

INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI MINISZTERIUM

Minősítés szintje: „KORLÁTOZOTT TERJESZTÉSŰ!”
 Érvényességi idő: 2018. 10. 04. óra, perc a vizgabefejezés szerint.
 Minősítő neve, beosztása: Dr. Erb Szilvia s.k. ITM főosztályvezető
 Készítő szerv: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal
 Készítő szerv iktatószáma: 00307/2/2018/NFM közl. IR Komplex
 Kiadmányozás dátuma: 2018. 09.
 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

Jóváhagyta:


Dr. Erb Szilvia
 főosztályvezető



2018

NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

A 12/2013. (III. 29.) NFM rendelet és a 35/2016. (VIII. 31.) 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%.

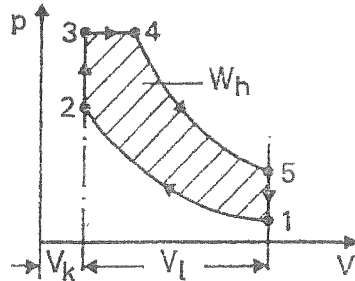
1. feladat

Összesen: 22 pont

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

1.1. Mely munkafolyamat diagramja látható az alábbi ábrán?

2 pont

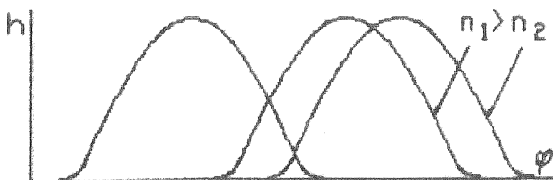


- a) Az elméleti Otto-körfolyamat.
 b) A valóságos dízelkörfolyamat.
 c) **Elméleti dízel- (Sabathé-) körfolyamat.**
- 1.2. Melyik definíció vonatkozik a motorok mechanikai hatásfokára? 2 pont
 a) Az elméleti teljesítmény és a bevezetett hőteljesítmény viszonya.
 b) **A motor effektív és indikált teljesítményének a hányadosa.**
 c) Az indikált teljesítmény és a tüzelőanyaggal bevitt hőteljesítmény viszonya.
- 1.3. Melyik helyzetben a legnagyobb a dugattyú gyorsulása? 2 pont
 a) **A dugattyú felsőholtponi helyzetében.**
 b) A dugattyú alsóholtponi helyzetében.
 c) Amikor a forgattyúkar és a hajtórúd derékszöget zár be egymással.
- 1.4. Mit jelent a $c_k = 2 \cdot s \cdot n$ összefüggés? 2 pont
 a) A dugattyú maximális elmozdulását.
 a. A dugattyú közepes gyorsulását.
 b) **A dugattyú középsebességét.**
- 1.5. Hogyan változik a benzinmotor szénhidrogén-kibocsátása azonos légviszony mellett, korábbra állított előgyújtás esetén? 2 pont
 a) A szénhidrogén-kibocsátás csökken.
 b) **A szénhidrogén-kibocsátás növekszik.**
 c) A szénhidrogén-kibocsátás nem változik.
- 1.6. Hogyan csökkenthető a belső égésű motoroknál az NO_x -kibocsátás? 2 pont
 a) Tüzelőanyagőz-visszatartó rendszerrel.
 b) Szekunderlevegő-befúvással.
 c) **Kipufogógáz-visszavezetéssel.**
- 1.7. Hol alkalmaznak oxidációs katalizátorokat? 2 pont
 a. **Dízelmotoroknál.**
 b. Csak a benzinüzemű motoroknál.
 c. Csak a kétütemű motoroknál.

1.8. Milyen célt szolgálnak a dízelmotoroknál a késleltetett főbefecskendezések és az időszakonkénti utóbefecskendezések? 2 pont

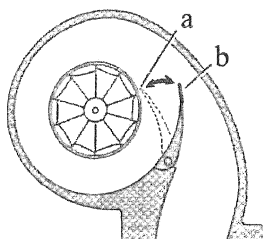
- Az oxidációs katalizátor hatékonyabb működését.
- A nitrogén-oxidok csökkentését.
- A szűrőben lerakódott korom leégetését.**

1.9. Milyen szelepvezérlési megoldás diagramja látható az alábbi ábrán? 2 pont



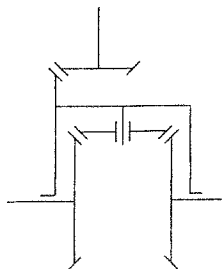
- Állandó löketű szívószelep-nyitás, kétfokozatú, relatív nyitástartomány-eltolással.**
- Állandó löketű szívószelep-nyitás, fokozat nélküli, relatív nyitástartomány-eltolással.
- Szívószelep-vezérlés, változtatható löket-alapszinttel.

