

# NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

Minősítés szintje: „KORLÁTOZOTT TERJESZTÉSŰ!”  
 Érvényességi idő: 2016. 10. 06. óra, perc a vizsgabefejezés szerint.  
 Minősítő neve, beosztása: Tasó László s.k. NFM államtitkár  
 Készítő szerv: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal  
 Készítő szerv iktatószáma: 00166/2/2016/NFM közl. IR Komplex  
 Jóváhagyó szerv iktatószáma: 108/183-A/2016  
 Kiadmányozás dátuma: 2016. 09. 22.  
 Példányszám: 1 eredeti példány  
 Példánysorszám: 1.  
 Terjedelem: 9 lap  
 Az 1. eredeti példány címettje: 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:



2016

NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

12/2013. (III. 29.) NFM rendelet 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)

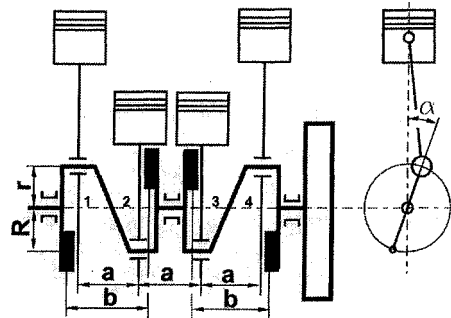
A javítási-értékelési útmutatótól eltérő helyes megoldásokat is el kell fogadni.

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 30%.

## 1. feladat

Összesen: 10 pont

- a) Értelmezze az alábbi ábrán látható négyhengeres motort a gázerők, az elsőrendű tömegezők, a másodrendű tömegezők, valamint azok nyomatékai szempontjából!



Forgó tömegezők: **kiegyenlítették**

1 pont

Elsőrendű tömegezők: **kiegyenlítették**

1 pont

Másodrendű tömegezők: **nincsenek kiegyenlítve**

1 pont

Forgó tömegezők ( $F_R$ ) nyomatéka:

Az  $F_R$  erő a motor közepére nézve szimmetrikus. Az 1-4 és a 2-3 forgattyúknál azonos irányú, így az ezek által keltett nyomatékok is egyenlők, irányuk azonban ellentétes. Az  $F_R \cdot a$  nyomatékok kifelé hatástalanok. Ezek, mint belsőnyomatékok a forgattyúházat terhelik.

2 pont

Elsőrendű alternáló tömegezők ( $F_{AI}$ ) nyomatéka:

Az  $F_{AI}$  erő a motor közepére nézve szimmetrikus. Az 1-4 és a 2-3 forgattyúknál azonos irányú, így az ezek által keltett nyomatékok is egyenlők, irányuk azonban ellentétes. Az  $F_{AI} \cdot a$  nyomatékok kifelé hatástalanok. Ezek, mint belsőnyomatékok a forgattyúházat terhelik.

2 pont

Másodrendű alternáló tömegezők ( $F_{AII}$ ) nyomatéka:

Az egymás között mindig azonos értelmű másodrendű tömegezők még belső nyomatékot sem keltenek.

1 pont

- b) Milyen célt szolgálnak a motor forgattyús tengelyén található ellensúlyok?

A motorok forgattyús tengelyén található ellensúlyok, a forgó tömegek által keltett belső nyomatékok csökkentésére szolgálnak. Így az ellensúlyok a csapok igénybevételét, és ezen keresztül a forgattyúház terhelését is csökkentik.

2 pont

## 2. feladat

Összesen: 6 pont

Határozza meg az egy hengernél ébredő első és másodrendű alternáló tömegezők értékét,  $\alpha = 30^\circ$ -kal a felső holtpont után! A számításhoz szükséges további adatok: az alternáló tömeg:  $m_A = 1$  kg, a motor fordulatszáma:  $n_{\text{mot}} = 2400 \text{ min}^{-1}$ , a hajtórúdviszony:  $\lambda = 0,3$ , a forgattyúsugár:  $r = 40$  mm. A dugattyú gyorsulása:  $a_D = r \cdot \omega^2 (\cos \alpha + \lambda \cdot \cos 2\alpha)$ .

$$\text{Elsőrendű tömegező: } F_{AI} = m_A \cdot r \cdot \omega^2 \cdot \cos \alpha$$

1 pont

$$F_{AI} = 1 \text{ kg} \cdot 0,04 \text{ m} \cdot (2 \cdot 3,14 \cdot 40 \text{ s}^{-1})^2 \cdot 0,866 = \underline{\underline{2185,8 \text{ N}}}$$

