

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

**MECHATRONIKAI  
ISMERETEK**

**KÖZÉPSZINTŰ  
ÍRÁSBELI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI  
ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

---

## Útmutató a vizsgázók teljesítményének értékeléséhez (az értékelő tanárok részére)

Az értékelés a központilag összeállított javítási-értékelési útmutató kötelező előírásai alapján történik. Az egyes kérdésekre és feladatokra adható pontszámokat a javítási-értékelési útmutató tartalmazza.

Amennyiben a javítási-értékelési útmutatótól eltérő, de szakmailag elfogadható választ ír a vizsgázó, az adott feladatra meghatározott pontszám megadható.

A számítások eredményei a megoldásban feltüntetett mértékegységektől eltérő, de szakmailag megegyező formátumú mértékegységekkel történő meghatározásuk esetén is teljes pontszámmal értékelendők.

A forgácsolástechnológiai feladatoknál elfogadható és teljes pontszámmal értékelhető az SI-től eltérő, de a gyakorlatban általánosan elfogadott és alkalmazott mértékegységek használata (m/min, mm<sup>3</sup>/min stb.).

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 írásbeli feladatsor végső pontszáma csak egész pontszám lehet. A kerekítés a matematikai szabályok szerint történik (pl.: 21,5 pont kerekítve 22 pont).

Ha a feladatmegoldás során felírt összefüggés hibás, akkor az ehhez a lépéshez tartozó további értékelési elemekre (pl.: behelyettesítés, számítás, mértékegység stb.) pontszám nem adható. Amennyiben a számolási hibából származó helytelen részeredmény a további lépésekben felhasználásra került, és az adott lépés elvégzése egyébként hibátlan, az így kapott eredményt a pontozás szempontjából helyes végeredménynek kell tekinteni.

Azoknál a feladatoknál, amelyeknél a helyes megoldások számánál több választ jelölt meg a vizsgázó, a többletválaszok számával a pontszámot csökkenteni kell. Az így kialakult pontszám nem lehet negatív.

---

## Teszt- és kifejtő feladatok

### 1. feladat 2 pont

Mi a tűzvédelem célja? Egészítse ki a mondatokat a megfelelő szavakkal!

A tűzvédelem célja a tűz **keletkezésének** (0,5 pont) és **terjedésének** (0,5 pont) megakadályozása. A **menekülés** (0,5 pont) és a mentés feltételeinek biztosítása. A tűzjelzés és a **tűzoltás** (0,5 pont) feltételeinek biztosítása.

### 2. feladat 2 pont

Az égés létrejöttéhez az éghető anyagon kívül milyen egyéb feltételek szükségesek?

**Az oxigén (1 pont) és az égéshez szükséges hőmérséklet (1 pont) együttes jelenléte.**

### 3. feladat 1 pont

A műszaki rajzon mit nevezünk nyomvonalnak? Karikázza be a helyes válasz betűjelét!

- A. a metszősíkok metszésvonalát
- B. a metszősík és a képsík metszésvonalát**
- C. két képsík metszésvonalát
- D. a test szimmetriavonalát

Javítás-értékelés: **B** 1 pont

### 4. feladat 2 pont

Értelmezze az alábbi szabványos menetjelölést!

**Tr24x10P5**

**Tr:** trapézmenet 0,5 pont

**24:** a névleges átmérője 24 mm 0,5 pont

**10:** a menet emelkedése 10 mm 0,5 pont

**P5:** két bekezdésű, vagy menetosztás: 5 mm 0,5 pont

### 5. feladat 3 pont

Az alábbi, tengelykapcsolókra vonatkozó megállapítások közül válassza ki azokat, amelyek a merev tengelykapcsolóra jellemzőek! Karikázza be a helyes válaszok betűjelét!

- A. Szögeltéréssel kapcsolódó tengelyvégek összekötésére is alkalmas.
- B. A nyomatékot változatlanul továbbítja.**
- C. Üzem közben oldható, illetve zárható.
- D. A melegedés csökkentésére gyakran olajkenést alkalmaznak.
- E. A hajtó és a hajtott tengely középvonala egybeesik.**
- F. Valamennyi típusa állandó kapcsolatú.**
- G. A hajtó és a hajtott tengely szögsebessége kis mértékben eltérhet.
- H. A lökésszerű terheléseket csillapítja.

