

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. október 26.**

# **VÍZÜGYI ISMERETEK**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

**Útmutató a vizsgázók teljesítményének értékeléséhez**

(az értékelő tanárok részére)

**A javítási-értékelési útmutatóban feltüntetett válaszokra kizárólag a megadott pontszámok adhatóak.**

**A megadott pontszámok további bontása csak ott lehetséges, ahol erre külön utalás van. Az így kialakult pontszámok csak egész pontok lehetnek.**

A tesztfeladatoknál csak az egyértelmű javítás fogadható el. Ha a vizsgázó a helyes válaszok számánál több választ jelölt meg, a többletválaszok számával a pontszámot csökkenteni kell. A feladatokra kapott pontszám nem lehet negatív.

### Tesztjellegű feladatok

**1. feladat****12 pont***Minden helyes válasz 2 pont.*

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 |
| b   | c   | b   | a   | d   | a   |

**2. feladat****6 pont***Minden helyes válasz 2 pont.*

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| A   | C   | D   |

**3. feladat****Sorolja fel a szűrők típusait az alábbi csoportosításnak megfelelően!***Minden helyes válasz 1 pont.***6 pont**

A szűrési sebesség  
alapján lehet:

A) gyorszűrő

B) lassúzűrő

A szűrőanyag/felület  
alapján lehet:

A) ráczzűrő

C) szövetsűrő

B) szítaszűrő

D) töltetes szűrő

A megoldások sorrendje tetszőleges.

**4. feladat****Négyféle asszociáció****Írja a helyes válasz betűjelét az állítások után!****16 pont***Minden helyes válasz 2 pont.*

|     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4.1 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.8 |
| A   | B   | B   | D   | B   | D   | A   | C   |

### Számolást igénylő és ábrafelismerési feladatok

- 5.) A Rába folyó két egymást követő, Ragyogóhíd és Vág elnevezésű vízmércéjének adatait látja. Olvassa le a vízállásokat, tekintse át a vízmércék adatait, és válaszoljon a kérdésekre!

10 pont

- A) Olvassa le a vízmércékről a vízállás értékét!

4 pont

Rába, Ragyogóhíd  
2014.09.19. 15:00

Rába, Vág  
2014.09.19. 15:00



Vízállás értéke Ragyogóhídnál: **258 cm**

Vízállás értéke Vágnál: **236 cm**

*Vízállásértékekre 2-2 pont adható. Mértékegység nélkül vagy rossz mértékegységgel, de helyes számértékkel megadott vízállásértékekre 1-1 pont adható.*

- B) Határozza meg a vízmércék alapadatai alapján, van-e árvízvédelmi készütség, és ha van, milyen fokozatú a vízmérce környezetében!

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| Vízfolyás név:          | Rába                            |
| Szelvény:               | 73.4 fkm                        |
| Vízmérce név:           | Ragyogóhíd                      |
| Vízmérce nullpont:      | 141.33 mBf                      |
| LKV:                    | -152 cm                         |
| LNV:                    | 450 cm                          |
| I. készütségi szint:    | 150 cm                          |
| II. készütségi szint:   | 250 cm                          |
| III. készütségi szint:  | 300 cm                          |
| Védekezési szint:       | Elrendelő vízmérce, nincs kész. |
| Utolsó mérés időpontja: | 2014.09.19. 15:00               |
| Vízállás:               |                                 |
| Vízhozam:               | -                               |
| Vízhő:                  | -                               |
| Vízfolyás név:          | Rába                            |
| Szelvény:               | 51 fkm                          |
| Vízmérce név:           | Vág                             |
| Vízmérce nullpont:      | 124.34 mBf                      |
| LKV:                    | -125 cm                         |
| LNV:                    | 456 cm                          |
| I. készütségi szint:    | 250 cm                          |
| II. készütségi szint:   | 300 cm                          |
| III. készütségi szint:  | 350 cm                          |
| Védekezési szint:       | Elrendelő vízmérce, nincs kész. |
| Utolsó mérés időpontja: | 2014.09.19. 15:00               |
| Vízállás:               |                                 |
| Vízhozam:               | -                               |
| Vízhő:                  | -                               |

Forrás: <https://www.vizugy.hu/>

4 pont

Árvízvédelmi készütség és szintje Ragyogóhídnál: **II. készütségi szint**

Árvízvédelmi készütség és szintje Vágnál: **nincs készütség**

*Helyes válaszonként 2-2 pont adható.*

- C) Becsülje meg, hogy a vízmércék helyzete és a tapasztalt vízállásértékek alapján szeptember 20-ára hogyan változhat a vízállás Vágnál!

