

## NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

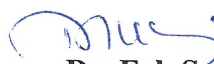
Minősítés szintje: „KORLÁTOZOTT TERJESZTÉSŰ!”  
Érvényességi idő: 2018. 05. 17. óra, perc a vizsgabefejezés szerint.  
Minősítő neve, beosztása: Dr. Erb Szilvia s.k. NFM főosztályvezető  
Készítő szerv: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal  
Készítő szerv iktatószáma: 00172/2/2018/NFM közl. IR Komplex  
Kiadmányozás dátuma: 2018. 03. 09.  
Példányszám: 1 eredeti példány  
Példánysorszám: 1.  
Terjedelem: 10 lap  
Az 1. eredeti példány címzettje: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal  
Másolati példányok készítése: nyomdai úton, a minősítő külön utasítása szerinti példányszámban  
Másolati példányok elosztása: külön iraton  
Iráttári tételszám: 801

### Komplex szakmai vizsga Központi írásbeli vizsgatevékenység, javítási-értékelési útmutató

A szakképesítés azonosító száma és megnevezése:  
54 525 02 Autószerelő

A vizsgafeladat megnevezése:  
Autószerelő szakmai ismeretek

Jóváhagyta:

  
Dr. Erb Szilvia  
főosztályvezető



2018

NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM  
KORLÁTOZOTT TERJESZTÉSŰ  
2018. MÁRCIUS 07.  
Érk.: .....  
Ikt. sz.: 195 / 55-12 / 2018  
Terjedelem: 10 lap

A 12/2013 (III. 29.) NFM rendelet szakmai és vizsgakövetelménye alapján.

Szakképesítés azonosítószáma és megnevezése

54 525 02

Autószerelő

**Értékelési skála:**

81 – 100 pont	5 (jeles)
71 – 80 pont	4 (jó)
61 – 70 pont	3 (közepes)
51 – 60 pont	2 (elégséges)
0 – 50 pont	1 (elégtelen)

A javítási-értékelési útmutatótól eltérő helyes megoldásokat is el kell fogadni.

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 25%.

## 1. feladat

Összesen: 18 pont

Töltse ki az alábbi táblázatot a négyütemű benzinmotorok és a négyütemű dízelmotorok munkafolyamatainak jellemzőivel!

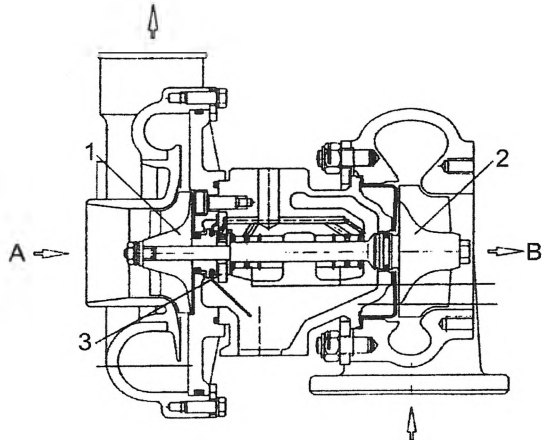
Szívás		
A folyamat jellemzői	Benzinmotor	Dízelmotor
beszívott közeg	<b>benzin–levegő keverék</b>	<b>levegő</b>
szívócsőnyomás [kPa] (depresszió)	<b>10 – 20</b>	<b>5 – 15</b>
töltet hőmérséklet [°C]	<b>50 – 100</b>	<b>70 – 100</b>
szívószelep nyit az FHP előtt [ft°]	<b>10 – 40</b>	<b>10 – 30</b>
szívószelep zár az AHP után [ft°]	<b>40 – 80</b>	<b>30 – 50</b>
Sűrítés		
A folyamat jellemzői	Benzinmotor	Dízelmotor
sűrítési arány	<b>8:1 – 12:1</b>	<b>15:1 – 21:1</b>
sűrítési csúcshőmérséklet [MPa]	<b>10 – 15</b>	<b>30 – 55</b>
sűrítési csúcshőmérséklet [°C]	<b>400 – 500</b>	<b>600 – 900</b>
Terjeszkedés		
A folyamat jellemzői	Benzinmotor	Dízelmotor
gyújtási időpont FHP előtt [ft°]	<b>5 – 30°</b>	-
befecskendezési időpont FHP előtt [ft°]	-	<b>10 – 25</b>
égés indulása	<b>külső gyújtás</b>	<b>öngyulladás</b>
égési csúcshőmérséklet [MPa]	<b>4,0 – 7,0</b>	<b>6,0 – 10,0</b>
égési csúcshőmérséklet [°C]	<b>2000 – 2500</b>	<b>1800 – 2100</b>
Kipufogás		
A folyamat jellemzői	Benzinmotor	Dízelmotor
gáz hőmérséklet teljes terheléskor [°C]	<b>700 – 1000</b>	<b>500 – 700</b>
gáz hőmérséklet részter- heléskor [°C]	<b>300 – 500</b>	<b>200 – 300</b>
kipufogógáz nyomása [kPa]	<b>120 – 170</b>	<b>120 – 150</b>
kipufogószelep nyit AHP előtt [ft°]	<b>40 – 80</b>	<b>30 – 50</b>
kipufogószelep zár FHP után [ft°]	<b>10 – 40</b>	<b>10 – 30</b>

