

# NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

**55 525 01 Autótechnikus**

**Komplex szakmai vizsga**

**Szóbeli vizsgatevékenysége**

**A vizsgafeladat megnevezése: Járműfenntartás, járműtechnika**

A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadási idő 15 perc)  
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 15 %

A 315/2013. (VIII. 28.) Korm. rendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételét a 003764/2013-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDENDEN  
MEGEGYEZŐ MÁSZLAT

*Rudolf J.*



**2013**

*Barna Péter*  
**Barna Péter**  
főosztályvezető

**NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL  
SZAK-ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG**

Érvényes: 2013. szeptember 30-tól

Szakképesítés: 55 525 01 Autótechnikus  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Járműfenntartás, járműtechnika

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsgatevékenység központilag összeállított vizsgakérdései a „4. Szakmai követelmények” fejezetben megadott szakmai követelménymodulok témaköreit tartalmazzák.

A szóbeli tételekhez, ha arra utalás van az adott tételnél, használható a „Képesítővizsga-segédlet az autóelektronikai műszerész, az autószerelő és a közlekedésgépészeti technikus közúti jármű-gépész szakmák számára” 1.0. verzió DVD-n található ábragyűjteménye. Az ábragyűjteménnyel minden autós jellegű szakképesítést oktató iskola rendelkezik.

A feladatsor első részében található 1-20-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzótételek.  
A második részben található a tanári példány, mely az értékelést segíti.

***A tételsor a 12/2013. (III. 29.) NFM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.***

**1. Tétel:**

- A) Mutassa be a belső égésű motorok elméleti munkafolyamatait és határozza meg termikus hatásfokukat!**
- Otto-motor elméleti körfolyamata és termikus hatásfoka
  - Dízelmotor elméleti körfolyamata és termikus hatásfoka
- B) Indokolja a gépjárművek elektronikus irányítóegységei közötti kommunikáció szükségességét! Mondja el a kommunikáció lehetőségeit és a digitálistechnika alapfogalmait!**
- Gépjárművek elektronikus irányítóegységei közötti kommunikáció szükségessége és lehetőségei
  - Párhuzamos „sokvezetékes” információátvitel lényege és jellemzői
  - Soros digitális információátvitel lényege, jellemzői és alkalmazásának előnyei
  - Digitálistechnikai alapfogalmak
  - Analóg és digitális jelek értelmezése – analóg és digitális jelátvitel
  - Analóg jelek digitalizálása, analóg-digitális átalakítók
  - LIN-buszrendszer
- 

**2. Tétel:**

- A) Mutassa be a belső égésű motorok valóságos munkafolyamatait és mondja el az ideális körfolyamattól való eltérésének okait!**
- Otto-motor valóságos munkafolyamata, eltérés az ideális körfolyamattól
  - Dízelmotor valóságos munkafolyamata, eltérés az ideális körfolyamattól
- B) Mutassa be a CAN busz információátviteli rendszert!**
- Buszrendszerek osztályozása, általános felépítése, működése, kialakítása
  - A zavaró hatások kiküszöbölése kétvezetékes adatátviteli rendszerrel – differenciális buszrendszer
  - A CAN adó-vevő felépítése és működése
  - Az alkalmazható átviteli közegek
  - A CAN adatbuszrendszerek üzenetformátuma
  - A leggyakrabban alkalmazott CAN adatátviteli rendszerek
  - A több alhálózatos (multiplex) kommunikációs rendszerek – CAN topológia
  - Hibakeresés a rendszerben

### 3. Tétel:

**A) Mondja el a motorok hatásfokainak meghatározásához szükséges összefüggéseket!  
Milyen veszteségek lépnek fel a belső égésű motor működésekor?**

- Termikus hatásfok
- Jósági fok
- Indikált hatásfok
- Mechanikai hatásfok
- Effektív hatásfok

**B) Ismertesse a környezetvédelmi önfelügyelő rendszer (OBD) feladatát és műszaki megoldásait!**

- Gépjárművek környezetkárosító hatása
- Az OBD információs rendszer felépítése – a MIL funkciói és a diagnosztikai csatlakozó
- Otto-motoros járművek károsanyagkibocsátás-csökkentő rendszerei és azok OBD felügyelete
  - Égéskimaradás felügyelet
  - Katalizátor aktivitás (átalakítási fok) ellenőrzése
  - A  $\lambda$ - szabályzó kör és a szondák működése és ellenőrzése
  - Szekunderlevegő-bevezető rendszer működése és ellenőrzése
  - Füstgáz-visszavezető rendszer működése és ellenőrzése
  - A kipárolgásgátló rendszer működése és ellenőrzése
  - CAN-BUS felügyelet
- E-OBD hibakódok, a hibakód rendszer felépítése
- Üzemállapot-készség kódok (Readiness-kódok)

### 4. Tétel:

**A) Mutassa be a forgattyús mechanizmus mozgástörvényeit, valamint a forgattyús mechanizmusban keletkezett tömegeket!**

- A dugattyús motor kinematikája
- Forgó tömegek keletkezése a forgattyús mechanizmusban
- Alternáló tömegek keletkezése a forgattyús mechanizmusban

**B) Mutassa be a gépjárműveken leggyakrabban alkalmazott jeladók feladatát, felépítését és működését!**

- Hőmérsékletszenzorok
- Szögállás-érzékelők
- Forgásérzékelők
- Nyomásérzékelők
- Légtömegmérők

## 5. Tétel:

### A) Mutassa be az Otto-motor hengerében lejátszódó égésfolyamatot!

- Otto-motor égésfolyamatának blokkvázlata
- A kipufogógáz károsanyag-kibocsátása
- Légviszony fogalma
- A károsanyag-kibocsátást befolyásoló tényezők
- A károsanyag-csökkentés motoron belüli és motoron kívül elhelyezett megoldásai

### B) Mutassa be a központi benzinbefecskendezővel szerelt integrált motorirányító rendszer villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- A rendszer általános jellemzői
  - Felépítése és blokkvázlata
  - A rendszer villamos hálózatának elemzése
    - Testek és tápok
    - Bemeneti információik képzése – szenzorok
    - A rendszer beavatkozói
    - Kommunikációs csatlakozások
  - Az egyes alrendszerek felépítése és működése
  - Az integrált motorirányító működése különböző üzemmódokban
- 

