

Versenyzői kód:

| | | | | |
|--|---|-----------|---|--|
| | / | 46 | / | |
|--|---|-----------|---|--|

35/2016.(VIII.31.) NFM
54 525 01 Autóelektronikai műszerész

MAGYAR KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA

Országos Szakmai Tanulmányi Verseny

Területi előválogató

**KOMPLEX ÍRÁSBELI FELADATSOR
MEGOLDÁSA**

Szakképesítés:

54 525 01 Autóelektronikai műszerész

SZVK rendelet száma:

35/2016.(VIII.31.) NFM rendelet szerint

Komplex írásbeli feladat:

Autóelektronikai műszerész szakmai ismeretek

Elérhető pontszám: 200 pont

Az írásbeli verseny időtartama: 180 perc

2023.

| | |
|-------------|--|
| Javító neve | |
| Aláírása | |

| | |
|----------------|--|
| Elért pontszám | |
|----------------|--|

Fontos tudnivalók

Kedves Versenyző!

Az írásbeli feladatsorban a feladatok között néhány esetben kapcsolat lehet! Javasoljuk, hogy először olvassa végig a feladatokat, a megoldást az Ön számára egyszerűbb kérdések megválaszolásával kezdje.

A feladatok megoldásánál ügyeljen a következők betartására:

1. A feladatok megoldásához az íróeszközön és nem programozható számológépen kívül semmilyen más segédeszközt (pl. tankönyv, feladatgyűjtemény stb.) nem használhat!
2. A számítások elvégzésénél ügyeljen a következőkre:
 - a) Számológépet használhat, de minden mellékszámításnál ki kell jelölnie a következőket:
 - a számított adat vagy mutató megnevezését,
 - a számítás módját (a matematikai művelet a rendelkezésre álló adatokkal felírva),
 - a kapott eredményt mértékegységével együtt.
 - b) Amennyiben ezeket a kijelöléseket nem végzi el, a feladat még akkor sem fogadható el teljes mértékben, ha a megoldás egyébként helyes!
 - c) Kerekítési pontosság: az adott feladatoknál található. Általánosságban részeredményeknél legalább három tizedes jegy, végeredmény estén két tizedes jegy, a kerekítés szabályai alapján.
 - d) A számításokhoz szükséges kiegészítő adatokat (járulékokat, adókulcsokat) a feladatoknál megtalálja, ezekkel dolgozzon!
3. Ceruzával írt dolgozat nem fogadható el! (kivétel a szerkesztett rajzos feladatrész)
4. A számításos feladatoknál végzett javítás esetén pontosan jelenjen meg, hogy melyik megoldást hagyta meg. Ellenkező esetben a feladatot nulla pontra kell értékelni!
5. Meg nem engedett segédeszköz használata a vizsgából való kizárást vonja maga után!
A teszt jellegű feladatoknál javítani tilos!

Ügyeljen arra, hogy áttekinthetően és szép külalakkal dolgozzon!

Sikeres megoldást és jó munkát kívánunk!

1. Feladat

összesen: 16 pont

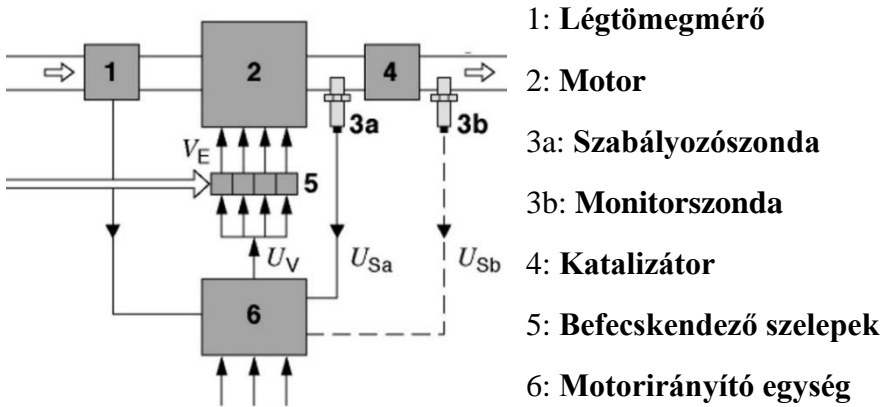
a) Milyen szabályozókör blokkvázlatát látja az alábbi ábrán?

A szabályozókör megnevezése: **Lambda szabályozókör**

1 pont

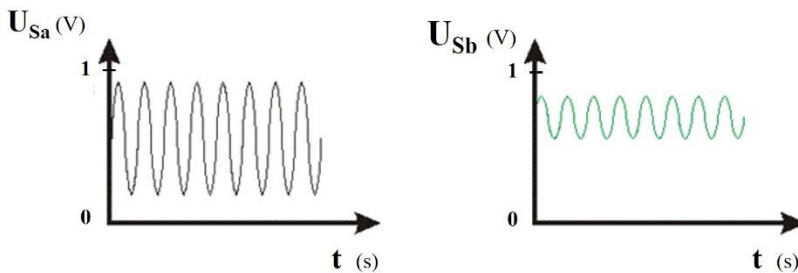
b, Nevezze meg az ábra számozott részeit!