(cellánként 0,5 pont)

## 2. feladat

Összesen: 13 pont

- a) Nevezze meg az alábbi turbófeltöltő számokkal jelölt alkatrészeit! Jelölje az ábrán nyílakkal a kipufogógáz és a levegő be-, valamint kiáramlási irányait! Jelölje „A”-val a kompresszor, „B”-vel a turbinaoldalt!



- |                               |        |
|-------------------------------|--------|
| 1 – Sűrítő járókereke         | 1 pont |
| 2 – Turbinakerék a tengellyel | 1 pont |
| 3 – Támcsapágy                | 1 pont |
| Jelölések a rajzon            | 4 pont |

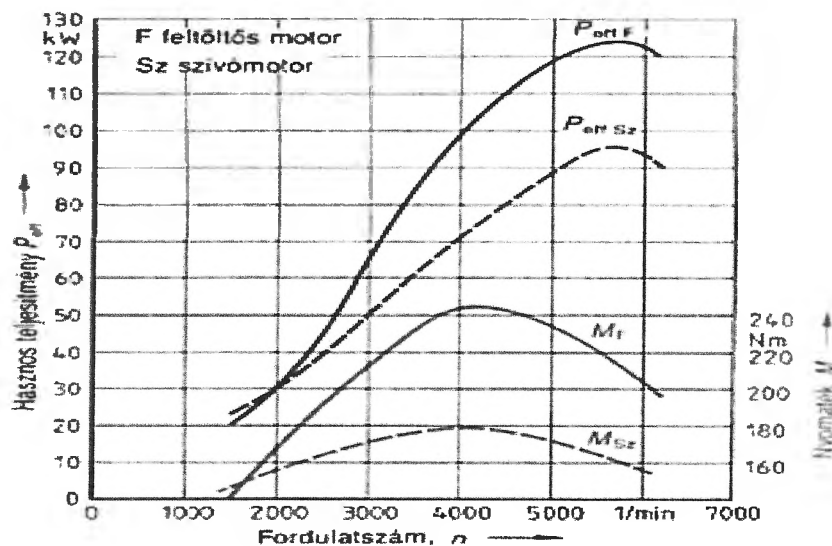
- b) Írja le a turbófeltöltős motoroknál feltétlenül betartandó vezetési tanácsokat! Fejezze be a megkezdett mondatokat!