## 6. Tétel:

### A) Mutassa be az Otto-motorok állapot- és környezetvédelmi vizsgálatát korszerű eszközökkel és módszerekkel!

- Elektronikus relatív kompressziómérés
- Fonendoszkópos vizsgálat
- Négykomponenses kipufogógáz-elemzés
- Delta-HC diagnosztika

### B) Mutassa be a közvetlen benzinbefecskendezővel szerelt integrált motorirányító rendszer villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- A rendszer általános jellemzői
- Felépítése és működése
  - A tüzelőanyag-rendszer főbb szerkezeti elemei és azok működése
  - A levegőrendszer főbb szerkezeti elemei és azok működése
  - A füstgáz-visszavezető rendszer felépítése és működése
  - A gyújtórendszer főbb szerkezeti elemei
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
- Keverékképzési módok, égési eljárások közvetlen benzinbefecskendezéses rendszereknél
- A közvetlen befecskendezéses rendszer működésmódjai
- Füstgáz-utókezelő rendszer felépítése és működése

**7. Tétel:**

**A) Mutassa be a dízelmotor hengerében lejátszódó égésfolyamatot!**

- A dízelmotor égésfolyamatának blokkvázlata
- A kipufogógáz károsanyag-kibocsátása
- A dízelmotorok keverékképzésével kapcsolatos alapfogalmak
- A dízel kipufogógáz összetétele
- A dízelfüst mérőszámai
- A füstölésmérés végrehajtása

**B) Mutassa be az elektronikusan irányított forgóelosztós dízelbefecskendező rendszerek villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!**

- A rendszer általános jellemzői
- Felépítése a blokkvázlata alapján
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
  - Testek és tápok
  - Bemeneti információik képzése – szenzorok
  - A rendszer beavatkozói
  - Kommunikációs csatlakozások
- A rendszer működése különböző üzemmódokban

**8. Tétel:**

**A) Mondja el a dízelmotoros járművek károsanyag-emisszió korlátozásának lehetőségeit!**

- Rendeletek, határértékek
- Nagynyomású kipufogógáz visszavezetése
- Alacsonynyomású kipufogógáz visszavezetése
- Kipufogógáz utókezelése oxidációs katalizátorral
- Részecskeszűrők
- Additív rendszer
- CRT-rendszer

**B) Mutassa be az adagolóporlasztós rendszerek villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!**

- A rendszer általános jellemzői
- Felépítése a blokkvázlata alapján
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
  - Testek és tápok
  - Bemeneti információik képzése – szenzorok
  - A rendszer beavatkozói
  - Kommunikációs csatlakozások
- A rendszer működése különböző üzemmódokban

## 9. Tétel:

### A) Indokolja a változtatható paraméterű szelepvezérlés alkalmazását!

- A töltetcsere valóságos folyamata
- A vezérlési idők hatása a motorüzemre
- A vezérlési idők hatása a károsanyag-emisszióra
- A vezértengely-állítók három generációja
- A kettős vezértengely-állítók működése különböző motorfordulatszámokon és motorterheléseken

### B) Mutassa be a közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszerek villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- A rendszer általános jellemzői
- Felépítése a blokkvázlata alapján
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
  - Testek és tápok
  - Bemeneti információik képzése – szenzorok
  - A rendszer beavatkozói
  - Kommunikációs csatlakozások
- A rendszer működése különböző üzemmódokban

## 10. Tétel:

### A) Mondja el a dízelmotoroknál alkalmazott nitrogén-oxidok csökkentésére alkalmazott katalitikus megoldásokat!

- NSC tárolós katalizátor és működése
- Az SCR-katalizátor és működése

### B) Sorolja fel, majd jellemezze az Otto- és dízelmotorokhoz kifejlesztett alternatív tüzelőanyagokat!

- A gépjárművek környeztkárosító hatása
- Az alternatív tüzelőanyag fogalma
- Fosszilis alternatív tüzelőanyagok
- Megújuló alternatív tüzelőanyagok
- Otto-motorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik
  - Földgáz (CNG, LNG)
  - Propán-bután gáz (LPG)
  - Bioetanol
  - Metanol
  - Hidrogén (H<sub>2</sub>)
- Dízelmotorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik
  - Biodízel
  - Repceolaj
  - Bioparaffinok
  - Szintetikus dízel tüzelőanyagok

**11. Tétel:**

- A) Mutassa be a kipufogógáz-turbófeltöltés elvi alapjait, szerkezeti kialakítását, szabályozási lehetőségeit, alkalmazását és üzemeltetési tudnivalóit!**
- B) Fogalmazza meg a hibridhajtómű lényegét, alkalmazásának alapvető céljait és ismertesse a hibrid alapüzemmódokat!**
- **A hibridhajtómű lényege, definíciója**
  - **A hajtómű alkalmazásának fő céljai és előnyei**
  - **Hibrid alapüzemmódok**
  - **A hibridizálás mértéke**
    - **Mikrohibrid**
    - **Mildhibrid**
    - **Fullhibrid**
    - **Plug-in hibrid**
  - **Hibridhajtás-konstrukciók**

**12. Tétel:**

- A) Mutassa be egy egyszerű bolygókereskes nyomatékváltómű felépítését és nyomatékmódosításának lehetőségeit (lassító, gyorsító és forgásirányváltó áttételek)!**
- B) Mutassa be a nyomatékosztó vegyes hibridhajtású jármű hajtóművének felépítését és ismertesse működését!**
- **A hajtómű szerkezeti felépítése**
  - **Fordulatszámok, nyomatékok és teljesítmények meghatározása**
  - **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
    - **A hőerőgép indítása**
    - **Tisztán villamos hajtás**
    - **Villamos rásegítéses üzem**
    - **Teljes terheléses üzem**
    - **Regeneratív fékezés**
    - **Hátramenet**
  - **A THSD rendszervázlata és irányítórendszere**
  - **A HV ECU kapcsolatrendszere**
  - **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**



### 13. Tétel:

#### A) Indokolja a nyomatékmódosítás szükségességét a gépjárműveknél!

- A gépjárművek menetellenállásai
- Menetteljesítmény-diagram értelmezése, a gépjármű végsebességének meghatározása
- Vonóerő-diagram értelmezése, a gépjármű végsebességének meghatározása
- A fűrészdíagram értelmezése és megszerkesztése az áttételi fokozatok ismeretében.

