

INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI MINISZTERIUM

Minősítés szintje: „KORLÁTOZOTT TERJESZTÉSŰ!”

Érvényességi idő: 2019.05.16. óra, perc a vizsgabefejezés szerint.

Minősítő neve, beosztása: Kovács Kornél s.k. ITM osztályvezető

Készítő szerv: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal

Készítő szerv iktatószáma: 00111/2/2019/NFM közl. IR Komplex

Kiadmányozás dátuma: 2019.04.02.

Példányszám: 1 eredeti példány

Példánysorsszám: 1.

Terjedelem: 9 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

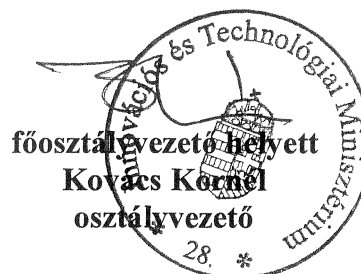
A szakképesítés azonosító száma és megnevezése:

55 525 01 Autótechnikus

A vizsgafeladat megnevezése:

Autótechnikus szakmai alapjai

Jóváhagyta:



2019

NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

35/2016. (VIII. 31.) NFM rendelet szakmai és vizsgakövetelménye alapján.

Szakképesítés azonosítószáma 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%.

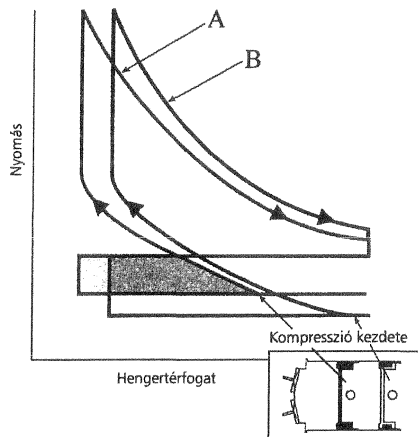
1. feladat

Összesen: 22 pont

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

1.1. Mely munkafolyamat diagramja látható az „A” jelű ábrán?

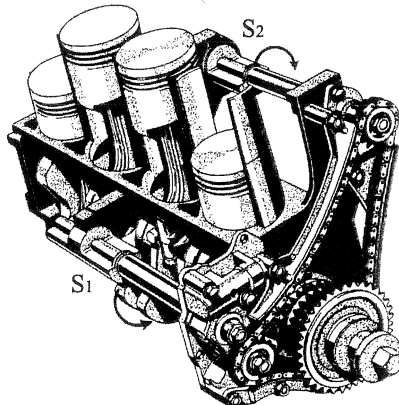
2 pont



- a) Az elméleti Otto-körfolyamat.
- b) A valóságos dízelkörfolyamat.
- c) Atkinson–Miller-körfolyamat.

1.2. Mire szolgálnak az alábbi ábrán látható S_1 és S_2 jelű tengelyek?

2 pont



- a) A motor elsőrendű tömegelőinek kiegyenlítésére.
- b) A motor másodrendű tömegelőinek kiegyenlítésére.
- c) A motor forgó tömegelőinek kiegyenlítésére.

1.3. Melyik helyzetben maximális a dugattyú sebessége?

2 pont

- a) A dugattyú felsőholtponti helyzetében.
- b) A dugattyú alsóholtponti helyzetében.
- c) Amikor a forgattyúkar és a hajtórúd derékszöget zárnak be egymással.

1.4. Mi a jelentése a $B = b_e \cdot P_e \left[\frac{\text{kg}}{\text{h}} \right]$ összefüggésnek?

2 pont

- a) Fajlagos teljesítmény.
- b) Effektív fajlagos fogyasztás.
- c) A motor óránkénti fogyasztása kg-ban.

1.5. Jelölje a helyes választ!

2 pont

- a) **A motor stabil alapjárata szempontjából a kései szívószelepnyitás és a korai kipufogószelep-zárás az ideális.**
- b) A motor stabil alapjárata szempontjából a korai szívószelepnyitás és a korai kipufogószelep-zárás az ideális.
- c) A motor stabil alapjárata szempontjából a kései szívószelepnyitás és a kései kipufogószelep-zárás az ideális.

1.6. Milyen helyzetben áll a fojtószelep a közvetlen benzinbefecskendezéses rendszernél, a rétegezett keverékképzésű üzemmódban?

2 pont

- a) A fojtószelep teljesen zárva van.
- b) **A fojtószelep teljesen nyitva van.**
- c) A fojtószelep a terhelésnek megfelelő helyzetben van.

