

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. május 18.

ELEKTRONIKAI ALAPISMERETEK

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

OKTATÁSI MINISZTERIUM

Teszt jellegű kérdések megoldása**Maximális pontszám: 40**

- 1.) A táblázatnak egy ohmos ellenálláson fellépő teljesítmény feszültségfüggését kell kifejeznie. Az ellenállás értéke nem változik. Egészítse ki a táblázatot!

| | | | | | |
|-------|-------|-----|---|---|----|
| U (V) | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| P (W) | 0,125 | 0,5 | 2 | 8 | 32 |

4 pont

- 2.) Határozza meg a $T_1' = 20\text{ °C}$ hőmérsékleten $R_1 = 10\ \Omega$ ellenállású tekercs egyenáramú ellenállását $T_2 = 60\text{ °C}$ hőmérsékleten! A hőfoktényező: $\alpha = 0,004\text{ °C}^{-1}$

$$R_2 = R_1 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (T_2 - T_1') \right] = 10\ \Omega \cdot \left[1 + 0,004 \frac{1}{\text{°C}} \cdot (60\text{ °C} - 20\text{ °C}) \right] = \underline{\underline{11,6\ \Omega}} \quad 3 \text{ pont}$$

- 3.) Határozza meg a teljes kisütés után állandó árammal töltött kondenzátor feszültségét a töltés kezdetétől számított $t = 60\text{ s}$ idő múlva! Adatok: $C = 2\ \mu\text{F}$, $I = 1\ \mu\text{A}$!

$$U = \frac{Q}{C} = \frac{I \cdot t}{C} = \frac{1\ \mu\text{A} \cdot 60\text{ s}}{2\ \mu\text{F}} = \underline{\underline{30\text{ V}}} \quad 3 \text{ pont}$$

- 4.) A táblázatnak egy induktivitás áramának frekvenciafüggését kell kifejeznie. A feszültség effektív értéke nem változik. Egészítse ki a táblázatot!

| | | | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|------|
| f (Hz) | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 |
| I (mA) | 240 | 120 | 60 | 30 | 15 |

4 pont

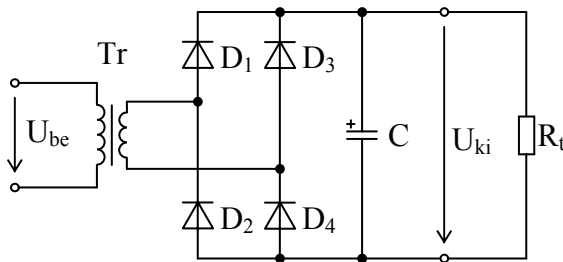
- 5.) Határozza meg egy $U_{\text{eff}} = 1\text{ V}$, $f = 1\text{ kHz}$ szinuszos váltakozó feszültség pillanatnyi értékét a periódus kezdetétől számított $t = 100\ \mu\text{s}$ idő múlva!

$$u = \sqrt{2} \cdot U_{\text{eff}} \cdot \sin 2 \cdot \pi \cdot f \cdot t = \sqrt{2} \cdot 1\text{ V} \cdot \sin 360^\circ \cdot 10^3 \frac{1}{\text{s}} \cdot 10^{-4}\text{ s} = \underline{\underline{0,83\text{ V}}} \quad 4 \text{ pont}$$

- 6.) Határozza meg egy párhuzamos RL-kapcsolás impedanciáját!
Adatok: $R = 30\ \Omega$, $X_L = 40\ \Omega$

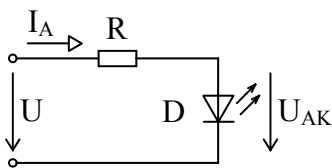
$$Z = \frac{R \cdot X_L}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} = \frac{30\ \Omega \cdot 40\ \Omega}{\sqrt{(30\ \Omega)^2 + (40\ \Omega)^2}} = \underline{\underline{24\ \Omega}} \quad 4 \text{ pont}$$

- 7.) Rajzoljon Graetz-egyenirányító kapcsolást! A kapcsolásnak tartalmaznia kell transzformátort, pufferkondenzátort és terhelő ellenállást is.



