

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2018. május 16.

ÉPÜLETGÉPÉSZET 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 adhatók.

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

A **rövid választ igénylő feladatoknál** egyértelmű javítás mellett a javított válaszok elfogadhatók. Ha a vizsgázó a helyes megoldások számánál több választ jelöl meg, akkor a többletválaszok számával a pontszámot csökkenteni kell. Egyes feladatoknál az össz pontérték 0 alá nem eshet.

A **számítást és kifejtést igénylő feladatoknál** a feladatmegoldás során hibás összefüggés felírása esetén az ehhez a lépéshez tartozó további értékelési elemekre (pl. behelyettesítés, számítás, mértékegység stb.) nem adható pontszám. Amennyiben a számolási hibából származó helytelen részeredmény felhasználásra került a további lépésekben, és az adott lépés elvégzése ettől függetlenül hibátlan, a pontozás szempontjából az így kapott eredményt „helyes végeredménynek” kell tekinteni.

A feladatmegoldás során a vizsgázók által kapott eredmények kismértékben eltérhetnek jelen javítási-értékelési útmutatóban megadott értékektől (számológép használata, megengedett kerekítési szabály alkalmazása, szögfüggvények, π stb.).

Rövid választ igénylő feladatok**Húzza alá a helyes megoldást a 1–5. feladatoknál!****1. feladat****1 pont****Válassza ki, melyik csővezetékanyag nem használható ivóvízhálózat építésére!**

- A. Polietilén.
- B. Horganyzott acél.
- C. Réz.
- D. Többrétegű.
- E. Ekoplasztik.
- F. **Fekete acél.**

2. feladat**1 pont****Mit értünk a csőben áramló folyadék sebességén?**

- A. **Az áramlási cső keresztmetszetén időegység alatt átáramló térfogatáramot.**
- B. A folyadék 1 méter hosszúságú szakaszának áthaladási idejét a cső keresztmetszetén.
- C. Az áramló folyadék részecskéinek a sebességét.
- D. A folyadék 1 liternyi mennyiségének a megtett útját.

3. feladat**1 pont****Miért szűkítjük le a locsolótömlő nyílását, ha távolabbra szeretnénk locsolni?**

- A. Mert a víz nyomása megnövekszik, így jobban irányíthatóvá válik a vízszugar.
- B. Ezzel a megoldással kevesebb energiára van szükség.
- C. Így takarékosabbá tehető a locsolás, kevesebb vízre van szükség.
- D. **Mert a szűkületben megnő az áramló víz sebessége, ezért távolabb tudunk locsolni.**

4. feladat**1 pont****Egy függőlegesen tartott vízcső nyílásán kiáramló víz 3,5 méter magasra emelkedik. Mekkora a nyílásnál kiáramló víz nyomása?**

- A. 350 Pa
- B. 3,5 bar
- C. **0,35 bar**
- D. 35 bar

5. feladat**1 pont****Melyik szerszámra nincs szükségünk acél csővezeték hegesztésekor?**

- A. Hegesztőpálcára.
- B. Hegesztőégőre.
- C. Vágópisztolyra.**
- D. Reduktorokra.

6. feladat**7 pont****Egészítse ki a táblázatot!**

0,75 kW	750 W
250 l/óra	0,0000694 m³/s
313°K	40°C
226 dm ³	0,226 m³
0,1 m ²	1000 cm²
0,5 MW	500 kW
1,8 m ³	1800 liter

Húzza alá a helyes megoldást a 7–15. feladatoknál!**7. feladat****1 pont****A lánghegesztésnél balra hegesztésnek nevezzük,**

- A. ...ha a pálcá halad az égő előtt.**
- B. ...ha a bal kezünkbe vesszük az égőt, és a haladás iránya tetszőleges.
- C. ...ha az égőt követi a pálcá.

8. feladat**1 pont****A szelep olyan szerelvény, amely**

- A. ...az áramlás irányával párhuzamosan zár, és szabályozásra alkalmas.
- B. ...az áramlás irányára merőlegesen zár vagy nyit, és szabályozásra alkalmas.**
- C. ...az áramlás irányára merőlegesen zár vagy nyit, és szabályozásra nem alkalmas.

9. feladat **2 pont**

Az alábbi szerelvények közül melyek nem alkalmasak nyitásra-zárásra?

- A. Átfolyószelep.
- B. Visszacsapó szelep.**
- C. Tágulási tartály.**
- D. Sarokszelep.
- E. Beszabályozószelep.

10. feladat **1 pont**

A műanyag csövek szerelését milyen tényező korlátozza?

- A. A szél sebessége maximum 10 km/h, és a fény erőssége nagy.
- B. A környezeti hőmérséklet minimum 5 °C.**
- C. A relatív páratartalom 70%.
- D. A csősúrlódási tényező $\lambda = 0,02$.