Javítás-értékelés: **B** (1 pont), **E** (1 pont), **F** (1 pont)

---

**6. feladat****2 pont**

Ismertesse a hőkezelés célját!

**A fémek és ötvözetek szövetszerkezetének (ezzel együtt fizikai, mechanikai és technológiai tulajdonságainak), illetve feszültségállapotának tudatos megváltoztatása (1 pont) az előírt tulajdonságok elérése céljából (1 pont).**

**7. feladat****1 pont**

Melyik anyagjellemző definíciója? „A szakítódiagram jellegzetes pontja, ami a legnagyobb terhelőerő és az eredeti keresztmetszet hányadosaként számítható.” Karikázza be a betűjelét!

- A. folyáshatár
- B. szakítószilárdság**
- C. rugalmassági határ
- D. kontrakciós szilárdság
- E. szakadási nyúlás

Javítás-értékelés: **B**

1 pont

**8. feladat****2 pont**

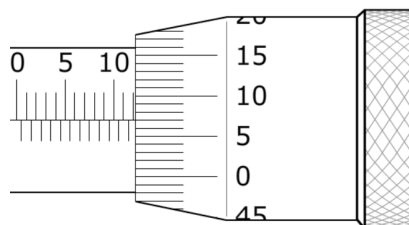
Jelölje az alábbi állítások közül, melyek igazak! Karikázza be a betűjelüket! Vigyázzon, kettőnél több jelölés esetén pontlevonás jár!

- A. Brinell-keménységmérés esetén a szűrőszerszám egy polírozott vasgolyó.
- B. A Rockwell-keménységmérés egyik fajtájának benyomó szerszáma  $136^\circ$  csúcshögű gyémántgúla.
- C. A Shore-keménységmérés a rugalmas visszapattanás elvén alapuló eljárás.**
- D. Vékony munkadarabok keménységmérésére alkalmas vizsgálati eszköz a Poldi- kalapács.
- E. A Rockwell-keménységmérésnél a terhelőerőt két lépésben adjuk rá a munkadarabra.**
- F. A Brinell-keménységmérés minden fémes anyag keménységmérésére alkalmas.

Javítás-értékelés: **C** (1 pont) és **E** (1 pont)

**9. feladat****1 pont**

Olvassa le a mikrométer által mért méretet!



Forrás: <http://nagysandor.eu/AsimovTeka/Stefanelli/micrometers.html>

Javítás-értékelés: **12,07 mm**

1 pont

---

**10. feladat** **2 pont**

Jelölje az alábbi állítások közül, melyek igazak! Karikázza be a betűjelüket! Vigyázzon, kettőnél több jelölés esetén pontlevonás jár!

- A. Az ideális ellenállásra igaz, hogy értéke nem függ a feszültség és az áram nagyságától.
- B. Az RL-körben az áram siet a feszültséghez képest.
- C. Az analóg műszerrel való mérés során a mért érték fordítottan arányos a műszerállandóval.
- D. A teljesítménymérő egy áram- és egy feszültségtekercssel rendelkezik.

Javítás-értékelés: A (1 pont), D (1 pont)

**11. feladat** **2 pont**

Egészítse ki a következő mondatot

- Az árammérő (1 pont) műszer méréshatárának kibővítése az áramosztás elvén történik.  
Az alapműszerrel párhuzamosan kapcsolt ellenállás neve: **sönt ellenállás** (1 pont).

**12. feladat** **1 pont**

Válassza ki a helyes állítást!

- A. A Deprez-műszer lengőtekercses, állandó mágnesű műszer.
- B. A Deprez-műszer a lágyvasas mérőműszerek családjába tartozik.

A helyes válasz betűjele: **A** 1 pont

**13. feladat** **2 pont**

Egészítse ki a következő mondatot

- Az SI-mértékegységrendszer szerint az elektromos áramerősség jele **I** (1 pont),  
mértékegysége az **amper** (1 pont).

**14. feladat** **2 pont**

Fejezze be a következő mondatot az alábbi felsorolt állítások közül kiválasztott helyes állítással!

Ellenállások soros kapcsolása esetén...

- A. a feszültség az ellenállásokkal egyenes arányban oszlik meg.
- B. a feszültség az ellenállásokkal fordított arányban oszlik meg.
- C. az áram az ellenállásokkal egyenes arányban oszlik meg.
- D. minden ellenálláson ugyanolyan erősségű áram halad keresztül.