2 pont

**A Rábán Ragyogóhídnál már árvízi készütség van, így várhatóan az árhullám Vág vízmérce mederszelvényébe is hamarosan megérkezik, azaz a vízállás emelkedése várható.**

*A válaszban dőlt betűvel szedett megfogalmazás már elégséges a pontszám megadásához.*

6.) Határozza meg az alábbi csatornában mozgó víz jellemzőit a segédgrafikon és a folytonossági egyenlet segítségével! **10 pont**

- A) Kör keresztmetszetű vízvezető csatorna átmérője 0,8 m, benne a víz magassága 60 cm. Számítsa ki a mederteltséget!

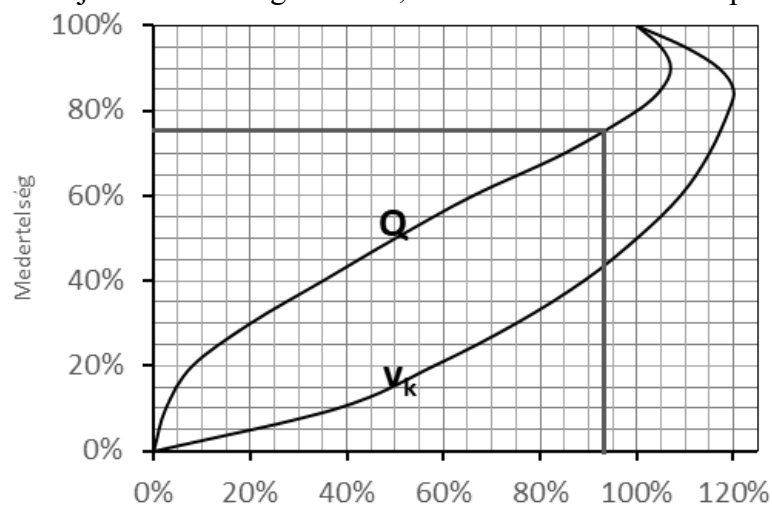
$$60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$$

1 pont

$$\text{Mederteltség} = \frac{0,6 \text{ m}}{0,8 \text{ m}} \cdot 100 = 75\%$$

1 pont

- B) Határozza meg a csatornában szállított vízhozamot az alábbi grafikon felhasználásával, ha a csatorna teljes mederteltség esetén 0,22 m<sup>3</sup>/s víz vezetésére képes!



A csatornában adott mederteltségnél szállított vízhozam értéke:

75%-os mederteltségnél a vízhozam 93%-át szállítja a csatorna. A megoldásnál elfogadható a 90-95% közötti értékek bármelyike.

2 pont

$$Q_{\text{valós}} = 0,93 \cdot 0,22 \text{ m}^3/\text{s} = 0,2046 \text{ m}^3/\text{s}$$

Mértékegység nélküli megoldásért csak 1 pont adható.

2 pont

- C) Az előbbi csatorna lentebb egy méter átmérőjűre bővül. Számítsa ki, mekkora lesz a víz közepsebessége az egy méter átmérőjű csatornában, ha abban a vízszint éppen félig tölti ki a csatornát!

$$\text{A nedvesített keresztmetszet területe: } A = \frac{d^2 \cdot \pi}{8} = \frac{1^2 \cdot 3,14}{8} = 0,3925 \text{ m}^2$$

Mértékegység nélküli megoldásért csak 1 pont adható.

2 pont

$$\text{Közepsebesség értéke: } v_k = \frac{Q}{A} = \frac{0,2046 \text{ m}^3/\text{s}}{0,3925 \text{ m}^2} = 0,5213 \text{ m/s}$$

Mértékegység nélküli megoldásért csak 1 pont adható.

2 pont

**7.) Olvassa el az alábbi szövegrészletet, és válaszoljon a kérdésekre! 9 pont**

... Az új kút után felbuzdulva aztán sorra fűrták a közkifolyós kutakat, mígnem tízre szaporodott a számuk Szolnokon. (2005-ben tizenegyre a Szigligeti Színház oldalában lévő közkifolyóval, a „Czibulás Péter-kúttal” együtt.)

A Tisza Szálló és Gyógyfürdő oldalában elhelyezkedő kút ma a legmélyebb a megyeszékhelyen, hiszen majdnem egy kilométernyire, 948,0 méter mélyre fűrtak le érte, ami 819,7 és 915,4 méter közötti, felső-pannon korú homokrétegekből nyeri az 54 °C-os nátrium-hidrogénkarbonátos jellegű vizet. A savtúltengésben szenvedőkre van a legjobb hatással, mert a pH-ja 8,3-as értékű.