3 pont

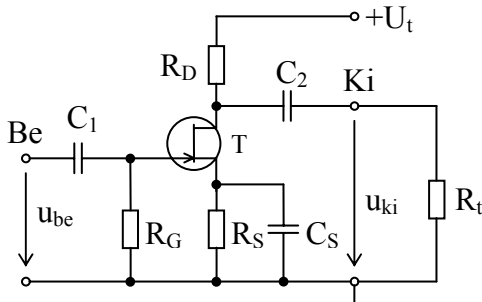
- 8.) Számítsa ki az R ellenállás értékét! Adatok: $U = 6\text{ V}$, $U_{AK} = 1,6\text{ V}$, $I_A = 20\text{ mA}$.



$$R = \frac{U - U_{AK}}{I_A} = \frac{6\text{ V} - 1,6\text{ V}}{20\text{ mA}} = \underline{\underline{220\ \Omega}}$$

3 pont

- 9.) Rajzoljon közös source-ú erősítő alapkapsolást! A kapcsolásnak 1 db N-csatornás FET-et, 3 db ellenállást és 3 db kondenzátort kell tartalmaznia.



3 pont

- 10.) Számítsa ki az $R_{be} = 100\text{ k}\Omega$ bemeneti ellenállású erősítő bemeneti feszültségét (U_{be}), ha a vezérlő jelforrás üresjárási kapocsfeszültsége $U_g = 30\text{ mV}$, belső ellenállása pedig $R_g = 50\text{ k}\Omega$!

$$U_{be} = U_g \cdot \frac{R_{be}}{R_{be} + R_g} = 30\text{ mV} \cdot \frac{100\text{ k}\Omega}{100\text{ k}\Omega + 50\text{ k}\Omega} = \underline{\underline{20\text{ mV}}}$$

3 pont

- 11.) Írja fel a kétváltozós MEGENGEDŐ ÉS függvény algebrai alakját, és töltsse ki az igazságtáblázatát!

$$F^2 = A \cdot B + \bar{A} \cdot \bar{B}$$

| A | B | F ² |
|---|---|----------------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

3 pont

- 12.) Írja fel az alábbi logikai függvény algebrai alakját! A legnagyobb helyértékű változót „A”-val jelölje!

$$F^4 = \Pi^4(0, 4, 5, 8, 12)$$

$$F^4 = (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D}) \cdot (\bar{A} + B + \bar{C} + \bar{D}) \cdot (\bar{A} + B + \bar{C} + D) \cdot (A + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D}) \cdot (A + B + \bar{C} + \bar{D})$$

3 pont

Feladatsor**Maximális pontszám: 60****1. feladat megoldása****Maximális pontszám: 15**

$$\text{a) } H_{11} = \left. \frac{U_1}{I_1} \right|_{U_2 = 0}$$

$$H_{11} = R_1 + (R_2 \times R_3) = 100 \Omega + (200 \Omega \times 300 \Omega) = \underline{\underline{220 \Omega}} \quad \text{2 pont}$$

$$H_{12} = \left. \frac{U_1}{U_2} \right|_{I_1 = 0}$$

$$H_{12} = \frac{U_2 \frac{R_2}{R_2 + R_3}}{U_2} = \frac{R_2}{R_2 + R_3} = \frac{200 \Omega}{200 \Omega + 300 \Omega} = \underline{\underline{0,4}} \quad \text{2 pont}$$

$$-H_{21} = \left. \frac{I_2}{I_1} \right|_{U_2 = 0}$$

$$H_{21} = -\frac{I_1 \frac{R_2}{R_2 + R_3}}{I_1} = -\frac{R_2}{R_2 + R_3} = -\frac{200 \Omega}{200 \Omega + 300 \Omega} = \underline{\underline{-0,4}} \quad \text{2 pont}$$

$$H_{22} = \left. \frac{I_2}{U_2} \right|_{I_1 = 0}$$

$$H_{22} = \frac{1}{R_2 + R_3} = \frac{1}{200 \Omega + 300 \Omega} = \underline{\underline{2 \text{ mS}}} \quad \text{2 pont}$$

$$\text{b) } R_{ki} = [(R_g + R_1) \times R_2] + R_3$$

$$R_{ki} = [(100 \Omega + 100 \Omega) \times 200 \Omega] + 300 \Omega = \underline{\underline{400 \Omega}}$$

$$\text{Illesztett terhelés esetén: } R_t = R_{ki} = 400 \Omega \quad \text{3 pont}$$

$$\text{c) } U_2 = U_g \cdot \frac{R_2 \times (R_3 + R_t)}{[R_2 \times (R_3 + R_t)] + R_g + R_1} \cdot \frac{R_t}{R_3 + R_t}$$