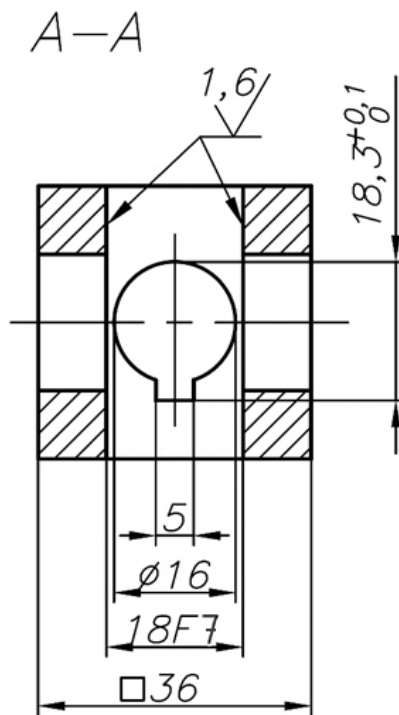
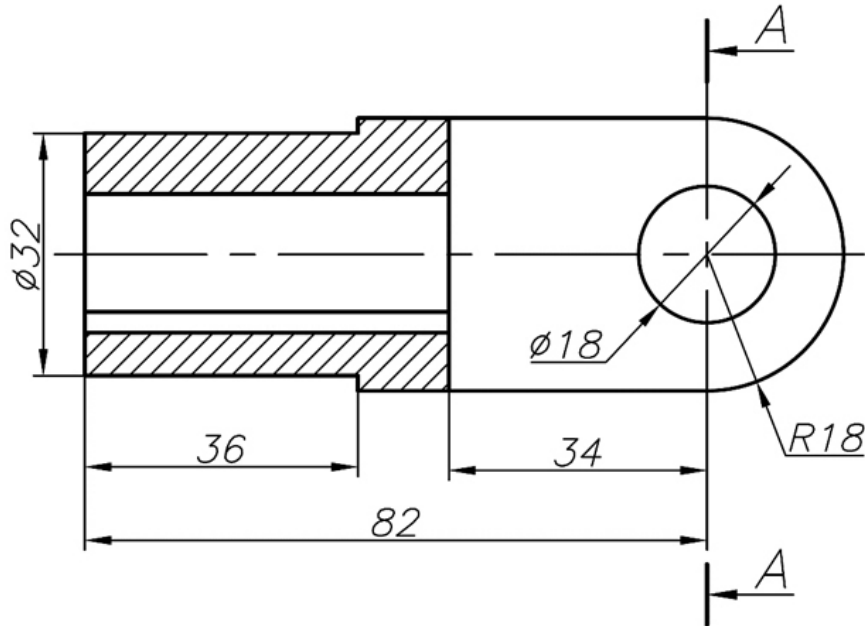
A helyes válaszok betűjelei: **A** (1 pont), **D** (1 pont)

### Szerkesztést igénylő feladat

**1. feladat**

**25 pont**

A szemléltető axonometrikus kép alapján szerkessze meg a kapcsolóvilla méretezett alkatrészrajzát!



$\sqrt{Ra6,3}$  (✓)

18F7	+0,034
	+0,016
Méret	Tűrés

A kontúrok és az élek vonalainak ábrázolására pont csak akkor adható, ha azok az alkalmazott méretarányban a megadott méretek szerinti helyen kerültek ábrázolásra.

#### A hosszmeteszet elkészítése:

Az előlnézet helyén M1:1 méretarányban készített hosszmeteszet.	1 pont
A 36 mm hosszú hengeres rész és a középső vállfelület kontúrjának ábrázolása helyes.	1 pont
A vállfelülettől jobbra eső kontúr ábrázolása helyes.	1 pont
A hornyos furat mindhárom hosszirányú élének helyes ábrázolása.	1 pont
A metszett rész jobb oldali határvonalának helyes ábrázolása a megfelelő helyen.	1 pont
A megfelelő helyeken megfelelően készített metszeti vonalkázás.	1 pont

