

NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

Minősítés szintje: „KORLÁTOZOTT TERJESZTÉSŰ!”
 Érvényességi idő: 2017. 05. 18. 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: 00097/2/2017/NFM közl. IR Komplex
 Kiadmányozás dátuma: 2017. 04. 28.
 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
 Irattári tételszám: 801

Komplex szakmai vizsga Központi írásbeli vizsgatevékenység, Javítási - értékelési útmutató

A szakképesítés azonosító száma és megnevezése:
55 525 01 Autótechnikus

A vizsgafeladat megnevezése:
Autótechnikus szakmai alapjai

NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM	
KORLÁTOZOTT TERJESZTÉSŰ	
Érk.:	2017. APR. 25.
Ikt. sz.:	108 / 132 - 54 / 2017
Terjedelem:	10 lap

Jóváhagyta:


Dr. Erb Szilvia
 főosztályvezető



2017

NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

12/2013. (III. 29.) NFM rendelet (35/2016 (VIII. 31.) NFM rendelet által módosított) szakmai és vizsgakövetelménye alapján.

Szakképesítés, azonosító száma és megnevezése

55 525 01

Autótechnikus

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)

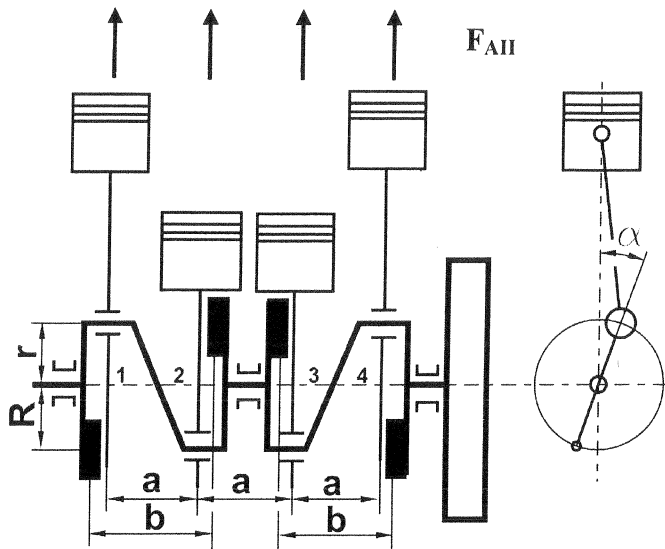
A javítási-értékelési útmutatótól eltérő helyes megoldásokat is el kell fogadni.

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 30%.

1. feladat

Összesen: 9 pont

Az alábbi ábrán egy négyhengeres négyütemű motor vonalas ábrája látható.



- a) Jelölje nyilakkal a motor vonalas ábrájában – a dugattyúk fölé hengerenként – az adott helyzetben a másodrendű tömegerők (F_{AII}) irányát! 2 pont
- b) Hogyan lehet a négyhengeres négyütemű motoroknál a másodrendű tömegerőket kiegyenlíteni?

Négyhengeres soros hengerekkel rendezésű motoroknál a másodrendű tömegerőket a motor fordulatszámának kétszeresével, egymással ellentétes irányban forgó ellensúlyokkal lehet. 2 pont

- c) Mire szolgálnak a fenti ábrán a forgattyús tengelyen lévő ellensúlyok?

A forgó tömegerők által keltett belső nyomatékok kiegyenlítésére. 2 pont

- d) Határozza meg számítással az egy hengerben keletkezett másodrendű alternáló tömegerő nagyságát a dugattyú felső holtponti helyzetében, az alább felsorolt jellemzők alapján!

$$\text{A dugattyúgyorsulás: } a = r \cdot (2 \cdot \pi \cdot n)^2 \cdot (\cos \alpha + \lambda \cdot \cos 2\alpha).$$

$$m_A = 1,5 \text{ kg} - \text{az alternáló tömeg}$$

$$r = 40 \text{ mm} - \text{a forgattyúsugár}$$

$$n = 3000 \text{ min}^{-1} - \text{a motor fordulatszáma}$$

$$\lambda = 0,3 - \text{hajtórúdviszony}$$

$$F_{AII} = m_A \cdot r \cdot (2 \cdot \pi \cdot n)^2 \cdot \lambda \cdot \cos 2\alpha$$

1 pont

$$F_{AII} = 1,5 \text{ kg} \cdot 0,04 \text{ m} \cdot \left(2 \cdot 3,14 \cdot 50 \frac{1}{\text{s}} \right)^2 \cdot 0,3 \cdot 1 = \underline{\underline{1774,7 \text{ N}}}$$

