  $p_{din} = p_0 + p_{stat}$   
 D)  $p_{din} = \frac{\rho}{2} v^2$

**1.10) Egészítse ki a Bernoulli-egyenlet alábbi hiányos alakját helyesre!** Feltételek: ideális közeg instacioner áramlása, csak a potenciális nehézségi erőter hat, az „1” és „2” pontok egy áramvonalon helyezkednek el. Kérem, adja meg minden Ön által beírt mennyiség nevét és mértékegységét is! ( $d\underline{s}$ : elmozdulás vektor,  $p$ : nyomás,  $\rho$ : sűrűség,  $z$ : magasság-koordináta)

$$\int_1^2 \frac{\partial \underline{v}}{\partial t} d\underline{s} + \left[ \frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2} + g z \right]_1^2 = 0$$

**1.1) Karikázza be a jó válasz vagy válaszok betűjelét!** Összenyomhatatlan közeg feltétele esetén a folytonosság tétel legegyszerűbb alakja az alábbi ( $\rho$ : sűrűség;  $\underline{v}$ : áramlási sebességvektor) (B)

- A)  $\text{grad}(\rho)=0$       B)  $\text{div}(\underline{v})=0$   
 C)  $\text{div}(\rho \underline{v})=0$       D)  $\text{div}(\rho)=0$

**1.2 Karikázza be a jó válasz vagy válaszok betűjelét!** Ideális közeg instacioner áramlásában, potenciális erőterben egy vízszintes tengelyű, állandó keresztmetszetű cső két, egymástól különböző keresztmetszetében a statikus nyomás...

- a) ... mindig azonos.      b) ... azonos is lehet.  
 c) ... mindig különböző      d) ... egyik előző válasz sem helyes.

**1.3. Karikázza be a jó válasz vagy válaszok betűjelét!** Levegő közeg síkáramlásában az áramvonal egy kiszemelt pontjában a sebesség 10m/s az érintő kör sugara  $R=0,2\text{m}$ . Az ún. természetes koordináta-rendszerben felírt Euler-egyenlet szerint az erőter hatását elhanyagolva ...

- a) ...  $\frac{\partial p}{\partial n} < 0$ .                      b) ... a nyomás a görbületi középpont felé haladva nő.  
 c) ...  $\frac{\partial p}{\partial n} > 0$ .                      d) ... a nyomás a görbületi középpont felé haladva csökken.

**1.4. Egészítse ki az impulzustétel alábbi hiányos integrál alakját** helyesre, ha egy összenyomható, súrlódásmentes folyadék-részt körülvevő „A” zárt felülettel határolt „V” térfogat teljes mértékben tartalmaz egy szilárd testet, amelyre a folyadékról erő hat. Adja meg a minden (Ön által beírt hiányzó) mennyiség nevét és mértékegységét is!

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

**1.5. Karikázza be a jó válasz vagy válaszok betűjelét!** Ha  $v_1$  ill.  $v_2$  a  $\rho$ -áll. sűrűségű és  $\mu \neq 0$  közeg belép („1”) ill. kiáramlási („2”) keresztmetszetekben érvényes átlagsebességei, az ún. Borda-Carnot idom (hirtelen keresztmetszet növekedés) nyomásvesztése az alábbi kifejezéssel számítható:

- a)  $\Delta p'_{BC} = \frac{\rho}{2} (v_1 - v_2)^2$                       b)  $\Delta p'_{BC} = \frac{\rho}{2} (v_2 - v_1)^2$   
 c)  $\Delta p'_{BC} = \frac{\rho}{2} (v_1^2 - v_2^2)$                       d)  $\Delta p'_{BC} = \frac{\rho}{2} (v_2^2 - v_1^2)$

**1.2. Egészítse ki a Bernoulli-egyenlet alábbi hiányos alakját helyesre!** Feltételek: ideális közeg instacioner áramlása, az erőter potenciális, az „1” és „2” pontok egy áramvonalon helyezkednek el. Kérem, adja meg minden Ön által beírt mennyiség nevét és mértékegységét is!

$$\int_1^2 \frac{\partial \underline{v}}{\partial t} \cdot d\underline{s} + \left[ \frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2} + g z \right]_1^2 = 0$$

**1.3 Karikázza be a jó válasz vagy válaszok betűjelét!** Tekintsük ideális közeg instacioner áramlását egy olyan függőleges tengelyű csővezetékben, melyben két, különböző ( $A_1$  és  $A_2$ ) keresztmetszetű és különböző ( $L_1$  és  $L_2$ ) hosszúságú egyenes csőszakaszt egy elhanyagolható hosszú átmeneti idom (rövid konfúzor vagy diffúzor) köt össze. A csőszakaszokban az  $a_1$  és  $a_2$  gyorsulásokra illetve  $v_1$  és  $v_2$  sebességekre az alábbi összefüggés(ek) érvényes(ek) egy adott t időpillanatban:

- A)  $\rho \cdot a_1 \cdot A_1 = \rho \cdot a_2 \cdot A_2$                       B)  $\rho \cdot v_1 \cdot L_1 = \rho \cdot v_2 \cdot L_2$   
 C)  $\rho \cdot a_1 \cdot L_1 = \rho \cdot a_2 \cdot L_2$                       D)  $\rho \cdot v_1^2 \cdot A_1 = \rho \cdot v_2^2 \cdot A_2$

**1.4. Egészítse ki az impulzustétel alábbi hiányos integrál alakját** helyesre, ha egy összenyomható, súrlódásmentes folyadék-részt körülvevő „A” zárt felülettel határolt „V” térfogat nem tartalmaz szilárd testet! Adja meg a minden (Ön által beírt hiányzó) mennyiség nevét és mértékegységét is!

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

**1.1 Karikázza be a jó válasz vagy válaszok(ok) betűjelét!**

A folytonosság tételének stacioner áramlás feltétele esetén érvényes egyszerűsített alakja:

$$\text{a) } \frac{dv}{dt} + \text{div}(\rho \underline{v}) = 0$$

$$\text{c) } \frac{d\rho}{dt} + \text{div}(\rho \underline{v}) = 0$$

$$\text{b) } \text{div}(\underline{v}) = 0$$

$$\text{d) } \text{div}(\rho \underline{v}) = 0$$

### 1.2. Karikázza be a jó válasz vagy válaszok(ok) betűjelét!

Valós ( $\rho = \text{áll.}$  és  $\mu = \text{áll.}$ ) közeg áramlik egy állandó keresztmetszetű,  $L$  hosszúságú vízszintes tengelyű csőben. Stacioner áramlás, potenciális erőter. A folyadék két, egymástól különböző, „1”  $\rightarrow$  „2” áramlási irányban felvett pontjában a  $p_1$  ill.  $p_2$  statikus nyomás ...

$$\text{a) } \dots p_1 = p_2.$$

$$\text{c) } \dots p_1 < p_2.$$

$$\text{b) } \dots p_1 \neq p_2.$$

$$\text{d) } \dots p_1 > p_2.$$

### 1.3. Karikázza be a jó válasz vagy válaszok(ok) betűjelét!

A Reynolds-szám és Froude-szám az alábbi alakban írható fel egy  $v_0$  ill.  $l_0$  jellemző sebességű ill. méretű áramlásra:

$$\text{a) } Re = \frac{v_0 l_0}{\nu}$$

$$\text{b) } Re = \frac{v_0 l_0 \rho}{\mu}$$

$$\text{c) } \frac{1}{Fr^2} = g \cdot \frac{l_0}{v_0^2}$$

$$\text{d) } Fr = \frac{v_0}{\sqrt{g \cdot l_0}}$$

### 1.4. Karikázza be a jó válasz vagy válaszok(ok) betűjelét!

A valóságos ( $\rho = \text{áll.}$  és  $\mu = \text{áll.}$ ) folyadék mozgásegyenlete az alábbi módon írható fel:

$$\text{a) } \frac{dv}{dt} = \underline{g} - \frac{1}{\rho} \text{grad} p - \nu \Delta \underline{v}$$

$$\text{b) } \frac{dv}{dt} = \underline{g} + \frac{1}{\rho} \cdot \underline{\Phi} \cdot \underline{\nabla}$$

$$\text{c) } \frac{dv}{dt} = \underline{g} + \frac{1}{\rho} \text{grad} p + \frac{\mu}{\rho} \Delta \underline{v}$$

$$\text{d) } \frac{dv}{dt} = \underline{g} - \frac{1}{\rho} \text{grad} p + \nu \Delta \underline{v}$$

### 1.5. Karikázza be a jó válasz vagy válaszok(ok) betűjelét!

Egy  $L = 100 \text{ m}$  hosszúságú, egyenes,  $d_e = 1000 \text{ mm}$  egyenértékű átmérőjű, a belső falra jellemző  $k = 1 \text{ mm}$  átlagos érdességmagasságú érdes falú betoncsőben, ha  $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$  sűrűségű,  $\mu = 10^{-3} \text{ kg/(m}\cdot\text{s)}$  dinamikai viszkozitású közeg adott  $v$  sebességgel áramlik, akkor  $\lambda$  csőszűrlődési tényező értéke kiszámítható...:

$$\text{a) } \dots \lambda = \frac{64 \cdot \nu}{v \cdot d} \text{ segítségével, ha } Re = 5 \cdot 10^3$$

$$\text{b) } \dots \lambda = \frac{0,316}{\sqrt[4]{v \cdot d}} \text{ segítségével, ha } Re = 5 \cdot 10^4 \text{ értékű.}$$

$$\text{c) } \dots \lambda = \frac{0,316}{\sqrt[4]{v \cdot d}} \text{ segítségével, ha } Re = 5 \cdot 10^5$$

$$\text{d) } \dots \text{Egyik előző válasz sem jó.}$$