#### A keresztirányú meteszet elkészítése:

A meteszetképzés nyomvonalának és vetítési irányának helyes jelölése.	1 pont
A keresztmeteszet M1:1 méretarányban a rajz szabályainak megfelelő helyen készült. (A vetítési iránynak megfelelő nézetrendi hely, vagy attól eltérő helyen megfelelő azonosítással.)	1 pont
Megfelelő helyzetben álló négyzet alakú kontúr helyes ábrázolása.	1 pont
Függőleges belső élek helyes ábrázolása.	1 pont
Az Ø18-as furatok élének helyes ábrázolása.	1 pont
Minden szükséges helyen helyes meteszeti vonalkázás.	1 pont
Az Ø16-os furat és hornyának helyes ábrázolása.	1 pont

#### Mérethálózat felépítése, mérettűrések megadása:

A 82 és R18 méretek helyes megadása. (méretenként 0,5 pont)	1 pont
A 36 és 34 hosszméretek helyes megadása. (méretenként 0,5 pont)	1 pont
A 36-os négyzet keresztmeteszet (0,5 pont) és a 18-as villatávolság (0,5 pont) méretének helyes megadása.	1 pont
A hornyos furat Ø16, 18,3 és 5 méreteinek helyes megadása. (két méretenként 0,5 pont, mindhárom méret 1 pont)	1 pont
Az Ø32 és Ø18 méretek helyes megadása. (méretenként 0,5 pont)	1 pont
A 18,3 méret tűréseinek helyes megadása a rajzon.	1 pont
A 18F7 tűrésének helyes jelölése (0,5 pont) és a tűréstábla megrajzolása (0,5 pont).	1 pont
A 18F7 méret tűréstáblázatának helyes kitöltése.	1 pont

#### Egyéb előírások megadása:

Kiemelt felületi érdesség (0,5 pont) és kiegészítő jel (0,5 pont) helyes megadása.	1 pont
A villák belső sík felületére előírt érdesség helyes megadása.	1 pont

#### Kivitel:

Vonal típusok és vonalvastagságok megfelelő alkalmazása.	1 pont
A szerkesztés pontossága, kihúzás, rajzhelyesség.	1 pont

---

## Számítást igénylő feladatok

**1. feladat****5 pont**

Egy szabványos alapprofilú, elemi egyenes külső fogazatú hengeres fogaskereket zsuporkötéssel rögzítettünk egy tengelycsonkra. Végezze el a fogaskerék geometriai számításait! A kért értékeket két tizedesre kerekítve adja meg!

Adatok:

- a modul:  $m = 3 \text{ mm}$
- a fogaskerék fogszáma:  $z = 72$

Feladatok:

- a) Számítsa ki a fogaskerék osztókör-, fejkör- és alapkörátmérőjét mm-ben!
- b) Határozza meg az osztóköri osztást!

Javítás-értékelés:

a) **Osztókörátmérő:**

$$d = m \cdot z = 3 \text{ mm} \cdot 72 = 216 \text{ mm}$$

Összefüggés felírása, helyes végeredmény mértékegységgel: 1 pont

**Fejkörátmérő:**

$$d_a = d + 2 \cdot m = 216 \text{ mm} + 2 \cdot 3 \text{ mm} = 222 \text{ mm}$$

Összefüggés felírása, helyes végeredmény mértékegységgel: 1 pont

**Alapkörátmérő:**

$$d_b = d \cdot \cos \alpha = 216 \text{ mm} \cdot \cos 20^\circ = 202,97 \text{ mm}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pontb) **Osztóköri osztás:**

$$p = m \cdot \pi = 3 \text{ mm} \cdot \pi = 9,42 \text{ mm}$$

Összefüggés felírása, helyes végeredmény mértékegységgel: 1 pont

**2. feladat****6 pont**

Egy vízellátó rendszer csővezetékében  $3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$  víz áramlik. Határozza meg a cső szükséges méreteit!

Adatok:

- az áramlási sebesség:  $v = 2,5 \text{ m/s}$
- a közeg nyomása:  $p = 1,5 \text{ MPa}$
- a cső anyagára megengedett feszültség:  $\sigma_{\text{meg}} = 35 \text{ MPa}$
- a gyártási technológiára jellemző járulékos:  $c = 1 \text{ mm}$

Feladatok:

- a) Határozza meg a cső átmérőjét mm-ben!  
Szabványos átmérők [mm]: 25; 40; 50; 80; 100; 125; 150...
- b) Számítsa ki a cső falvastagságát mm-ben!  
Szabványos falvastagságok [mm]: 2; 2,5; 2,75; 3; 3,25...