2 pont

2. feladat

Összesen: 15 pont

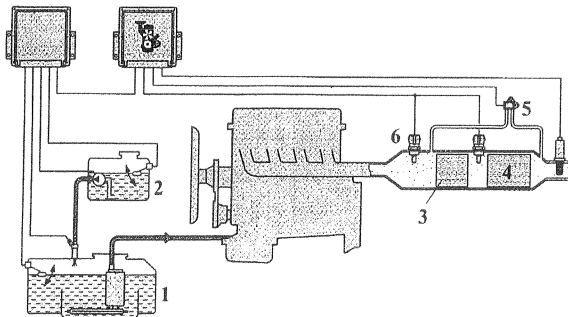
A dízelmotorok esetében a koromszűrőben lerakódott kormot el kell távolítani.

- a) Nevezze meg az alábbi ábrán látható rendszert és számokkal jelölt részeit, valamint írja le röviden hatásmechanizmusának lényegét!

A rendszer megnevezése:

Adalékos rendszer oxidációs katalizátorral

1 pont



1 – **Tüzelőanyag-tartály** 1 pont

2 – **Adaléktartály** 1 pont

3 – **Oxidációs katalizátor** 1 pont

4 – **Részecskeszűrő** 1 pont

5 – **Nyomáskülönbség-szenzor** 1 pont

6 – **Hőmérsékletszenzor** 1 pont

Hatásmechanizmusa:

A dízel tüzelőanyaghoz adalékok hozzáadásával, amelyek többnyire cérium- vagy vas- vegyületek, a korom oxidációs hőmérséklete $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról kb. $450\text{...}500\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra csökkenthető.

2 pont

Írja le az 5-ös számú alkatrész feladatát!

A differenciálynomás-szenzor méri a nyomáscsökkenést a részecskeszűrőben. Ebből az értékből számítja ki a rendszer a szűrő telítettségi fokát. Ebből a differenciálynomásból határozható meg a motorra ható kipufogógáz ellennyomás, hogy a maximálisan megengedhető ellennyomásra ezt le lehessen határolni.

2 pont

- b) Dízelmotor esetén a regeneráláshoz, a korom kiégetéséhez szükséges $550\text{...}650\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet normál üzemeltetésnél csak magas fordulatszámon, teljes terhelésnél érhető el.

Írja le, hogy közepes terhelés és közepes fordulatszám mellett (a kipufogógáz hőmérséklete $400\text{ }^{\circ}\text{C}$), milyen motoron belüli beavatkozást kell elvégezni a regeneráláshoz szükséges kipufogógáz hőmérséklet-emeléséhez!

Egészítse ki az alábbi mondatokat!

A kívánt hőmérsékletemelkedés a töltőnyomás **csökkentéssel**, **utó**-befecskendezéssel és a főbefecskendezés **késleltetésével** érhető el. Az intézkedések részarányát a károsanyag-kibocsátás, a fogyasztás és a zaj szempontjából **optimalizálja** a vezérlőegység.

4 pont

3. feladat

Összesen: 20 pont

- a) Indokolja a kipufogógáz-visszavezetés szükségességét a belső égésű motorok esetén, és indokolja annak hatásmechanizmusát!

Magas égési hőmérsékletnél nitrogén-oxid keletkezik az égéstérben. A kipufogógáz egyes összetevőinek a friss beszívott levegőhöz való visszavezetésével csökken az égéstérben az égési hőmérséklet. Alacsonyabb égési hőmérséklettel megakadályozzák (csökkentik) a nitrogén-oxidok kialakulását.

2 pont

- b) Töltse ki az alábbi táblázatot!

Kipufogógáz-visszavezetés	Dízelmotornál	Benzinmotornál	Benzinmotornál (közvetlen befecskendezéssel)
EGR arány maximum (%)	50%	20%	Max. 50% (ciklusonként, homogén vagy rétegzett töltés)
Kipufogógáz-hőmérséklet, amikor aktív az EGR rendszer (°C)	450 °C	650 °C	450 °C max. 650 °C-ig
Miért használnak EGR rendszert?	Nitrogén-oxid- és zajcsökkentés	Nitrogén-oxid és fogyasztáscsökkentés	Nitrogén-oxid- és fogyasztáscsökkentés

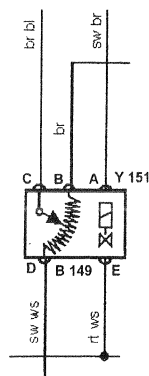
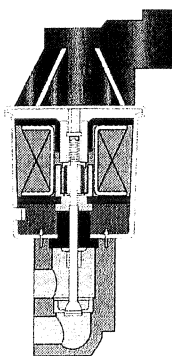
Helyes válaszonként adható 1 pont: összesen:

9 pont

- c) Sorolja fel azon motor üzemállapotokat, amikor az EGR rendszer nem működik!