11. feladat **1 pont**

A csövek hajlításánál a rövidülés mértéke milyen mérettől függ?

- A. A befektetett erő nagyságától és a hajlítás fokától (90°, 180°).
- B. A csőátmérőtől és a hajlítás fokától.**
- C. A csőátmérőtől és melegítés idejétől.

12. feladat **1 pont**

Mi a forrasztásnál a folyósítószer feladata?

- A. A felületek oxidjainak oldása.
- B. A felületek ónnal történő bevonása a forrasztóanyag jobb tapadásához.**
- C. A forrasztási rés kitöltése.
- D. Tömítőanyagként történő alkalmazás.

13. feladat **1 pont**

Az alábbiak közül mely tömítőanyagok nem használhatók gázvezeték szerelésénél?

- A. Teflonszalag.
- B. Teflonzsínór.
- C. Kender.**

14. feladat**1 pont****Axiális ventilátor esetén a levegő**

- A. tengelyirányba lép be, és rá merőlegesen halad tovább.
- B. tengelyirányra merőlegesen lép be, és arra merőlegesen lép ki.
- C. **tengelyirányba lép be, és tengelyirányban halad tovább.**

15. feladat**1 pont****Az axiális ventilátor légszállítására jellemző:**

- A. **viszonylag nagy levegőmennyiséget kis ellenállással.**
- B. viszonylag kis levegőmennyiséget kis ellenállással.
- C. viszonylag nagy levegőmennyiséget nagy ellenállással.

16. feladat**5 pont****Milyen oldható épületgépészeti kötéseket ismer részövek szerelésénél? Írjon legalább öt példát!**

Menetes átmeneti idommal
Tömszelencés
„O” gyűrűs
Hollandi anyás
Peremezett

17. feladat**5 pont****Milyen esetekben kell védőszemüveget használni? Írjon öt példát!**

Fúrás
Köszörülés
Sarokcsiszolóval történő munkák
Acélok darabolása
Minden szikrával járó művelet

Húzza alá a helyes megoldást a 18–21. feladatoknál!

18. feladat

1 pont

Mit mér a vízmérő?

- A. Az áramló víz sebességét időegység alatt.
- B. Az áramló víz hőmérsékletét.
- C. **A csővezetéken átfolyó víz mennyiségét.**

19. feladat

3 pont

Az alábbiak közül melyek nem hőleadók?

- A. Fain-coil.
- B. Bordáscső.
- C. **Osztó.**
- D. **Szűrő.**
- E. Radiátor.
- F. **Háromjártú szelep.**
- G. Hősugárzó.

20. feladat

1 pont

Mekkora az egyfázisú hálózati feszültség értéke?

- A. 110 V.
- B. **230 V.**
- C. 400 V.
- D. 1000 V.

21. feladat

3 pont

Válassza ki az igaz állítások betűjelét!

- A. **Soros kapcsolat esetén az ellenállások értékeit összegezzük.**
- B. Minél nagyobb a vezeték keresztmetszete, annál nagyobb az ellenállása.
- C. **Párhuzamos kapcsolásnál azonos feszültség jut minden fogyasztóra.**
- D. Az áramerősség mértékegysége a watt.
- E. **A hálózat frekvenciája 50 Hz.**
- F. Az akkumulátor váltakozó áramú áramforrás.
- G. Az inverter meleg vízből készít villamos energiát.

Számítást igénylő feladatok

22. feladat

4 pont

Síelni érkezik a Magas-Tátrába, ahol egy házat bérel. A ház nem rendelkezik gázbekötéssel. Meleg vizet kíván előállítani. Önnek 40 liter 40 °C-os vízre van szüksége, melyhez a kint lévő 60 kg-os, -10 °C-os jégtömböt használja fel. Mennyi hő közlése szükséges, amennyiben $C_{\text{víz}} = 4,2 \text{ kJ/(kg;°C)}$; $C_{\text{jég}} = 2,2 \text{ kJ/(kg;°C)}$; olvadáshő $m_r = 335 \text{ kJ/kg}$?

$$Q = m \times c_{\text{jég}} \times \Delta t_1 + m_r \times m + m \times c_{\text{víz}} \times \Delta t_2 = \quad \quad \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$= 40 \times 2,2 \times 10 + 335 \times 40 + 40 \times 4,2 \times 40 = 880 + 13\,400 + 6720 = 21\,000 \text{ kJ} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

23. feladat

4 pont

Napkollektorral fűtött tárolóban 98 °C-os meleg víz található. A tárolóból vett vízhez mennyi 16 °C-os vizet kell keverni, hogy 30 kg 38 °C víz legyen, amennyiben $m_h = 30 \text{ kg}$; $t_h = 16 \text{ °C}$; $t_m = 98 \text{ °C}$; $t_k = 38 \text{ °C}$?