1.7. Jelölje a helyes választ!

2 pont

- a) **Az SCR katalizátor AdBlue segítségével alakítja át az NO₂-t.**
- b) A tárolókatalizátor AdBlue segítségével tárolja az NO₂-t.
- c) A tárolókatalizátor vasvegyületek segítségével tárolja az NO₂-t.

1.8. Mit jelent a 600 cpsi jelölés a részecskeszűrőknél?

2 pont

- a) **A csatornák száma négyzethüvelykenként.**
- b) A csatornák száma dm²-enként.
- c) A csatornák mérete négyzethüvelykben.

1.9. Mekkora lehet az adatátvitel sebessége a High Speed rendszerben?

2 pont

- a) 250 bit/s ... 1 kbit/s.
- b) 250 Mbit/s ... 1 Gbit/s.
- c) **250 kbit/s ... 1 Mbit/s.**

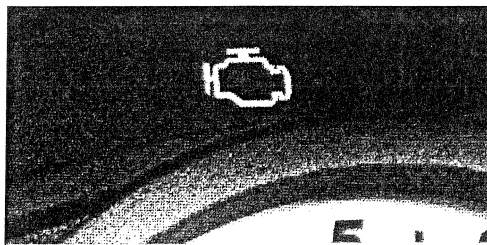
1.10. Mekkora a lezáró ellenállás értéke a CAN busz High Speed rendszerben?

2 pont

- a) 120 kΩ.
- b) **120 Ω.**
- c) 120 mΩ.

1.11. Milyen hibára utal, ha a hibavisszajelző lámpa (MIL) villog?

2 pont



- a) **Égéskimaradás lépett fel, ami a katalizátor károsodásához vezethet.**
- b) A kipufogógáz-határérték a megengedett 1,5-szeresét túllépte.
- c) Arra a hibára, amelynek számított kihatása a határértéket nem lépte túl.

2. feladat

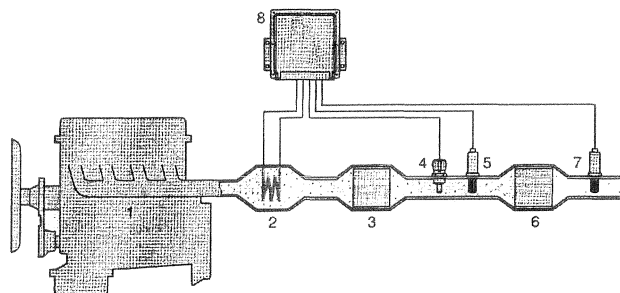
Összesen: 24 pont

a) Milyen katalitikus folyamat vázlata látható az alábbi ábrán?

Nevezze meg a számokkal jelölt részeit!

NO_x-tároló katalizátoros rendszer (NSC-rendszer)

1 pont



3 – Oxidációs katalizátor 1 pont

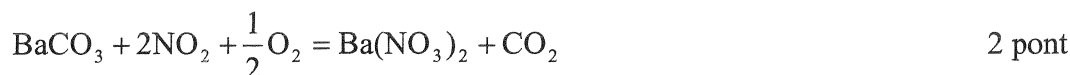
4 – Hőmérsékletszensor 1 pont

5 – Széles sávú lambdaszonda
1 pont

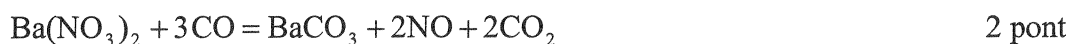
b) Mit jelent a rendszer működésében:

- a töltési fázis: **Folyamatos NO_x-eltárolás a katalizátor tárolókomponenseiben a sovány kipufogógázból.** 2 pont
- a regeneráció: **Periodikus NO_x-kiürítés és konvertálás a dús kipufogógáz-tartományban.** 2 pont

c) Egészítse ki a katalizátorban létrejövő kémiai reakcióegyenleteket!



Milyen folyamatot ír le a fenti reakcióegyenlet?

NO_x-tárolás 1 pont

Milyen folyamatot írnak le a fenti reakcióegyenletek?

NO_x-kiürítés 1 pont

d) Hogyan állítható elő a regenerációs folyamathoz szükséges dús üzemi körülmény?

- **Késői befecskendezéssel.** 2 pont
- **A beszívott levegő lefojtásával.** 2 pont

e) Írja le, milyen eljárások léteznek a kiürítéses fázis végének felismeréséhez!

