

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2014. május 20.**

# **ELEKTRONIKAI ALAPISMERETEK**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

## **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

### **EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

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

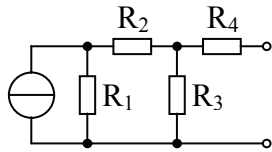
- 1.) Határozza meg egy tekercs üzemi hőmérsékletét!

A tekercs egyenáramú ellenállása  $T_1 = 20\text{ °C}$  hőmérsékleten  $R_1 = 10\ \Omega$ , a  $T_2$  üzemi hőmérsékleten  $R_2 = 12,4\ \Omega$ . A hőfoktényező:  $\alpha = 0,004\ \text{°C}^{-1}$ .

$$\Delta R = R_2 - R_1 = \alpha \cdot R_1 \cdot (T_2 - T_1)$$

$$T_2 = T_1 + \frac{R_2 - R_1}{\alpha \cdot R_1} = 20\text{ °C} + \frac{12,4\ \Omega - 10\ \Omega}{0,004\ \text{°C}^{-1} \cdot 10\ \Omega} = \underline{\underline{80\text{ °C}}} \quad \mathbf{4\ pont}$$

- 2.) Határozza meg az alábbi kétpólus Norton helyettesítő képének belső ellenállását!



Adatok:

$R_1 = 1\ \text{k}\Omega$

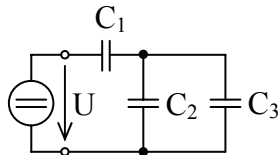
$R_2 = 2\ \text{k}\Omega$

$R_3 = 3\ \text{k}\Omega$

$R_4 = 300\ \Omega$

$$R_b = R_4 + [R_3 \times (R_1 + R_2)] = 0,3\ \text{k}\Omega + [3\ \text{k}\Omega \times (1\ \text{k}\Omega + 2\ \text{k}\Omega)] = \underline{\underline{1,8\ \text{k}\Omega}} \quad \mathbf{3\ pont}$$

- 3.) Határozza meg a
- $C_1$
- kondenzátor töltését!



Adatok:

$U = 12\ \text{V}$

$C_1 = 2\ \mu\text{F}$

$C_2 = 1\ \mu\text{F}$

$C_3 = 3\ \mu\text{F}$

$$Q_1 = Q_e = U \cdot C_e = U \cdot [C_1 \times (C_2 + C_3)] = 12\ \text{V} \cdot [2\ \mu\text{F} \times (1\ \mu\text{F} + 3\ \mu\text{F})] = \underline{\underline{16\ \mu\text{C}}} \quad \mathbf{3\ pont}$$

- 4.) Határozza meg egy rezgőkör kondenzátorának kapacitását!

Adatok:  $L = 200\ \mu\text{H}$ ,  $f_0 = 540\ \text{kHz}$ .

$$C = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot f_0^2 \cdot L} = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot (5,4 \cdot 10^5\ \text{Hz})^2 \cdot 2 \cdot 10^{-4}\ \text{H}} = \underline{\underline{434\ \text{pF}}} \quad \mathbf{4\ pont}$$

- 5.) Határozza meg egy soros R-L-C kapcsolás áramfelvételét!

Adatok:  $R = 300\ \Omega$ ,  $X_L = 600\ \Omega$ ,  $X_C = 1\ \text{k}\Omega$ . A tápfeszültség:  $U = 5\ \text{V}$ .

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}} = \frac{5\ \text{V}}{\sqrt{(300\ \Omega)^2 + (1000\ \Omega - 600\ \Omega)^2}} = \underline{\underline{10\ \text{mA}}} \quad \mathbf{3\ pont}$$

- 6.) Határozza meg az egyfázisú fogyasztón fellépő meddő teljesítményt a tápfeszültség (
- $U$
- ), a tápáram (
- $I$
- ) és a hatásos teljesítmény (
- $P$
- ) ismeretében!

