

NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

Minősítés szintje: „KORLÁTOZOTT TERJESZTÉSŰ!”
 Érvényességi idő: 2015. 06. 18. óra, perc a vizsgabefejezés szerint.
 Minősítő neve, beosztása: Barna Péter s.k. NFM főosztályvezető
 Készítő szerv: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal
 Készítő szerv iktatószáma: 00231/2/2015/NFM közl. IK Komplex
 Kiadmányozás dátuma: 2015. 05. 22.
 Példányszám: 1 eredeti példány
 Példánysorszám: 1.
 Terjedelem: 15 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:
54 525 02 Autószerelő

A vizsgafeladat megnevezése:
Autószerelő szakmai ismeretek



Jóváhagyta:


Barna Péter
 főosztályvezető

2015

NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

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

Szakképesítés, azonosító száma 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)

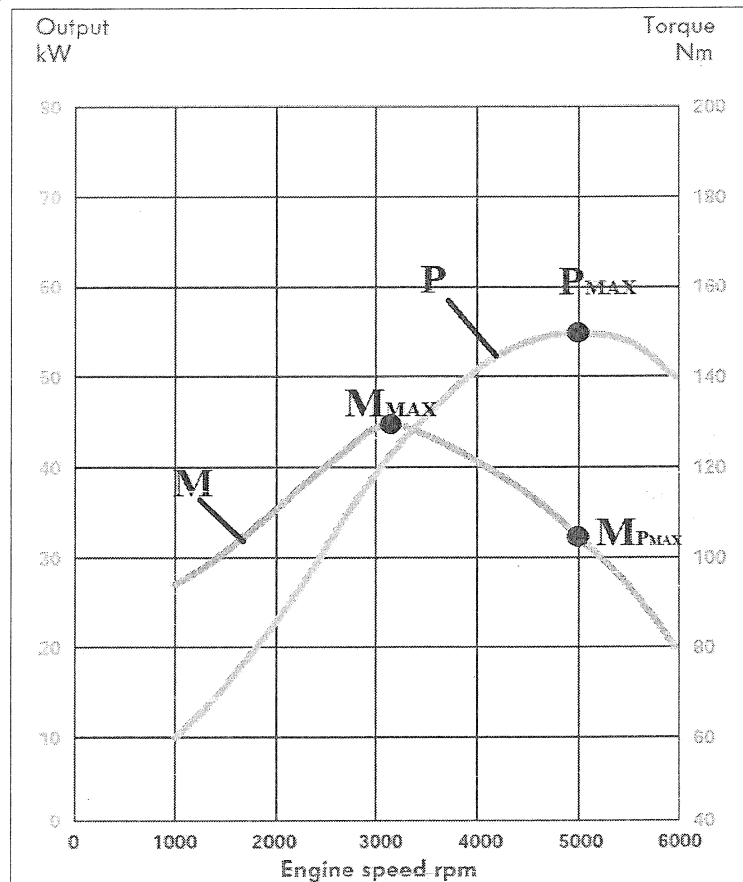
A javítási-értékelési útmutatótól eltérő helyes megoldásokat is el kell fogadni.

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 25%.

1. feladat

Összesen: 9 pont

Az alábbi ábrán egy 3 hengeres négyütemű Otto-motor teljesítmény- és nyomatéki karakterisztikája látható.



- a) Jelölje az ábrán a teljesítmény (P) és a nyomatéki (M) jelleggörbét! 1 pont
- b) Határozza meg a motor maximális teljesítményét (jelölje is az ábrán) és a hozzá tartozó fordulatszámot! 2 pont

$$P_{\max} = 55 \text{ kW} \quad n_{P_{\max}} = 5000 \frac{\text{f}}{\text{perc}}$$

- c) Határozza meg a motor maximális nyomatékát (jelölje is az ábrán) és a hozzá tartozó fordulatszámot! 2 pont

$$M_{\max} = 130 \text{ N} \cdot \text{m} \quad n_{M_{\max}} = 3200 \frac{\text{f}}{\text{perc}}$$