7 pont



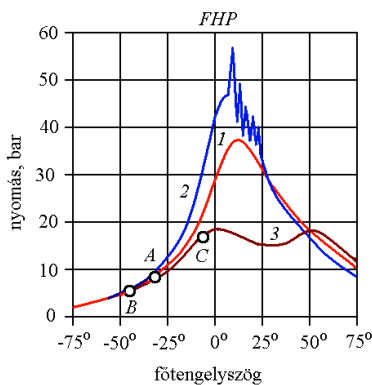
c) Rajzolja be a derékszögű koordináta rendszerekbe a 3a és 3b elemek (U_{Sa} és az U_{Sb}) feszültségeit feltételezve, hogy a 4. számú szerkezeti elem megfelelően működik! A pontozott résznél tüntesse fel a jellemző feszültségértékeket!

2 pont



d) Az ábrán gyújtásidőpontok, égésfolyamatok és az égésfolyamatokhoz tartozó nyomáslefolysást ábrázoló indikátor diagramokat lát. A betűk a gyújtási időpontokat, a számok az adott gyújtási időponthoz tartozó nyomásértékeket mutatják. Írja be a szövegdobozban lévő betűkhöz és számokhoz tartozó gyújtás időpont és nyomáslefolysás jellemzőt!

6 pont



A – Megfelelő gyújtás időpont

B – Korai gyújtás időpont

C – Késői gyújtás időpont

1 – Normál nyomás és égésfolyamat

2 – Kiugró nyomás (kopogásos égés)

3 – Alacsony égési nyomáslefolysás

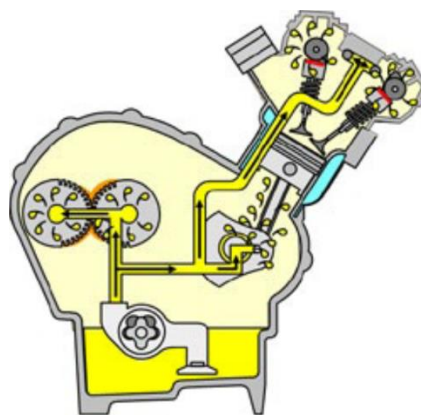
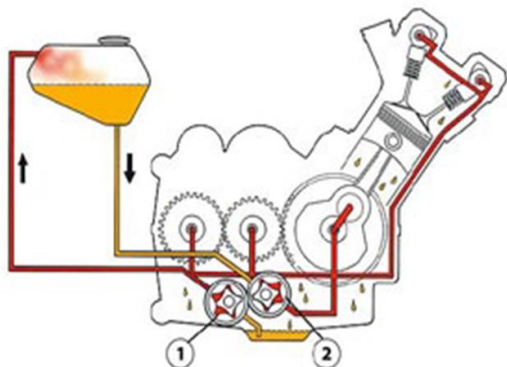
2. Feladat

összesen: 8 pont

Az alábbi ábrákon különböző, a belső égésű motorok működéséhez elengedhetetlen rendszer vázlatait látja.

a) Nevezze meg a rendszereket! A megnevezéseket írja az ábrák alatti pontvonalakra!

4 pont



1. Száraz olajteknős kenési rendszer

2. Nedves olajteknős kenési rendszer

b) Írjon legalább négy fontos jellemzőt az 1-es ábrán látható rendszerről!

4 pont

1. Ez a kenési rendszer is, a nedves olajteknős rendszerrel egyezően cirkulációs.
2. A nedves olajteknős rendszerrel költségesebb megoldás.
3. Szélsőséges helyzetekben is biztosítja a motor kenőanyag ellátását.
4. Nem fontos az olajtartály motorhoz viszonyított fizikai helyzete.

3. Feladat

összesen: 6 pont

a) Ön szerint milyen járműveknél alkalmaznak az alábbi képeken látható szerkezeti elemeket? Írja a képek alatti kipontozott részre a járműfajta megnevezését!



A járműfajta megnevezése: **Hibrid hajtású járművek**

1 pont

b) Nevezze meg az 1-es számú képen látható szerkezeti elemet és írja le röviden a rendszerben betöltött feladatát!

Az 1-es számú szerkezeti elem megnevezése: **Inverter**

2 pont

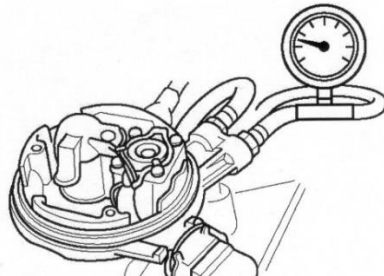
Feladata: **Egyenáramú energiából váltakozó áramot hoz létre.**

3 pont

4. Feladat**összesen: 12 pont**

Az alábbi ábrán egy központi benzinbefecskendezős rendszer központi egységét látja. Önnek meg kell mérni a tüzelőanyag rendszernyomását és a nyomásingadozást! Válaszoljon a következő kérdésekre!

a) Mekkora a rendszernyomás értéke? Húzza alá a helyes választ!

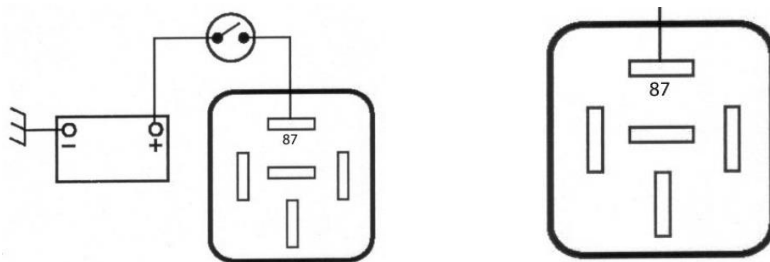


2,5 bar 3 bar 1 bar 1 pont

b) Hogyan kell megmérni a rendszernyomás értékét? Írja le a mérés műveleti sorrendjét!