- A motor (főleg a hideg motor) beindítását követően **egy rövid ideig (kb. 1 perc) ne adjunk teljes gázt, terheletlenül se vigyük a motor fordulatszámát a felső tartományba. Ezekben az átmeneti másodpercekben még nem alakult ki kifogástalan kenés a feltöltő csapágyaiban, így azok károsodhatnak.** 1 pont

- Erősen igénybe vett, felmelegedett motor (és feltöltő) leállítása esetén a **gáz elvétele után hagyjuk a motort kb. 1-2 percig alapjáraton működni. Átmenet nélküli, hirtelen leállítás esetén a motor és az általa meghajtott olajszivattyú leáll, de a feltöltő rotorja még tovább forog. Olajnyomás hiányában a feltöltő csapágyainak kenése és hűtése megszűnik, ami a besülés veszélyét hordozza magával.**

Autópálya menetben megállás előtt célszerű 5-7 km-rel korábban csökkenteni a jármű teljesítményét, illetve a motor fordulatszámát, hogy a turbófeltöltő és a motorolaj is vissza tudjon hűlni. 2 pont

- c) Rajzolja le a szívó- és a feltöltőmotor teljesítmény- és nyomatéki karakterisztikáját! Indexben jelölje Sz-szel a szívómotor, F-fel a feltöltőmotor karakterisztikáját! A koordináta-rendszerben jelölje a mértékegységeket is! 3 pont



## 3. feladat

Összesen: 12 pont

Válaszoljon az alábbi, nyomtákváltókkal kapcsolatos kérdésekre!

a) Írja le a nyomtákváltó feladatait! 3 pont

- A motor nyomtáknak és fordulatszámának módosítása
- Álló jármű esetén a motor üresjáratának lehetővé tétele
- A hajtókerekek forgásirányának megváltoztatása

b) Írja le a szinkronizálószerkezet szükségességét! 2 pont

Szükségessége: Sebességfokozatot csak akkor lehet könnyen és zajtalanul bekapcsolni, ha a kapcsolóhüvely és a sebességfokozathoz tartozó kerék fordulatszáma megegyezik. A különböző fordulatszámokat a szinkrongyűrű csúszósúrlódással egyenlíti ki. A kapcsolóhüvely és a sebességfokozathoz tartozó fogaskerék azonos fordulatszám elérése előtti kapcsolódását egyik szinkronizálószerkezet sem teszi lehetővé.

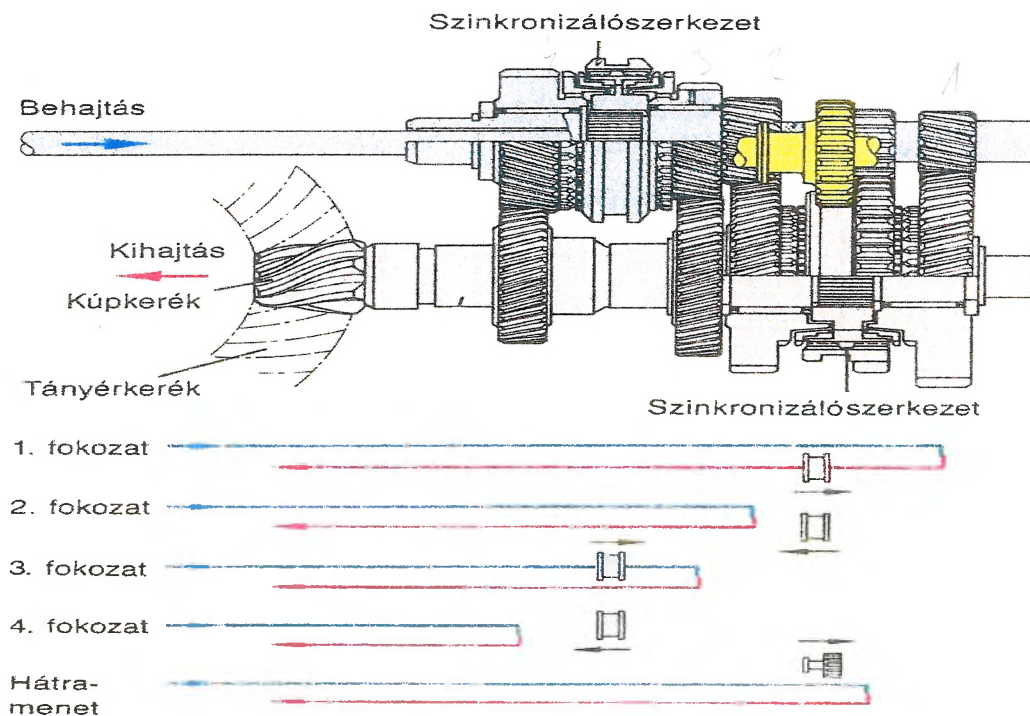
c) Határozza meg az eredő áttételt ( $i_c$ ) a nyomtákváltó ( $i_{ny}$ ), a differenciálmű ( $i_d$ ) és a hátsóhíd oldallehajtás ( $i_{oldl}$ ) áttételének ismeretében! 1 pont