- d) Határozza meg a motor fordulatszám rugalmasságát! 2 pont

$$e_n = \frac{n_{P_{\max}}}{n_{M_{\max}}} = \frac{5000 \frac{\text{f}}{\text{perc}}}{3200 \frac{\text{f}}{\text{perc}}} = 1,5625$$

- e) Határozza meg a motor nyomatéki rugalmasságát! 2 pont

$$e_M = \frac{M_{\max}}{M_{P_{\max}}} = \frac{130 \text{ N} \cdot \text{m}}{105 \text{ N} \cdot \text{m}} = 1,238$$

2. feladat

Összesen: 13 pont

A 3 hengeres négyütemű Otto-motor hengerátmérője 82 mm, a lökethossza 75,6 mm, a mechanikai hatásfoka 90%, az indikált középnyomása 955 500 Pa, az égéstér térfogata 45 cm³, a motor fordulatszáma 83,3 1/s. Számolja ki a motor összlököt-térfogatát, a motor effektív középnyomását, a motor effektív teljesítményét, a literteljesítményt, a dugattyú középsebességét és a sűrítési arányt!

- a) A motor összlököt-térfogata: 2 pont

$$V_H = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot s \cdot z = \frac{0,082^2 \cdot \pi}{4} \cdot 0,0756 \cdot 3 = 0,0011977 \text{ m}^3 = 1,1977 \text{ dm}^3 = 1197,7 \text{ cm}^3$$

- b) A motor effektív középnyomása: 2 pont

$$p_e = \eta_m \cdot p_i = 0,9 \cdot 0,9555 = 0,85995 \text{ MPa}$$

- c) A motor effektív teljesítménye: 2 pont

$$P_e = \frac{1}{2} \cdot V_H \cdot \eta_m \cdot p_i \cdot n = \frac{1}{2} \cdot 0,0011977 \cdot 0,9 \cdot 955\,500 \cdot 83,3 = 42\,897,922 \text{ W} = 42,897922 \text{ kW} \cong 42,9 \text{ kW}$$

- d) A literteljesítmény: 2 pont

$$P_L = \frac{P_e}{V_H} = \frac{42,9}{1,1977} = 35,8 \frac{\text{kW}}{\text{dm}^3}$$

- e) A dugattyú középsebessége: 2 pont

$$c_k = 2 \cdot s \cdot n = 2 \cdot 0,0756 \cdot 83,3 = 12,59 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- f) A sűrítési arány: 3 pont

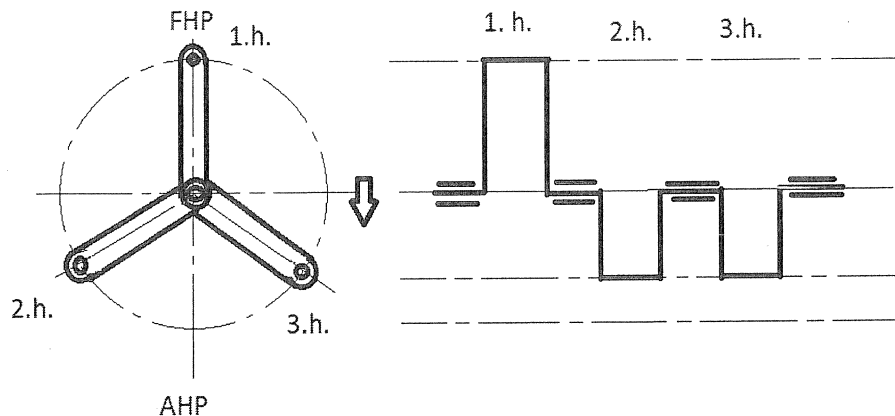
$$V_h = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot s = \frac{0,082^2 \cdot \pi}{4} \cdot 0,0756 = 0,0003992 \text{ m}^3 = 399,2 \text{ cm}^3$$

$$\varepsilon = \frac{V_h + V_c}{V_c} = \frac{399,2 + 45}{45} = 9,87$$

3. feladat

Összesen: 6 pont

- a) Készítse el egy soros háromhengeres Otto-motor gyújtástáblázatát! Rajzolja le a forgattyúcsillagot és a főtengely előlnézeti képét, jelölje a hengerek sorszámát! 5 pont