- Hideg motor esetén 1 pont
- Nagyon alacsony környezeti hőmérséklet mellett 1 pont
- Hirtelen gyorsításkor 1 pont
- A motor teljes terhelésén 1 pont
- Légtömegmérő hiba esetén 1 pont

- d) Mire szolgál az EGR szelepnél a B 149 és az Y 151 jelű egység?



Y 151 – Mágnesszelep. Nyitásának mértéke határozza meg a visszavezetett kipufogógáz mennyiségét.

2 pont

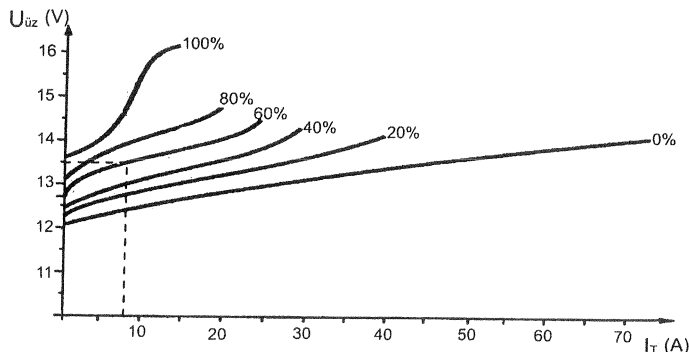
B 149 – Potencióméter. Feszültsége visszaigazoló jelet szolgáltat a vezérlőegység számára a visszavezetett kipufogógáz mennyiségét illetően.

2 pont

4. feladat

Összesen: 6 pont

Egy akkumulátort töltőberendezéshez csatlakoztatva azt tapasztaljuk, hogy 13,5 V üzemi töltőfeszültség mellett 8 A áramot vesz fel. A feltölteni kívánt 55 Ah névleges kapacitású, 12 V névleges feszültségű forrás lepeggörbéje az alábbi ábrán látható.



- a) Jelölje az ábrán szaggatott vonalakkal az összetartozó feszültség- és áramerősség értékeket, és határozza meg a diagram alapján a telep százalékos töltöttségi fokát!

A telep töltöttségi foka: **60%**.

2 pont

- b) Számítsa ki, mennyi idő szükséges az akkumulátor feltöltéséhez, ha feltételezzük, hogy a töltést 4 A nagyságú állandó árammal végezzük!

Az akkumulátorba az 55 Ah 40%-ának megfelelő töltésmennyiséget kell bevinni.

$$C_t = 55 \text{ Ah} \cdot 0,4 = 22 \text{ Ah}$$

2 pont

4 A-es állandó áramot feltételezve: $t = \frac{C_t}{4 \text{ A}} = \frac{22 \text{ Ah}}{4 \text{ A}} = \underline{\underline{5,5 \text{ h}}}$ 2 pont

Még 4,4 órát kell tölteni az akkumulátort a teljes feltöltéséig.

5. feladat

Összesen: 6 pont

Egy elsőkerék hajtású gépkocsi adatai:

- a motor nyomatéka $M_{\text{mot}} = 140 \text{ N} \cdot \text{m}$
- a nyomatékváltó áttétele a vizsgált fokozatban $i_v = 0,75$
- a kiegyenlítőmű áttétele $i_d = 4$
- a teljes közlőmű hatásfoka $\eta_k = 90\%$
- a kerék átmérője $D = 0,67 \text{ m}$
- a kerék belapulása = 15 mm

Határozza meg, hogy mennyi az autó hajtókerekein leadott nyomaték, és mennyi az autó vonóereje!