Egy modell által támogatott eljárással kiszámítható a NO_x-tároló katalizátorban még rendelkezésre álló nitrogén mennyisége. 2 pont

A katalizátor után egy lambdaszonda méri az oxigénfelesleget a kipufogógázban, és megmutatja a „szegény” és „dús” közötti feszültségváltozást a kiürítés befejezésekor. 2 pont

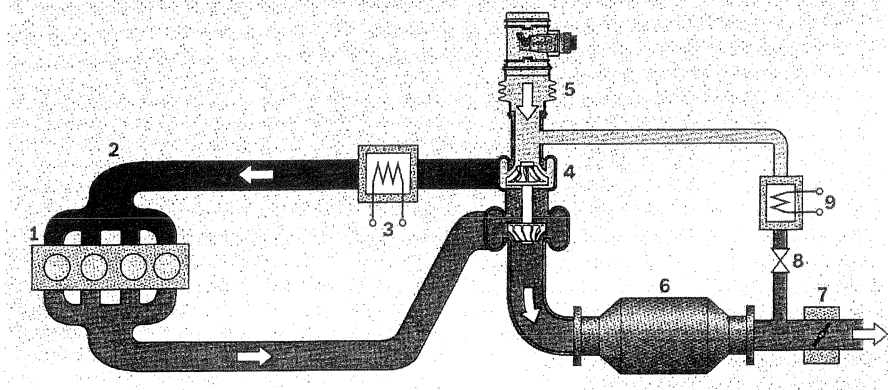
3. feladat

Összesen: 8 pont

- a) Nevezze meg az alábbi ábrán a dízelmotoroknál alkalmazott szerkezeti egységet, valamint a 4-es, 5-ös, 6-os, 7-es, 8-as számokkal jelölt részeit!

Alacsony nyomású kipufogógáz-visszavezetés elve

1 pont



4 – Kipufogógáz-turbófeltöltő

1 pont

5 – Levegőmennyiség-mérő

1 pont

6 – Oxidációs katalizátor

1 pont

7 – Fojtószelep

1 pont

8 – Kipufogógáz-visszavezető szelep

1 pont

- b) Milyen célt szolgál az ábrán látható 7-es jelű szerkezet?

A kipufogógáz átvezetését lehetővé tevő nyomáskülönbség létrehozása. 2 pont

4. feladat

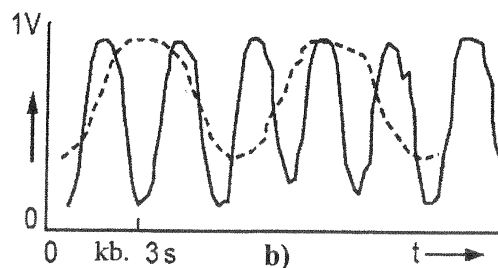
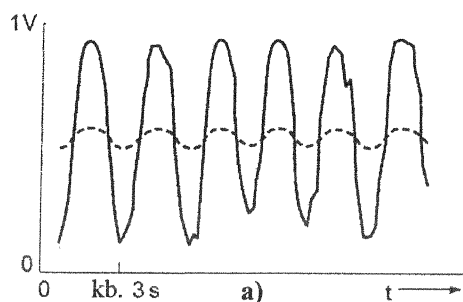
Összesen: 8 pont

Egészítse ki az alábbi mondatot!

A katalizátor és a lambdaszondák felügyeletét EOBD, illetve OBD II rendszernél a katalizátor után beépített **második lambdaszonda** látja el.

2 pont

Mit mutatnak az alábbi görbék? Írja le röviden azok jelentését!



- a) jelű ábra:

3 pont

A szaggatott vonallal jelölt görbe mutatja a katalizátor mögé, a folyamatos vonallal jelölt pedig a katalizátor elé beépített lambdaszonda karakterisztikáját. Az amplitúdók különbségéből a katalizátor hatásfoka meghatározható.

- b) jelű ábra:

3 pont

A katalizátor előtti lambdaszondát a jelfeszültség vizsgálatával ellenőrzi a rendszer. Az előregedett szondák (szaggatott vonal) lassabban reagálnak a kipufogógáz oxigéntartalmának változására, mint a jól működő, új szondák.

