

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. október 14.**

**ELEKTRONIKAI  
ALAPISMERETEK**

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI  
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI  
ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK  
MINISZTERIUMA**

---

**Egyszerű, rövid feladatok****Maximális pontszám: 40**

- 1.) Határozza meg a  $d = 1,2$  mm átmérőjű, kör keresztmetszetű huzalban fellépő áramsűrűséget, ha a benne folyó áramerősség  $I = 3,5$  A!

$$J = \frac{I}{A} = \frac{I}{\frac{d^2 \cdot \pi}{4}} = \frac{4 \cdot I}{d^2 \cdot \pi} = \frac{4 \cdot 3,5 \text{ A}}{(1,2 \text{ mm})^2 \cdot \pi} = \underline{\underline{3,09 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}}} \quad \text{3 pont}$$

- 2.) Határozza meg három párhuzamosan kapcsolt ellenállás eredő vezetőképességét! Adatok:  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 15 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 30 \text{ k}\Omega$ .

$$G = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10^4 \Omega} + \frac{1}{1,5 \cdot 10^4 \Omega} + \frac{1}{3 \cdot 10^4 \Omega} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ S} = \underline{\underline{200 \mu\text{S}}} \quad \text{3 pont}$$

- 3.) Határozza meg két pontszerű villamos töltés között ható erő abszolút értékét!

Adatok:  $Q_1 = Q_2 = 10 \mu\text{C}$ ,  $r = 200 \text{ mm}$ ,  $\epsilon = \epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \frac{\text{A} \cdot \text{s}}{\text{V} \cdot \text{m}}$ .

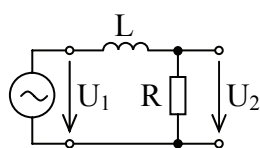
$$F = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2} = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot 8,86 \cdot 10^{-12} \frac{\text{V} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}}} \cdot \frac{10^{-10} \text{ A}^2 \cdot \text{s}^2}{(0,2 \text{ m})^2} = \underline{\underline{22,5 \text{ N}}} \quad \text{4 pont}$$

- 4.) Egészítse ki a táblázatot! A táblázatnak egy ideálisnak tekinthető kondenzátor kapacitív szuszceptanciájának frekvenciafüggését kell kifejeznie.

f (kHz)	2	4	6	8	10
$B_C$ (mS)	<b>0,5</b>	<b>1</b>	1,5	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>

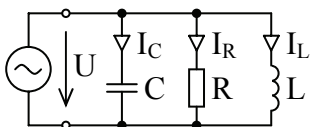
**4 pont**

- 5.) Határozza meg az alábbi négy pólus L inuktivitásának értékét, ha  $R = 1 \text{ k}\Omega$ , a határfrekvencia pedig  $f_h = 4 \text{ kHz}$ !



$$L = \frac{R}{2 \cdot \pi \cdot f_h} = \frac{10^3 \Omega}{2 \cdot \pi \cdot 4 \cdot 10^3 \text{ Hz}} = \underline{\underline{39,8 \text{ mH}}} \quad \text{3 pont}$$

- 6.) Határozza meg a generátort terhelő impedanciát!



Adatok:

$$U = 5 \text{ V} \quad I_C = 200 \mu\text{A}$$

$$I_R = 50 \mu\text{A} \quad I_L = 150 \mu\text{A}$$

$$Z = \frac{U}{\sqrt{(I_C - I_L)^2 + I_R^2}} = \frac{5 \text{ V}}{\sqrt{(200 \mu\text{A} - 150 \mu\text{A})^2 + (50 \mu\text{A})^2}} = \underline{\underline{70,7 \text{ k}\Omega}} \quad \text{3 pont}$$

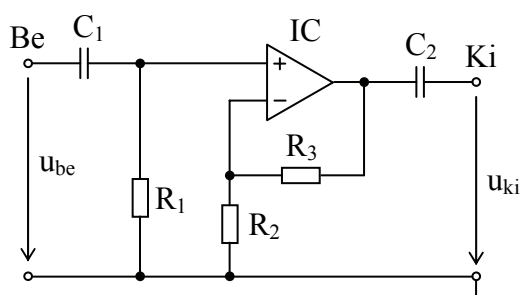
- 7.) Határozza meg egy terheletlen közös source-ú erősítő alapkapsolás feszültségerősítését!  
Adatok:  $y_{21S} = 3,5 \text{ mS}$ ,  $y_{22S} = 25 \mu\text{S}$ ,  $R_D = 10 \text{ k}\Omega$ .