	Hengerszám		
	1. henger	2. henger	3. henger
I. ütem	T	K	SZ
II. ütem	K	SZ	S
III. ütem	SZ	S	T
IV. ütem	S	T	K
Gyújtási sorrend	1-	3-	2

- b) Határozza meg a motor gyújtásszögét főtengelyfokban mérve:

1 pont

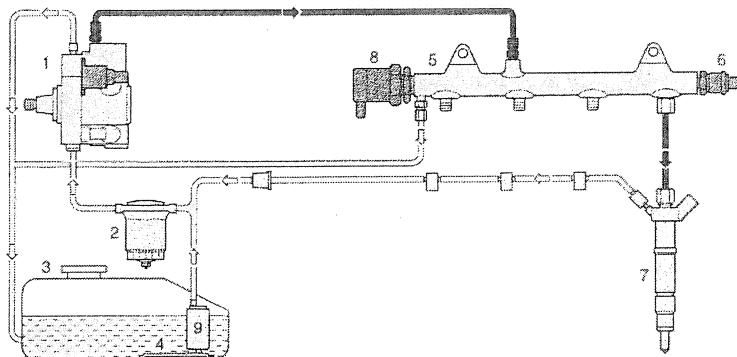
$$\alpha_{\text{gyújtásszög}} = \frac{720^\circ}{z} = 3 = 240^\circ$$

4. feladat

Összesen: 14 pont

a) Nevezze meg az alábbi ábrán látható szerkezeti egységet és a számokkal jelölt részeit!

5 pont



Megnevezése: Két szabályozóelemes common rail rendszer négyhengeres dízelmotorhoz

1 pont

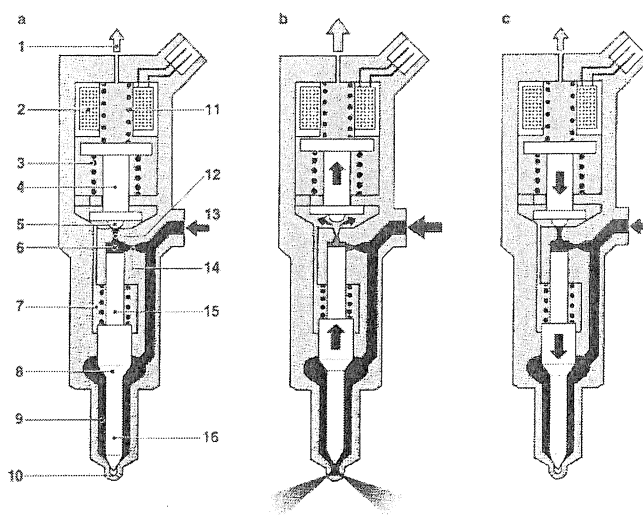
Részei:

4 pont

- 1 – nagynyomású szivattyú mennyiség szabályzó egységgel
- 2 – tüzelőanyag-szűrő
- 3 – tüzelőanyag-tartály
- 5 – rail-eső
- 6 – tüzelőanyag-nyomás érzékelő
- 7 – befecskendező szelep
- 8 – nyomásszabályozó szelep
- 9 – elektromos tüzelőanyag-szivattyú

b) Az alábbi ábrán egy mágnesszelep-vezérelt injektor működési fázisai láthatók. Nevezze meg és röviden magyarázza azokat!

3 pont



a – Nyugalmi állapot, a vezérlőkamrában a rail-nyomás uralkodik.