$$U_2 = 2 \text{ V} \cdot \frac{200 \Omega \times (300 \Omega + 400 \Omega)}{[200 \Omega \times (300 \Omega + 400 \Omega)] + 100 \Omega + 100 \Omega} \cdot \frac{400 \Omega}{300 \Omega + 400 \Omega}$$

$$U_2 = \underline{\underline{0,5 \text{ V}}} \quad \text{4 pont}$$

2. feladat megoldása**Maximális pontszám: 15**

- a) $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$
- $$C = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot f_0^2 \cdot L} = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot (10^6 \text{ Hz}^2) \cdot 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ H}} = \underline{\underline{168,9 \text{ pF}}} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$
- b) $X_L = 2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 10^6 \text{ Hz} \cdot 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ H} = 942,5 \Omega$ **2 pont**
- $$Q = \frac{R}{X_L} = \frac{80 \text{ k}\Omega}{0,9425 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{84,9}} \quad B = \frac{f_0}{Q} = \frac{1000 \text{ kHz}}{84,9} = \underline{\underline{11,8 \text{ kHz}}} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$
- c) $I_R = \frac{U}{R} = \frac{400 \text{ mV}}{80 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{5 \mu\text{A}}} \quad I = I_R = \underline{\underline{5 \mu\text{A}}} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$
- $$I_L = \frac{U}{X_L} = \frac{400 \text{ mV}}{0,9425 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{424,4 \mu\text{A}}} \quad I_C = I_L = \underline{\underline{424,4 \mu\text{A}}} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$
- d) $Q' = \frac{f_0}{B'} = \frac{1000 \text{ kHz}}{20 \text{ kHz}} = 50 \quad R' = Q' \cdot X_L = 50 \cdot 0,9425 \text{ k}\Omega = 47,1 \text{ k}\Omega$ **2 pont**
- $$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_p} \Rightarrow R_p = \frac{R \cdot R'}{R - R'} = \frac{80 \text{ k}\Omega \cdot 47,1 \text{ k}\Omega}{80 \text{ k}\Omega - 47,1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{114,5 \text{ k}\Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

3. feladat megoldása**Maximális pontszám: 15**

- a) $I_{B0} = \frac{I_{C0}}{\beta} = \frac{1 \text{ mA}}{200} = \underline{\underline{5 \mu\text{A}}}$
- $R_C = \frac{U_t - U_{CE0} - U_E}{I_{C0}} = \frac{12 \text{ V} - 5 \text{ V} - 2 \text{ V}}{1 \text{ mA}} = \underline{\underline{5 \text{ k}\Omega}}$ **2 pont**
- $R_E = \frac{U_E}{I_{C0} + I_{B0}} = \frac{2 \text{ V}}{1 \text{ mA} + 0,005 \text{ mA}} \cong \underline{\underline{2 \text{ k}\Omega}}$ **1 pont**
- $R_{B1} = \frac{U_t - U_{BE0} - U_E}{11 \cdot I_{B0}} = \frac{12 \text{ V} - 0,6 \text{ V} - 2 \text{ V}}{11 \cdot 5 \mu\text{A}} = \underline{\underline{171 \text{ k}\Omega}}$ **2 pont**
- $R_{B2} = \frac{U_E + U_{BE0}}{10 \cdot I_{B0}} = \frac{2 \text{ V} + 0,6 \text{ V}}{10 \cdot 5 \mu\text{A}} = \underline{\underline{52 \text{ k}\Omega}}$ **1 pont**
- b) $R_{be} = R_{B1} \times R_{B2} \times h_{11E} = 171 \text{ k}\Omega \times 52 \text{ k}\Omega \times 4 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{3,64 \text{ k}\Omega}}$ **2 pont**
- $R_{ki} = \frac{1}{h_{22E}} \times R_C = \frac{1}{25 \mu\text{S}} \times 5 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{4,44 \text{ k}\Omega}}$ **2 pont**
- c) $A_u = -\frac{h_{21E}}{h_{11E}} (R_{ki} \times R_t) = -\frac{200}{4 \text{ k}\Omega} (4,44 \text{ k}\Omega \times 5 \text{ k}\Omega) = \underline{\underline{-117,6}}$ **2 pont**
- d) $u_{be} = u_g \frac{R_{be}}{R_g + R_{be}} = 5 \text{ mV} \frac{3,64 \text{ k}\Omega}{0,5 \text{ k}\Omega + 3,64 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{4,4 \text{ mV}}}$ **2 pont**
- $u_{ki} = A_u \cdot u_{be} = -117,6 \cdot 4,4 \text{ mV} = \underline{\underline{-517,4 \text{ mV}}}$ **1 pont**