#### B) Mutassa be a tisztán elektromos hajtású járművek felépítését és ismertesse működésüket!

- Tipikus hajtáslánc elrendezések, ismertebb meghajtóegység beépítési módok
- Alkalmazható főbb villamosenergia-tárolók és azok jellemzői
  - Savas ólomakkumulátor
  - Nikkel-metál hidrid akkumulátor
  - Lítiumion akkumulátor
  - Kondenzátorok – ultrakapacitások
- Egy tisztán villamos hajtású jármű felépítése és működése különböző üzemmódokban
- A jármű szervizelésével és javításával kapcsolatos munkavédelmi előírások
- A villamos autók töltési rendszerei, csatlakozó típusok

### 14. Tétel:

#### A) Mutassa be egy automatikus nyomatékváltóban alkalmazott hidrodinamikus nyomatékváltó szerkezeti felépítését és működését!

- A nyomatékváltó szerkezeti felépítése, az olajáramlás körfolyamata
- A nyomatékmódosítás keletkezése és az azt meghatározó tényezők
- A hidrodinamikus nyomatékváltó jelleggörbéi
- A hatásfok növelésének módszerei

#### B) Mutassa be a gépjárművek villamosenergia-tárolóit és energiaszabályzó-rendszerét!

- Gondozásmentes síklemezes ólomakkumulátorok felépítése, működése és jellemzői
- Gondozásmentes csavart lemezes ólomakkumulátorok felépítése, működése és jellemzői
- Az akkumulátorszenzor feladata, felépítése és működése
- A start/stop rendszerű járművek villamos hálózata
  - Segédakkumulátoros megoldás
  - Villamosenergia-szabályzós rendszer

**15. Tétel:**

**A) Indokolja a kéttömegű lendkerék alkalmazását!**

- A kéttömegű lendkerék elvi felépítése
- A kéttömegű lendkerék szerkezeti részei
- Bolygókerékkel felszerelt lendkerék szerkezeti felépítése, működése
- A kéttömegű lendkerék javítása, cseréje

**B) Mutassa be az elektronikus motorirányító rendszerek különböző kialakítású gyújtóáramköröit és ismertesse az Otto-motorok kopogásmentesítő szabályozását!**

- Elektronikus motorirányító rendszerek különböző kialakítású gyújtóáramköröknek blokkvázlata és működése a blokkvázlat alapján
- A gyújtásmodul blokkvázlata és belső áramköreinek elvi kapcsolási vázlati, azok működése
- Otto-motorok kopogásmentesítő szabályozása
  - A kopogásos égés keletkezése, jellemzői
  - A motorkopogást előidéző okok
  - Szívómotorok kopogásmentesítése
  - Feltöltős motorok kopogásmentesítése

**16. Tétel:**

**A) Indokolja a növelt belső súrlódású differenciálművek és osztóművek alkalmazását a gépjárművekben!**

- Növelt belső súrlódású kúpkerekes differenciálmű nyomaték- és teljesítményviszonyai egyenes menetben, valamint forduláskor
- Részleges zárás viszko-tengelykapcsoló segítségével
  - Féltengely-ház kapcsolat
  - Tengely-tengely kapcsolat
- Növelt belső súrlódású osztómű nyomaték és teljesítményviszonyai

**B) Mutassa be az elektronikus erőátvitelszabályzó-rendszereket!**

- Az elektronikus erőátvitelszabályzó-rendszerek feladata, alkalmazásának előnyei
- A robotizált nyomatékváltók felépítése, működése és jellemzői
- A robotizált nyomatékváltók villamos hálózatának elemzése
  - Testek és tápok
  - Bemeneti információik képzése – szenzorok
  - A rendszer beavatkozói
  - Kommunikációs csatlakozások

**17. Tétel:**

**A) Mutassa be egy elektronikusan vezérelt automata nyomatékvtó működését!**

- Az ECT szerkezeti felépítése
  - Hidrodinamikus nyomatékvtó
  - A bolygómű felépítése
  - Működési feltételek, a fokozatok kapcsolása
- Az elektronikus vezérlőrendszer blokkvázlata, kapcsolási rajza
- Érzékelők és beavatkozók

**B) Ismertesse az elektronikus járműstabilizáló rendszerek feladatát és mutassa be azok felépítését és működését!**

- Alapfogalmak
  - Kerékcúszás – szlip
  - A kerékcúszás meghatározása fékezett és hajtott kerekek esetén
  - A kerék és az út kapcsolata – tapadási tényező, tapadási tényező-igény
  - A tapadási tényező változása a kerékcúszás függvényében
- A járműstabilizáló rendszerek feladata, alkalmazásának előnyei
- A járműstabilizáló rendszerek felépítése és működése
- Egy gyakorlatban megvalósított járműstabilizáló rendszer (pl. Bosch ESP) villamos hálózatának elemzése
  - Testek és tápok
  - Bemeneti információik képzése – szenzorok
  - A rendszer beavatkozói
  - Kommunikációs csatlakozások

**18. Tétel:**

**A) Mondja el a személygépkocsikban alkalmazott korszerű tárcsafékszerkezetek feladatát, valamint a fékszerkezetekre vonatkozó hatósági előírásokat!**

- A tárcsafékek szerkezeti változatai, erőviszonyai, működésük
- A tárcsafékek hidraulikus rendszere
- A tárcsafékek belső áttétele, érzékenysége, jellemző tulajdonságai
- A rásegítők szerkezeti kialakítása, működése
- A tárcsafék előnye, hátránya a dobfékkel szemben

**B) Mutassa be az elektromos szervokormány felépítését és működését!**

- A szervokormányok feladata, jellemzői
- Az elektromos szervokormány jellemzői, alkalmazásának előnyei
- Egy gyakorlatban megvalósított passzív elektromos szervokormány felépítése és működése
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
  - Testek és tápok
  - Bemeneti információik képzése – szenzorok
  - A rendszer beavatkozói
  - Kommunikációs csatlakozások