5. feladat

Összesen: 16 pont

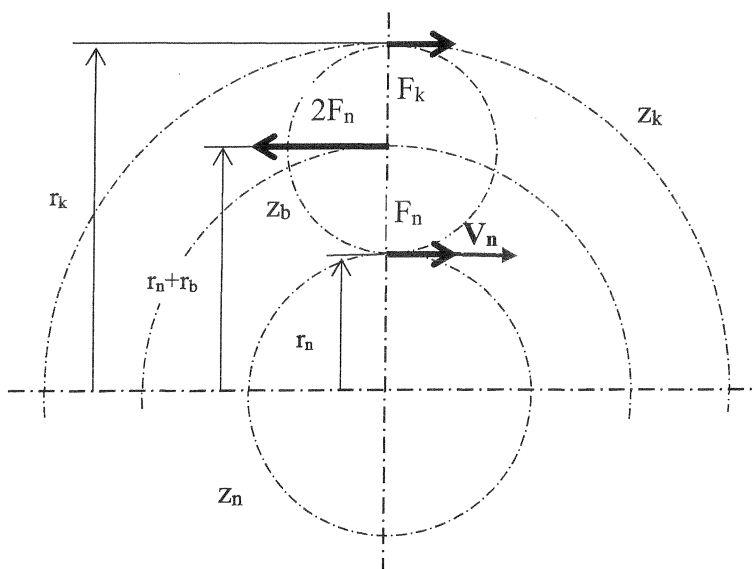
- a) Milyen áttételek valósíthatók meg a bolygómű táblázatban szereplő feltételei mellett?

Töltse ki az alábbi táblázatot!

6 pont

Hajtóelem	Hajtott elem	Fékezett elem	A hajtott elem forgásiránya (azonos, ellentétes)	Áttétel (lassító, gyorsító)
bolygókeréktartó	koszorúkerék	napkerék	azonos	gyorsító
koszorúkerék	napkerék	bolygókeréktartó	ellentétes	gyorsító
koszorúkerék	bolygókeréktartó	napkerék	azonos	lassító

- b) Az alábbi ábrán pontvonallal jelölve egy bolygómű osztó körátmérőit láthatók. A bolygómű osztókör sugarainak adatai a következők:
- $r_n = 0,02$
- m,
- $r_b = 0,015$
- m,
- $r_k = 0,05$
- m.



Határozza meg a kerületi erőket, ha a napkereket $50 \text{ N}\cdot\text{m}$ nyomatékkal hajtjuk, és a koszorúkereket fékezzük!

$$\text{A napkerékre ható kerületi erő: } F_n = \frac{M_n}{r_n} = \frac{50 \text{ N}\cdot\text{m}}{0,02 \text{ m}} = \underline{\underline{2500 \text{ N}}}$$

2 pont

$$\text{A koszorúkerékre ható kerületi erő: } F_k = \underline{\underline{2500 \text{ N}}}$$

1 pont

$$\text{A bolygókeréktartóra ható kerületi erő: } F_b = \underline{\underline{5000 \text{ N}}}$$

1 pont

- c) Határozza meg a bolygókeréktartó tengelyére és a koszorúkerékre ható nyomatékokat! Számítsa ki a hajtás áttételét a kerületi erők ismeretében, ha a napkerék a hajtóelem, a bolygókeréktartó tengelye a hajtott, a koszorúkerék fékezett!

A bolygókeréktartó nyomatéka:

$$M_b = F_b (r_n + r_b) = 5000 \text{ N} \cdot (0,02 \text{ m} + 0,015 \text{ m}) = \underline{\underline{175 \text{ N}\cdot\text{m}}}$$

2 pont

A koszorúkerék nyomatéka:

$$M_k = F_k \cdot r_k = 2500 \text{ N} \cdot 0,05 \text{ m} = \underline{\underline{125 \text{ N}\cdot\text{m}}}$$

2 pont

$$\text{A hajtás áttétele: } i = \frac{M_{ki}}{M_{be}} = \frac{M_b}{M_n} = \frac{175 \text{ N}\cdot\text{m}}{50 \text{ N}\cdot\text{m}} = \underline{\underline{3,5}}$$