1. Gyújtás kikapcsolva 1 pont
2. Nyomásmérő műszer bekötése a tüzelőanyag tápvezeték és a fojtószelepház közé 1 pont
3. A motor beindítása 1 pont
4. A motor működtetése alpjáraton 1 pont
5. A mért rendszernyomás összehasonlítása a megadott értékkel 1 pont

c) Hogyan ellenőrzi a szivattyú működését, ha a motor nem indul? Írja le a műveleti sorrendet!



1. Tüzelőanyag szivattyú relé eltávolítása 1 pont
2. Relé foglalat 87. sz. érintkezőjére tápfeszültség kapcsolása 1 pont
3. A tüzelőanyag szivattyú működtetése kapcsolóval 1 pont
4. A mért rendszernyomás összehasonlítása a megadott értékkel 1 pont

d) Mekkora a nyomásingadozás helyes értéke a befecskendező rendszernél? Húzza alá az Ön szerint helyes értéket!

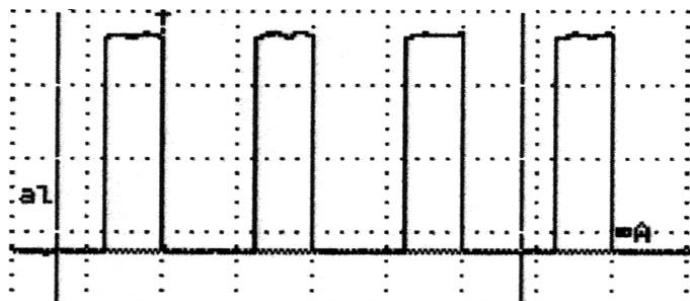
± 1 bar $\pm 0,5$ bar $\pm 0,1$ bar 1 pont

e) Hogyan szabályozza a vezérlőegység, a befecskendezett tüzelőanyag mennyiségét?

A befecskendező szelepek nyitvatartási idejével. 1 pont

5. Feladat**összesen: 6 pont**

Az alábbi ábrán a Common Rail rendszer tüzelőanyag-nyomásszabályzó elektromágneses szelep, működtető jelalakjának oszcilloszkópos jelfolyamata látható.



A bemeneti feszültségosztó beállítása:

5 V/DIV

A vízszintes eltérítés sebessége:

500 μ s/DIV

Számolja ki az ábrán látható jelsorozat periódusidejét, A frekvenciáját, és határozza meg a jelfeszültség értékét!

a) A jel periódusideje: 2 pont

$$T = 2\text{DIV} \cdot 500 \mu\text{s/DIV} = 1000 \mu\text{s} = 0,001\text{s}$$

b) A jel frekvenciája: 2 pont

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,001} = 1000 \text{ Hz}$$

c) A jel feszültsége: 2 pont

$$U = 2,8 \text{ DIV} \cdot 5 \text{ V/DIV} = 14\text{V}$$

6. Feladat:**összesen: 10 pont**

a) Írja az alábbi piktogramok mellé, mit jeleznek a járművezető számára, ha ezek a jelzések a motor beindítása után is láthatóak (aktívak) a műszerfalon!

**Eltárolt hiba a hibatárolóban**

1 pont

**Elektromos kézifék aktív állapotban van**

1 pont

**A tempomat (sebességtartó elektronika) be van kapcsolva**

1 pont

**A parkoló asszisztens működik**

1 pont

**A légszák inaktív**

1 pont

**Lejtmenet asszisztens aktív**

1 pont

b) Fogalmazza meg röviden és helyes technológiai sorrendben írja le, milyen munkálatokat kell elvégezni annak érdekében, hogy a figyelmeztető jelzések passzíválódjanak!

1. Az EOBD csatlakozón keresztül diagnosztikai műszerrel kiolvassuk a jelzésekhez tartozó hibakódokat. 1 pont
2. Behatároljuk és kijavítjuk a hibákat. 1 pont
3. Kitöröljük a hibatárolóból a tárolt hibákat, visszaellenőrizzük a hiba törlés megtörténtét. 1 pont
4. Beindítjuk a motort és próbatat teszünk. 1 pont

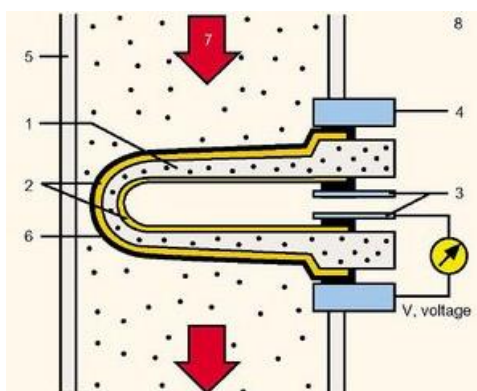
7. Feladat:

összesen: 12 pont

a) Nevezze meg a képen látható érzékelő elemet és számozott szerkezeti elemeit!

Érzékelő megnevezése: **Lambda szonda**

2 pont



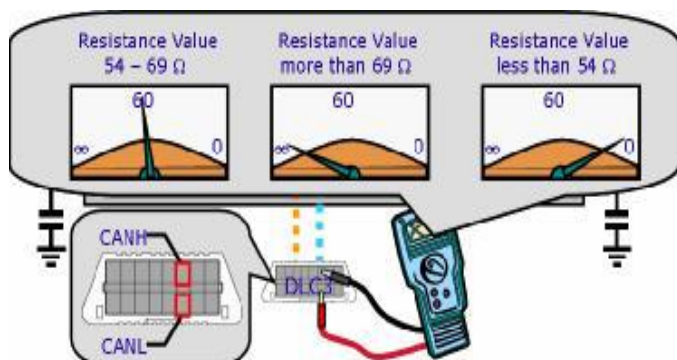
| | |
|-------------------------|--------|
| 1 – szondakerámia | 1 pont |
| 2 – elektródok | 1 pont |
| 3 – villamos érintkezők | 1 pont |
| 4 – külső elektróda | 1 pont |
| 5 – kipufogócső | 1 pont |
| 6 – porózus védőréteg | 1 pont |

b) Írja le az érzékelő elem feladatát!