Adatok:  $U = 230\ \text{V}$ ,  $I = 3,3\ \text{A}$ ,  $P = 600\ \text{W}$ .

$$Q = \sqrt{(U \cdot I)^2 - P^2} = \sqrt{(230\ \text{V} \cdot 3,3\ \text{A})^2 - (600\ \text{W})^2} = \underline{\underline{465\ \text{var}}} \quad \mathbf{3\ pont}$$

- 7.) Határozza meg egy Zener-dióda  $U_{Z2}$  feszültségét  $I_{Z2} = 40$  mA esetén!  
Adatok:  $I_{Z1} = 20$  mA esetén  $U_{Z1} = 12$  V. A differenciális ellenállás:  $r_Z = 10 \Omega$ .

$$U_{Z2} = U_{Z1} + r_Z \cdot (I_{Z2} - I_{Z1}) = 12 \text{ V} + 10 \Omega \cdot (40 \text{ mA} - 20 \text{ mA}) = \underline{\underline{12,2 \text{ V}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

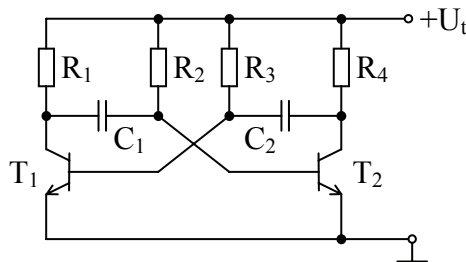
- 8.) Határozza meg egy bipoláris tranzisztor közös bázisú  $h_{11B}$  paraméterét! A közös emitteres kapcsolásra vonatkozó ismert paraméterek:  $h_{11E} = 3,4 \text{ k}\Omega$ ,  $h_{21E} = 140$ ,  $h_{22E} = 25 \mu\text{S}$ .

$$h_{11B} = \frac{h_{11E}}{h_{21E} + 1} \cong \frac{h_{11E}}{h_{21E}} = \frac{3,4 \text{ k}\Omega}{140} = \underline{\underline{24,3 \Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 9.) Határozza meg egy erősítő áramerősítését dB-ben! Az erősítő bemeneti ellenállása  $R_{be} = 10 \text{ k}\Omega$ , terhelő ellenállása  $R_t = 4 \text{ k}\Omega$ , feszültségerősítése  $A_{ut} = 100$ .

$$a_{it} = 20 \cdot \lg \left( A_{ut} \cdot \frac{R_{be}}{R_t} \right) = 20 \cdot \lg \left( 100 \cdot \frac{10 \text{ k}\Omega}{4 \text{ k}\Omega} \right) \cong \underline{\underline{48 \text{ dB}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 10.) Rajzoljon astabil multivibrátor kapcsolást! Alkatrészek: 2 db NPN tranzisztor, 4 db ellenállás, 2 db kondenzátor. Jelölje az alkatrészeket és a tápfeszültség polaritását! Igényes szabadkézi vázlat is megfelel.



**4 pont**

- 11.) Egyszerűsítse Veitch-tábla segítségével az alábbi logikai függvényt!  
A legnagyobb helyi értékű változót A-val jelöltük.

$$F^3 = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C}$$

	B			
		1 <sub>1</sub>	1 <sub>3</sub>	1 <sub>2</sub>
A	0	1 <sub>1</sub>	1 <sub>3</sub>	1 <sub>2</sub>
		5	7	1 <sub>6</sub>
	C			

$$F^3 = \bar{A} \cdot C + B \cdot \bar{C}$$

**4 pont**

- 12.) Írja fel az alábbi függvény diszjunktív sorszámos alakját!

$$F^4 = \Pi^4(1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11)$$

$$\bar{F}^4 = \Pi^4(0, 4, 6, 8, 12, 13, 14, 15)$$

$$F^4 = \Sigma^4(0, 1, 2, 3, 7, 9, 11, 15)$$

**3 pont**

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

$$\text{a) } U_{ki0} = U_{be} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 10 \text{ V} \cdot \frac{300 \Omega}{200 \Omega + 300 \Omega} = \underline{\underline{6 \text{ V}}} \quad \text{2 pont}$$

$$\text{b) } U_{ki1} = U_{be} \cdot \frac{R_2 \times R_{t1}}{R_1 + R_2 \times R_{t1}} = 10 \text{ V} \cdot \frac{300 \Omega \times 5000 \Omega}{200 \Omega + 300 \Omega \times 5000 \Omega} = \underline{\underline{5,859 \text{ V}}} \quad \text{3 pont}$$

$$\Delta U_1 = \frac{U_{ki1} - U_{ki0}}{U_{ki0}} \cdot 100\% = \frac{5,859 \text{ V} - 6 \text{ V}}{6 \text{ V}} \cdot 100\% = \underline{\underline{-2,35\%}} \quad \text{3 pont}$$

$$\text{c) } U_{ki2} = 0,99 \cdot U_{ki0} = 0,99 \cdot 6 \text{ V} = 5,94 \text{ V}$$

$$I_{t2} = I_1 - I_2 = \frac{U_{be} - U_{ki2}}{R_1} - \frac{U_{ki2}}{R_2} = \frac{10 \text{ V} - 5,94 \text{ V}}{200 \Omega} - \frac{5,94 \text{ V}}{300 \Omega} = \underline{\underline{0,5 \text{ mA}}} \quad \text{4 pont}$$

$$R_{t2} = \frac{U_{ki2}}{I_{t2}} = \frac{5,94 \text{ V}}{0,5 \text{ mA}} = \underline{\underline{11,88 \text{ k}\Omega}} \quad \text{1 pont}$$

$$\text{d) } P_{2\text{max}} = \frac{U_{ki0}^2}{R_2} = \frac{(6 \text{ V})^2}{300 \Omega} = \underline{\underline{120 \text{ mW}}} \quad \text{2 pont}$$

