



B csoport

Neptun-kód: \_\_\_\_\_

Név: \_\_\_\_\_

Pontszám:

Írja be a helyes válasz(ok) sorszámát a kijelölt helyre!

(Több jó válasz is lehet, pont akkor jár, ha az összes jó és csak a jó válaszok vannak beírva)

<b>1. TESZT</b> Mely(ek) a helyes megállapítás(ok)?	0.5p:	
---	-------	--

A Föld nehézségi erőterének hatását elhanyagolva, görbült áramvonalak esetén a nyomás a görbületi középpontból kiindul és az áramvonalakra merőleges egyenes mentén

- |   |   |
|---|---|
| 1.) a görbületi középpont irányába haladva nő;  | 2.) a görbületi középponttól kifelé haladva nő; |
| 3.) görbült áramvonalak esetén a folyadék részecskék konvektív gyorsulása zérus;              | 4.) állandó;                                    |
| 5.) görbült áramvonalak esetén a folyadék részecskék lokális gyorsulása minden esetben zérus. |   |

Megoldás:   2  

<b>2. TESZT</b> Mely(ek) a helyes megállapítás(ok)?	0.5p:	
---	-------	--

A Bernoulli-egyenlet  $\left[ \frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2} + U \right]_1^2 + \int_1^2 \frac{\partial v}{\partial t} ds = 0$  alakja **nem** alkalmazható, ha

- |                                |                                   |                              |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 1.) az áramlás potenciális;    | 2.) az erőter potenciális;        | 3.) áramvonalon integrálunk; |
| 4.) az áramlás instacionárius; | 5.) a sűrűség a nyomás függvénye. |                              |

Megoldás:   5  

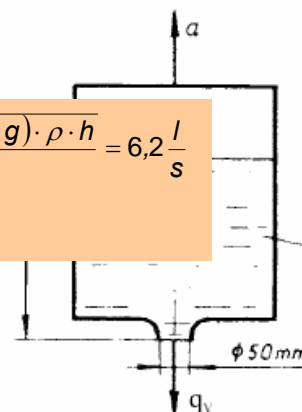
<b>3. PÉLDA</b>	1.5p:	
-----------------	-------	--

Egy vízzel félig töltött tartály a gyorsulással mozog függőlegesen felfelé. A tartályban uralkodó nyomás  $p_t$ , a víz szintje a kiömlőhöz képest  $h$ , a külső nyomás  $p_0$ . A tartály alján  $d$  átmérőjű kiömlőnyílás található.

**ADATOK**

- $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
- $a = 12 \text{ m/s}^2$
- $p_0 = 1 \text{ bar}$
- $p_t = 0.5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

$$q_v = A \cdot v = A \cdot \sqrt{\frac{p_t - p_0 + (a + g) \cdot \rho \cdot h}{\frac{\rho}{2}}} = 6,2 \frac{l}{s}$$



**KÉRDÉS**

Határozza meg a tartály fenekén lévő nyíláson a kiáramlás térfogatáramát!

<b>4. PÉLDA</b>	1.5p:	
-----------------	-------	--

Egy szökőkút függőlegesen felfelé áramló víz sugarának sebessége a talai szintién  $v = 11 \text{ m/s}$ , a sugár átmérője ott  $d = 25 \text{ mm}$ . Stacionárius viszonyokat és sűrűségmentességet feltételezünk. A víz sűrűsége  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ , a külső nyomás  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ .

- a) Milyen magas a víz sugar?
- b)  $H = 2.5 \text{ m}$  magasságban mekkora a víz sugar átmérője?

$$H = \frac{v_0^2}{2 \cdot g} = 6,05 \text{ m}$$

$$v_{2,5m} = \sqrt{v_0^2 - 2 \cdot g \cdot h} = 8,42 \frac{m}{s}$$

$$d_{2,5m} = d_0 \cdot \sqrt{\frac{v_0}{v_{2,5m}}} = 28,57 \text{ m}$$

C csoport

Neptun-kód: \_\_\_\_\_

Név: \_\_\_\_\_

Pontszám:  

Írja be a helyes válasz(ok) sorszámát a kijelölt helyre!

(Több jó válasz is lehet, pont akkor jár, ha az összes jó és csak a jó válaszok vannak beírva)

<b>1. TESZT</b> Mely(ek) a helyes megállapítás(ok)?	0.5p:	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span>
---	-------	--

Az Euler-egyenlet azt fejezi ki, hogy az áramlási tér bármely pontjában

- 1.) a közeg energiája időben változatlan;                      2.) a folyadék mozgásmennyisége állandó;
- 3.) a tömegbeáramlás egyenlő a kiáramlással;                4.) az egységnyi tömegre ható erő egyenlő a tömeg gyorsulásával;
- 5.) egyik válasz sem helyes.

Megoldás:   4  

<b>2. TESZT</b> Mely(ek) a helyes megállapítás(ok)?	0.5p:	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span>
---	-------	--

A Bernoulli-egyenletben szereplő  $\int_1^2 \underline{v} \cdot \underline{rot} \underline{v} \cdot d\underline{s}$  zérussal egyenlő, ha

- 1.) a sebesség tér potenciálos; 2.) az áramvonalon integrálunk; 3.) a  $\underline{v}$  sebesség és a  $\underline{rot} \underline{v}$  vektorok minden  $d\underline{s}$  útelem mentén párhuzamosak egymással; 4.) ha az áramlás stacionárius 5.) az előző válaszok egyike sem helyes.