2 pont

$$\text{Másodrendű tömegező: } F_{AII} = m_A \cdot r \cdot \omega^2 \cdot \lambda \cdot \cos 2\alpha$$

1 pont

$$F_{AII} = 1 \text{ kg} \cdot 0,04 \text{ m} \cdot (2 \cdot 3,14 \cdot 40 \text{ s}^{-1})^2 \cdot 0,3 \cdot 0,5 = \underline{\underline{378,6 \text{ N}}}$$

2 pont

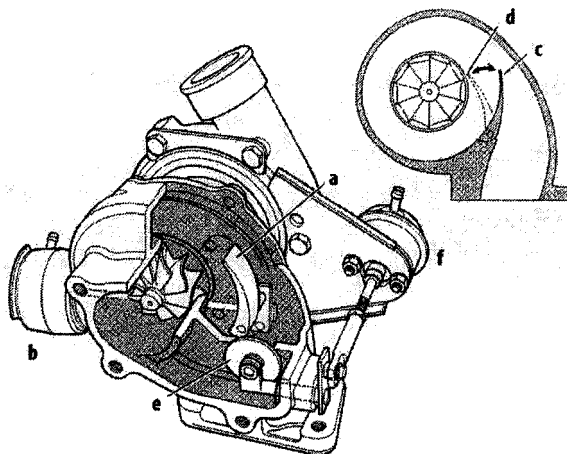
## 3. feladat

Összesen: 16 pont

- a) Nevezze meg az alábbi ábrán látható szerkezeti megoldást és írja le röviden a működését!

Megnevezés: **Változtatható geometriájú turbótöltő**

2 pont ✓



a – Szabályozó lapát

b – Membránkamra

c – Szabályozó lapát zárt helyzetben

d – Szabályozó lapát teljesen nyitva

e – Billenő waste-gate szelep

f – Membránkamra

Helyes válaszonként adható 1 pont

Összesen:

6 pont

- b) Milyen állásban van az ábrán látható *a*-jelű alkatrész a motor magasabb fordulatszámán? Húzza alá a helyes választ!

c állásban

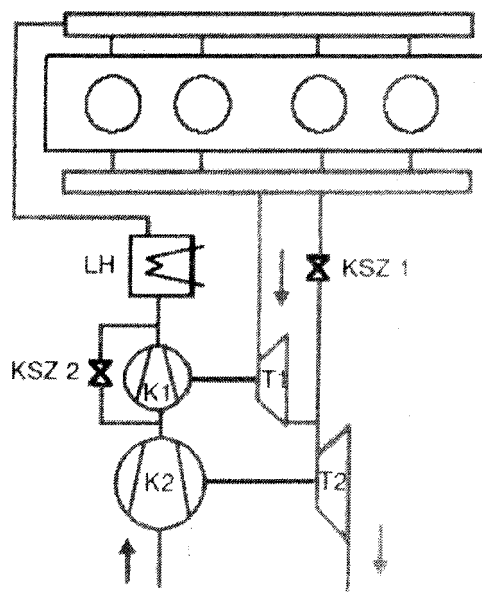
*d* állásban

1 pont

- c) Nevezze meg az alábbi ábrán lévő szerkezeti egységet és írja le röviden a működését!

Megnevezés: **Kétfokozatú turbófeltöltés**

1 pont



Kis motorfordulatszámon: **a nagyobb légszállítást és nagyobb feltöltő nyomást, a kis turbínával és kompresszorral rendelkező feltöltő biztosítja.**

2 pont

Nagyobb motorfordulatszámon: **a nagyobb légszállítást csak a nagyobb méretű turbina ill. kompresszor alkalmazásával lehet elérni.**

2 pont

Egészítse ki az alábbi mondatot!

A kétféle igényt egyaránt jól kielégítő megoldás kis és **nagyméretű** kompresszor **sorba** kapcsolásával hozható létre.