**19. Tétel:**

**A) Indokolja a tartós lassító fékszerkezetek (retarderek) alkalmazását és mondja el azok működését!**

- Tartós fékrendszerekre vonatkozó előírások
- Motorfékek, kipufogó fékek, turbófékek
- Aquatarder
- Hidraulikus tartósfékek
- Örvényáramú retarderek

**B) Mutassa be a nagynyomású gázkisülő-lámpás fényszórórendszerek felépítését és működését!**

- Világító- és jelzőberendezésekre vonatkozó általános hatósági előírások
- Távolsági és tompított fényszórókra vonatkozó rendelkezések
- A nagynyomású gázkisülő-lámpás fényszórók felépítése és működése
  - Nagynyomású gázkisülő-lámpák általános jellemzői
  - A villamos ív tulajdonságai
  - A gázkisülő-lámpa (fényforrás) felépítése
  - A gázkisülő-lámpák áramkörei
  - Távolsági és tompított fény létrehozása gázkisülő-lámpával
- Automatikus fényszóróállító rendszer feladata, felépítése és működése

**20. Tétel:**

**A) Indokolja a légfékrendszer alkalmazását a haszongépjárműveknél!**

- Sűrítettlevegő-ellátó rendszer
- Sűrítettlevegő-vezérlés és -átvitel
- Munkahengerek
- Pótkocsik fékezése

**B) Mutassa be az utasvisszatartó rendszerek felépítését és működését!**

- Aktív és passzív biztonsági rendszerek
- Biomechanikai és ergonómiai szempontok figyelembevételével kialakított jármű
- Utasvisszatartó rendszerek (SRS) feladata, felépítése és működése
- A gyalogosvédelmi rendszer feladata, felépítése és működése
- Egy gyakorlatban megvalósított utasvisszatartó rendszer villamos hálózatának elemzése
  - Testek és tápok
  - Bemeneti információik képzése – szenzorok
  - A rendszer beavatkozói
  - Kommunikációs csatlakozások

## **AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI**

### **Tanári példány**

#### **1. Tétel:**

**A) Mutassa be a belső égésű motorok elméleti munkafolyamatait és határozza meg termikus hatásfokukat!**

- **Otto-motor elméleti körfolyamata és termikus hatásfoka**
- **Dízelmotor elméleti körfolyamata és termikus hatásfoka**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Elméleti körfolyamat
- Adiabaticus kompresszió
- Izochor hőközlés
- Adiabaticus expanzió
- Izochor hőelvonás
- Izobár hőközlés

**B) Indokolja a gépjárművek elektronikus irányítóegységei közötti kommunikáció szükségességét! Mondja el a kommunikáció lehetőségeit és a digitálistechnika alapfogalmait!**

- **Gépjárművek elektronikus irányítóegységei közötti kommunikáció szükségessége és lehetőségei**
- **Párhuzamos „sokvezetékes” információátvitel lényege és jellemzői**
- **Soros digitális információátvitel lényege, jellemzői és alkalmazásának előnyei**
- **Digitálistechnikai alapfogalmak**
- **Analóg és digitális jelek értelmezése – analóg és digitális jelátvitel**
- **Analóg jelek digitalizálása, analóg-digitális átalakítók**
- **LIN-buszrendszer**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Párhuzamos információátvitel
- Soros információátvitel
- Analóg és digitális jelátvitel
- A/D átalakítás
- Egyvezetékes adatátvitel jellemzői

## 2. Tétel:

**A) Mutassa be a belső égésű motorok valóságos munkafolyamatait és mondja el az ideális körfolyamattól való eltéréseinek okait!**

- **Otto-motor valóságos munkafolyamata, eltérés az ideális körfolyamattól**
- **Dízelmotor valóságos munkafolyamata, eltérés az ideális körfolyamattól**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Áramlási veszteségek beáramláskor
- A kompresszió görbe először laposabb, majd meredekebb a hőleadás, illetve a hőfelvétel miatt
- Az expanzió görbe meredekebb a hőleadás miatt
- Áramlási veszteségek kiáramláskor

**B) Mutassa be a CAN busz információátviteli rendszert!**

- **Buszrendszerek osztályozása, általános felépítése, működése, kialakítása**
- **A zavaró hatások kiküszöbölése kétvezetékes adatátviteli rendszerrel – differenciális buszrendszer**
- **A CAN adó-vevő felépítése és működése**
- **Az alkalmazható átviteli közegek**
- **A CAN adatbuszrendszerek üzenetformátuma**
- **A leggyakrabban alkalmazott CAN adatátviteli rendszerek**
- **A több alhálózatos (multiplex) kommunikációs rendszerek – CAN topológia**
- **Hibakeresés a rendszerben**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Zavarjelek keletkezése
- Differenciális busz
- Domináns és recesszív bitek
- Startmező
- Arbitráció, azonosító mező
- Adatkérelem és adatküldés
- Ellenőrző mező
- Adatmező
- CRC (üzenet ellenőrző) mező
- Nyugtázó mező
- Üzenet vége mező

### 3. Tétel:

**A) Mondja el a motorok hatásfokainak meghatározásához szükséges összefüggéseket!  
Milyen veszteségek lépnek fel a belső égésű motor működésekor?**

- **Termikus hatásfok**
- **Jóság fok**
- **Indikált hatásfok**
- **Mechanikai hatásfok**
- **Effektív hatásfok**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Bevezetett teljesítmény
- Elméleti teljesítmény
- Indikált teljesítmény
- Effektív teljesítmény
- Alapvető veszteségek
- Motorikus veszteségek
- Mechanikai veszteségek