4. feladat megoldása

Maximális pontszám: 15

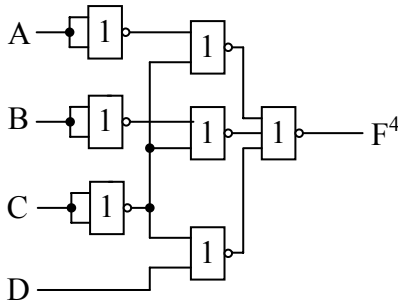
a)

| | | | | | | | |
|---|--|----|----|----|---|----|---|
| | | C | | | | | |
| A | | 15 | 14 | 12 | 1 | 13 | B |
| | | 11 | 10 | 1 | 8 | 9 | |
| | | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | |
| | | 7 | 6 | 1 | 4 | 1 | |
| | | D | | D | | | |

$$F^4 = (\overline{A} + \overline{C}) \cdot (\overline{B} + \overline{C}) \cdot (\overline{C} + D)$$

4 pont

b) $F^4 = (\overline{A} + \overline{C}) \cdot (\overline{B} + \overline{C}) \cdot (\overline{C} + D) = \overline{\overline{\overline{\overline{\overline{A} + \overline{C}}}} \cdot \overline{\overline{\overline{\overline{\overline{B} + \overline{C}}}}} \cdot \overline{\overline{\overline{\overline{\overline{C} + D}}}} = \overline{\overline{\overline{\overline{\overline{A} + \overline{C} + \overline{B} + \overline{C} + \overline{C} + D}}}}$



3 pont

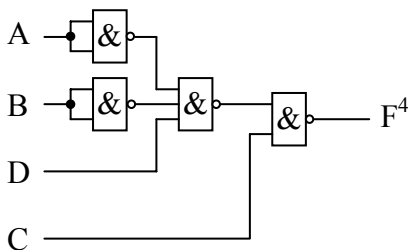
c)

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|----|---|
| | | C | | | | | |
| A | | 1 | 1 | 1 | | 2 | B |
| | | 1 | 1 | | | 6 | |
| | | 1 | 1 | | | 14 | |
| | | 1 | 1 | | | 10 | |
| | | D | | D | | | |

$$F^4 = \Sigma^4(0, 1, 3, 4, 5, 8, 9, 12, 13) \quad 2 \text{ pont}$$

$$F^4 = \overline{C} + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot D \quad 2 \text{ pont}$$

d) $F^4 = \overline{C} + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot D = \overline{\overline{\overline{\overline{\overline{C} + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot D}}} = \overline{C \cdot \overline{\overline{\overline{\overline{\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot D}}}}}$



4 pont

Az írásbeli vizsga értékelésének szabályai

A teszt jellegű kérdéssor és a feladatsor megoldásának értékelésénél kötelező a központilag összeállított javítási útmutatónak való megfelelés.

Az egyes kérdésekre és feladatokra adható maximális pontszámot A szakmai előkészítő érettségi írásbeli vizsgatétel megoldása című anyag tartalmazza. A tényleges pontszámokat – a számolást (mérétevezést) is igénylő megoldások értékelésénél – az alábbi táblázat alapján kell kialakítani:

| Mennyiségi szempontok | | Minőségi szempontok | | A feladat megoldásának dokumentálása | |
|--|--------|--|--------|--|--------|
| Elemi | Aránya | Elemi | Aránya | Elemi | Aránya |
| <ul style="list-style-type: none"> a megoldottság szintje | 70% | <ul style="list-style-type: none"> a megoldás logikája kreativitás pontosság a mértékegységek használata | 20% | <ul style="list-style-type: none"> rendezettség áttekinthetőség szabványos jelölések alkalmazása műszaki, formai és esztétikai elvárásoknak megfelelés | 10% |

A maximális pontszám tehát csak akkor adható meg, ha a megoldás a mennyiségi szempontok mellett a minőségi szempontokat és a feladat megoldásának dokumentálására vonatkozó elvárásokat maradéktalanul kielégíti.