(A hibásan kitűzött feladat miatt a feladatra adható 4 pontot minden vizsgázó kapja meg.)

24. feladat

7 pont

A szálloda medencéjét 3 óra alatt kell feltölteni. A medence 3,5 m x 20 m-es, átlagos vízmélysége 1,6 m. A befolyó víz áramlási sebessége 2,5 m/s. Mekkora a töltő csővezeték belső átmérője mm-ben kifejezve?

$$V = a \times b \times c$$

$$V(\text{pont}) = V / t$$

$$V(\text{pont}) = v \times A; A = V(\text{pont}) / v$$

$$A = d^2 \pi/4; d = \sqrt{4A/\pi} \quad \quad \quad \mathbf{4 \times 0,5 = 2 \text{ pont}}$$

$$V = a \times b \times c = 3,5 \times 20 \times 1,6 = 112 \text{ m}^3 \quad \quad \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$V(\text{pont}) = V / t = 112 / 3 = 37,33 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0104 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \quad \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$A = V(\text{pont}) / v = 0,0104 / 2,5 = 0,00416 \text{ m}^2 \quad \quad \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$d = \sqrt{4A/\pi} = \sqrt{4 \times 0,00416/\pi} = 0,07278 \text{ m} = 72,78 \text{ mm} \quad \quad \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

25. feladat

4 pont

20 bar próbanyomással ellenőrizzük egy DN 250 mm vízvezeték egy szakaszát. Az elzáró vakkarima felületére mekkora erő hat, ha a vízvezeték átmérője $d = 0,25$ m?

$$A = D^2 \cdot \pi / 4 = 0,25^2 \cdot \pi / 4 = 0,0156 \text{ m}^2 \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$p_{\text{túl}} = 20 \text{ bar} = 2\,000\,000 \text{ N/m}^2 \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$F = p_{\text{túl}} \cdot A = 2\,000\,000 \text{ N/m}^2 \cdot 0,0156 \text{ m}^2 = 31\,200 \text{ N} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

Számítógép-használat esetén kerekítési eltérés helyes megoldásként elfogadható

$$(A = D^2 \cdot \pi / 4 = 0,25^2 \cdot \pi / 4 = 0,015625$$

$$F = 2\,000\,000 \text{ N/m}^2 \cdot 0,015625 = 31250 \text{ N}).$$

26. feladat**4 pont**

Egy 64 m hosszú és $1,5 \text{ mm}^2$ keresztmetszetű rézvezetéken 14 A erősségű áram folyik. Mekkora a vezetéken a feszültségesés, ha $\rho_{\text{réz}} = 1,75 \cdot 10^{-2} \Omega \text{mm}^2/\text{m}$?

$$R = \rho \cdot L / A = 1,75 \cdot 10^{-2} \Omega \text{mm}^2 / \text{m} \cdot 64 \text{ m} / 1,5 \text{ mm}^2 = 0,747 \Omega \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

$$U = I \cdot R = 14 \text{ A} \cdot 0,747 \Omega = 10,458 \text{ V} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

27. feladat**4 pont**

Mekkora az ellenállása annak a fogyasztónak, amelyen 230 V feszültség 0,5 A áramerősséget hoz létre? Mekkora teljesítményt vesz fel a hálózatról?

$$R = U / I = 230 \text{ V} / 0,5 \text{ A} = 460 \Omega \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

$$P = U \cdot I = 230 \text{ V} \cdot 0,5 \text{ A} = 115 \text{ W} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

28. feladat**3 pont**

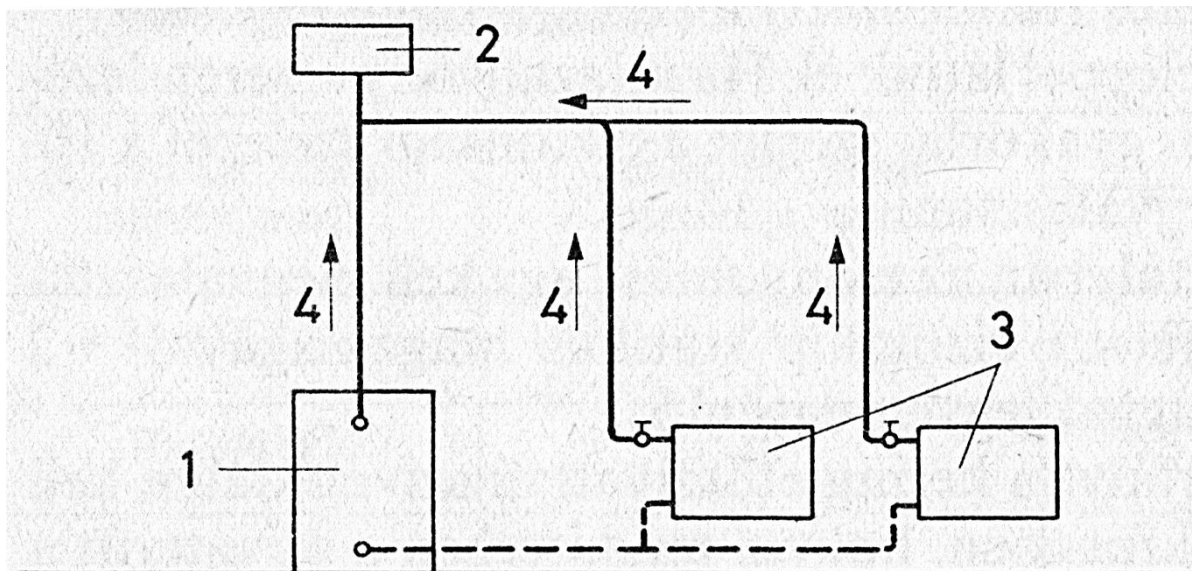
Három párhuzamosan kapcsolt ellenállás értéke: 100, 150 és 500 Ω . Mekkora az eredő ellenállás értéke?