$$A_u = -y_{21S} \cdot \left( \frac{1}{y_{22S}} \times R_D \right) = -3,5 \text{ mS} \cdot \left( \frac{1}{25 \mu\text{S}} \times 10 \text{ k}\Omega \right) = \underline{\underline{-28}} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

- 8.) Határozza meg az  $A_u = -10$  feszültségerősítésű,  $R_{be} = 1 \text{ k}\Omega$  bemeneti ellenállású,  $R_t = 4 \Omega$  ellenállással terhelt erősítő teljesítményerősítését dB-ben!

$$a_p = 10 \cdot \lg \left( A_u^2 \cdot \frac{R_{be}}{R_t} \right) = 10 \cdot \lg \left[ (-10)^2 \frac{1 \text{ k}\Omega}{4 \Omega} \right] \cong \underline{\underline{44 \text{ dB}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 9.) Rajzoljon fázist nem fordító erősítő kapcsolást 1 db műveleti erősítő, 3 db ellenállás és 2 db csatoló kondenzátor felhasználásával! Igényes szabadkézi vázlat is megfelel.



**4 pont**

- 10.)  $R_{ki} = 0,5 \Omega$  kimeneti ellenállású komplementer tranzisztoros teljesítményerősítő kimenetére  $R_t = 8 \Omega$  terhelés csatlakozik. Határozza meg a csatoló kondenzátor kapacitását úgy, hogy a csatoló tag határfrekvenciája  $f_h = 20 \text{ Hz}$  legyen!

$$C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_h \cdot (R_{ki} + R_t)} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 20 \text{ Hz} \cdot (0,5 \Omega + 8 \Omega)} = \underline{\underline{936 \mu\text{F}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 11.) Alakítsa át az alábbi hexadecimális számot bináris számmá!

$$A9F43_{16} = 1010 \ 1001 \ 1111 \ 0100 \ 0011_2 \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 12.) Ábrázolja Veitch-táblában az  $F^3 = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot C$  logikai függvényt! A legnagyobb helyi értékű változót A-val jelöltük.

		B			
		0	1	1	2
A	4	1	1	7	6
	C				

**3 pont**

**Összetett feladatok****Maximális pontszám: 60****1. feladat****Maximális pontszám: 15**

$$\text{a) } R_A = \frac{R_1 \cdot R_4}{R_1 + R_3 + R_4} = \frac{200\Omega \cdot 300\Omega}{200\Omega + 240\Omega + 300\Omega} = \underline{\underline{81,08\Omega}} \quad \text{3 pont}$$

$$R_B = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3 + R_4} = \frac{200\Omega \cdot 240\Omega}{200\Omega + 240\Omega + 300\Omega} = \underline{\underline{64,86\Omega}} \quad \text{3 pont}$$

$$R_C = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_1 + R_3 + R_4} = \frac{240\Omega \cdot 300\Omega}{200\Omega + 240\Omega + 300\Omega} = \underline{\underline{97,3\Omega}} \quad \text{3 pont}$$

$$\text{b) } R = R_A + [(R_B + R_2) \times (R_C + R_5)]$$

$$R = 81,08\Omega + [(64,86\Omega + 150\Omega) \times (97,3\Omega + 360\Omega)] = 227,26\Omega$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{30\text{V}}{227,26\Omega} = \underline{\underline{132\text{mA}}} \quad \text{3 pont}$$

$$\text{c) } I_5 = I \cdot \frac{R_B + R_2}{R_B + R_2 + R_C + R_5}$$

$$I_5 = 132\text{mA} \cdot \frac{64,86\Omega + 150\Omega}{64,86\Omega + 150\Omega + 97,3\Omega + 360\Omega} = \underline{\underline{42,2\text{mA}}} \quad \text{3 pont}$$

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

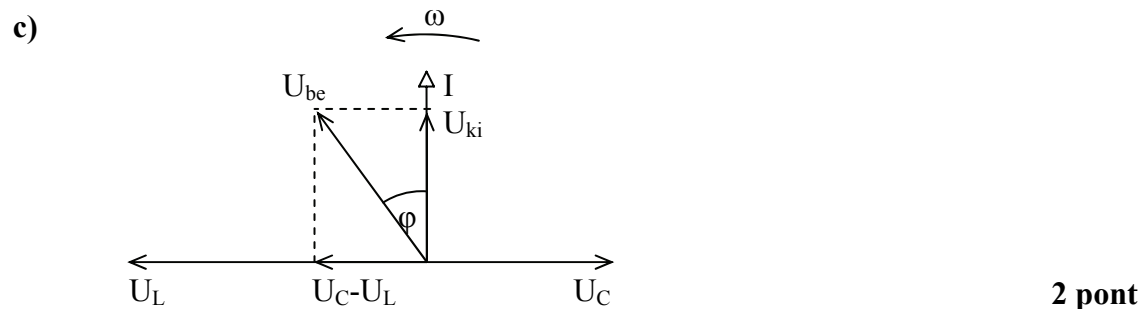
a)  $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(1,2 \text{ k}\Omega)^2 + (2,4 \text{ k}\Omega - 1,5 \text{ k}\Omega)^2} = \underline{\underline{1,5 \text{ k}\Omega}}$  **3 pont**