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

$$\text{a) } C_1 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_h \cdot R} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 20 \text{ Hz} \cdot 5 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{1,59 \mu\text{F}}} \quad \text{2 pont}$$

$$\text{b) } 20 \cdot \lg A_{u2} = -1 \quad \lg A_{u2} = -0,05 \quad A_{u2} = \underline{\underline{0,891}} \quad \text{2 pont}$$

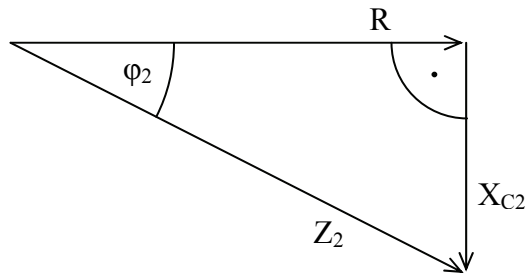
$$A_{u2} = \frac{U_{ki}}{U_{be}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X_{C2}^2}}$$

$$X_{C2} = R \cdot \sqrt{\frac{1}{A_{u2}^2} - 1} = 5 \text{ k}\Omega \cdot \sqrt{\frac{1}{0,891^2} - 1} = \underline{\underline{2,55 \text{ k}\Omega}} \quad \text{5 pont}$$

$$C_2 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot X_{C2}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 20 \text{ Hz} \cdot 2,55 \cdot 10^3 \Omega} = \underline{\underline{3,12 \mu\text{F}}} \quad \text{2 pont}$$

$$\text{tg}\varphi_2 = \frac{X_{C2}}{R} = \frac{2,55 \text{ k}\Omega}{5 \text{ k}\Omega} = 0,51 \quad \varphi_2 \cong \underline{\underline{27^\circ}} \quad \text{2 pont}$$

c)



2 pont

## 3. feladat

Maximális pontszám: 15

a)  $R_4 = R_5 \times R_6 = 20 \text{ k}\Omega \times 180 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{18 \text{ k}\Omega}}$

2 pont

b)  $A_{u1} = -y_{21S} \cdot \left( \frac{1}{y_{22S}} \times R_2 \times R_4 \right)$

$$A_{u1} = -4 \text{ mS} \cdot \left( \frac{1}{20 \mu\text{S}} \times 12 \text{ k}\Omega \times 18 \text{ k}\Omega \right) = \underline{\underline{-25,2}}$$

3 pont

$$A_{u2} = 1 + \frac{R_6}{R_5} = 1 + \frac{180 \text{ k}\Omega}{20 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{10}}$$

2 pont

$$A_u = A_{u1} \cdot A_{u2} = -25,2 \cdot 10 = \underline{\underline{-252}}$$

1 pont

c)  $U_{be} = U_g \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_g} = 25 \text{ mV} \cdot \frac{200 \text{ k}\Omega}{200 \text{ k}\Omega + 50 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{20 \text{ mV}}}$

2 pont

$$U_{ki} = A_u \cdot U_{be} = -252 \cdot 20 \text{ mV} = \underline{\underline{-5,04 \text{ V}}}$$

1 pont

d)  $U_{ki \max} = \frac{|\hat{U}_{ki}|}{\sqrt{2}} = \frac{13 \text{ V}}{\sqrt{2}} = \underline{\underline{9,19 \text{ V}}}$

1 pont

$$P_{ki \max} = \frac{U_{ki \max}^2}{R_t} = \frac{(9,19 \text{ V})^2}{2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{42,2 \text{ mW}}}$$

2 pont

$$U_{be \max} = \frac{U_{ki \max}}{|A_u|} = \frac{9,19 \text{ V}}{252} = \underline{\underline{36,5 \text{ mV}}}$$