**B) Ismertesse a környezetvédelmi önfelügyelő rendszer (OBD) feladatát és műszaki megoldásait!**

- **Gépjárművek környezetkárosító hatása**
- **Az OBD információs rendszer felépítése – a MIL funkciói és a diagnosztikai csatlakozó**
- **Otto-motoros járművek károsanyagkibocsátás-csökkentő rendszerei és azok OBD felügyelete**
  - **Égéskimaradás felügyelet**
  - **Katalizátor aktivitás (átalakítási fok) ellenőrzése**
  - **A  $\lambda$ - szabályzó kör és a szondák működése és ellenőrzése**
  - **Szekunderlevegő-bevezető rendszer működése és ellenőrzése**
  - **Füstgáz-visszavezető rendszer működése és ellenőrzése**
  - **A kipárolgásgátló rendszer működése és ellenőrzése**
  - **CAN-BUS felügyelet**
- **E-OBD hibakódok, a hibakód rendszer felépítése**
- **Üzemállapot-készség kódok (Readiness-kódok)**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Emisszió-diagnosztika
- Emisszió-csökkentő rendszer
- On Board Diagnostic – környezetvédelmi önfelügyelő rendszer
- Hiba vagy hibás működés kijelző (MIL)
- Égéskimaradás
- $\lambda$ - szabályzás
- Szekunder levegő bevezető rendszer
- EGR
- Kipárolgásgátló rendszer

#### 4. Tétel:

**A) Mutassa be a forgattyús mechanizmus mozgástörvényeit, valamint a forgattyús mechanizmusban keletkezett tömegeket!**

- **A dugattyús motor kinematikája**
- **Forgó tömegező keletkezése a forgattyús mechanizmusban**
- **Alternáló tömegezők keletkezése a forgattyús mechanizmusban**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Dugattyú elmozdulás
- Dugattyúsebesség, (dugattyú-középssebesség)
- Dugattyúgyorsulás
- Forgó tömegező
- Elsőrendű alternáló tömegező

**B) Mutassa be a gépjárműveken leggyakrabban alkalmazott jeladók feladatát, felépítését és működését!**

- **Hőmérsékletszenzorok**
- **Szögállás-érzékelők**
- **Forgásérzékelők**
- **Nyomásérzékelők**
- **Légtömegmérők**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- NTC és PTC ellenállások
- Potenciométerek
- Hall-hatás
- Indukciós jelenség
- Piezorezisztív nyomásmérő
- Kapacitív nyomásmérő
- Hőhuzalos és hőfilmes légtömegmérő



## 5. Tétel:

### A) Mutassa be az Otto-motor hengerében lejátszódó égésfolyamatot!

- **Otto-motor égésfolyamatának blokkvázlata**
- **A kipufogógáz károsanyag-kibocsátása**
- **Légviszony fogalma**
- **A károsanyag-kibocsátást befolyásoló tényezők**
- **A károsanyag-csökkentés motoron belüli és motoron kívül elhelyezett megoldásai**

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Keverékképzés, gyulladás, égésfolyamat
- Oxidáció, disszociáció, mellékreakciók
- A kipufogógáz fő alkotóelemei
- Melléktermékek (káros összetevők)
- Szilárd részecskék
- Fordulatszám, keverék-előkészítés, motorterhelés, légviszony, gyújtási időpont hatásai a keverékképzésre és az emisszióra

### B) Mutassa be aközponti benzinbefecskendezővel szerelt integrált motorirányító rendszer villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- **A rendszer általános jellemzői**
- **Felépítése és blokkvázlata**
- **A rendszer villamos hálózatának elemzése**
  - **Testek és tápok**
  - **Bemeneti információik képzése – szenzorok**
  - **A rendszer beavatkozói**
  - **Kommunikációs csatlakozások**
- **Az egyes alrendszerek felépítése és működése**
- **Az integrált motorirányító működése különböző üzemmódokban**

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Integrált motorirányítás
- Áramszabályozásos befecskendezőszelep-vezérlés
- Hall-hatás
- Primeráram határolás
- Zárásszög vezérlés
- Piezorezisztív nyomásszenzor
- Oktánszámillesztés
- Lambda-szabályzás
- Rövid-és hosszútávú lambdakorrekció

## 6. Tétel:

### A) Mutassa be az Otto-motorok állapot- és környezetvédelmi vizsgálatát korszerű eszközökkel és módszerekkel!

- Elektronikus relatív kompressziómérés
- Fonendoszkópos vizsgálat
- Négykomponenses kipufogógáz-elemzés
- Delta-HC diagnosztika

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Indítómotor áramfelvétel
- Akkumulátor kapocsfeszültség
- Hengerek közötti összehasonlítás
- Mechanikai vizsgálat
- Gázemisszió diagnosztika
- HC-bázisérték

### B) Mutassa be aközvetlen benzinbefecskendezővel szerelt integrált motorirányító rendszer villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- A rendszer általános jellemzői
- Felépítése és működése
  - A tüzelőanyag-rendszer főbb szerkezeti elemei és azok működése
  - A levegőrendszer főbb szerkezeti elemei és azok működése
  - A füstgáz-visszavezető rendszer felépítése és működése
  - A gyújtórendszer főbb szerkezeti elemei
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
- Keverékképzési módok, égési eljárások közvetlen benzinbefecskendezéses rendszereknél
- A közvetlen befecskendezéses rendszer működésmódjai
- Füstgáz-utókezelő rendszer felépítése és működése

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Homogén keverék
- Rétegzett keverék
- Áramszabályozásos befecskendezőszelep-vezérlés
- Nyomás-és mennyiség szabályozás
- E-gas
- Levegőterelő-szelep
- Füstgáz-visszavezetés
- S-DIS gyújtás
- Sugár-és falvezetéses eljárás
- NO<sub>x</sub>-tároló katalizátor

## 7. Tétel:

### A) Mutassa be a dízelmotor hengerében lejátszódó égésfolyamatot!

- A dízelmotor égésfolyamatának blokkvázlata
- A kipufogógáz károsanyag-kibocsátása
- A dízelmotorok keverékképzésével kapcsolatos alapfogalmak
- A dízel kipufogógáz összetétele
- A dízelfüst mérőszámai
- A füstölésmérés végrehajtása

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Keverékképzés, gyulladási késedelem, égésfolyamat
- Hőbomlás, oxidáció, mellékreakciók
- A kipufogógáz fő alkotóelemei
- Opacitás, fényelnyelési együttható
- Opaciméter
- Programozott füstölésmérés

### B) Mutassa be az elektronikusan irányított forgóelosztós dízelbefecskendező rendszerek villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- A rendszer általános jellemzői
- Felépítése a blokkvázlata alapján
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
  - Testek és tápok
  - Bemeneti információik képzése – szenzorok
  - A rendszer beavatkozói
  - Kommunikációs csatlakozások
- A rendszer működése különböző üzemmódokban