$$i_c = i_{ny} \cdot i_d \cdot i_{oldl}$$

d) Nevezze meg az alábbi ábrán látható nyomtákváltóművet! 1 pont

Megnevezés: Négyfokozatú, nem azonos tengelyű (indirekt) nyomtákváltó.

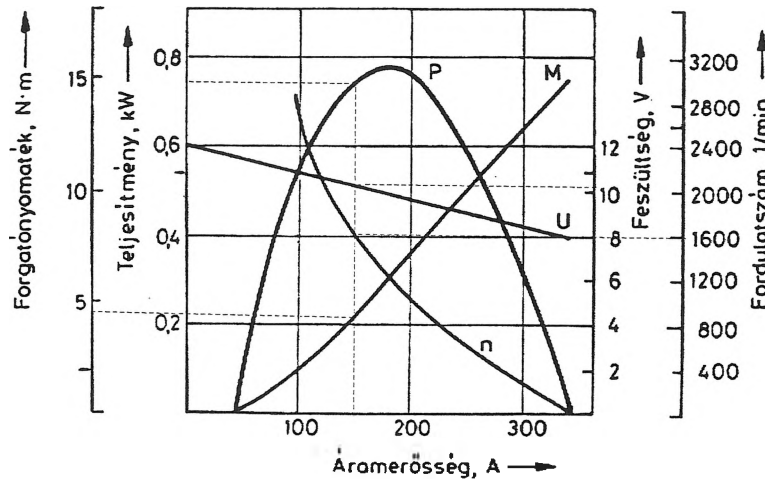
e) Rajzolja be az adott fokozatok erőfolyamútját! 5 pont



## 4. feladat

Összesen: 15 pont

Az alábbi ábrán egy indítómotor próbapadon felvett jelleggörbéi láthatók.



- a) Jelölje az ábrán az indítómotor teljesítményét (P), nyomatékát (M), fordulatszámát (n) és a kapcsolófeszültségét (U) ábrázoló jelleggörbét! 4 pont
- b) Határozza meg a diagram segítségével az indítómotor nyomatékát, fordulatszámát és hasznos teljesítményét 150 A-es áramfelvétel esetén! A hasznos teljesítményt számítás-sal is ellenőrizze!

$$M = 4,5 \text{ N m} \quad 1 \text{ pont}$$

$$n = 1600 \text{ 1/min} = 26,66 \text{ 1/s} \quad 1 \text{ pont}$$

$$P_h = 750 \text{ W} \quad 1 \text{ pont}$$

$$\text{Számítással: } P_h = M \cdot 2\pi \cdot n = 4,5 \cdot 6,28 \cdot 26,66 = \underline{\underline{753 \text{ W}}} \quad 2 \text{ pont}$$

- c) Számítsa ki a diagram adatai alapján a befektetett teljesítményt és az indítómotor hatásfokát a 150 A-es áramfelvétel esetén! A diagramon látható feszültségeséseket az indítómotor „30”-as jelű kapcsán mérték.