1.10. Az alábbi ábrán egy változtatható geometriájú turbótöltő látható. Jelölje a helyes választ! 2 pont



- Alacsony fordulatszámnál a szűk (b helyzet), nagyobb fordulatszámnál a nagy belépési keresztmetszet (a helyzet) az optimális.**
- Alacsony fordulatszámnál a szűk (a helyzet), nagyobb fordulatszámnál a nagy belépési keresztmetszet (b helyzet) az optimális.
- Alacsony fordulatszámnál a nagy belépési keresztmetszet (a helyzet), nagyobb fordulatszámnál a szűk belépési keresztmetszet (b helyzet) az optimális.

1.11. Szimmetrikus, kúpkereskes differenciálműnél kanyarmenetben: 2 pont



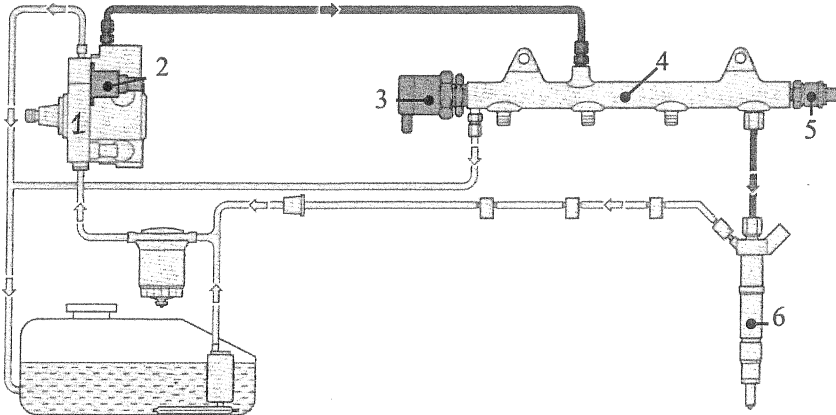
- A külső íven futó keréknél nagyobb a nyomaték.
- A belső íven futó keréknél nagyobb a nyomaték.
- A külső és a belső íven futó keréken a nyomaték azonos.**

2. feladat

Összesen: 16 pont

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

Megnevezés: Harmadik generációs, két szabályozóelemes CR-rendszer 2 pont



- | | |
|-----------------------------------|--------|
| 1 – Nagynyomású szivattyú | 1 pont |
| 2 – Mennyiség szabályozó | 1 pont |
| 3 – Nyomásszabályzó szelep | 1 pont |
| 4 – Rail-cső (nagynyomású tároló) | 1 pont |
| 5 – Rail-nyomásérzékelő | 1 pont |
| 6 – Piezo-inline injektor | 1 pont |

b) Röviden indokolja a 2-es és a 3-as jelű alkatrészek együttes alkalmazását! 4 pont

Amennyiben a nyomást csak az alacsony nyomású oldalon lehetne beállítani, úgy a terhelés csökkenése esetén túl hosszú időt venne igénybe a nyomás lecsökkentése a rail-ben. A megváltozott terheléshez tartozó nyomás állításának tehát túl nagy a tehetetlensége.

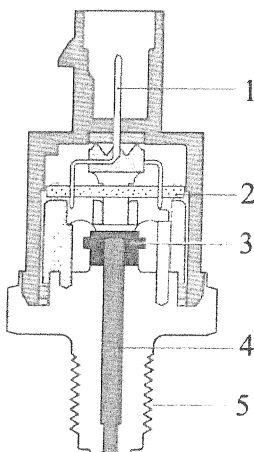
2 pont

Hideg üzemmódban teljesen át lehet állni a nagynyomású szabályzásra. A nagynyomású szivattyú ilyenkor többet szállít, mint amennyit a rendszer felhasznál, a nyomás beállítását nyomásszabályzó szelep végzi. A tüzelőanyag fölmelegszik, és fűtéséről nem kell gondoskodni.