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Potenciométeres gázpedálállás-érzékelő és alaphelyzet-kapcsoló
- Indukciós forgásérzékelő
- NTC hőmérsékletszenzor
- Potenciométeres mennyiségállító-helyzetérzékelő
- Induktív (fél-differenciál rövidrezáró-gyűrűs) mennyiségállító-helyzetérzékelő
- Tűmozgás érzékelő
- Leállító mágnes
- Mennyiségállító elektromágnes
- Előbefecskendezés-állító

## 8. Tétel:

**A) Mondja el a dízelmotoros járművek károsanyag-emisszió korlátozásának lehetőségeit!**

- **Rendeletek, határértékek**
- **Nagynyomású kipufogógáz visszavezetése**
- **Alacsonynyomású kipufogógáz visszavezetése**
- **Kipufogógáz utókezelése oxidációs katalizátorral**
- **Részecskeszűrők**
- **Additív rendszer**
- **CRT-rendszer**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- ENSZ EGB előírás, EU fokozatok
- Belső kipufogógáz visszavezetése
- Külső kipufogógáz visszavezetése
- AGR (EGR) szabályozás
- Kerámiaszűrők
- Szinterfém részecskeszűrők
- Leégetéses regeneráció

**B) Mutassa be az adagolóporlasztósrendszerek villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!**

- **A rendszer általános jellemzői**
- **Felépítése a blokkvázlata alapján**
- **A rendszer villamos hálózatának elemzése**
  - **Testek és tápok**
  - **Bemeneti információik képzése – szenzorok**
  - **A rendszer beavatkozói**
  - **Kommunikációs csatlakozások**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Kettős indukciós gázpedálállás érzékelő
- Hall-elemes forgásérzékelők
- Hőmérsékletszenzorok
- Motorolaj-érzékelő (QLT szenzor)
- Tengelykapcsoló, helyzetkapcsoló
- Tandemszivattyú
- Tekerccsel irányított adagolóporlasztó
- Piezoelektromos beavatkozóval irányított adagolóporlasztó
- Hűtővel szerelt füstgáz-visszavezetés
- Kitöltési tényező változtatással vezérelt izzítás

## 9. Tétel:

### A) Indokolja a változtatható paraméterű szelepvezérlés alkalmazását!

- A töltetcsere valóságos folyamata
- A vezérlési idők hatása a motorüzemre
- A vezérlési idők hatása a károsanyag-emisszióra
- A vezértengely-állítók három generációja
- A kettős vezértengely-állítók működése különböző motorfordulatszámokon és motorterheléseken

### Kulcsszavak, fogalmak:

- Munkaveszteségek a p-V diagramban
- Szelepek korai, késői zárása
- A szívószelep-zárás dinamikai hatásai
- A vezérlési idők hatása az NO<sub>x</sub> emisszióra
- A vezérlési idők hatása a HC emisszióra
- Vezérlési jellegmezők
- Első generációs (két véghelyzet állítók)
- Második generációs (két véghelyzet között fokozat nélkül állító szerkezetek)
- Harmadik generációs (irányváltó motor elvére alapozott szerkezetek)

### B) Mutassa be a közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszerek villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- A rendszer általános jellemzői
- Felépítése a blokkvázlata alapján
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
  - Testek és tápok
  - Bemeneti információik képzése – szenzorok
  - A rendszer beavatkozói
  - Kommunikációs csatlakozások
- A rendszer működése különböző üzemmódokban

### Kulcsszavak, fogalmak:

- Kettős Hall-elemes gázpedálállás érzékelő
- Indukciós forgásérzékelő
- Differenciál-Hall-elemes forgásérzékelő
- Levegő-, tömegáram- és hőmérsékletérzékelő
- Csőnyomásszenzor
- Pedálkapcsolók
- Tekerccsel irányított befecskendezőszelepek és áramkörük
- A rendszernyomás szabályzása
- Elemlkapcsoló elektromágnes

## 10. Tétel:

### A) Mondja el a dízelmotoroknál alkalmazott nitrogén-oxidok csökkentésére alkalmazott katalitikus megoldásokat!

- NSC tárolós katalizátor és működése
- Az SCR-katalizátor és működése

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Kipufogógáz-melegítés
- Oxidációs katalizátor
- Hőmérsékletérzékelő
- Szélessávú lambda-szonda
- NO<sub>x</sub> -szenzor
- Motorvezérlő (ECU)
- Redukálóanyag
- AdBlue
- Izociánsav
- Ammónia

### B) Sorolja fel, majd jellemezze az Otto- és dízelmotorokhoz kifejlesztett alternatív tüzelőanyagokat!

- A gépjárművek környezetkárosító hatása
- Az alternatív tüzelőanyag fogalma
- Fosszilis alternatív tüzelőanyagok
- Megújuló alternatív tüzelőanyagok
- Otto-motorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik
  - Földgáz (CNG, LNG)
  - Propán-bután gáz (LPG)
  - Bioetanol
  - Metanol
  - Hidrogén (H<sub>2</sub>)
- Dízelmotorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik
  - Biodízel
  - Repceolaj
  - Bioparaffinok
  - Szintetikus dízel tüzelőanyagok

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- A kipufogógáz károsanyag-összetevői és azok hatása
- Primer energiahordozók
- Szekunder energiahordozók
- Fosszilis tüzelőanyagok
- Megújuló tüzelőanyagok

## 11. Tétel:

**A) Mutassa be a kipufogógáz-turbófeltöltés elvi alapjait, szerkezeti kialakítását, szabályozási lehetőségeit, alkalmazását és üzemeltetési tudnivalóit!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Termodinamikai alapok
- Töltőnyomás
- Környezeti nyomás
- Nyomásviszony
- Kompresszor jellegmező
- Szivattyúzási határ
- Töltőlevegő visszahűtés
- Waste-gate szelep
- Gyorsítási késedelem
- Változtatható geometriájú turbófeltöltő
- Kétfokozatú turbófeltöltés