$$1 / R_e = 1 / R_1 + 1 / R_2 + 1 / R_3 = 1 / 100\Omega + 1 / 150\Omega + 1 / 500\Omega = 0,01867 \Omega \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

$$R_e = 1 / 0,01867 \Omega = 53,57 \Omega \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

Kifejtést igénylő feladatok**29. feladat****15 pont**

Írja a vonalra mit lát a képen?

Felsőelosztású gravitációs rendszer légtelenítése.**3 pont**

Forrás: Oravecz Béla: Családi házak, lakások, hétfélegi házak gazdaságos fűtése. Műszaki Könyvkiadó 1987. 70. oldal 55. ábra

Nevezze meg, mit jelentenek a rajzon jelölt számok!

4 pont

1	Kazán
2	Nyitott tágulási tartály
3	Fűtőtest (radiátor)
4	Levegő áramlási iránya

Minden helyes válasz 1 pontot ér.

Jellemezze az ábrán látható rendszert!

8 pont



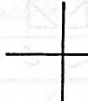


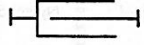
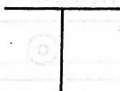
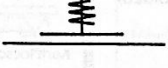

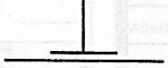
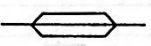

Az ábrán egy fűtési rendszer látható két hőleadóval. A fűtési rendszer a feltöltés során automatikusan légteleníthető a 2. számú tágulási tartályon keresztül. Mivel a rendszerben nem található szivattyú, így az gravitációs üzemben működik. Az előremenő vezetékek a tágulási tartály felé, míg a visszatérő vezetékek a hőleadók felé emelkednek. Az előremenő vezetékek végén kézi működtetésű (kis ellenállású) hagyományos radiátorszelepek vannak beépítve, a visszatérőben hollandis csavarzat. A rendszerben a hőleadócsere csak víztelenítés után végezhető el.

Kulcsszavak: rendszer, légtelenítés, gravitációs, emelkedik, radiátorszelep, csavarzat, víztelenítés, automatikus

30. feladat

15 pont

Mik láthatók a lenti ábrákon? Jellemezze azokat!

	1		2
	3		4
	5		6
	7		8
	9		10
	11		12

Forrás: Némethné Mile Gabriella: Szakrajz a vízvezeték- és központifűtés-szerelő szakma számára. 19. oldal F.2. ábra Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1999.

Nevezze meg a számmal jelölt szerelvényeket és készülékeket!

12 pont

1	Csőszűkítés
2	U kompenzátor
3	Csőkeresztelés egy síkban
4	Hullámlemez kompenzátor
5	Csőkeresztelés két síkban
6	Tömszelencés kompenzátor
7	Csőleágazás
8	Rugós csőfüggesztés
9	Fix csőmegfogás
10	Csőfüggesztés
11	Csőszigetelés
12	Csőlíra

Minden helyes megoldás 1 pontot ér.

Mik láthatók a lenti ábrákon? Jellemezze azokat!

A táblázatban a távhőellátási csővezetékek szerelvényei, rögzítésmódjai, valamint a hőtágulást felvevő elemei láthatók.

1 pont

Hőtágulást kiegyenlítő szerelvények nélkül a hőenergia (meleg víz, forró víz, gőz) nagyobb távolságra történő szállítása nem tudna megvalósulni, a távhő-ellátási vezetékek már az üzembe helyezés során meghibásodnának, veszélyt jelentenének a környezetünkre. A hőtágulás következtében a csővezetékben káros feszültségek jönnének létre, amely töréshez, deformációhoz vezetne.

2 pont

Kulcsszavak: hőtágulás, szállítás, távhő, meghibásodás, veszély, törés, deformáció.