2 pont

A lambda-szonda méri a kipufogógáz oxigén koncentrációját, jelet küld a motorvezérlő (ECU) egységbe a tüzelőanyag- levegő keverék megfelelő arányának szabályozásához.

c) Írja a pontozott részre, milyen rendszer diagnosztikai ellenőrzését látja a képen!



A HS - CAN-busz rendszer lezáró ellenállás mérési folyamata.
2 pont

8. Feladat

összesen: 11 pont

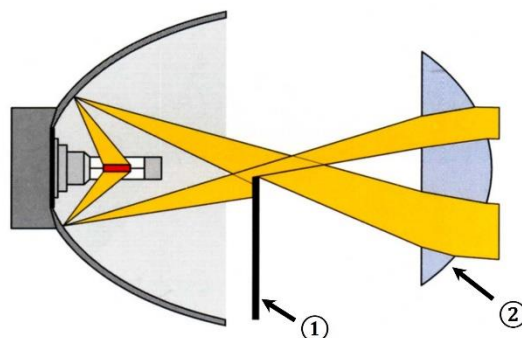
a) Milyen típusú fénvető test elvi vázlatát látja az alábbi ábrán?

1 pont

A fénvetőttest megnevezése: Ellipszoid típusú fénvető

b) Rajzolja le a bekapcsolt fényszóró esetén a fényforrásból kilépő fény útját!

2 pont

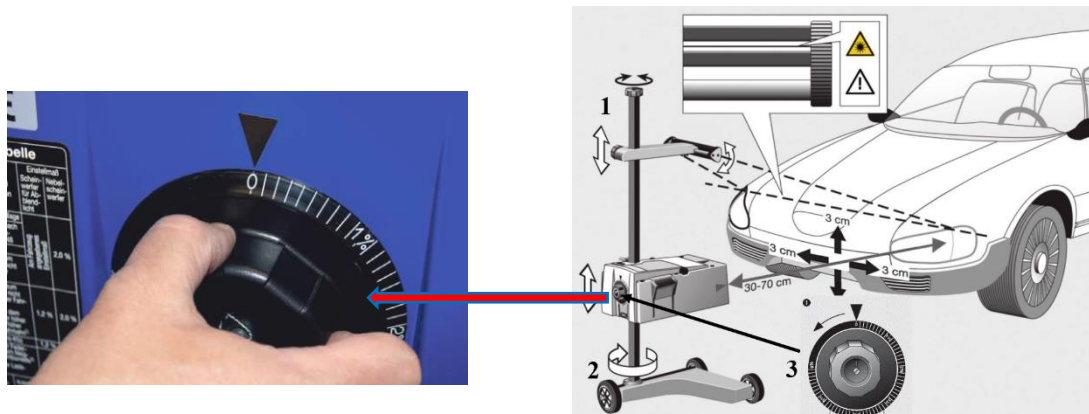


c) Nevezze meg a számozott alkatrészeket, majd írja le a feladatukat!

6 pont

| | Az alkatrész megnevezése: | Az alkatrész feladata: |
|--------------------|--------------------------------------|--|
| 1. számú alkatrész | Árnyékoló lemez 1 pont | Lezárja a tükröző felület alsó részéről a szórólencsére jutó fény útját, és létrehozza a fény világos-sötét határvonalát. 2 pont |
| 2. számú alkatrész | Lencse 1 pont | Összegyűjti és irányítja a jármű előtti térbe vetíti a megfelelő karakterisztikájú fénynyalábot. 2 pont |

d) Válassza ki, hogy mit kell beállítani a 3-as jelű alkatrészrel az ellenőrzés megkezdése előtt?
2 pont

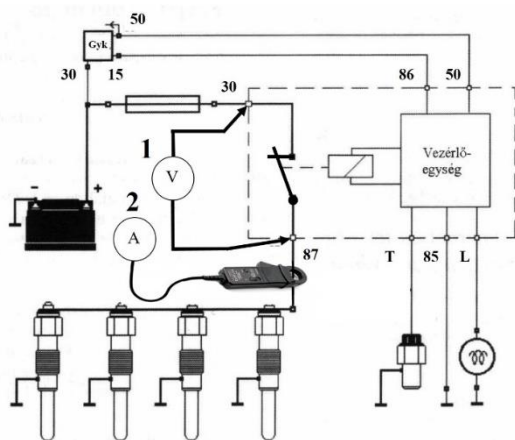


- a.) A készülék vízszintes helyzettől való %-os eltérését.
- b.) **A fényszórónál feltüntetett levilágítási %-os értéket.**
- c.) A fényszóró távolságát az ellenőrző készüléktől.

9. Feladat

összesen: 15 pont

Az alábbi ábrán egy dízel izzítás vezérlő rendszer egyszerűsített vázlatát látja.



a) Nevezze meg, milyen méréseket végeznek a számozott (1;2) mérőeszközökkel!