2 pont

c) Mi a feladata az alábbi ábrán látható szerkezetnek? Írja le röviden a működését!

4 pont



Feladata:

A dízel rail-nyomásérzékelő a tüzelőanyag-elosztó csőben kialakuló nyomást méri.

1 pont

Működése:

A szenzor központi eleme egy acélmembrán (3), amelyre híd-ba kapcsolt nyúlásmérő bélyegeket gőzölnek fel. Amint a mérőnyomás hatni kezd a membrán egyik oldalára, a membrán alakváltozása miatt a nyúlásmérő bélyegek megváltoztatják elektromos ellenállásukat.

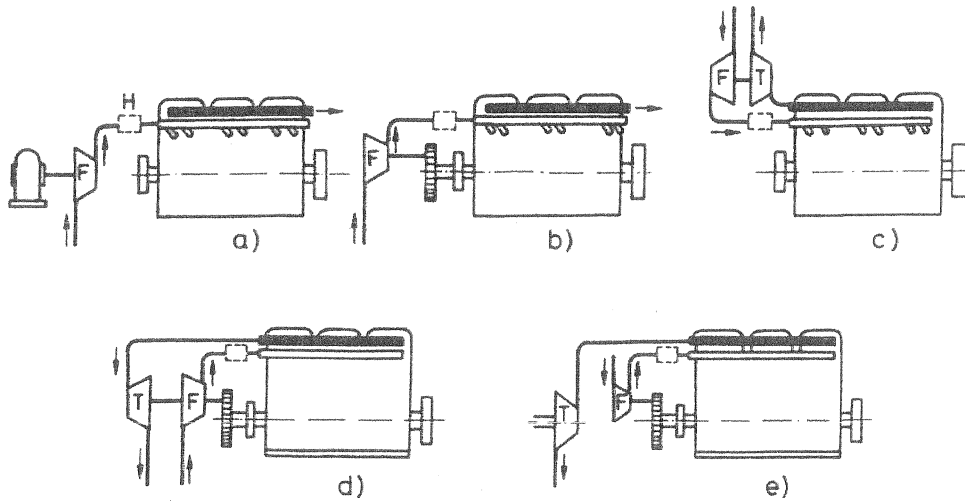
A mérőhíd 0...80 mV kimenő feszültsége a szenzor belsejében található feldolgozó áramkörbe (2) kerül. Ez utóbbi a híd feszültségét 0,5...4,5 V közötti értékre erősíti, majd továbbítja a vezérlőegység felé, amely a benne tárolt jelleggörbe alapján számítja a nyomást.

3 pont

3. feladat

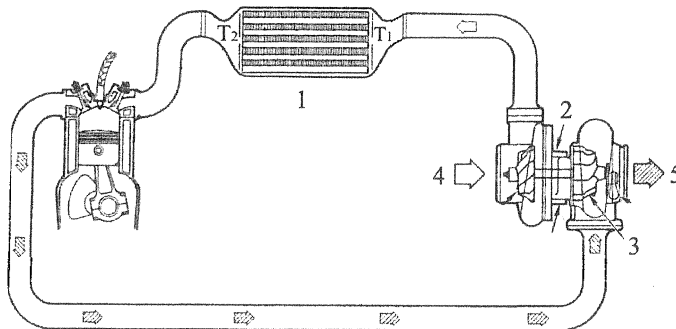
Összesen: 15 pont

a) Milyen feltöltési rendszerek láthatók az alábbi ábrán?



- | | |
|--------------------------------|--------|
| a) Idegen feltöltésű motor | 1 pont |
| b) Mechanikus feltöltés | 1 pont |
| c) Turbófeltöltéses motor | 1 pont |
| d) Kompaund feltöltéses motor | 1 pont |
| e) Motorgenerátoros gázturbina | 1 pont |

b) Az alábbi ábrán egy töltőlevegő-visszahűtő rendszer látható. Nevezze meg a számokkal jelölt részeit és sorolja fel a töltőlevegő-visszahűtés célját!