A keréken leadott nyomaték:

$$M_{\text{ker}} = M_{\text{mot}} \cdot i_v \cdot i_d \cdot \eta_k \quad 2 \text{ pont}$$

$$M_{\text{ker}} = 140 \text{ N} \cdot \text{m} \cdot 0,75 \cdot 4 \cdot 0,9 = \underline{\underline{378 \text{ N} \cdot \text{m}}} \quad 2 \text{ pont}$$

Az autó vonóereje:

$$F_v = \frac{M_{\text{ker}}}{R_g} = \frac{M_{\text{ker}}}{\frac{D}{2} - 0,015 \text{ m}} = \frac{378 \text{ N} \cdot \text{m}}{\frac{0,67}{2} \text{ m} - 0,015 \text{ m}} = \underline{\underline{1181,25 \text{ N}}} \quad 2 \text{ pont}$$

6. feladat

Összesen: 10 pont

Egy diagnosztikai berendezés áfa nélküli beszerzési ára 5 500 000 Ft. Az eszközt 5 évig tervezik használni. A gép energiaköltsége nettó 200 Ft/óra, a gépen dolgozó szakmunkás órabére 2600 Ft/óra + 22% járulék. A gép üzemideje évente 1000 óra. Az áfa mértéke 27%. Számítsa ki, hogy mennyibe kerül egy 30 percig tartó vizsgálat!

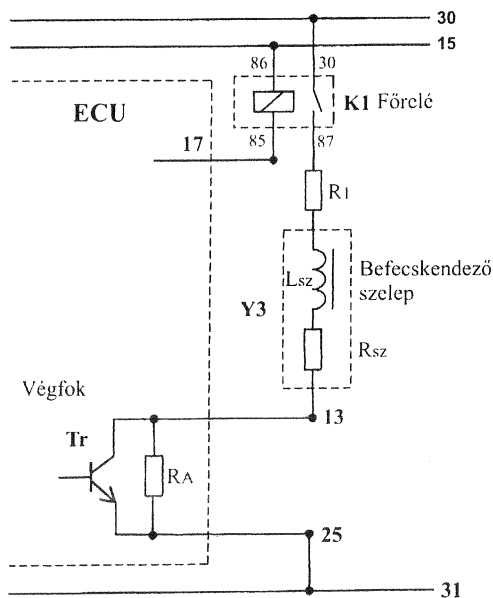
Gépköltség évente:	$5\,500\,000 \text{ Ft} : 5 \text{ év} = \underline{1\,100\,000 \text{ Ft/év}}$	2 pont
Gépköltség óránként:	$1\,100\,000 \text{ Ft} : 1000 \text{ óra} = \underline{1100 \text{ Ft/óra}}$	2 pont
Összes költség óránként:		
Gépköltség:	1100 Ft/óra	
Energiaköltség:	200 Ft/óra	
Béreköltség:	2 600 Ft/óra	
Járulék:	572 Ft/óra	
Összesen:	4472 Ft/óra	2 pont
30 perc költsége áfa nélkül:	$4472 \text{ Ft/óra} \cdot 0,5 \text{ óra} = \underline{2236 \text{ Ft}}$	2 pont
30 perc költsége áfával:	<u>2840 Ft</u>	2 pont

7. feladat

Összesen: 15 pont

Az alábbi ábrán egy Mono-Jetronic szivattyú reléjét (K1), befecskendezőszelepét (Y3) és az azt működtető végfok (Tr) leegyszerűsített kapcsolását látja.

- a) Az ábra melletti adatok ismeretében számítsa ki, hogy ideális kapcsolótranszisztort, relét és vezetékhalozatot feltételezve a megadott feszültség mellett mekkora a tranzisztor nyitott helyzetében (a tranzisztor vezet) a befecskendezőszelep maximális áramfelvétele, és mekkora minimális értékre csökken az a kikapcsolást követően (a tranzisztor nem vezet)!



Adatok:

$$U_{87-31} = 14,1 \text{ V}$$

$$R_1 = 3,5 \Omega$$

$$R_{sz} = 1,2 \Omega$$

$$R_A = 40 \Omega$$

A tranzisztor árama vezető állapotban:

$$I_{\max} = \frac{U_{87-31}}{R_1 + R_{sz}} = \frac{14,1 \text{ V}}{3,5 \Omega + 1,2 \Omega} = \underline{3 \text{ A}}$$

A tranzisztor árama nem vezető állapotban:

$$I_{\min} = \frac{U_{87-31}}{R_1 + R_{sz} + R_A} = \frac{14,1 \text{ V}}{44,7 \Omega} = \underline{0,315 \text{ A}}$$

4 pont

- b) Határozza meg a megadott adatok alapján, hogy mekkora maximális feszültség jelenik meg a befecskendezési oszcillogramon a végfok nyitásának pillanatában!