Az 1. számú mérőeszközzel:

A kapcsolóérintkezőn eső feszültség mérése izzítás alatt. 2 pont

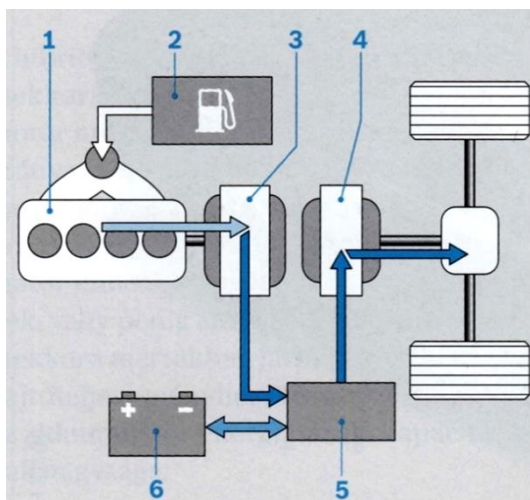
Az 2. számú mérőeszközzel:

Az izzógyertyák áramfelvételének mérése. 2 pont

b) Nevezze meg az alábbi ábrán látható hibridhajtás típusát!

A hibridhajtás megnevezése: Soros hibridhajtás

1 pont



c) Nevezze meg a rendszer számozott részeit!

- | | |
|------------------------|--------|
| 1: Belsőégésű motor | 1 pont |
| 2: Tüzelőanyag tartály | 1 pont |
| 3: Generátor | 1 pont |
| 4: Villamos motor | 1 pont |
| 5: Inverter | 1 pont |
| 6: Akkumulátor | 1 pont |

c) Egészítse ki a megfelelő kifejezések mondatba írásával a rendszer működésére vonatkozó leírást! 3 pont

A **belsőégésű** motor mechanikai energiáját a **generátor** villamos energiává alakítja, majd az **inverter** átalakítja a kimenő teljesítményt és működteti a villamos motort.

d) Válassza ki a párhuzamos hibridhajtásra vonatkozó állítást! 1 pont

- a) Regeneratív fékezés művelete nem lehetséges
- b) Az MG1 és MG2 villamos gépek egymással párhuzamosan kapcsoltak
- c) Hagyományos hajtáslánc alkalmazható

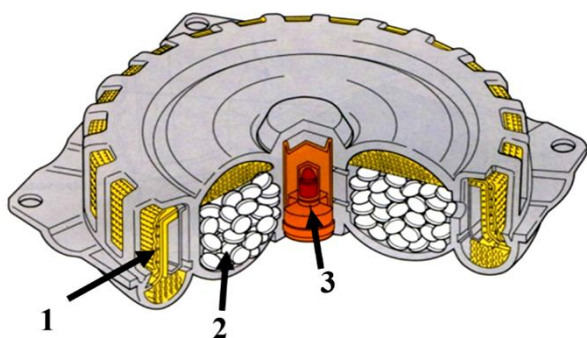
10. feladat

összesen: 13 pont

a) Nevezze meg az alábbi ábrán látható szerkezeti egységet és annak szerkezeti elemeit!

A szerkezeti egység megnevezése: Pirotechnikai gázgenerátor

2 pont



A számozott szerkezeti elemek:

- | | |
|-----------------------|--------|
| 1: Fémszűrő | 1 pont |
| 2: Gázfejlesztő anyag | 1 pont |
| 3: Gyújtópatron | 1 pont |

b) Mi a feladata az 1. számú alkatrésznek? 2 pont

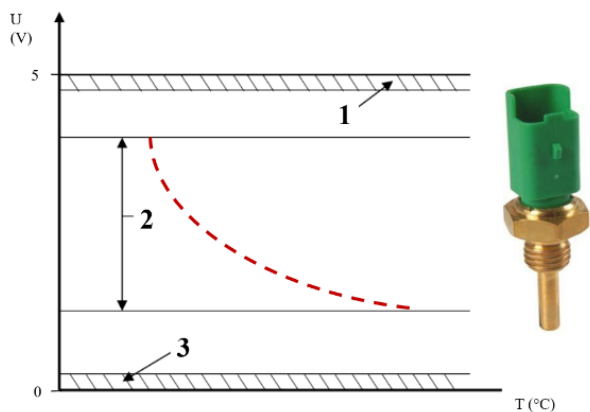
Biztosítja, hogy a gázzal együtt ne távozhassanak forró, szilárd halmazállapotú részecskék a gázgenerátorból.

c) Írja le a szerkezeti egység működését! 3 pont

A légszák a vezérlőegység által kibocsátott gyújtóimpulzus hatására, a gyújtópatron belsejében felizzó ellenálláshuzal gyújtja be a pirotechnikai töltetet, melynek szúrólángja hozza működésbe a gázfejlesztő tablettákat.

A gázfejlesztő anyag elégeése során - hő fejlődés közben - nitrogént gáz szabadul fel. Ez tölti fel a légszákat.

d) Az alábbi ábrán egy jeladó jelfeszültségének változását látja. Írja a kipontozott vonalakra, hogy a számokkal jelölt feszültségtartományok milyen információkat jelentenek a vezérlőegység számára!