1 pont

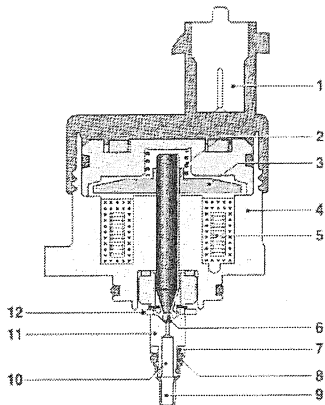
b – Az injektor nyit a vezérlőkamra nyomásának csökkentése miatt.

1 pont

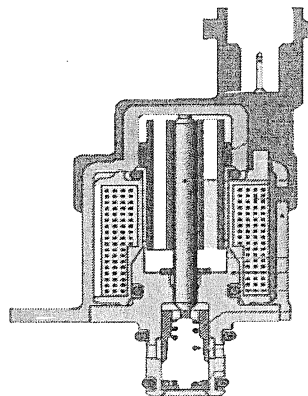
c – Az injektor zár, a kimenő fojtás zárása miatt a vezérlőkamrában a rail-nyomás mérhető.

1 pont

- c) Hogyan befolyásolják a dózis mennyiségét a befecskendező-szelepnél? 2 pont
- A rail-nyomás változtatásával
 - A befecskendezés időtartamának változtatásával
- d) Nevezze meg az alábbi ábrán látható szerkezeti elemeket! 2 pont



Nyomásszabályzó szelep



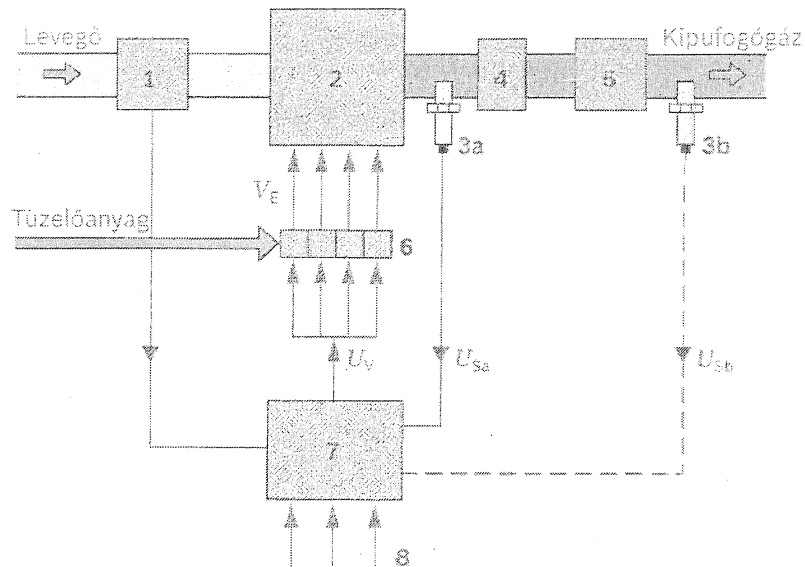
Mennyiség szabályzó szelep

- e) Írja le, hogy villamos szempontból milyen típusú injektorokat alkalmaznak a motorokban! 2 pont
- Mágnesszelep-vezérelt injektor
 - Piezo működtetésű injektor

5. feladat

Összesen: 18 pont

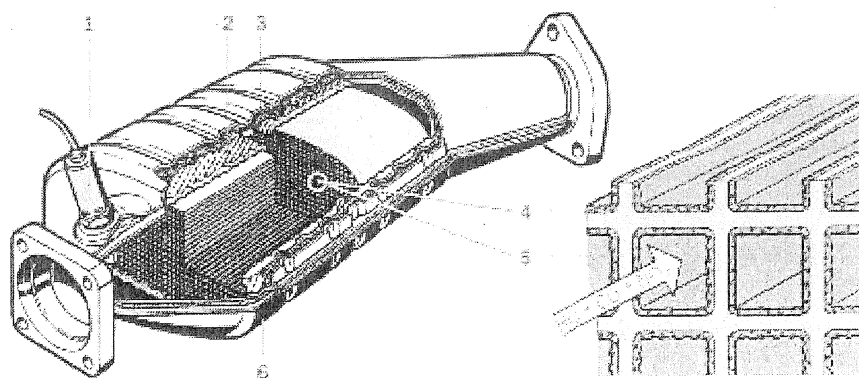
Az alábbi ábrán egy zárt szabályozási körű lambda-szabályozás működési diagramja látható.