$$I = \frac{U_{87-31}}{R_1 + R_{sz}} = \frac{U_i}{R_A} = 3 \text{ A} \quad 2 \text{ pont}$$

$$U_i = R_A \cdot 3 \text{ A} = 40 \ \Omega \cdot 3 \text{ A} = \underline{\underline{120 \text{ V}}} \quad 2 \text{ pont}$$

Vagy a huroktörvény alkalmazásával:

$$U_{87-31} - U_{R1} + U_i - U_{Rsz} - U_{RA} = 0$$

$$14,1 \text{ V} - 3 \text{ A} \cdot 3,5 \ \Omega + U_i - 3 \text{ A} \cdot 1,2 \ \Omega - 3 \text{ A} \cdot 40 \ \Omega = 0$$

$$14,1 \text{ V} - 10,5 \text{ V} + U_i - 3,6 \text{ V} - 120 \text{ V} = 0$$

$$U_i = \underline{\underline{120 \text{ V}}}$$

- c) A vezérlőegység mely kivezetéseihez csatlakoztatná az oszcilloszkópot a befecskendezési oszcillogram megjelenítéséhez?

A **13-as** és a **25-ös** jelű kivezetésekre. 1 pont

- d) Milyen időközönként jelenik meg az oszcilloszkóp képernyőjén a befecskendezési oszcillogram, ha a négyhengeres motor fordulatszáma: 3000 1/min, és minden gyújtószikra megjelenésekor van befecskendezés?

Fél motorfordulatonként van befecskendezés, és ennek ideje:

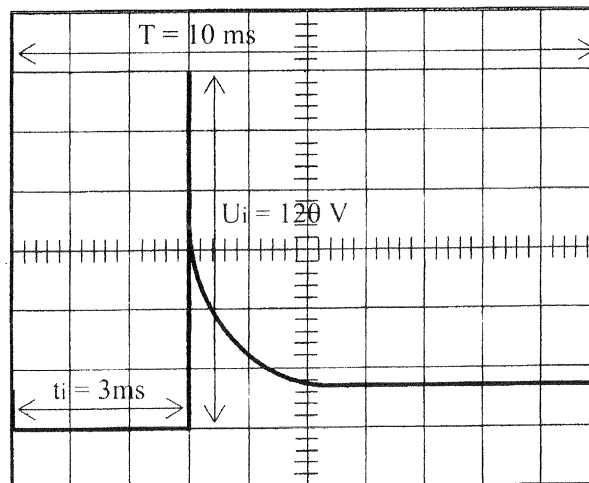
$$T = \frac{1}{2 \cdot n_{\text{mot}}} = \frac{1}{2 \cdot 50} = 0,01 \text{ s} = \underline{\underline{10 \text{ ms}}} \quad 2 \text{ pont}$$

- e) Rajzolja be léptékhelyesen az alábbi ábrába a befecskendezési oszcillogramot, ha a befecskendezési idő $t_i = 3 \text{ ms}$, és a motor fordulatszáma: $n = 3000 \text{ 1/min}$!

Az oszcilloszkóp beállítási értékei az alábbiak legyenek:

Függőleges eltérítés: **2 V/DIV** x 10,

Vízszintes eltérítés: **1 ms/DIV**



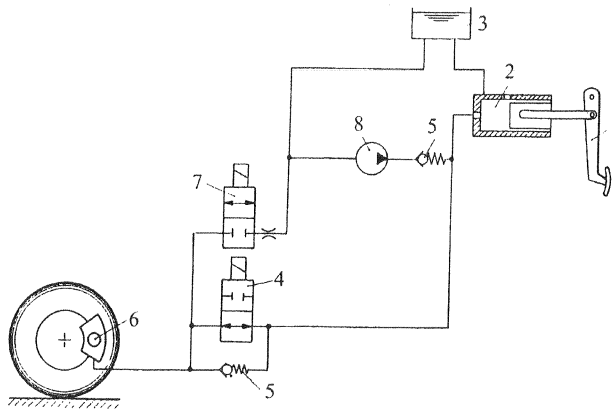
Az oszcillogram megrajzolása a jelölésekkel:

4 pont

8. feladat

Összesen: 12 pont

Az alábbi ábrán egy nyitott ABS rendszer elvi ábrája látható.



a) Nevezze meg a számozott részeit!

- 1 – Fékpedál
- 2 – Főfékhenger
- 3 – Fékfolyadék tartály
- 4 – Nyomásnövelő szelep
- 5 – Visszacsapó szelep
- 6 – Fék munkahenger
- 7 – Nyomáscsökkentő szelep fojtással
- 8 – Fékfolyadék szivattyú

4 pont

b) Írja le az ABS rendszer működését!