A diagram alapján a 150 A-es áramfelvételhez  $U_k = U_{30-31} = 10,2 \text{ V}$ -os feszültség tartozik.

$$P_{be} = 10,2 \text{ V} \cdot 150 \text{ A} = \underline{\underline{1530 \text{ W}}} \quad 2 \text{ pont}$$

$$\eta = \frac{P_h}{P_{be}} \cdot 100\% = \frac{753}{1530} \cdot 100\% = \underline{\underline{49,21\%}} \quad 2 \text{ pont}$$

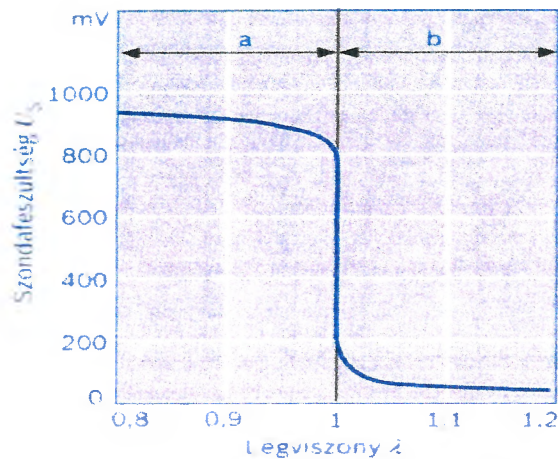
- d) Az indítómotorok indító fogaskerekénél görgős szabadonfutót alkalmaznak. Mi a feladata? 2 pont

Feladata: Csak az egyik forgásirányba visz át forgatónyomatékot: az indítómotortól a fogas koszorú felé, a másik irányba nem. Ha a belső égésű motor beindult, de a fogaskerekek még nem kapcsolódtak szét, akkor a belső égésű motor az indítómotor forgórészét károsan nagy fordulatszámra kényszeríthetné. A szabadonfutó lehetővé teszi, hogy a kis fogaskerék szabadon elforogjon a forgórész tengelyén akkor, ha a fordulatszáma a forgórész fordulatszámát meghaladja.

## 5. feladat

Összesen: 15 pont

- a) Rajzolja le a hagyományos ugrásjelű lambdaszonda feszültséggörbáját a légviszony függvényében! 3 pont



- b) Határozza meg a dús keverékhez tartozó szondafeszültség értéket! 1 pont  
 $U_{\text{szonda}} \approx 0,8-0,9 \text{ V} = 800-900 \text{ mV}$
- c) Határozza meg a szegény keverékhez tartozó szondafeszültség értéket! 1 pont  
 $U_{\text{szonda}} \approx 0,1-0,2 \text{ V} = 100-200 \text{ mV}$
- d) Írja le, mit ért a lambda szabályozási kör  $\lambda = 1,0$  keverési arányú szabályozásán! 2 pont

Annak érdekében, hogy a három komponensre ható katalizátorok átalakítási foka a HC, CO és  $\text{NO}_x$  szennyező anyagok tekintetében a lehető legnagyobb legyen, a reakcióban részt vevő hatóanyagoknak sztöchiometriai arányban kell jelen lenniük.

Ez  $\lambda = 1,0$  keverési arányt jelent, vagyis a levegő/tüzelőanyag arányt igen pontosan be kell tartani.

A lambda szabályozási kör használatakor észlelhetők az egy meghatározott levegő/tüzelőanyag aránytól történő eltérések, és a szükséges mennyiségű tüzelőanyag befecskendezéssel korrigálható. A kipufogógázban jelen lévő maradék oxigén szolgál a levegő/tüzelőanyag összetételének mérőszámául.