**B) Fogalmazza meg a hibridhajtómű lényegét, alkalmazásának alapvető céljait és ismertesse a hibrid alapüzemmódokat!**

- **A hibridhajtómű lényege, definíciója**
- **A hajtómű alkalmazásának fő céljai és előnyei**
- **Hibrid alapüzemmódok**
- **A hibridizálás mértéke**
  - **Mikrohibrid**
  - **Mildhibrid**
  - **Fullhibrid**
  - **Plug-in hibrid**
- **Hibridhajtás-konstrukciók**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Hibridhajtómű
- Motorgenerátor
- HV akkumulátor
- HV-ECU
- EV-mód
- Villamos rásegítéses üzem
- Generátorüzem
- Regeneratív fékezés
- Soros hibridhajtás
- Párhuzamos hibridhajtás
- Vegyes-és nyomatékosztó vegyes hibridhajtás

## 12. Tétel:

**A) Mutassa be egy egyszerű bolygókeres nyomatékváltómű felépítését és nyomatékmódosításának lehetőségeit (lassító, gyorsító és forgásirányváltó áttételek)!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Bemenő (hajtó) nyomaték
- Kimenő nyomaték
- Reakciónyomaték
- Nyomatékmódosítás
- Fordulatszám módosítás

**B) Mutassa be a nyomatékosztó vegyes hibridhajtású jármű hajtóművének felépítését és ismertesse működését!**

- **A hajtómű szerkezeti felépítése**
- **Fordulatszámok, nyomatékok és teljesítmények meghatározása**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
  - **A hőerőgép indítása**
  - **Tisztán villamos hajtás**
  - **Villamos rásegítéses üzem**
  - **Teljes terheléses üzem**
  - **Regeneratív fékezés**
  - **Hátramenet**
- **A THSD rendszervázlata és irányítórendszere**
- **A HV ECU kapcsolatrendszere**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Nyomaték és teljesítményosztó vegyeshibrid
- Motorgenerátor
- HV akkumulátor
- HV-ECU
- HV akkumulátor
- Akkumulátor ECU
- Menetpedál
- Fokozatváltó kar
- Rendszerfőrelé
- Szervizkapcsoló



### 13. Tétel:

#### A) Indokolja a nyomatékmódosítás szükségességét a gépjárműveknél!

- A gépjárművek menetellenállásai
- Menetteljesítmény-diagram értelmezése, a gépjármű végsebességének meghatározása
- Vonóerő-diagram értelmezése, a gépjármű végsebességének meghatározása
- A fűrészdíagram értelmezése és megszerkesztése az áttételi fokozatok ismeretében.

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- A motor nyomaték- és teljesítmény-jelleggörbéje
- Gördülési ellenállás, légellenállás, emelkedési ellenállás, gyorsítási ellenállás, hajtómű ellenállás
- Vonóerő-hiperbola
- Kerékteljesítmény
- Fogaskerék áttétel (módosítás)

#### B) Mutassa be a tisztán elektromos hajtású járművek felépítését és ismertesse működésüket!

- Tipikus hajtáslánc elrendezések, ismertebb meghajtóegység beépítési módok
- Alkalmazható főbb villamosenergia-tárolók és azok jellemzői
  - Savas ólomakkumulátor
  - Nikkel-metál hidrid akkumulátor
  - Lítiumion akkumulátor
  - Kondenzátorok – ultrakapacitások
- Egy tisztán villamos hajtású jármű felépítése és működése különböző üzemmódokban
- A jármű szervizelésével és javításával kapcsolatos munkavédelmi előírások
- A villamos autók töltési rendszerei, csatlakozó típusok

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Motorgenerátor
- Kompakt motorhajtómű
- Kompakt kerékmotor
- DC-DC konverter
- Inverter
- Szétkapcsolás
- Fedélzeti töltő
- Szervizcsatlakozó
- Integrált fékvezérlés
- Hűtés- és fűtésvezérlés

#### 14. Tétel:

**A) Mutassa be egy automatikus nyomatékvtóiban alkalmazott hidrodinamikus nyomatékvtó szerkezeti felépítését és működését!**

- A nyomatékvtó szerkezeti felépítése, az olajáramlás körfolyamata
- A nyomatékvtómódosítás keletkezése és az azt meghatározó tényezők
- A hidrodinamikus nyomatékvtó jelleggörbéi
- A hatásfok növelésének módszerei

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Bemenő (hajtó) nyomaték
- Kimenő nyomaték
- Reakciónyomaték
- Nyomatékvtómódosítás
- Hidraulikus áttétel
- Hidraulikus nyomatékvtómódosítás
- Hatásfok
- Szlip
- Áthidaló tengelykapcsoló (lock-up)

**B) Mutassa be a gépjárművek villamosenergia-tárolóit és energiaszabályzó-rendszerét!**

- Gondozásmentes síklemezes ólomakkumulátorok felépítése, működése és jellemzői
- Gondozásmentes csavart lemezes ólomakkumulátorok felépítése, működése és jellemzői
- Az akkumulátorszenzor feladata, felépítése és működése
- A start/stop rendszerű járművek villamos hálózata
  - Segédakkumulátoros megoldás
  - Villamosenergia-szabályzós rendszer

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Vízveszteség
- Vízbontási határfeszültség
- Önkisülés
- Tartósság – ciklizálhatóság
- Belső gázrekombináció
- Töltöttségi állapot – SOC
- Üzemképességi állapot – SOF
- Elhasználódottság – SOH
- Start/stop rendszer
- Segédakkumulátor
- Villamosenergia-irányítóegység – EEM

## 15. Tétel:

### A) Indokolja a kéttömegű lendkerék alkalmazását!

- A kéttömegű lendkerék elvi felépítése
- A kéttömegű lendkerék szerkezeti részei
- Bolygókerékkel felszerelt lendkerék szerkezeti felépítése, működése
- A kéttömegű lendkerék javítása, cseréje

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Elsődleges lendkerék
- Másodlagos lendkerék
- Tekercsrugó a torziós lengések csillapítására
- Bolygókerék
- Célszerszámok

### B) Mutassa be az elektronikus motorirányító rendszerek különböző kialakítású gyújtóáramköreítés ismertesse az Otto-motorok kopogásmentesítő szabályozását!