A főfékhengerben (2) kialakult fékezőnyomás a nyitott helyzetben lévő nyomásnövelő szelepen keresztül jut el a fékmunkahengerbe (6). A visszacsapó szelepek (5) zárva vannak. A kerék blokkolásának kezdetén az elektronika először a nyomásnövelő szelepet (4) zárja.

2 pont

Ha tovább növekszik a kerécsúszás, nyit a nyomáscsökkentő szelep (7), melyen keresztül fékfolyadék áramlik vissza a fékfolyadék tartályba. Ez a munkahengerben a fékezőnyomás csökkenését eredményezi.

2 pont

A megfelelő nyomás kialakulásakor zár a nyomáscsökkentő szelep. A fékezőnyomás növeléséhez a fékfolyadék szivattyút kell működtetni, mely különböző módon történhet.

1 pont

Az ABS szabályzás kezdetén bekapcsol a szivattyú. A tartályból (3) fékfolyadékot szív, és a visszacsapó szelepen keresztül a zárt nyomásnövelő szelep (4), valamint a főfékhenger közötti csőszakaszba nyomja.

1 pont

A pedálerő ellenében a főfékhenger dugattyúját visszamozdítja az alaphelyzetig. Emiatt kinyílik annak központi szelepe, és a felesleges fékfolyadék visszajut a fékfolyadék tartályba. A szivattyú csak akkor kapcsol ki, amikor véget ér az ABS szabályzás.

2 pont

9. feladat

Összesen: 7 pont

Húzza alá a helyes válaszokat, vagy karikázza be azok betűjelét!

- 9.1. Mit jelent a CAN hálózatoknál alkalmazott multi-master elv? 1 pont
- Azt jelenti, hogy egynél több vezérlőegység rendelkezik irányító szereppel.
 - A multi-master architektúra azt jelenti, hogy az összes vezérlőegység egyenértékű, egyiknek sincs prioritása a másik felett.**
 - Az egyes vezérlőegységek fontosságuk szerint vannak besorolva a CAN hálózatba.
- 9.2. Mekkora lehet az adatátviteli sebesség a Low Speed CAN és a High Speed CAN rendszerben? 1 pont
- A Low Speed CAN rendszerben 100 kbit/s alatt, a High Speed CAN rendszerben 1 Mbit/s.
 - A két rendszer közti különbséget nem az átviteli sebesség jellemzi.
 - A Low Speed CAN rendszerben 10...100 kbit/s, a High Speed CAN rendszerben 250 kbit/s...1 Mbit/s.**
- 9.3. Mely üzeneteket fogadják és ellenőrzik a buszrendszer vezérlőegységei? 1 pont
- Csak az adott vezérlőegységnek küldött üzeneteket.
 - Az összes elküldött üzenetet.**
 - A legnagyobb prioritású üzeneteket.
- 9.4. Három vezérlőegység egyidejűleg próbál a CAN buszon keresztül üzenetet küldeni. Mi történik ekkor? 1 pont
- Mindhárom vezérlőegység azonnal elküldheti az üzeneteket.
 - A buszvonalon adatütközés következik be.
 - Csak a legmagasabb prioritású üzenet marad a buszon.**
- 9.5. Mekkora a lezáró ellenállás a Low Speed CAN és a High Speed CAN rendszerben? 1 pont
- A Low Speed CAN rendszerben nem alkalmaznak lezáró ellenállást, a High Speed CAN rendszerben 120 ohmos.**
 - Mindkét esetben 120 ohmos ellenállást építenek be a vezetékpár végein.
 - Az alkalmazott lezáró ellenállások értéke függ a vezetékek hosszától.
- 9.6. Mit jelent a CAN busz magas fokú adatbiztonsága? 1 pont
- Az adatátviteli hibák száma nagyon csekély.
 - A rendszer nagy biztonsággal felismeri az adatátvitelben bekövetkezett hibákat.**
 - A jelentkező hibakódról csak a meghibásodott egység vezérlőegysége értesül.
- 9.7. Hol alkalmazzák a High Speed (nagysebességű) CAN rendszert? 1 pont
- Légzsák, övfeszítő, ülésfoglaltság-felismerés.
 - Rádió, CD-lejátszó, navigáció.
 - Motorvezérlés, hajtóművezérlés, ABS/ESP, kormányzás.**