- e) Milyen benzin–levegő keveréket (szegény, elméleti, dús) jelentenek az alábbi légviszonyértékek? 3 pont

$\lambda = 0,96$	dús
$\lambda = 1,05$	szegény
$\lambda = 1,00$	elméleti

- f) Fejezze be a katalizátorban lezajló legfontosabb kémiai reakciókat! 5 pont

$2 \text{ CO} + \text{O}_2$	$\rightarrow$	$2 \text{ CO}_2$
$2 \text{ H}_2 + \text{O}_2$	$\rightarrow$	$2 \text{ H}_2\text{O}$
$\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$	$\rightarrow$	$\text{CO}_2 + \text{H}_2$
$2 \text{ NO} + 2 \text{ CO}$	$\rightarrow$	$\text{N}_2 + 2 \text{ CO}_2$
$2 \text{ NO} + 2 \text{ H}_2$	$\rightarrow$	$\text{N}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$

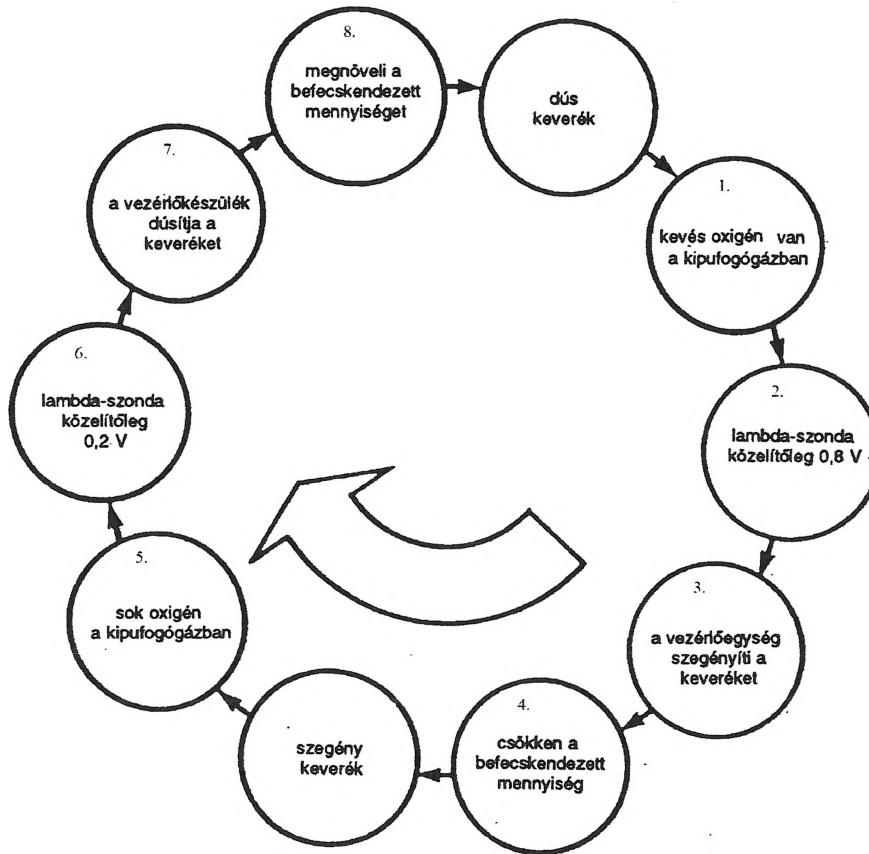


## 6. feladat

Összesen: 8 pont

Adott egy szabályozott keverékképzésű három komponensre ható katalizátor zárt szabályzóköri Otto-motoros személygépkocsi. A lambdaszonda hagyományos, négyvezetékes kivitelű.

Töltse ki az üres részeket az alábbi ábrában!



Kitöltési segédlet: (A válaszokat az adott körben levő számokhoz írja!)

- 1-5: Mennyi oxigén van a kipufogógázban?  
 2-6: A lambdaszonda feszültsége közelítőleg?  
 3-7: Az ECU hogyan avatkozik be?  
 4-8: Hogyan változik a befecskendezett mennyiség?