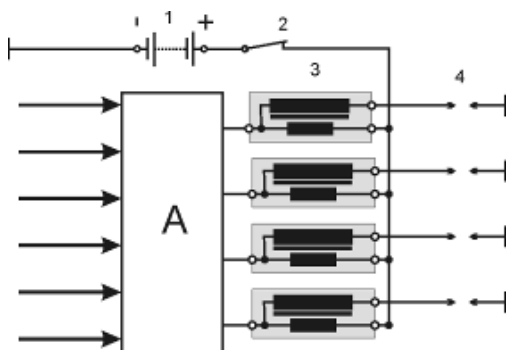
1: Az áramkör szakadása, vagy pozitív zárlat 1 pont

2: A jelfeszültség a megfelelő tartományban van. 1 pont

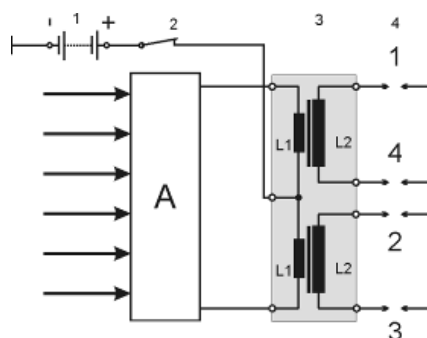
3: Testzárlat 1 pont

11. Feladat összesen: 18 pont

a.) Az alábbi ábrákon különböző rendszerű gyújtóberendezések rajzait látja. Írja az ábrák alá, a gyújtóberendezések megnevezését! 2 pont



1. Hengerenkénti gyújtótranszformátoros



2. Duplaszikrás gyújtóberendezés

b) Fogalmazza meg röviden, mit jelent a zárásszög, a primeráram kikapcsolás, miért van szükség előgyújtásra, és milyen paraméterektől függ az előgyújtási szög értéke!

Zárásszög jelentése:

A zárásszög az elosztótengelynek a megszakító-érintkezők zárt állapotához tartozó elfordulási szöge, vagy elektronikus gyújtásnál az az időtartam (szögfokban kifejezve), amely alatt a primer áramkör bekapcsolt állapotban van és a primer tekercsben áram folyik. 2 pont

A primer áram kikapcsolás:

Amennyiben a gyújtáskapcsoló bekapcsolása után 3-5 másodperccel nem jelenik meg a motorfordulatszám jel, akkor a vezérlőegység kikapcsolja a primer áramot oly módon, hogy gyújtószikra nem keletkezik. 2 pont

Az előgyújtás szükségessége:

A belsőégésű motorok széles fordulatszám tartományban üzemelnek és a fordulatszám növekedése miatt, egyre rövidebb idő áll rendelkezésre a tüzelőanyag-levegő keverék elégetéséhez. A megfelelő égési időtartam biztosítása érdekében a gyújtószikra a fordulatszám növekedésétől függően, a dugattyú felső holtponthelyzetéhez képest egyre hamarabb gyújtja meg a tüzelőanyag-levegő keveréket. Az előgyújtási szögérték a motor fordulatszámától, a motor hőmérsékletétől és a motorterheléstől is függ. 6 pont

c) Sorolja fel a kopogásos égés lehetséges okait!

1. Nem megfelelő kompresszió-tűrésű tüzelőanyag. 1 pont
2. Nem megfelelő hőértékű gyújtógyertya. 1 pont
3. Túlmelegedett motor. 1 pont
4. Túl koraira állított előgyújtásszög. 1 pont
5. Kokszerakódás az égéstérben. 1 pont
6. Motorvezérlési hiba. 1 pont

12. Feladat**összesen: 24 pont**

Az Ön feladata a javító műhelybe érkező személygépjármű tulajdonosának megrendelése alapján a 15000 km/éves szervizmunkák végrehajtása, illetve hibabehatárolás és a szükséges javítás végrehajtása, mert a műszerfalon folyamatosan világít a MIL - lámpa. Végezze el a gyártó által előírt szervizmunkákat (olaj, olajszűrő, levegőszűrő, pollenszűrő és fékfolyadék csere), a hibakód olvasást, a hibabehatárolást, a szükséges javítást/alkatrész (forgattyústengely fordulatszám és szöghelyzet jeladó) cserét! Az elvégzendő szerviz/javítási tevékenységről készítsen árajánlatot az alábbi adatok felhasználásával!

A szervizmunkák normaideje: 2,5 óra. Az óradíj nettó 12500 Ft.

A műszeres ellenőrzés ára: nettó 15000 Ft

Az alkatrész cserére fordított munkaidő 1 óra.

A nettó rezsióradíj: 18500Ft/óra.

Az általános forgalmi adó 27%.

A gépjármű adatai:

Motor kód:.....JM

Gyártmány:.....Renault

Típus:.....Megane

Évjárat:2018

A feladat végrehajtásához szükséges anyagokat az alábbi táblázatban találja!

| Szükséges alkatrészek | Nettó egységár | Mennyiség |
|-----------------------|----------------|-----------|
| Motorolaj | 4500 Ft/liter | 4,5 liter |
| Olajszűrő | 2860 Ft | 1db |
| Levegőszűrő | 8345 Ft | 1db |
| Pollenszűrő | 7640 Ft | 1db |
| Fékfolyadék | 5900 Ft/liter | 0,5liter |
| Jeladó | 18750 Ft | 1db |

Motorolaj bruttó ára: $4500 \times 4,5 \times 1,27 = 25718$ 3pont

Olajszűrő bruttó ára: $2860 \times 1,27 = 3632$ Ft 2 pont

Levegőszűrő bruttó ára: $8345 \times 1,27 = 10598$ Ft 2 pont

Pollenszűrő bruttó ára: $7640 \times 1,27 = 9703$ Ft 1 pont

Fékfolyadék bruttó ára: $5900 \times 0,5 \times 1,27 = 3747$ Ft 3 pont

Jeladó bruttó ára: $18750 \times 1,27 = 23813$ Ft 2 pont

Nettó alkatrészár összesen: **60795 Ft** 1 pont

Nettó munkadíj: $12500 \times 2,5 + 15000 + 18500 = 64750$ Ft 3 pont

Bruttó alkatrész ár: $25718 + 3632 + 10598 + 9703 + 3747 + 23813 = 77211$ Ft 3 pont

Bruttó munkadíj: $64750 \cdot 1,27 = 82233$ Ft 2 pont

A számla bruttó végösszege: $77211 + 82233 = 159444$ Ft 2 pont

13. Feladat**összesen: 12 pont**

a) Egészítse ki a busz-rendszerekre vonatkozó mondatokat!