2 pont

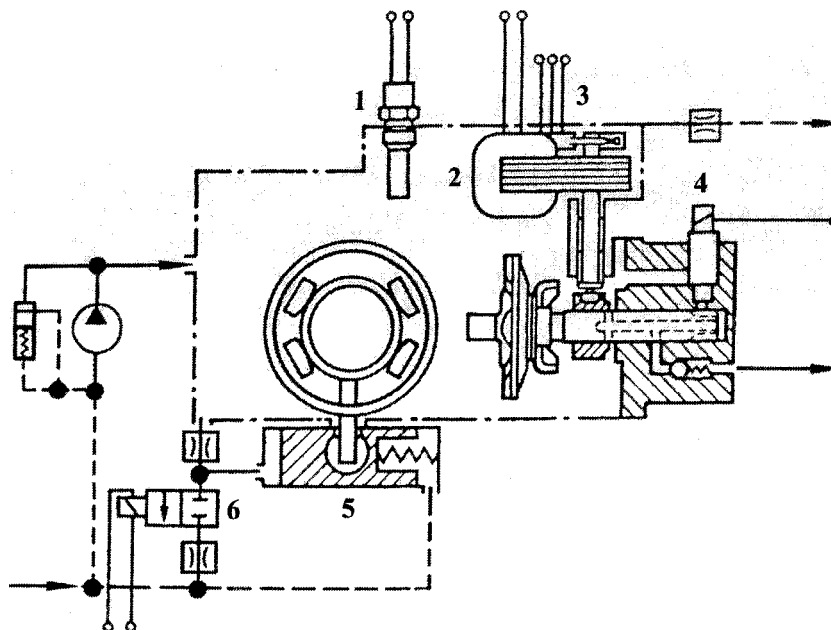
## 4. feladat

Összesen: 12 pont

- a) Nevezze meg az alábbi ábrán látható szerkezeti egységet és annak számozott részeit!

**Bosch EDC VE-típusú forgóelosztós adagolószivattyú**

2 pont



- |                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| 1 – Tüzelőanyag hőmérséklet-érzékelő  | 1 pont |
| 2 – Dózis-állítómű                    | 1 pont |
| 3 – Elfordulás-érzékelő potenciométer | 1 pont |
| 4 – Elektromágneses leállító szelep   | 1 pont |
| 5 – Adagolás-kezdet állító dugattyú   | 1 pont |
| 6 – Mágnesszelep                      | 1 pont |

- b) Milyen jellel vezérlik a 6-os számú egységet?

**Impulzusszélesség modulált jellel (PWM)**

1 pont

- c) Mi történik a motor üzemével, ha a motor alpjáratán:

- a 6 jelű egységről lehúzzuk a csatlakozót?

**A megnövekedett előbefecskendezés miatt a motor keményen jár.**

1 pont

- a 2 jelű egység meghibásodik?

**Dózis-állítómű hiba esetén a motor leáll.**

1 pont

- A 4 jelű egység mágnes tekercséről lehúzzuk a csatlakozót?

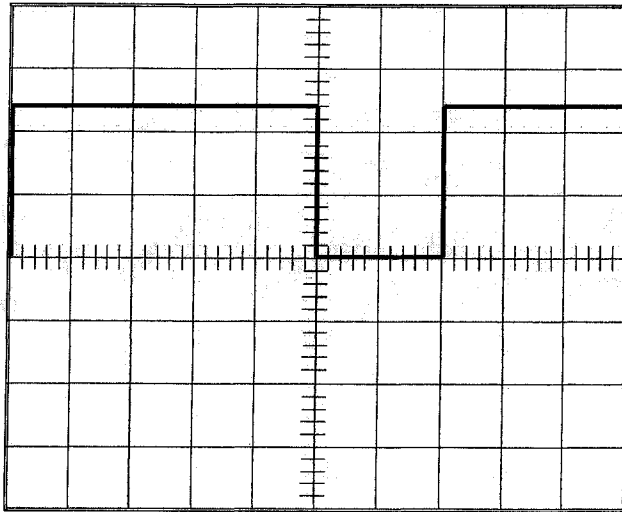
**A motor leáll.**

1 pont

## 5. feladat

Összesen: 12 pont

Az alábbi ábrán egy négyhengeres négyütemű benzinmotor, gyújtását vezérlő Hall-jeladójának oszcillogramja látható. Határozza meg a jelalak főbb jellemzőit!



Mérés előtt a sugarat alaphelyzetbe állították be.

Bemeneti feszültségosztó:  
5 V/DIV

A vízszintes eltérítés sebessége:  
1 ms/DIV

Bemenet: DC üzemmód

- a) Határozza meg a jel periódusidejét!

$$T = 1 \text{ ms/DIV} \cdot 7 \text{ DIV} = \underline{\underline{7 \text{ ms}}}$$

2 pont

- b) Számítsa ki a jel frekvenciáját!

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,007 \text{ s}} = \underline{\underline{142,85 \text{ Hz}}}$$

2 pont

- c) Mekkora a jel kitöltési tényezője?

$$k = \frac{t_i}{T} \cdot 100\% = \frac{5 \text{ ms}}{7 \text{ ms}} \cdot 100\% = \underline{\underline{71,428\%}}$$

2 pont

- d) Mekkora a jel feszültsége?

$$U_{\text{max}} = 5 \text{ V/DIV} \cdot 2,4 \text{ DIV} = \underline{\underline{12 \text{ V}}}$$

2 pont

- e) Mekkora a belsőégésű motor fordulatszáma?