$I = \frac{U_{be}}{Z} = \frac{3 \text{ V}}{1,5 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{2 \text{ mA}}}$  **1 pont**

b)  $U_L = I \cdot X_L = 2 \text{ mA} \cdot 2,4 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{4,8 \text{ V}}}$

$U_C = I \cdot X_C = 2 \text{ mA} \cdot 1,5 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{3 \text{ V}}}$

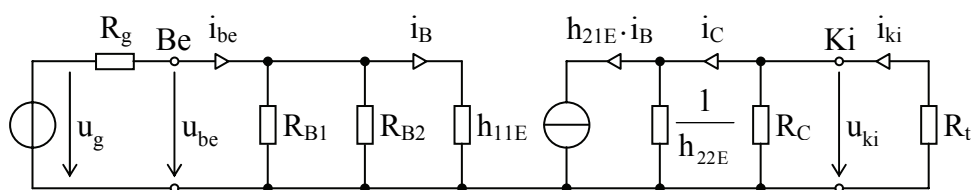
$U_R = U_{ki} = I \cdot R = 2 \text{ mA} \cdot 1,2 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{2,4 \text{ V}}}$  **3 pont**



d)  $|\cos \varphi| = \frac{U_{ki}}{U_{be}} = \frac{2,4 \text{ V}}{3 \text{ V}} = 0,8 \Rightarrow |\varphi| = \underline{\underline{36,9^\circ}}$  **2 pont**

e)  $L = \frac{X_L}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{2,4 \cdot 10^3 \Omega}{2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot 10^3 \text{ Hz}} = \underline{\underline{76,4 \text{ mH}}}$  **2 pont**

$C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot 10^3 \text{ Hz} \cdot 1,5 \cdot 10^3 \Omega} = \underline{\underline{21,2 \text{ nF}}}$  **2 pont**

**3. feladat****Maximális pontszám: 15****a)****4 pont**

**b)**  $R_{be} = R_{B1} \times R_{B2} \times h_{11E} = 150 \text{ k}\Omega \times 47 \text{ k}\Omega \times 3,8 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{3,44 \text{ k}\Omega}}$  **2 pont**

$$R_{ki} = \frac{1}{h_{22E}} \times R_C = \frac{1}{24 \mu\text{S}} \times 5,1 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{4,54 \text{ k}\Omega}} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

**c)**  $A_u = -\frac{h_{21E}}{h_{11E}} \cdot (R_{ki} \times R_t) = -\frac{210}{3,8 \text{ k}\Omega} \cdot (4,54 \text{ k}\Omega \times 5 \text{ k}\Omega) = \underline{\underline{-131}}$  **3 pont**

$$a_u = 20 \cdot \lg |A_u| = 20 \cdot \lg |-131| = \underline{\underline{42,3 \text{ dB}}} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

**d)**  $u_{be} = u_g \cdot \frac{R_{be}}{R_g + R_{be}} = 20 \text{ mV} \cdot \frac{3,44 \text{ k}\Omega}{0,6 \text{ k}\Omega + 3,44 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{17,03 \text{ mV}}}$  **2 pont**

$$u_{ki} = A_u \cdot u_{be} = -131 \cdot 17,03 \text{ mV} = \underline{\underline{-2,23 \text{ V}}} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

**4. feladat**

**Maximális pontszám: 15**

a)  $F^4 = \Sigma^4(1, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 15)$

**2 pont**

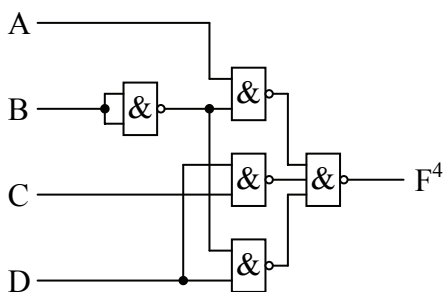
b)

	C					
	0	1	3	2		
	4	5	7	6	B	
A	12	13	15	14		
	1	8	9	11		10
	D					

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

**3 pont**

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



**3 pont**

d)