1 pont

**4. feladat**

**Maximális pontszám: 15**

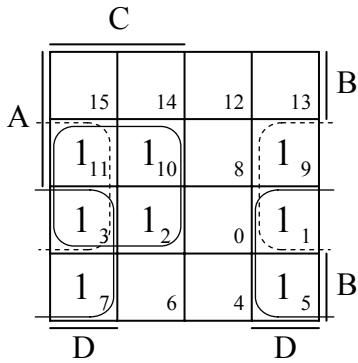
a)  $F^4 = \Pi^4(1, 2, 5, 9, 11) + \Sigma^4(0, 1, 2, 3, 4, 7, 9, 11, 13, 15)$

$F^4 = \Pi^4(1, 2, 5, 9, 11) + \Pi^4(1, 3, 5, 7, 9, 10)$

$F^4 = \Pi^4(1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11)$

**4 pont**

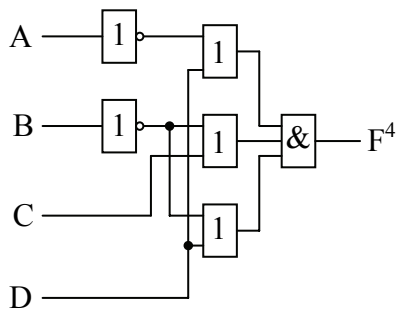
b)



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

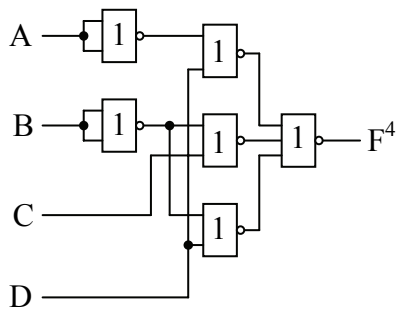
**4 pont**

c)



**3 pont**

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



**4 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	
Elemi	Aránya	Elemi	Aránya	Elemi	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 (4 pont)

Képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 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)

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

#### 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 (3 pont)

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

#### 8. kérdés (3 pont)

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

#### 9. kérdés (3 pont)

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

**10. kérdés (4 pont)**

Szakmai szempontból helyes kapcsolás 3 pont. Szabványos rajzjelek 1 pont.  
Működésképtelenséget eredményező kapcsolásra pont nem adható.

**11. kérdés (4 pont)**

Kitöltött Veitch-tábla 2 pont, egyszerűsítés 2 pont.

**12. kérdés (3 pont)**

Hibátlan diszjunktív sorszámos alak 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 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.

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

a)  $U_{ki0}$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

**Maximum 2 pont.**

b)  $U_{ki1}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

$\Delta U_1$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

**Maximum 6 pont.**

c)  $I_{t2}$  meghatározásánál képlet(ek) 2 pont, behelyettesítés(ek) 1 pont, eredmény 1 pont.

$R_{t2}$  meghatározása 1 pont.

**Maximum 5 pont.**

d)  $P_{2max}$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

**Maximum 2 pont.**



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

- a)  $C_1$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
**Maximum 2 pont.**
- b)  $A_{u2}$  meghatározása 2 pont.  
 $X_{C2}$  számításánál képletek 3 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
 $C_2$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
 $\varphi_2$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
**Maximum 11 pont.**
- c) Hibátlan impedancia-háromszög 2 pont. Kisebb hiányosság esetén maximum 1 pont, elvi hiba esetén 0 pont.  
**Maximum 2 pont.**

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

- a)  $R_4$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
**Maximum 2 pont.**
- b)  $A_{u1}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
 $A_{u2}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
 $A_u$  számítása 1 pont.  
**Maximum 6 pont.**
- c)  $U_{be}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
 $U_{ki}$  számítása 1 pont.  
**Maximum 3 pont.**
- d)  $U_{kimax}$  számítása 1 pont.  
 $P_{kimax}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
 $U_{bemax}$  számítása 1 pont.  
**Maximum 4 pont.**

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

- a) Diszjunktív-konjunktív átalakítási részfeladat 2 pont.  
A teljes konjunktív függvény megadása 2 pont.  
**Maximum 4 pont.**
- b) Kitöltött grafikus tábla 2 pont, egyszerűsítés 2 pont.  
A megadottnál bonyolultabb, de logikailag helyes alakra maximum 2 pont adható.  
**Maximum 4 pont.**
- c) A megoldásra 3 pont adható. Logikailag helyes, de hatnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximum 2 pont adható.  
**Maximum 3 pont.**
- d) A megoldásra 4 pont adható. Logikailag helyes, de hatnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximum 2 pont adható. Az algebrai alak átírásának hiánya nem jár pontlevonással.  
**Maximum 4 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.**