Javítás-értékelés:

a) **A cső átmérője:**

$$q = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot v$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot q}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 3 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{s}}{\pi \cdot 2,5 \frac{m}{s}}} = 0,039 \text{ m} = 39 \text{ mm}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

Választva: D= 40 mm

A helyesen választott szabványos csőátmérő: 1 pont

b) **A falvastagság:**

$$s = \frac{D \cdot p}{2 \cdot \sigma_{meg}} + c = \frac{40 \text{ mm} \cdot 1,5 \text{ MPa}}{2 \cdot 35 \text{ MPa}} + 1 \text{ mm} = 1,86 \text{ mm}$$

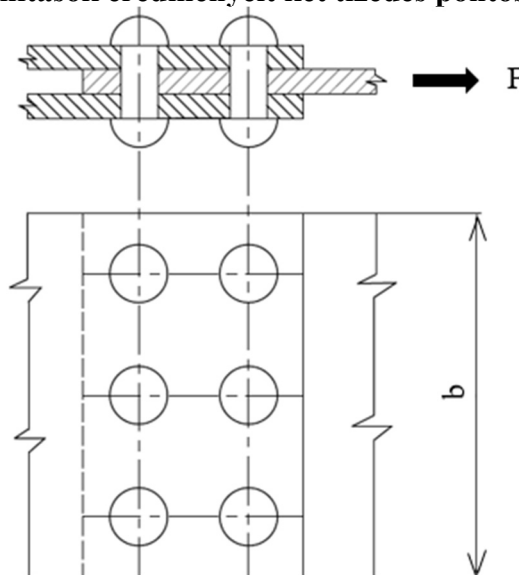
Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont  
 A helyesen választott falvastagság: 1 pont

Választva: s= 2 mm

### 3. feladat

14 pont

Az ábrán látható szegecskötés kialakítását 6 db szegeccsel valósítottuk meg. Végezze el a kötés méretezését! A számítások eredményeit két tizedes pontosságra kerekítse!



Adatok:

- a lemezvastagság (valamennyi lemezre):  $s = 8 \text{ mm}$
- a terhelőerő:  $F = 80 \text{ kN}$
- a szegecs anyagára megengedett nyírófeszültség:  $\tau_{meg} = 80 \text{ MPa}$
- a megengedett palástnyomás a szegecs felületén:  $p_{meg} = 180 \text{ MPa}$
- a lemezek anyagára megengedett húzófeszültség:  $\sigma_{meg} = 120 \text{ MPa}$

Feladatok:

- Határozza meg a szegecsek szükséges átmérőjét, és válasszon megfelelő, kettővel osztható szegecsátmérőt!
- Ellenőrizze a választott szegecseket palástnyomásra!
- Állapítsa meg a lemezek igénybevételét! Számítsa ki a lemezek szélességét mm-ben, egész számra kerekítve (valamennyi lemez azonos szélességű)!

Javítás-értékelés:

- a) **A szegecsek szükséges átmérője:**

$$\tau_{meg} = \frac{F}{k \cdot n \cdot A_1}$$

$$A_1 = \frac{F}{k \cdot n \cdot \tau_{meg}} = \frac{80000 \text{ N}}{2 \cdot 6 \cdot 80 \text{ MPa}} = 83,33 \text{ mm}^2$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

$$A_1 = \frac{d_{sz}^2 \cdot \pi}{4}$$

$$d_{sz} = \sqrt{\frac{4 \cdot A_1}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 83,33 \text{ mm}^2}{\pi}} = 10,3 \text{ mm}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont  
A választott átmérő:  $d = 12 \text{ mm}$ : 1 pont