- a) Írja le az alábbi számokkal és betűkkel jelölt elemek megnevezését! 5 pont

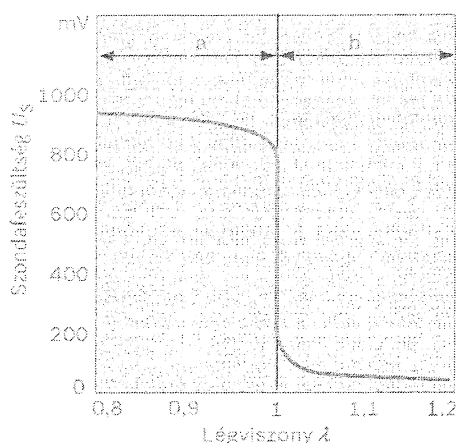
1 – levegőtömegáram mérő
 2 – motor
 3a – szabályozó lambda-szonda
 3b – monitor lambda-szonda
 4 – előkatalizátor
 5 – főkatalizátor
 6 – befecskendező szelepek
 7 – motorirányító egység (ECU, ECM)
 8 – bemeneti jelek
 V_E – befecskendezési mennyiség

- b) Nevezze meg az alábbi katalizátor jelölt részeit! 2 pont



1 – lambda-szonda
 4 – Al_2O_3 hordozóréteg nemesfém bevonattal
 5 – hordozó (monolit)
 6 – ház

- c) Rajzolja le a hagyományos ugrásjelű lambda-szonda feszültséggörbéjét a légviszony függvényében! 3 pont



- d) Határozza meg a dús keverékhez tartozó szondafeszültség értékét! 1 pont

$$U_{\text{szonda}} \approx 0,8-0,9 \text{ V} = 800-900 \text{ mV}$$

- e) Határozza meg a szegény keverékhez tartozó szondafeszültség értékét! 1 pont

$$U_{\text{szonda}} \approx 0,1-0,2 \text{ V} = 100-200 \text{ mV}$$

- f) Írja le, mit ért a lambda szabályozási kör $\lambda=1,0$ keverési arányú szabályozásán! 2 pont

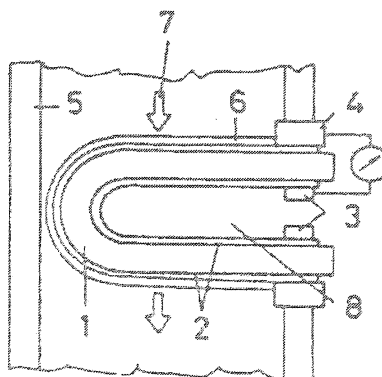
Annak érdekében, hogy három komponensre ható katalizátorok átalakítási foka a HC, CO és NO_x szennyezőanyagok tekintetében a lehető legnagyobb legyen, a reakcióban részt vevő hatóanyagoknak sztöchiometriai arányban kell jelen lenniük.

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 korrigálhatók. A kipufogógázban jelen lévő maradék oxigén szolgál a levegő/tüzelőanyag összetételének mérőszámául.