...

Ezután legközelebb 1989-ben készített a város új kutat, ennek helye pedig a Zagyva-parti Ispán körút volt. A kút a 680,0 és 699,1 méter közötti, felső-pannon korú homokrétegekből nyeri vizét, ezért a kitermelt víz hőfoka 46 °C, minősége pedig hasonlít a Tisza Szálló vizéhez, csak kicsit kevesebb benne az oldott anyag és a klorid.

...

Minden kút vize más ízű és szagú, hiszen minden az oldott anyagok mennyiségétől és milyenségétől függ. Elképzelhető, hogy valaki a Tisza Szállónál folyó vízre esküszik, mert az Eötvös térinek egyszer, mondjuk, záptojás szaga volt. És fordítva is így van, teljesen egyéntől és ízléstől függ, kinek melyik ízlik a leginkább.

| kút neve       | talpmélysége (m) | összes oldott anyag (mg/l) | keménység (nkf) | pH        |
|----------------|------------------|----------------------------|-----------------|-----------|
| Tisza Szálló   | 948,0            | 1460-1887                  | 2,1-2,9         | 8,1-8,36  |
| Eötvös tér     | 352,6            | 616-654                    | 1,7-2,9         | 8,1-8,2   |
| Széchenyi ltp. | 350              | 652-672                    | 1,6-2,5         | 7,99-8,13 |
| Ispán krt.     | 720              | 1403-1491                  | 1,3-2,1         | 8,03-8,15 |

Forrás: <https://www.szoljon.hu/jasz-nagykun-szolnok/kozelet-jasz-nagykun-szolnok/>

A cikkben bemutatott kutakból kifolyó felszín alatti víz rétegtani helyzete és jellemzői alapján egyszerre három felszín alatti víztípusba is besorolható.

**Írja le, hogy a cikkben szereplő kút vizei milyen felszín alatti víztípusba sorolhatóak, és gyűjtse ki a cikkből ennek a bizonyítékait!**

1. felszín alatti víztípus: rétegvíz  
 Bizonyítéka: 819,7 és 915,4 méter közötti, felső-pannon korú  
homokrétegekből vagy 680,0 és 699,1 méter közötti, felső-pannon korú  
homokrétegekből vagy Eötvös térinek egyszer, mondjuk, záptojás szaga volt

*A felszín alatti víztípus megnevezésére 2 pont, a bizonyíték kikeresésére 1 pont adható.*

3 pont

2. felszín alatti víztípus: hévíz  
 Bizonyítéka: 54 °C-os nátrium-hidrogénkarbonátos jellegű vizet  
vagy víz hőfoka 46 °C

*A felszín alatti víztípus megnevezésére 2 pont, a bizonyíték kikeresésére 1 pont adható.*

3 pont

3. felszín alatti víztípus: ásványvíz  
 Bizonyítéka: táblázatból kikeresett összes oldott anyag értékek vagy mindegyik víz oldott anyag értéke magasabb 500 mg/l-nél

*A felszín alatti víztípus megnevezésére 2 pont, a bizonyíték kikeresésére 1 pont adható.  
 A víztípusok sorrendje tetszőleges.* 3 pont

**8.) Töltse ki az alábbi táblázatot! Írja be a hiányzó helyekre az eszköz nevét és a mért időjárási elemet, illetve adja meg a mérőeszköznek vagy alkatrészének a betűjelét a táblázat alatt található felsorolás alapján! Példaként a párolgásmérő kád előre beírása került.**

**10 pont**

*Minden helyes válasz 1-1 pont.*

| <b>Eszköz neve</b>      | <b>Mért időjárási elem</b>                                   | <b>Mérőeszköz vagy alkatrésze</b> |
|-------------------------|--|-----------------------------------|
| <i>Párolgásmérő kád</i> | <i>vízfelszín párolgása</i>                                  | <i>G)</i>                         |
| <b>Liziméter</b>        | <b>párologtatás vagy talaj és/vagy a növényzet párolgása</b> | B)                                |
| Higrométer              | <b>páratartalom vagy relatív páratartalom</b>                | <b>F)</b>                         |
| <b>Pszichrométer</b>    | <b>páratartalom vagy relatív páratartalom</b>                | A)                                |
| Ombrométer              | <b>csapadék mennyisége</b>                                   | <b>C)</b>                         |
| <b>Ombrográf</b>        | csapadék mennyisége (intenzitása is)                         | <b>E)</b>                         |