- b) **Ellenőrzés palástnyomásra:**

$$p_{max} = \frac{F}{n \cdot d \cdot s} = \frac{80000 \text{ N}}{6 \cdot 12 \text{ mm} \cdot 8 \text{ mm}} = 138,89 \text{ MPa}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont  
Palástnyomás szempontjából megfelel: 1 pont

$$p_{max} < p_{meg}$$

- c) **A lemezek szélessége:**

Igénybevétel: húzás: 1 pont

$$\sigma_{meg} = \frac{F}{A_h}$$

$$A_h = \frac{F}{\sigma_{meg}} = \frac{80000 \text{ N}}{120 \text{ MPa}} = 666,67 \text{ mm}^2$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

$$A_h = s \cdot b - 3 \cdot s \cdot d$$

$$b = \frac{A_h + 3 \cdot s \cdot d}{s} = \frac{666,67 \text{ mm}^2 + 3 \cdot 8 \text{ mm} \cdot 12 \text{ mm}}{8 \text{ mm}} = 119,33 \text{ mm}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont  
A választott lemezsélesség:  $b = 120 \text{ mm}$ : 1 pont

**4. feladat** **5 pont**

Határozza meg a reaktancia értékét egy 330mH induktivitás esetén az alábbi esetekben!

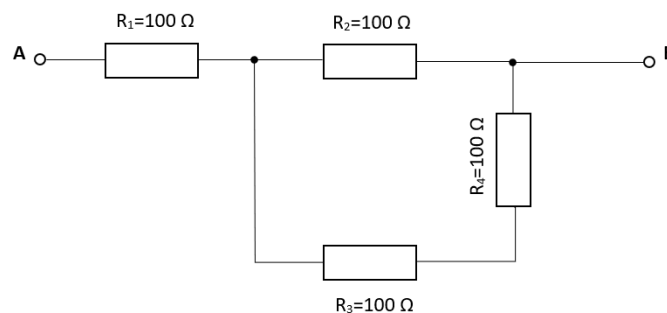
- a. 24 V egyenfeszültségre kapcsoljuk
- b. 24 V, 50 Hz-es váltakozó feszültségre kapcsoljuk

a. **Egyen feszültség esetén  $X_L = 0 \Omega$**  2 pont

b.  **$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 50 \text{ Hz} \cdot 330 \cdot 10^{-3} \text{ H} = 103,67 \Omega$**  3 pont

**5. feladat** **5 pont**

Számítással határozza meg az A-B pontok között mérhető ellenállás értékét az ábrán látható ellenállás-hálózat esetében!



**$R_{AB} = R_1 + (R_3 + R_4) \times R_2 = 100 \Omega + (100 \Omega + 100 \Omega) \times 100 \Omega = 166,67 \Omega$**  5 pont

Részpontok adhatóak:

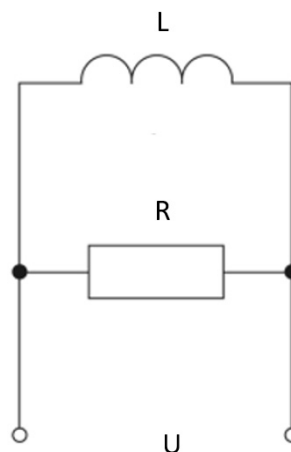
- soros kapcsolás részeredménye: 2 pont
- párhuzamos kapcsolás részeredménye: 3 pont

**6. feladat** **15 pont**

Számítással határozza meg az alábbi ábrán látható ellenállás és tekercs párhuzamos kapcsolásával létrejött áramkörben az ágak áramait, illetve az eredő áramerősséget! Határozza meg a feszültség-áram fázisszögét!

Adatok:

- $L = 100 \text{ mH}$
- $R = 470 \Omega$
- $U = 15 \text{ V}$
- $f = 240 \text{ Hz}$



---

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 240 \text{ Hz} \cdot 100 \cdot 10^{-3} \text{ H} = 150,79 \Omega \quad 3 \text{ pont}$$

$$I_L = \frac{U}{X_L} = \frac{15 \text{ V}}{150,79 \Omega} = 0,1 \text{ A} \quad 2 \text{ pont}$$

$$I_R = \frac{U}{R} = \frac{15 \text{ V}}{470 \Omega} = 0,032 \text{ A} \quad 2 \text{ pont}$$

$$I = \sqrt{I_R^2 + I_L^2} = \sqrt{(0,032 \text{ A})^2 + (0,1 \text{ A})^2} = 0,105 \text{ A} \quad 3 \text{ pont}$$

$$\tan \varphi = \frac{R}{X_L} = \frac{470 \Omega}{150,79 \Omega} = 3,117 \quad 3 \text{ pont}$$

$$\varphi = 72,21^\circ \quad 2 \text{ pont}$$