Teszt jellegű kérdéssor pontozása

- 1. kérdés** **(4 pont)**
Pontszám: azonos a helyes válaszok számával. Minimum 0 pont, maximum 4 pont.
- 2. kérdés** **(3 pont)**
Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
- 3. kérdés** **(3 pont)**
Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
- 4. kérdés** **(4 pont)**
Pontszám: azonos a helyes válaszok számával. Minimum 0 pont, maximum 4 pont.
- 5. kérdés** **(4 pont)**
Képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
- 6. kérdés** **(4 pont)**
Képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
- 7. kérdés** **(3 pont)**
Szakmai szempontból hibátlan kapcsolás 2 pont, szabványos rajzjelek 1 pont.
- 8. kérdés** **(3 pont)**
Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
- 9. kérdés** **(3 pont)**
Szakmai szempontból hibátlan kapcsolás 2 pont, szabványos rajzjelek 1 pont.
- 10. kérdés** **(3 pont)**
Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

11. kérdés (3 pont)
Algebrai alak 1 pont, igazságtáblázat 2 pont.

12. kérdés (3 pont)
Hibátlan algebrai alak 3 pont. Hibánként 1 pont levonással a pontszám nulláig csökkenthető.

A feladatok mennyiségi értékelésének általános szabályai

A megoldási útmutatótól eltérő, de szakmailag jó megoldásokat is el kell fogadni a feltüntetett pontszámokkal.

A feladatra (részfeladatra) adható maximális pontszámot csak akkor kaphatja meg a vizsgázó, ha a képletbe az adatokat szakszerűen behelyettesíti, és így számítja ki a végeredményt.

Az adatok normál alakban való használatát indokolt esetben kell megkövetelni.

A végeredmény csak akkor fogadható el teljes pontszámmal, ha az eredmény számértéke és mértékegysége is kifogástalan.

A részkérdésekre adható legkisebb pontszám 1 pont, tört pontszám nem adható.

Összefüggő részkérdések esetén, ha hibás valamelyik részfeladat eredménye, akkor a hibás eredmény következő részfeladatban (részfeladatokban) való felhasználása esetén a kifogástalan megoldásokra a feltüntetett pontokat kell adni.

Mindazonáltal értelemszerűen pontlevonást eredményez, ha:

- a továbbvitt részeredmény szakmailag egyértelműen lehetetlen, illetve extrém,
- a felhasznált részeredmény csökkenti az utána következő részfeladat(ok) megoldásának bonyolultságát.

Feladatsor pontozása

1. feladat Maximális pontszám: 15

- a) A paraméterek mindegyikére vonatkozóan: képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. A négy paraméterre összesen **8 pont**.
- b) Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, R_t megállapítása 1 pont, összesen **3 pont**.
- c) Képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont, összesen **4 pont**.

2. feladat Maximális pontszám: 15

- a) Képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
- b) X_L meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
 Q meghatározása 1 pont, B meghatározása 1 pont, összesen **2 pont**.
- c) I_R meghatározása 1 pont, I meghatározása 1 pont, összesen **2 pont**.
 I_L meghatározása 1 pont, I_C meghatározása 1 pont, összesen **2 pont**.
- d) Q' meghatározása 1 pont, R' meghatározása 1 pont, összesen **2 pont**.
 R_p számításánál: képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont, összesen **3 pont**.

3. feladat Maximális pontszám: 15

- a) R_C számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
 R_E meghatározása: **1 pont**.
 R_{B1} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
 R_{B2} meghatározása: **1 pont**.
- b) R_{be} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
 R_{ki} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
- c) A_u számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, összesen **2 pont**.

- d) u_{be} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
 u_{ki} meghatározása: összesen **1 pont**.

4. feladat**Maximális pontszám: 15**

- a) A megoldásra maximum **4 pont** adható. Veitch-tábla 2 pont, egyszerűsített függvény 2 pont. Logikailag helyes, de nem a legegyszerűbb alak megadása esetén 1 pont levonás.
- b) A megoldásra maximum **3 pont** adható. Logikailag helyes, de hétnél több kaput tartalmazó megoldás esetén maximálisan 2 pont adható.
- c) A megoldásra maximum **4 pont** adható. Diszjunktív sorszámos alak meghatározása 2 pont, függvény egyszerűsítése 2 pont.
- d) A megoldásra maximum **4 pont** adható. A függvény átírásának elmulasztása nem jár pontvesztéssel, ha a megvalósítás helyes, és maximum 4 db NAND kaput tartalmaz. Logikailag helyes, de négyénél több NAND kaput tartalmazó megoldásra maximálisan 3 pont adható.

A fenti pontszámok a mennyiségi szempontokat veszik figyelembe. Az így kapott pontszámok a táblázat által megadott mértékben csökkenthetők, ha a minőségi szempontok nem érvényesülnek, vagy a feladat megoldásának dokumentálása kifogásolható.