- | | |
|------------------------|--------|
| 1 – Levegő-visszahűtő | 1 pont |
| 2 – Kenőolaj-bevezetés | 1 pont |
| 3 – Turbinakerék | 1 pont |
| 4 – Levegőbeszívás | 1 pont |

A töltőlevegő-visszahűtés célja:

- **Növeli a fajlagos teljesítményt.** 1 pont
- **Csökkenti a fajlagos tüzelőanyag-fogyasztást.** 1 pont
- **Csökkenti az égési vég hőmérsékletet, ezáltal az NO_x-emissziót.** 1 pont

Számítsa ki, hány százalékkal növekszik a levegő sűrűsége, ha a belépő levegő hőmérséklete 111 °C, a kilépőé 47 °C! ($\Delta\rho_{lev} = T_1/T_2 - 1$) 3 pont

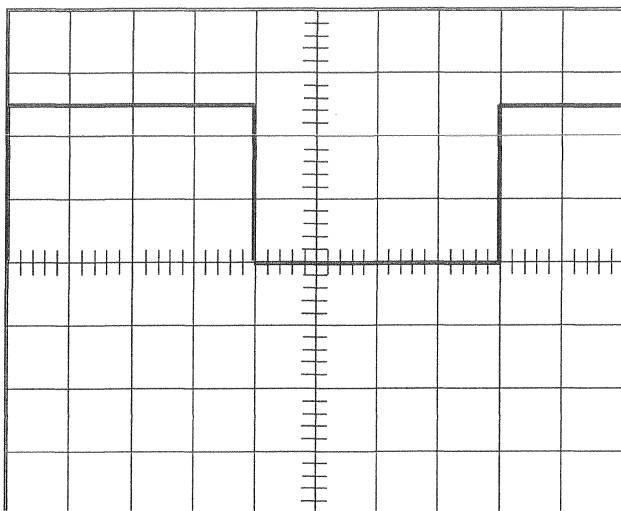
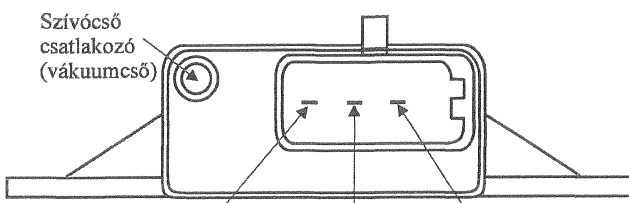
$$\Delta\rho_{lev} = \frac{T_1}{T_2} - 1 = \frac{384\text{ K}}{320\text{ K}} - 1 = \underline{\underline{0,2}} \quad 2\text{ pont}$$

Tehát **20%**-kal növekszik a levegő sűrűsége. 1 pont

4. feladat

Összesen: 10 pont

Az alábbi ábrán egy benzinmotor szívócsőnyomás-érzékelője és annak oszcillogramja látható. Határozza meg a jelalak főbb jellemzőit!



Mérés előtt a sugarat alaphelyzetbe állították be.

Bemeneti feszültségosztó:
2 V/DIV

A vízszintes eltérítés sebessége:
1 ms/DIV

Bemenet: DC üzemmód

- a) Határozza meg a jel periódusidejét!

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

2 pont

- b) Számítsa ki a jel frekvenciáját!

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

2 pont

- c) Mekkora a jel kitöltési tényezője?

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

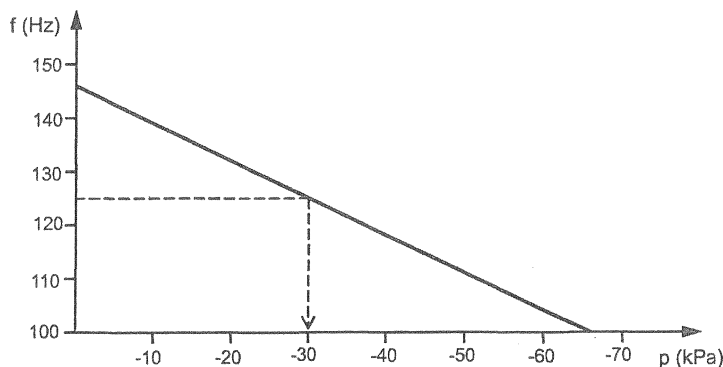
2 pont

- d) Mekkora a jel feszültsége?

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

2 pont

- e) Határozza meg az adott működési diagram alapján a szívócső-depresszió értékét!