A frekvencia megegyezik a szikraszámmal, ezért írható:

$$f = N_{\text{sz}} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{mot}} \cdot z$$

2 pont

$$n_{\text{mot}} = \frac{N_{\text{sz}}}{\frac{1}{2}} = \frac{142,85 \frac{1}{\text{s}}}{\frac{1}{2}} = \underline{\underline{71,425 \frac{1}{\text{s}} = 4285,5 \frac{1}{\text{min}}}}$$

2 pont

## 6. feladat

Összesen: 5 pont

Egy gázelemző műszer vételára 5 250 000 Ft, megtérülése 5 év. Évente 1500 órát használják. Egy vizsgálat 30 percig tart.

A gépen dolgozó szakmunkás órábéra 1400 Ft, a bért 27% munkaadói járulék 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 járulékköltségét!
- Egy órára eső összes költségét!
- Egy vizsgálat önköltségét!

Megoldás:

A műszer használati ideje:	5 évre: $5 \cdot 1500 \text{ óra} =$	<b>7500 óra</b>	1 pont
A műszer egy órára eső költsége:	$5\,250\,000 \text{ Ft} : 7500 \text{ óra} =$	<b>700 Ft/óra</b>	1 pont
Egy órára eső bér és járulékköltség:	$1\,400 \text{ Ft} \cdot 1,27 =$	<b>1 778 Ft/óra</b>	1 pont
Egy órára eső összes költség:	$700 \text{ Ft} + 1\,778 \text{ Ft} =$	<b>2 478 Ft/óra</b>	1 pont
Egy vizsgálat önköltsége:	$2\,478 \cdot 0,5 \text{ óra} =$	<b>1239 Ft</b>	1 pont

## 7. feladat

Összesen: 10 pont

Oldja meg a következő számítási feladatokat!

Egy akkumulátor nyugalmi feszültsége 12,7 V, belső ellenállása 0,03 Ω.

- a) Határozza meg az akku üzemi feszültségét, ha egy 1,5 Ω-os terhelést kötünk rá!

$$I = \frac{U_o}{R_{ba} + R_t} \quad 2 \text{ pont}$$

$$I = \frac{12,7 \text{ V}}{0,03 \Omega + 1,5 \Omega} = \frac{12,7 \text{ V}}{1,53 \Omega} = \underline{\underline{8,3 \text{ A}}} \quad 2 \text{ pont}$$

$$U_u = U_o - I \cdot R_{ba} = 12,7 \text{ V} - 8,3 \text{ A} \cdot 0,03 \Omega = \underline{\underline{12,451 \text{ V}}} \quad 2 \text{ pont}$$

- b) Mekkora teljesítmény alakul hővé a terhelő ellenálláson?

$$P_t = I^2 \cdot R_t = (8,3 \text{ A})^2 \cdot 1,5 \Omega = \underline{\underline{103,33 \text{ W}}} \quad 2 \text{ pont}$$

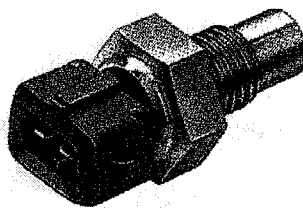
- c) Mekkora az akkumulátor zárlati árama?

$$I_z = \frac{U_o}{R_{ba}} = \frac{12,7 \text{ V}}{0,03 \Omega} = \underline{\underline{423,33 \text{ A}}} \quad 2 \text{ pont}$$

## 8. feladat

Összesen: 19 pont

- a) Nevezze meg az alábbi ábrán látható jeladót!



Megnevezés: **Hűtőfolyadék hőmérséklet jeladó (érzékelő)**

1 pont

- b) Írja le, röviden a jeladó feladatát és működését!

**A hűtőfolyadék hőmérséklet jeladó a keverékképző rendszernek segít a motor üzemi hőmérsékletének megállapításában.**

2 pont

**A hűtőközeg hőmérsékletétől függően változik a hőmérséklet jeladó ellenállása. Növekvő hőmérséklet mellett csökken az ellenállása, ezzel pedig csökken a jeladón eső feszültség. A vezérlőegység kiértékeli ezeket a feszültségeket, és ennek megfelelően határozza meg (módosítja) a tüzelőanyag mennyiségét.**

3 pont

- c) A jeladó hibája esetén, milyen hibajelenségek lépnek fel a motor működésében?