Megoldás:   1,2,3  

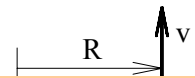
<b>3. PÉLDA</b>	1.5p:	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span>
-----------------	-------	--

Az ábrán látható "S" alakú csövet függőleges tengely körül állandó " $\omega$ " szögsebességgel forgatjuk. A cső ebben az esetben egyszerű szivattyúként működik.

Adatok: **H = 1 m ; R = 0,5 m ; D = 0,1 m ;  $\omega = 20$  1/s**

Kérdések:

- a./ Mekkora a cső végén kiáramló térfogatáram?
- b./ Mekkora a cső forgatásához szükséges teljesítmény?



$$q_v = A_{cső} \cdot w_2 = A_{cső} \cdot \sqrt{\omega^2 \cdot R^2 - 2 \cdot g \cdot H}$$

$$q_v = 70 \frac{l}{s}$$

$$P = \frac{w_2^2}{2} \cdot \rho \cdot q_v = 2800W$$

<b>4. PÉLDA</b>	1.5p:	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span>
-----------------	-------	--

A mellékelt ábrán látható függőleges helyzetű Venturi-csőben lefelé áramlik a víz. Adott az oldalfalon mért  $p_1$  és  $p_2$  nyomás.

Adatok

$$p_1 = 1.6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

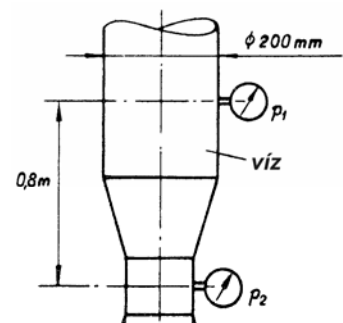
$$p_2 = 1.2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$\rho_{v\acute{z}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ N/kg}$$

Kérdés

Határozza meg az átáramló víz térfogatáramát!  $q_v = ? \text{ [m}^3 / \text{s]}$



$$q_v = A_2 \cdot v_2 = A_2 \cdot \sqrt{\frac{p_1 - p_2 + \rho \cdot g \cdot h}{\frac{\rho}{2} \cdot \left[ 1 - \left( \frac{D_2}{D_1} \right)^4 \right]}} = 79,4 \frac{l}{s}$$

D csoport

Neptun-kód: \_\_\_\_\_

Név: \_\_\_\_\_

Pontszám:

Írja be a helyes válasz(ok) sorszámát a kijelölt helyre!

(Több jó válasz is lehet, pont akkor jár, ha az összes jó és csak a jó válaszok vannak beírva)

<b>1. TESZT</b> Mely(ek) a helyes megállapítás(ok)?	0.5p:	
---	-------	--

$\omega$  szögsebességgel forgó rendszerben a centrifugális erőter potenciálja

- 1.) az R sugár növekedésével nő;                      2.) az R sugár növekedésével csökken; 3.) független az R értékétől;  
 4.) abszolút értéke  $R^2$ -el egyenes arányban nő;                      5.) abszolút értéke  $R^2$ -rel egyenes arányban csökken.

Megoldás: 2,4

<b>2. TESZT</b> Mely(ek) a helyes megállapítás(ok)?	0.5p:	
---	-------	--

A Bernoulli-egyenlet  $\left[ \frac{v^2}{2} + \frac{p}{\rho} + U \right]_1 = 0$  alakja alkalmazható, ha

- 1.) az áramlás stacionárius;                      2.) a sűrűség a nyomás függvénye; 3.) az áramlás potenciális;  
 4.) a Föld nehézségi erőtere hat;                      5.) áramvonalon integrálunk.

Megoldás: 1,3,4,5

<b>3. PÉLDA</b>	1.5p:	
-----------------	-------	--

- a) Mekkora a gyorsulás a kisebb átmérőjű csőszakaszban?  
 b)  $p_A - p_0 = ?$   
 c) Mekkora  $F$  erővel kell tolni a dugattyút?

$v = 1.5 \text{ m/s}$   
 $a = 0.7 \text{ m/s}^2$   
 $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$   
 $D_1 = 110 \text{ mm}$   
 $D_2 = 40 \text{ mm}$   
 $L_1 = 2.5 \text{ m}$   
 $L_2 = 1.5 \text{ m}$

$$a_2 = a_1 \cdot \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^2 = 5,29 \frac{m}{s^2}$$

$$v_2 = 11,34 \frac{m}{s}$$

$$p_A - p_0 = \frac{\rho}{2} \cdot (v_2^2 - v_1^2) + \rho \cdot (a_1 \cdot L_1 + a_2 \cdot L_2) = 72857 Pa$$

$$F = A_1 \cdot (p_A - p_0) = 692 N$$

<b>4. PÉLDA</b>	1.5p:	
-----------------	-------	--

Az ábrán látható edényből  $w$  relatív sebességgel áramlik ki folyadék. Határozza meg a kiáramlási sebességet, ha a szögsebesség  $\omega = 20 \text{ 1/s}$ !

**KÉRDÉS**

$w = ?$

$$m = \frac{\omega^2 \cdot R_1^2}{4 \cdot g} = 0,1 m$$

$$w = \sqrt{2 \cdot g \cdot (H - h - m) + \omega^2 \cdot R_2^2} = 2,52 \frac{m}{s}$$