A szívócső-depresszió értéke: -30 kPa

2 pont

5. feladat

Összesen: 10 pont

Egy diagnosztikai műszer bruttó vételára 6 450 000 Ft, megtérülése 5 év. Évente 1500 órát használgják. Egy vizsgálat 45 percig tart. A gépen dolgozó szakmunkás órabére 1800 Ft, a bért 19,5% 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!
- Az egy órára eső összes költséget!
- Egy vizsgálat önköltségét!

Megoldás:

a) A műszer használati ideje:	5 évre: $5 \cdot 1500 \text{ óra} = \underline{7500 \text{ óra}}$
b) A műszer egy órára eső költsége:	$6\,450\,000 \text{ Ft} : 7500 \text{ óra} = \underline{860 \text{ Ft/óra}}$
c) Egy órára eső bér- és járulékköltség:	$1\,800 \text{ Ft} \cdot 1,195 = \underline{2\,151 \text{ Ft/óra}}$
d) Egy órára eső összes költség:	$860 \text{ Ft/óra} + 2\,151 \text{ Ft/óra} = \underline{3\,011 \text{ Ft/óra}}$
e) Egy vizsgálat önköltsége:	$3\,011 \text{ Ft/óra} \cdot 0,75 \text{ óra} = \underline{2258 \text{ Ft}}$

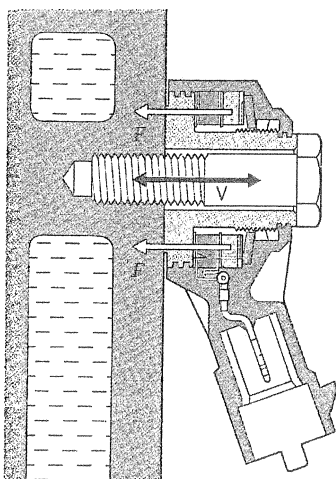
Helyes eredményenként adható 2 pont összesen:

10 pont

6. feladat

Összesen: 10 pont

- a) Nevezze meg az alábbi ábrán látható szerkezetet és írja le annak feladatát! 4 pont



Megnevezés:

1 pont

Piezoelektromos kopogásszenzor

Feladata:

3 pont

A motor valamennyi üzemállapota esetén megállapítsa a kopogásos égés zaját, ezzel elkerülve a motor károsodását.

A kopogásszenzor érzékeli a motorblokk rezgéseit, és elektromos feszültségjelekké alakítja át őket. A jeleket a vezérlőegység kiszűri és kiértékeli.

Kopogásos égés esetén a motorvezérlő egység csökkenti az előgyújtási szöveget, mellyel csökken a motor hőterhelése, így csökken a kopogásos égés esélye.

- b) Hogyan vehető észre a fenti szerkezet meghibásodása? (Hibatünetek) 4 pont
- A motorellenőrző lámpa felgyullad 1 pont
 - Hibakód megjelenése 1 pont
 - Csökkent motorteljesítmény 1 pont
 - Fokozott tüzelőanyag-fogyasztás 1 pont

- c) Írja le, mire kell különösen ügyelni a szerkezet szerelésekor!

Szereléskor fontos, hogy a szenzor csavarját a gyártó által előírt nyomatékkal húzzuk meg, valamint ne használjunk semmilyen alátétet. 2 pont

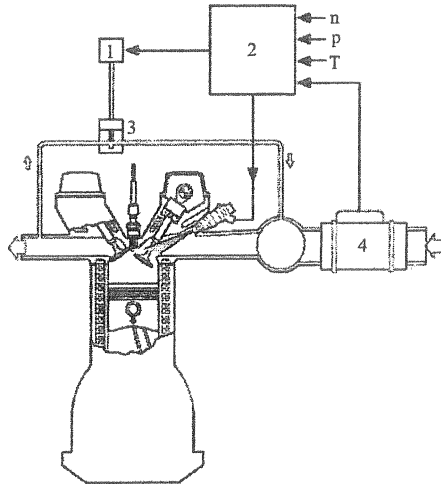
7. feladat

Összesen: 11 pont

Az alábbi ábrán egy kipufogógáz-visszavezető (EGR) rendszer vázlata látható.

a) Nevezze meg a számokkal jelölt részeit!