- A) két hőmérő, az egyik higanyzsákja (alsó része) nedvesíthető
- B) talajréteggel borított vizet tartalmazó betonmedence
- C) gyűjtőedény
- D) fémlap 2 cm-es beosztással
- E) úszó, úszóhenger és szivornya
- F) zsírtalanított lószőr vagy hajszál fonat
- G) kör alakú, 0,6 méter átmérőjű, fehérre festett nyitott kád



**9.) Olvassa el az alábbi rövid szövegrészeket, és írja alájuk, milyen víz- vagy szennyvízkezeléshez kapcsolódó eljárásról szólnak! 10 pont**

*Minden helyes válasz 2-2 pont.*

A telepen található két, egyenként 4000 m<sup>3</sup>-es mezofil rothasztó toronyban a szennyvíziszapban levő, biológiai úton bontható szerves anyagokat, fehérjéket oxigén nélküli környezetben – anaerob – baktériumok bontják el, 36-38 °C-os üzemi hőmérsékleten, több mint 20 nap alatt. *Forrás: <https://www.szegedivizmu.hu/>*

Eljárás megnevezése: **rothasztás vagy biogáz-előállítás**

Minden természetes vízben találhatóak úgynevezett kolloid szemcsék, amelyek maguktól soha nem szállnak le a fenékre vagy a medencék-tartályok aljára, így csak vegyszerezés útján üleptíthetőek. *Forrás: <https://bdk.blog.hu/>*

Eljárás megnevezése: **derítés**

... feladata a szennyvíz-eleveniszap elegy fázisszétválasztása, ami 14 m új, illetve 18 m átmérőjű régi, 3 m átlagos mélységű medencékben történik meg.

*Forrás: <https://www.bekesvaros.hu/download.fcgi/>*

Eljárás megnevezése: **ülepítés**

Alkalmazott berendezés: **Dorr üleptítő**

A pelyhekké összeálló mikroorganizmusok a szerves szennyező anyagból oxigén segítségével részben széndioxidot, részben saját sejtanyagot állítanak elő.

*Forrás: <https://www.pureaqua.hu/home>*

Eljárás megnevezése: **eleveniszapos szennyvíztisztítás**

**10.) Egy szennyvíziszap-rothasztó torony magassága 15 méter, átmérője 10,5 méter. Számítsa ki a rothasztó torony függőleges helyzetű oldalára ható eredő erő értékét, ha a torony kétharmadáig van a szennyvíziszap, aminek a sűrűsége 1015 kg/m<sup>3</sup>. Készítse el a rothasztó torony függőleges helyzetű oldalfalára az alakhelyes nyomásábrát!**

**11 pont**

*Szennyvíziszap magassága a toronyban: 10 m*

1 pont

*Hidrosztatikai nyomás:  $p = \rho \cdot g \cdot h$*

1 pont

*Hidrosztatikai nyomás értéke:  $p = 1015 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10\text{m} = 99571,5 \text{ Pa}$*

*A nehézségi gyorsulásra a 10 m/s<sup>2</sup> érték is elfogadható.*

*Mértékegység nélkül a végeredményre pontszám nem adható.*

2 pont

*Eredő erő:  $R = \frac{p \cdot h}{2}$*

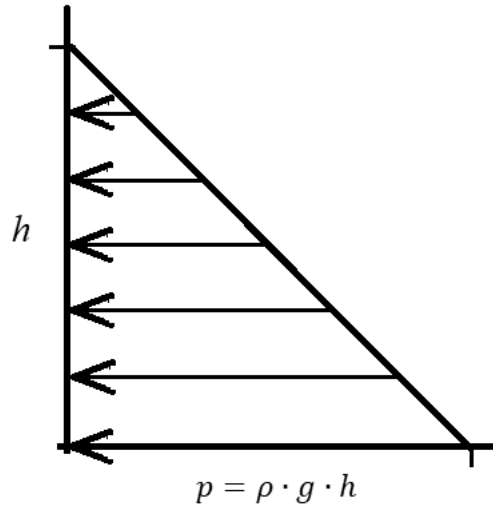
1 pont

*Eredő erő értéke:  $R = \frac{99571,5 \text{ Pa} \cdot 10 \text{ m}}{2} = 497857,5 \text{ N/m}$*

*Mértékegység nélkül a végeredményre pontszám nem adható.*

2 pont

Nyomásábra:



- ordináta tengelynél a  $h$ , iszapmélység feltüntetve: 1 pont
- abszcissa tengelynél a hidrosztatikai nyomás feltüntetve: 1 pont
- a nyilak a nyomott felszínre merőlegesek: 1 pont
- a nyilak hossza megegyezik az adott ponton mérhető iszapvastagsággal: 1 pont