- g) Készítsen egy szabadkézi rajzot a lambda-szonda felépítésének, elemeinek és működésének bemutatására, a felsorolt szerkezeti elemek számait helyezze el a rajzon! 4 pont

- 1) Kerámiatest
- 2) Platinarétegek (elektródák)
- 3) Elektródacsatlakozás
- 4) Elektródacsatlakozás
- 5) Kipufogócső
- 6) Kerámiaréteg
- 7) Kipufogógáz
- 8) Külső levegő



6. feladat

Összesen: 10 pont

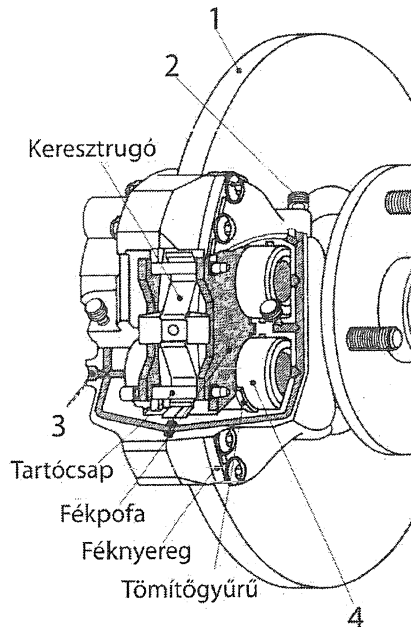
- a) Milyen típusú tárcsafék-szerkezet látható az alábbi ábrán?

A tárcsafék típusa: **Merev nyerges, négy munkahengeres tárcsafék**

1 pont

Nevezze meg a számokkal jelölt részeket!

2 pont



1 – Féktárcsa

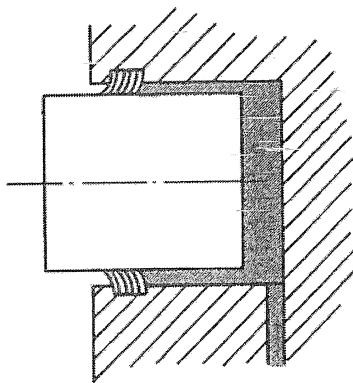
2 – Légtelenítő csavar

3 – Fékcső csatlakozó

4 – Dugattyú

- b) Rajzolja le a dugattyú-tömítőgyűrű keresztmetszetét fékezéskor, és írja le a dugattyú visszahúzását!

2 pont



A fék oldásakor a rugalmas tömítőgyűrű deformálódása megszűnik, melynek hatására a dugattyút visszahúzza.

- c) Mi okozhatja a fékbetét szorulását a féknyeregben?

1 pont

A fékbetét vezető felülete elszennyeződött, korrodálódott, vagy a dugattyú nem megy vissza.

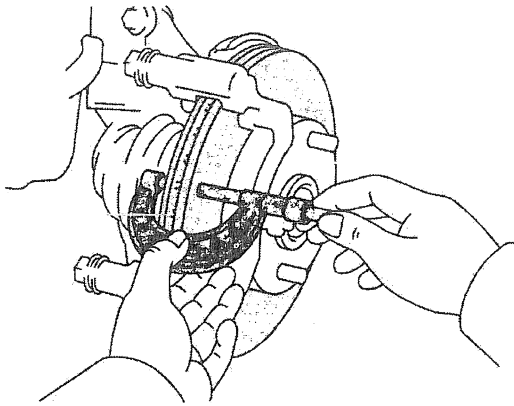
- d) Mik a következményei a fékbetét szorulásának tárcsafékeknel?

1 pont

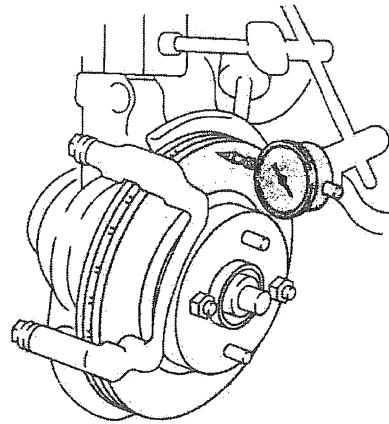
Egyik oldalon nagyobb betétkopás, nagy tárcsakopás, zaj keletkezése, melegedés.

e) Milyen műveletek láthatók az alábbi ábrákon?

2 pont



Féktárcsavastagság mérése



Féktárcaütés mérése

f) A féktárcaütés mérése előtt mit kell ellenőrizni?