## 7. feladat

Összesen: 4 pont

- a) Számolja ki, hány kg levegőt használt fel a motor  $\lambda = 0,99$ -os légviszonynál 1 kg benzin elégetéséhez, ha 1 kg benzin tökéletes elégetéséhez 14,7 kg levegő szükséges!

$$m_{\text{lt}} = \lambda \cdot m_{\text{le}} \quad 1 \text{ pont}$$

$$m_{\text{lt}} = 0,99 \cdot 14,7 \text{ kg} = \underline{14,553 \text{ kg}} \quad 1 \text{ pont}$$

- b) Számolja ki egy 55 kW teljesítményű motor óránkénti  $\text{NO}_x$ -kibocsátását kg/h-ban, ha a fajlagos kibocsátás értéke 15 g/kWh!

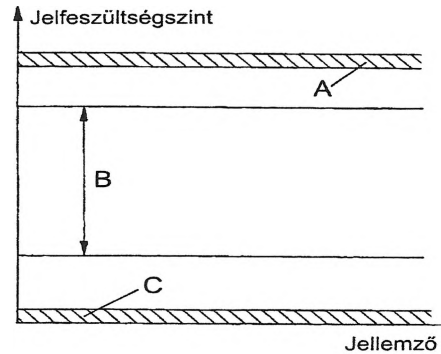
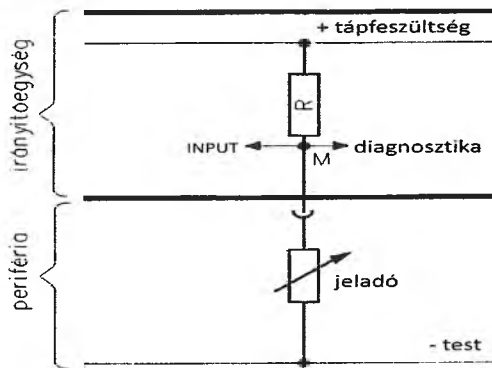
$$\text{NO}_x = 15 \frac{\text{g}}{\text{kWh}} \cdot 55 \text{ kW} = \underline{825 \frac{\text{g}}{\text{h}}} = \underline{825 \frac{\text{g}}{\text{h}} \cdot 0,001 \frac{\text{kg}}{\text{g}}} = \underline{0,825 \frac{\text{kg}}{\text{h}}} \quad 2 \text{ pont}$$

8. feladat

Összesen: 7 pont

Az alábbi a) ábra a jeladó áramkörök öndiagnosztikai vizsgálatának egyszerűsített kapcsolását mutatja. Az *M* ponton a fizikai jellemző változásának függvényében kialakuló feszültségértékek jelennek meg. A fizikailag lehetséges feszültségtartományt három részre oszthatjuk.

a) Mit jelentenek ezek a b) ábrán betűkkel jelölt tartományok a diagnosztika szempontjából?

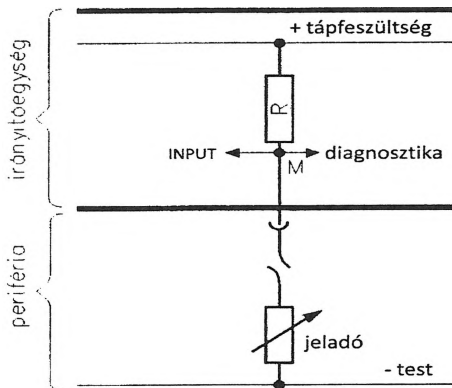


a)

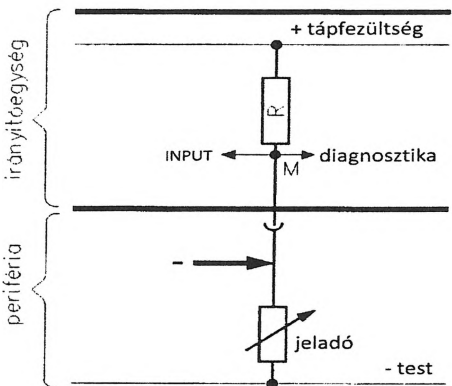
b)