4 pont



1 – Elektro-pneumatikus átalakító 1 pont

2 – Motorvezérlő (ECU) 1 pont

3 – EGR-szelep 1 pont

4 – Levegőtömegáram-mérő 1 pont

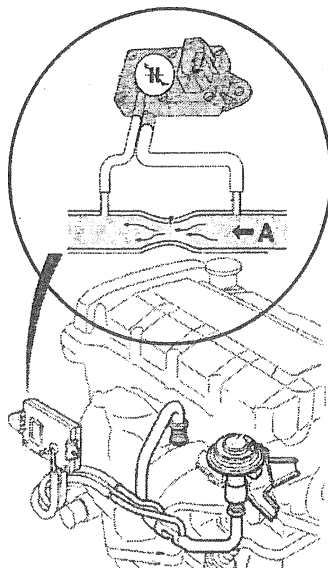
b) Sorolja fel a kipufogógáz-visszavezető rendszerek fedélzeti állapotfelügyeletének megoldási lehetőségeit!

4 pont

- A motor tolóüzemében végzett EGR-szelep nyitással (a szívócsőnyomás változását méri). 1 pont
- A kipufogógáz-visszavezető csatornában a gáz hőmérsékletének mérése. 1 pont
- Az EGR-szelep előtti csővezetékbe épített fojtás két oldala között kialakuló nyomáskülönbség mérésével. 1 pont
- Teljesen elektronikusan működtetett rendszer esetén egy elektromágneses szelepbe integrált potenciométerrel. 1 pont

c) Írja le röviden az alábbi ábrán látható rendszer működését!

3 pont



A rendszer a visszavezetett kipufogógáz mennyiségét közvetett úton, az EGR szelep előtti csővezetékbe épített fojtás két oldala között kialakuló nyomáskülönbség mérésével határozza meg.

Ha az EGR szelep nyit, és kipufogógáz áramlik a csővezetékben, a fojtási helyen nyomáskülönbség keletkezik, amelyet az EGR nyomáskülönbség-érzékelő mér és ezt a jelet továbbítja a vezérlőegységbe.

A mért nyomáskülönbség a ténylegesen visszavezetett kipufogógáz mennyiségével arányos, és egyben a rendszer működésére is utal.

8. feladat

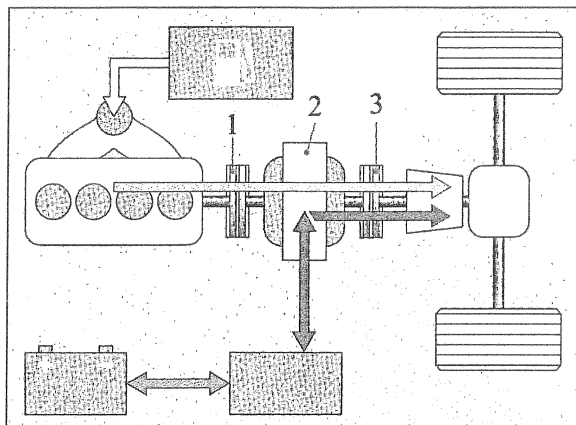
Összesen: 6 pont

a) Milyen hibridhajtás látható az alábbi ábrán? Nevezze meg a számokkal jelölt részeit!

3 pont

Megnevezés: **Párhuzamos hibridhajtás két tengelykapcsolóval.**

1 pont



1 – 3 – Tengelykapcsoló 1 pont

2 – Villamos motor/generátor

1 pont

b) Indokolja a fenti ábrán látható 1-es jelű alkatrész alkalmazásának szükségességét!

A tisztán villamos hajtás és a visszatápláló fékezés teljes körű megvalósításához még egy tengelykapcsoló beépítése szükséges a belső égésű motor és a villanymotor közé.

A visszatápláló szakaszokban vagy tisztán villamos hajtásnál az 1-es jelű tengelykapcsoló nyitásával leválasztják a belső égésű motort a hajtáslánctól és leállítják, így a jármű fékezési energiája a belső égésű motor szükségtelen vonszolásából származó veszteségek nélkül nyerhető vissza és tárolható az akkumulátorban.

Tisztán villamos hajtásnál a belső égésű motort nem kell forgatnia a villanymotornak, így lassú járműsebességnél is kényelmesen működtethető a tisztán villamos hajtás. Lehetővé válik a villanymotor maximális teljesítményének veszteségek nélküli felhasználása a villamos hajtáshoz anélkül, hogy a fékenergia egy része a belső égésű motor vonszolására fordítódna.

3 pont