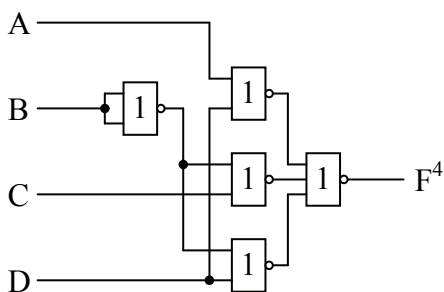
	C						
	1	15	14	12	13	B	
A	1	11	10	8	9		
	1	3	1	2	0		1
	D				5		B
	7	6	4	5			

$$F^4 = \Pi^4(1, 2, 3, 9, 10, 11, 13, 15)$$

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

**4 pont**

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



**3 pont**

### Az írásbeli vizsga értékelésének szabályai

Az egyszerű, rövid feladatok és az összetett feladatok megoldásának értékelésénél kötelező a központilag összeállított javítási útmutatónak való megfelelés.

A tényleges pontszámokat – a számolást (méretezést) is igénylő megoldások értékelésénél – az alábbi táblázat alapján kell kialakítani:

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

### Az egyszerű, rövid feladatok pontozása

#### 1. kérdés (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

#### 2. kérdés (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

#### 3. kérdés (4 pont)

Képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

#### 4. kérdés (4 pont)

A pontszám azonos a helyes válaszok számával.

#### 5. kérdés (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

#### 6. kérdés (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

#### 7. kérdés (4 pont)

Képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

#### 8. kérdés (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

#### 9. kérdés (4 pont)

Hibátlan kapcsolás 3 pont, szabványos rajzjelek 1 pont. Működésképtelenséget eredményező kapcsolásra pont nem adható.

#### 10. kérdés (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.



**11. kérdés (3 pont)**

Hibátlan átalakítás esetén 3 pont. Egy hiba esetén 2 pont, több hiba esetén 0 pont.

**12. kérdés (3 pont)**

Hibátlan ábrázolás esetén 3 pont. Egy hiba esetén 2 pont, több hiba esetén 0 pont.

**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 történő 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) történő 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.

**Az összetett feladatok pontozása****1. feladat                      Maximális pontszám: 15**

a)  $R_A$  számításánál: képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

$R_B$  számításánál: képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

$R_C$  számításánál: képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

**Maximum 9 pont.**

b)  $I$  meghatározásánál képlet(ek) 1 pont, behelyettesítés(ek) 1 pont, eredmény 1 pont.

**Maximum 3 pont.**

c)  $I_5$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

**Maximum 3 pont.**

**2. feladat                      Maximális pontszám: 15**

a)  $Z$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

$I$  meghatározása 1 pont.

**Maximum 4 pont.**

b)  $U_L$  számítása 1 pont,  $U_C$  számítása 1 pont,  $U_R$  számítása 1 pont.

**Maximum 3 pont.**

c) Hibátlan vektorábra 2 pont. Hibánként 1 pont levonással a pontszám nulláig csökkenthető.

**Maximum 2 pont.**

d)  $\varphi$  abszolút értékének meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

**Maximum 2 pont.**

e)  $L$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

$C$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

**Maximum 4 pont.**

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

a) Hibátlan helyettesítő kép 4 pont. Hibánként 1 pont levonással a pontszám nulláig csökkenthető.

**Maximum 4 pont.**

b)  $R_{be}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

$R_{ki}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

**Maximum 4 pont.**

c)  $A_u$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

$a_u$  meghatározása 1 pont.

**Maximum 4 pont.**

d)  $u_{be}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

$u_{ki}$  meghatározása 1 pont.

**Maximum 3 pont.**

**4. feladat**                      **Maximális pontszám: 15**

a) Hibátlan diszjunktív sorszámos alak 2 pont.

Egy hiba esetén 1 pont, több hiba esetén 0 pont.

**Maximum 2 pont.**

b) Hibátlan egyszerűsítés 3 pont. A megadottnál bonyolultabb, de logikailag helyes alak esetén maximum 2 pont adható.

**Maximum 3 pont.**

c) Kifogástalan megvalósítás 3 pont. Logikailag helyes, de a megadottnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximum 2 pont adható.

Az algebrai alak átírásának hiánya nem jár pontlevonással.

**Maximum 3 pont.**

d) Konjunktív sorszámos alak 2 pont. Egy hiba esetén 1 pont, több hiba esetén 0 pont.

Hibátlan egyszerűsítés 2 pont. A megadottnál bonyolultabb, de logikailag helyes alak esetén maximum 1 pont adható.

**Maximum 4 pont.**

e) Kifogástalan megvalósítás 3 pont. Logikailag helyes, de a megadottnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximum 2 pont adható.

Az algebrai alak átírásának hiánya nem jár pontlevonással.

**Maximum 3 pont.**

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.

**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.**