1 pont

Ellenőrizni kell, hogy a kerékcsapágy-hézag az előírt értéknek megfelel-e.

7. feladat

Összesen: 15 pont

- a) Töltse ki a táblázatot a fékhatás mérésére vonatkozó hatósági határértékek megadásával az M1 és N1 járműkategóriákra vonatkozóan! A gépkocsi rögzítőfék elektromechanikus működtetésű, és a „B” tengelyre hat. A jármű megengedett legnagyobb együttes tömege 1600 kg. 4 pont

	Üzemi fék	
Tengelyhelyzet	„A” tengely	„B” tengely
Fékerő eltérés %	20%	30%
Fékerő ingadozás %	kerekenként 30%	kerekenként 30%
	Rögzítőfék	
Fékerő eltérés %	$(m_{\text{össz}} * 9,81) * 0,2 < F_{\text{balmax}} + F_{\text{jobbmax}}$	

- b) A táblázat szabadon hagyott részeibe számolja ki és írja be a hiányzó adatokat és részminősítéseket! Minősítse a jármű fékrendszerét! 9 pont

<i>A tengely</i>	-----	minősítés	-----	minősítés
Üzemi fék	megfelelő			
Felfektetési pedálerő	15 N	-----	-----	-----
Névleges pedálerő	94 N	-----	-----	-----
Bal-jobb eltérés	4%	megfelelő	-----	-----
-----	Bal fékerő	-----	Jobb fékerő	-----
Min. fékerő	1713 N	-----	1826 N	-----
Max. fékerő	1955 N	-----	2010 N	-----
Átlagos fékerő	1834 N	-----	1918 N	-----
Fékerő ingadozás	13%	megfelelő	10%	megfelelő
Súrlódó erő	140 N	-----	140 N	-----
<i>B tengely</i>	-----	minősítés	-----	minősítés
Üzemi fék	megfelelő			
Felfektetési pedálerő	15 N	-----	-----	-----
Névleges pedálerő	115 N	-----	-----	-----
Bal-jobb eltérés	8%	megfelelő	-----	-----
-----	Bal fékerő	-----	Jobb fékerő	-----
Min. fékerő	899 N	-----	867 N	-----
Max. fékerő	1125 N	-----	995 N	-----
Átlagos fékerő	1012 N	-----	931 N	-----
Fékerő ingadozás	22%	megfelelő	14%	megfelelő

Súrlódó erő	88 N	-----	81 N	-----
Rögzítőfék	alkalmatlan			
Bal-jobb eltérés	3139N>2349N	alkalmatlan	-----	-----
-----	Bal fékerő	-----	Jobb fékerő	-----
Legnagyobb fékerő	1391 N	-----	958 N	-----
A gépkocsi fékrendszerének minősítése				
	MEGFELELT		<u>ALKALMATLAN</u>	

Átlagos fékerő

(2 pont)

$$F_{\text{átlagos}} = \frac{F_{\text{max}} + F_{\text{min}}}{2} [\text{N}]$$

Bal-jobb eltérés

(2 pont)

$$\Delta F_{\text{eltérés}} = \frac{F_{\text{nagyobbátlagos}} - F_{\text{kisebátlagos}}}{F_{\text{nagyobbátlagos}}} \cdot 100[\%]$$

Fékerő ingadozás

(2 pont)

$$\Delta F_{\text{ingadozás}} = \frac{F_{\text{max}} - F_{\text{min}}}{F_{\text{átlagos}}} \cdot 100[\%]$$

Rögzítőfék fékerő megfelelő, ha:

(2 pont)

$$(m_{\text{össz}} \cdot 9,81) \cdot 0,2 < F_{\text{balmax}} + F_{\text{jobbmax}}$$

Minősítés

(1 pont)

- c) Írja le az elektromechanikus rögzítőfékek minősítésére vonatkozó hatósági előírást!