- A - az áramkör szakadása vagy pozitív zárlat 1 pont
- B - a jeladó normális feszültségének tartománya 1 pont
- C - rövidzár (testzárlat) valószínűsíthető 1 pont

b) Milyen jeladóhibák láthatók az alábbi kapcsolási vázlatokon, és mekkora feszültség mérhető az irányítóegység *M* pontjának megfelelő kivezetésein?



Jeladóhiba: **vezetékszakadás**  
 Az *M* pont feszültsége: **tápfeszültség** 2 pont



Jeladóhiba: **a jeladó testzárlata**  
 Az *M* pont feszültsége: **közel 0 V mérhető** 2 pont

## 9. feladat

Összesen: 8 pont

Egy ügyfél a gépkocsiját időszakos karbantartási átvizsgálásra és szívócsőcserére hozta be a szakszervizbe. Őn azt a feladatot kapta, hogy végezze el a gépkocsi 90 ezer kilométeres időszakos karbantartási vizsgálatát és a szívócső javítását a szükséges alkatrészcsereikkel.

A karbantartás normaideje: 1,5 óra. A javítás normaideje: 1,2 óra.

Egy szerelő óradíja nettó 8500 Ft.

Az általános forgalmi adó 27%.

A vizsgált gépkocsi adatai:

Motor kód: 4ZZ-FE

Gyártmány: TOYOTA

Típus: COROLLA 1.4 VVT-i SOL

Saját tömeg: 1250 kg

Évjárat: 2002.

Számítsa ki az időszakos átvizsgálás és a javítás költségét!

A számításhoz szükséges adatokat az alábbi táblázatból vegye!

A táblázatban szereplő árak az áfát nem tartalmazzák.

Szükséges alkatrészek	Alkatrész száma	Egységár Ft/darab	Mennyiség
Motorolaj	CAS203-1	3500 Ft/l	3,5 liter
Motorolajszűrő	MAW68/3	1200	1 db
Levegőszűrő	F026400017	3600	1 db
Pollenszűrő	DCF358p	5250	1 db
Gyújtógyertya	BKR5EYA-11	1800	4 db
Szívócső	17111	155000	1 db
Szívócső sortömítése	17177	3500	1 db
Szívócső-fojtószelepház tömítése	22271	800	1 db
Fagyálló folyadék	99 91 9400	1500 Ft/l	5,5 liter

## Megoldás:

Motorolaj:	$3500 \text{ Ft/liter} \cdot 3,5 \text{ liter} = 12250 \text{ Ft}$	
Motorolajszűrő:	1200 Ft	
Levegőszűrő:	3600 Ft	
Pollenszűrő	5250 Ft	
Gyújtógyertya:	$1800 \text{ Ft/db} \cdot 4 \text{ db} = 7200 \text{ Ft}$	
Szívócső:	155000 Ft	
Szívócső sortömítése:	3500 Ft	
Szívócső-fojtószelepház tömítése:	800 Ft	
Fagyálló folyadék:	$1500 \text{ Ft/liter} \cdot 5,5 \text{ liter} = 8250 \text{ Ft}$	
<b>Alkatrészár összesen:</b>	<b>197 050 Ft</b>	2 pont
<b>Munkadíj:</b>	$8500 \text{ Ft/óra} \cdot (1,5 \text{ óra} + 1,2 \text{ óra}) = 22 950 \text{ Ft}$	2 pont
<b>Áfa:</b>	$(197 050 \text{ Ft} + 22 950 \text{ Ft}) \cdot 0,27 = 59 400 \text{ Ft}$	2 pont
<b>Végösszeg:</b>	<b>279 400 Ft</b>	2 pont