- **Magasabb fordulatszám alapjáraton** 1 pont
- **Megnövekedett tüzelőanyag-fogyasztás** 1 pont
- **Rossz motorindítási magatartás** 1 pont

- d) Sorolja fel a jeladó meghibásodásának, működéskiesésének okait!

- **Testzárlat a huzalozásban vagy zárlat a szenzorban** 1 pont
- **Pozitív zárlat vagy vezetékszakadás** 1 pont
- **Jeltorzulások (jelugrás)** 1 pont
- **A motor nem éri el a minimálisan megkívánt hűtőfolyadék hőmérsékletet.** 1 pont

- e) Ismertesse röviden a jeladó hibakeresésének lehetőségeit!

- **Hibatároló kiolvasása** 1 pont
- **A szenzorvezetékeket és a szenzor elektromos csatlakozásait ellenőrizzük korrekt összeköttetés törés és korrózió szempontjából** 1 pont
- **Megállapítjuk a jeladó belső ellenállását, Az ellenállás hőmérsékletfüggő, hideg motornál magas ohm számú, meleg motornál alacsony ohm számú.** 1 pont
- **Ellenőrizzük a vezérlőegységhez vezető huzalozást, valamint a jeladót szakadásra és testzárlatra.** 1 pont
- **Voltmérővel a lehúzott jeladó csatlakozónál ellenőrizzük a tápfeszültséget. Ezt csatlakoztatott vezérlőegység és bekapcsolt gyújtás mellett kell végezni. A névleges érték kb. 5 V.** 2 pont



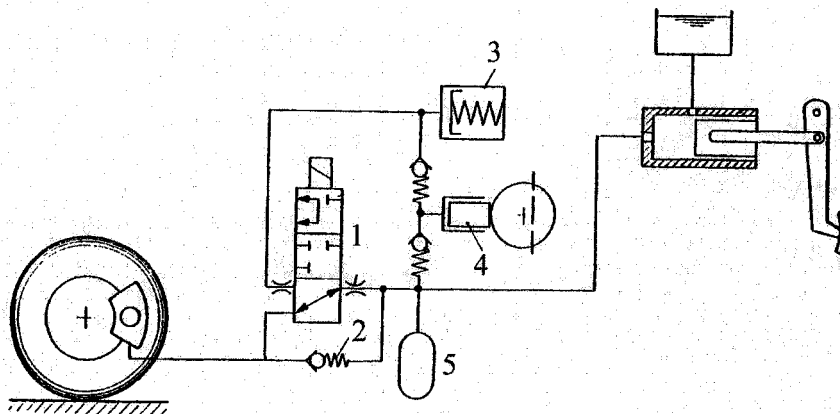
## 9. feladat

Összesen: 10 pont

- a) Nevezze meg az alábbi ábrán látható szerkezetet és annak számokkal jelölt részeit!

Megnevezés: **Zárt ABS rendszer**

1 pont



1 – Háromállású, három-utas szelep

1 pont

2 – Visszacsapó-szelep

1 pont

3 – Kisnyomású tároló

1 pont

4 – Dugattyús szivattyú

1 pont

5 – Csillapítókamra

1 pont

- b) Írja le, röviden a fenti ábrán látható szerkezet működését!

A fékhengerben kialakult fékezónyomás az alaphelyzetben nyitott háromállású elektromágneses szelepen keresztül jut el a fékmunkahengerbe. Blokkolási veszély kezdetén az elektronika az elektromágneses szelepet nyomástartási helyzetbe kapcsolja. Ekkor nem lehetséges fékfolyadék-áramlás.

1 pont

Rendszerint a nyomástartás nem elegendő a kerék blokkolásának megakadályozására, ezért az elektronika nyomáscsökkentésre kapcsol. Ekkor a fékmunkahenger összeköttetésbe kerül a dugattyús tárolótérrel.

1 pont

A fékfolyadék részben a dugattyús tárolótérbe, részben pedig a visszacsapó szelepen keresztül a fékfolyadék-szivattyú dugattyúja fölé áramlik. Ránymja így azt az excenterre, és ezzel megkezdődik a fékfolyadék visszaszivattyúzása. A kerék gyorsulásával elmúlik a blokkolási veszély, ezért az elektromágneses szelep alaphelyzetbe kapcsol.

1 pont

Az ABS szabályzás kezdetén kialakult értékre növekszik a fékezónyomás, mert pontosan annyi fékfolyadékot juttat vissza a szivattyú, mint amennyit a fékezónyomás csökkentésekor a szelep a tárolótérbe engedett.

A nyomás moduláció a fékpedálon rezgésként érzékelhető. Ennek mértékét csökkenti a csillapítókamra.

1 pont