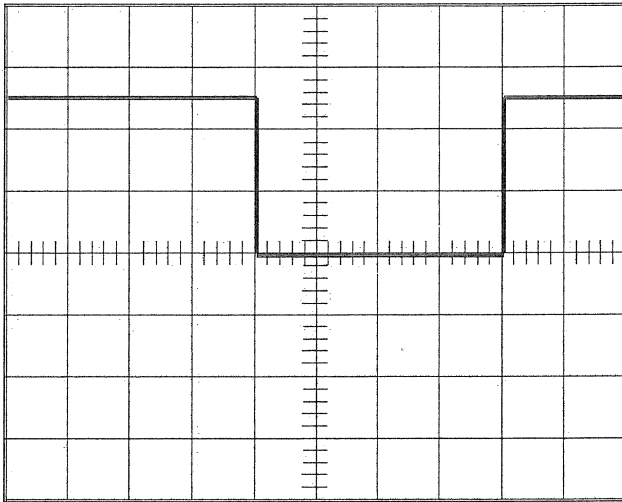
2 pont

Az elektromechanikus rögzítőfékkel rendelkező M1 és N1 kategóriájú járműveknél a jobb és bal oldali rögzítőfék erők közötti eltérést nem kell értékelni. Ez esetben a mért fékerők összegének meg kell haladnia a jármű összes tömegéből számított súlyerő 20%-át. Ellenkező esetben a járművet alkalmatlannak kell minősíteni.

8. feladat

Összesen: 8 pont

Az alábbi ábrán egy jeladó négyszögjele látható.



Mérés előtt a sugarat alaphelyzetbe állították be.

Bemeneti feszültségosztó:
2 V/DIVA vízszintes eltérítés sebessége:
1 ms/DIV

Bemenet: DC üzemmód

- a) Határozza meg a jel periódusidejét! 2 pont

$$T = 1 \text{ ms/DIV} \cdot 8 \text{ DIV} = \underline{\underline{8 \text{ ms}}}$$

- b) Számítsa ki a jel frekvenciáját! 2 pont

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,008 \text{ s}} = 125 \frac{1}{\text{s}} = \underline{\underline{125 \text{ Hz}}}$$

- c) Mekkora a jel kitöltési tényezője? 2 pont

$$k = \frac{t_i}{T} \cdot 100\% = \frac{4 \text{ ms}}{8 \text{ ms}} \cdot 100\% = \underline{\underline{50\%}}$$

- d) Mekkora a jel feszültsége? 2 pont

$$U_{\text{max}} = 2 \text{ V/DIV} \cdot 2,5 \text{ DIV} = \underline{\underline{5 \text{ V}}}$$

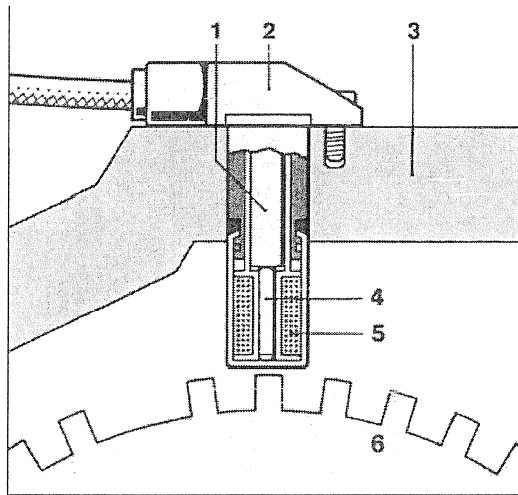
9. feladat

Összesen: 7 pont

Nevezze meg az ábrán látható jeladót és részeit, valamint rajzolja le az oszcilloszkópon megfigyelhető jelalakot!

Megnevezése: **Indukciós fordulatszám és vonatkoztatási szöghelyzet jeladó**

1 pont



Részei:

3 pont

1. – Állandó mágnes
2. – Jeladó ház
3. – Tengelykapcsolóház
4. – Vasmag
5. – Jeladó tekercs
6. – Forgó indukcióvonal-vezető (póluskerék)

Oscillogram:

3 pont