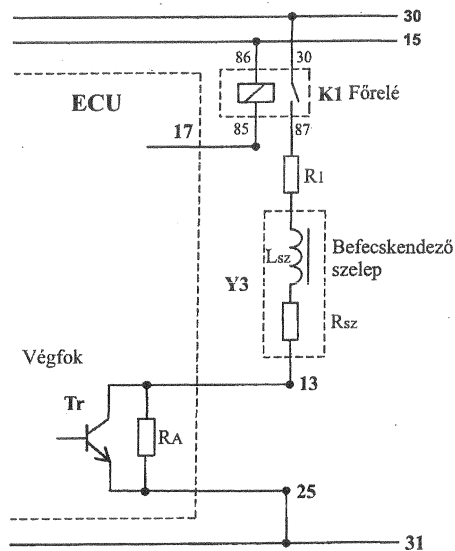
2 pont

6. feladat

Összesen: 12 pont

- a) Az ábra melletti adatok ismeretében számítsa ki, hogy ideális kapcsolótranzisztort, relét és vezetékhalózatot feltételezve a megadott feszültség mellett mekkora a tranzisztor vezető állapotában a befecskendezőszelep maximális áramfelvétele!

Mekkora minimális értékre csökken az a tranzisztor lezárását követően?



Adatok:

$$U_{87-31} = 15 \text{ V}$$

$$R_1 = 3,5 \Omega$$

$$R_{sz} = 1,5 \Omega$$

$$R_A = 32,5 \Omega$$

A tranzisztor nyitott (vezető) állapotában az áram:

$$I_{\max} = \frac{U_{87-31}}{R_1 + R_{sz}} = \frac{15 \text{ V}}{3,5 \Omega + 1,5 \Omega} = 3 \text{ A} \quad 2 \text{ pont}$$

A tranzisztor lezárt állapotában az áram: 2 pont

$$I_{\min} = \frac{U_{87-31}}{R_1 + R_{sz} + R_A} = \frac{15 \text{ V}}{3,5 \Omega + 1,5 \Omega + 32,5 \Omega} = 0,4 \text{ A}$$

- b) Határozza meg a megadott adatok alapján, mekkora maximális feszültség (indukált feszültség) jelenik meg a befecskendezési oszcillogramon a végfoktranzisztor lezárásának pillanatában!

$$U_i = R_A \cdot I_{\max} = 32,5 \Omega \cdot 3 \text{ A} = 97,5 \text{ V} \quad 2 \text{ pont}$$

Vagy másképpen a huroktörvénnyel:

$$U_{87-31} - 3 \text{ A} \cdot 3,5 \Omega + U_i - 3 \text{ A} \cdot 1,5 \Omega - 3 \text{ A} \cdot 32,5 \Omega = 0$$

$$15 \text{ V} - 10,5 \text{ V} + U_i - 4,5 \text{ V} - 97,5 \text{ V} = 0$$

$$U_i = 97,5 \text{ V}$$

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

A 13-as és a 25-ös jelű kivezetésekre (vagy 13 és 31) 2 pont

- d) Milyen időközönként jelenik meg az oszcilloszkóp képernyőjén a befecskendezési oszcillogram, ha a négyhengeres, négyütemű motor fordulatszáma: 2400 1/min, és minden gyújtószikra megjelenéskor van befecskendezés?

Fél motorfordulatonként van befecskendezés, 2 pont

és ennek ideje:

$$T = \frac{1}{2 \cdot 40 \frac{1}{s}} = 0,0125 \text{ s} = 12,5 \text{ ms}$$

2 pont

7. feladat

Összesen: 10 pont

Egy diagnosztikai műszer vételára áfával együtt 7 000 000 Ft, megtérülése 5 év. Évente 1400 órát használgják. Egy vizsgálat 45 percig tart.

A gépen dolgozó szakmunkás órabére 2400 Ft, a bért 19,5% szociális hozzájárulási adó terheli.

Az egyéb költségektől a számítás során eltekintünk.

Számítsa ki:

- A műszer használati idejét órában!
- A műszer egy órára eső költségét!
- Egy órára eső bér és szociális hozzájárulási adó költségét!
- Egy órára eső összes költséget!
- Egy vizsgálat önköltségét!

Megoldás:

A műszer használati ideje:	5 évre: $5 \cdot 1400 \text{ óra} =$	7000 óra	2 pont
A műszer egy órára eső költsége:	$7\,000\,000 \text{ Ft} : 7000 \text{ óra} =$	1000 Ft/óra	2 pont
Egy órára eső bér és szociális hozzájárulási költség:	$2400 \text{ Ft} \cdot 1,195 =$	2868 Ft/óra	2 pont
Egy órára eső összes költség:	$1000 \text{ Ft} + 2868 \text{ Ft} =$	3868 Ft/óra	2 pont
Egy vizsgálat önköltsége:	$3868 \cdot 0,75 \text{ óra} =$	2901 Ft	2 pont