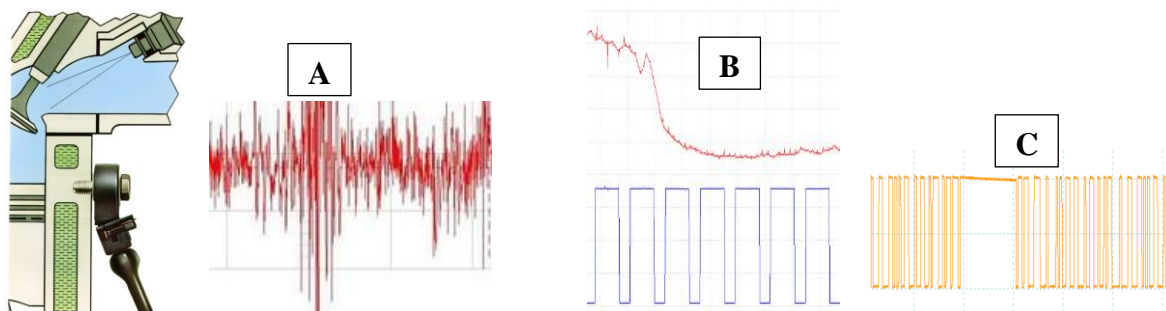
Az adatátviteli sebességsztályt az határozza meg, hogy a rendszer **másodpercenként** hány bit átvitelére alkalmas, azaz mennyi az úgynevezett **bitráta**. 2 pont

A osztály (LIN): max. **20 kBit/s** átviteli sebességű. Elsősorban a **rendszer teszterekkel** történő kommunikációra (pl. K vonal – 9,6 kbit/s) alkalmazzák, de komfortelektronikai vonalon is találkozhatunk ezzel az átviteli sebességgel. 2 pont

B osztály (LS-CAN – Low Speed CAN): max. **125 kBit/s** átviteli sebességű. Elsősorban a **biztonsági-és komfortelektronika** irányító egységei közötti kommunikáció bitrátája ekkora. 2 pont

C osztály (HS-CAN – High Speed CAN): max. **1 Mbit/s** átviteli sebességű. A **hajtáslánc**, a multimédia és a vezeték nélküli rendszereknél alkalmazzák e gyors információátviteli hálózatot. 2 pont

b) A következő ábrán egy érzékelőelemet és oszcilloszkópos jelalakokat lát. Nevezze meg a jeladót és írja be a jeladóhoz tartozó jelalak betűjelét a kipontozott részre!

A jeladó megnevezése: **Kopogásérzékelő** 2 pontA jeladóhoz tartozó oszcilloszkópos jelalak a (az) „A” jelű ábrán látható. 2 pont**14. Feladat****összesen: 4 pont**

Húzza alá az Ön szerint helyes állításokat!

A gyújtótekercsben tárolt energia az áramerősség négyzetével arányos.

| | | |
|-------------|-------|--------|
| <u>Igaz</u> | Hamis | 1 pont |
|-------------|-------|--------|

A gördülési ellenállási erő nagysága a gépjármű sebességével egyenesen arányos.

| | | |
|------|--------------|--------|
| Igaz | <u>Hamis</u> | 1 pont |
|------|--------------|--------|

Nyomatékváltóra azért van szükség, hogy a gépjármű hajtásához szükséges vonóerőt állandósítsa.

| | | |
|------|--------------|--------|
| Igaz | <u>Hamis</u> | 1 pont |
|------|--------------|--------|

A hidrodinamikus nyomatékváltó módosítása nem függ a szliptől.

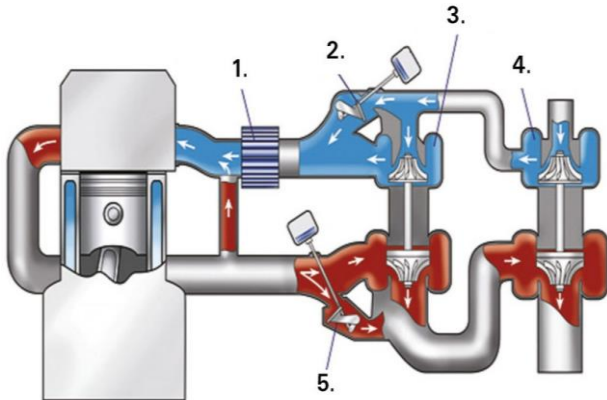
| | | |
|------|--------------|--------|
| Igaz | <u>Hamis</u> | 1 pont |
|------|--------------|--------|

15. Feladat

összesen: 11 pont

a) Nevezze meg az ábrán látható rendszert és számozott szerkezeti elemeit! 3 pont

A rendszer megnevezése: Biturbó (kettős turbó) feltöltő rendszer



Szerkezeti elemek:

- | | |
|----------------------|--------|
| 1. Közbenső hűtő | 1 pont |
| 2. Áramlásterelő | 1 pont |
| 3. Nagynyomású turbó | 1 pont |
| 4. Kisnyomású turbó | 1 pont |
| 5. Wastegate szelep | 1 pont |

b) Röviden fogalmazza meg, mi az előnye az ilyen szerkezeti megoldású rendszernek a hagyományos rendszerekkel szemben! 3 pont

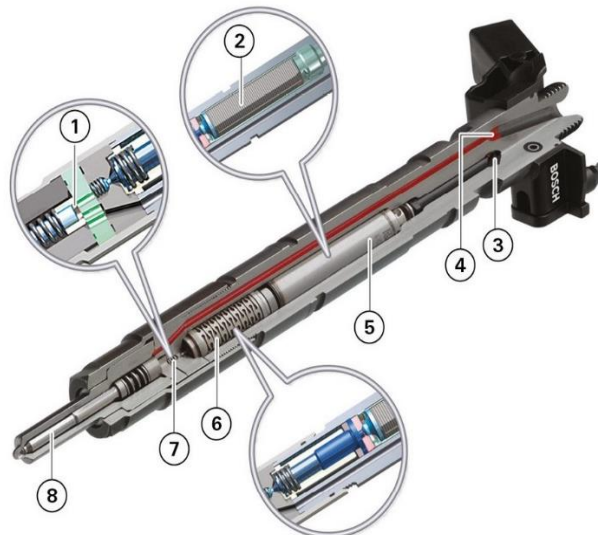
A kettős turbófeltöltő rendszerek a motor alacsony fordulatszám tartományában is biztosítják az optimális feltöltést, így biztosítható az úgynevezett „turbólyuk hatás” fellépésének kiküszöbölése.

16. Feladat

összesen: 9 pont

Nevezze meg az alábbi ábrán látható szerkezetet és számozott elemeit!

A szerkezet megnevezése: Piezoelektromos vezérlésű befecskendező szelep 3 pont



Szerkezeti elemek:

6 pont

- | | | |
|----------------------|-------------------|---------------------------|
| 1 – vezérlőkamra | 2 – piezo elem | 3 – tüzelőanyag bevezetés |
| 4 – résolaj csatorna | 6 – kapcsolómodul | 8 – fúvókatú |

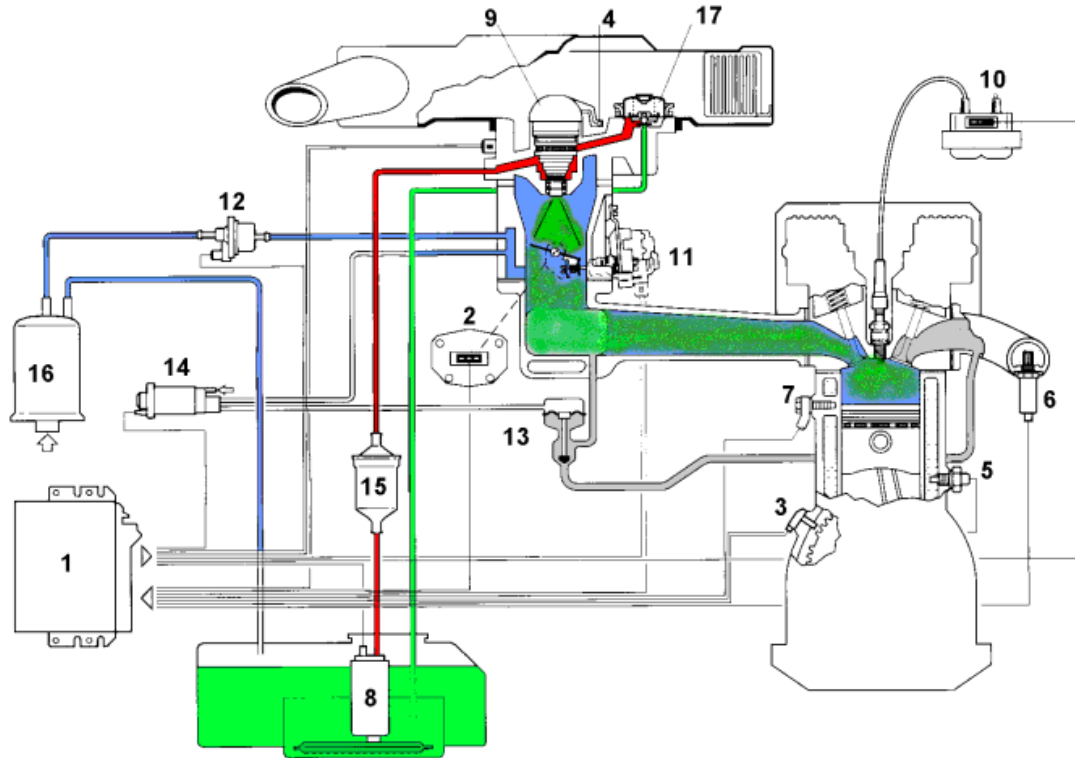
17. Feladat

összesen: 13 pont

Nevezze meg az ábrán látható befecskendező rendszert és számozott szerkezeti elemeit!

A rendszer megnevezése: **Mono – Motronic benzinbefecskendező rendszer**

3 pont



Szerkezeti elemek megnevezése:

10 pont

2 – Fojtószelep érzékelő

3 – Fordulatszám érzékelő

4 – Levegő hőmérséklet érzékelő

5 – Motorhőmérséklet érzékelő

6 – Lambda-szonda

7 – Kopogásérzékelő

11 – Fojtószelep állító

12 – Regeneráló szelep

13 – EGR szelep

16 – Aktív szénzsűrő