- Elektronikus motorirányító rendszerek különböző kialakítású gyújtóáramköreinek blokkvázlata és működése a blokkvázlat alapján
- A gyújtásmodul blokkvázlata és belső áramköreinek elvi kapcsolási vázlati, azok működése
- Otto-motorok kopogásmentesítő szabályozása
  - A kopogásos égés keletkezése, jellemzői
  - A motorkopogást előidéző okok
  - Szívómotorok kopogásmentesítése
  - Feltöltős motorok kopogásmentesítése

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Elosztós gyújtás
- Duplaszikrás gyújtás – D-DIS
- Egyszikrás gyújtás – S-DIS
- Túlfeszültség védelem
- Primeráram határolás
- Primeráram lekapcsolás
- Zárásszög szabályozás
- Gyújtásidőzítő jel
- Gyújtás-visszaigazoló jel
- Kopogásos égés
- Kopogásmentesítés
- Adaptív kopogásmentesítés
- Feltöltő-nyomás állítás

## 16. Tétel:

### A) Indokolja a növelt belső súrlódású differenciálművek és osztóművek alkalmazását a gépjárművekben!

- Növelt belső súrlódású kúpkeres differenciálmű nyomaték- és teljesítményviszonyai egyenes menetben, valamint forduláskor
- Részleges zárás viszko-tengelykapcsoló segítségével
  - Féltengely-ház kapcsolat
  - Tengely-tengely kapcsolat
- Növelt belső súrlódású osztómű nyomaték és teljesítményviszonyai

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Axiális erők
- Súrlódó erők
- Belső súrlódási nyomaték
- Önzárási tényező
- Teljesítményvesztés
- A differenciálmű hatásfoka
- Fordulás ellen ható nyomaték

### B) Mutassa be az elektronikus erőátvitelszabályzó-rendszereket!

- Az elektronikus erőátvitelszabályzó-rendszerek feladata, alkalmazásának előnyei
- A robotizált nyomatékváltók felépítése, működése és jellemzői
- A robotizált nyomatékváltók villamos hálózatának elemzése
  - Testek és tápok
  - Bemeneti információik képzése – szenzorok
  - A rendszer beavatkozási
  - Kommunikációs csatlakozások

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Multi mode Manuális Váltó (MMT)
- Váltóvezérlő elektronikus irányítóegység
- Váltókar helyzetérzékelő
- Választó elmozdulás érzékelő
- Váltó elmozdulás érzékelő
- Tengelykapcsoló elmozdulás érzékelő
- Választó beavatkozó
- Váltó beavatkozó
- Tengelykapcsoló beavatkozó
- Kárrögzítő elektromágnes
- MMT visszajelző
- Fokozatjelző lámpa
- Vezetésmódjelző lámpa

## 17. Tétel:

### A) Mutassa be egy elektronikusan vezérelt automata nyomatékváltó működését!

- Az ECT szerkezeti felépítése
  - Hidrodinamikus nyomatékváltó
  - A bolygómu felépítése
  - Működési feltételek, a fokozatok kapcsolása
- Az elektronikus vezérlőrendszer blokkvázlata, kapcsolási rajza
- Érzékelők és beavatkozók

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Tengelykapcsolók, fékek, szabadonfutók
- Hajtó nyomaték, kimenőnyomaték, reakciónyomaték
- Over drive fokozat, (O/D) főkapcsoló
- Lock-up tengelykapcsoló
- Üzem módválasztó kapcsoló
- Szolenoidszelepek

### B) Ismertesse az elektronikus járműstabilizáló rendszerek feladatát és mutassa be azok felépítését és működését!

- Alapfogalmak
  - Kerékcúszás – szlip
  - A kerékcúszás meghatározása fékezett és hajtott kerekek esetén
  - A kerék és az út kapcsolata – tapadási tényező, tapadási tényező-igény
  - A tapadási tényező változása a kerékcúszás függvényében
- A járműstabilizáló rendszerek feladata, alkalmazásának előnyei
- A járműstabilizáló rendszerek felépítése és működése
- Egy gyakorlatban megvalósított járműstabilizáló rendszer (pl. Bosch ESP) villamos hálózatának elemzése
  - Testek és tápok
  - Bemeneti információik képzése – szenzorok
  - A rendszer beavatkozási
  - Kommunikációs csatlakozások

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Kerékcúszás – szlip
- Hosszirányú tapadási tényező
- Keresztirányú tapadási tényező
- Tapadási tényező kihasználtság
- Stabilitásvesztés
- Kerékforgás érzékelő
- Elektrohidraulikus szelep
- Perdületszenzor

**18. Tétel:**

**A) Mondja el a személygépkocsikban alkalmazott korszerű tárcsafékszerkezetek feladatát, valamint a fékszerkezetekre vonatkozó hatósági előírásokat!**

- **A tárcsafékek szerkezeti változatai, erőviszonyai, működésük**
- **A tárcsafékek hidraulikus rendszere**
- **A tárcsafékek belső áttétele, érzékenysége, jellemző tulajdonságai**
- **A rásegítők szerkezeti kialakítása, működése**
- **A tárcsafék előnye, hátránya a dobfékkel szemben**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Merevnyerges tárcsafék
- Úszónyerges tárcsafék
- Belső áttétel, érzékenység
- Szervoigényes
- Öntisztító hatású

**B) Mutassa be az elektromos szervokormány felépítését és működését!**

- **A szervokormányok feladata, jellemzői**
- **Az elektromos szervokormány, jellemzői, alkalmazásának előnyei**
- **Egy gyakorlatban megvalósított passzív elektromos szervokormány felépítése és működése**
- **A rendszer villamos hálózatának elemzése**
  - **Testek és tápok**
  - **Bemeneti információik képzése – szenzorok**
  - **A rendszer beavatkozói**
  - **Kommunikációs csatlakozások**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Passzív elektromos szervokormány
- Aktív elektromos szervokormány
- Nyomatékszenzor
- Redundáns jeladó
- Rásegítő nyomaték
- Rásegítő áram
- Sebességfüggő rásegítés
- Diagnosztikai kapcsoló
- Soros kommunikáció
- Inicializálás
- Kalibrálás

### 19. Tétel:

**A) Indokolja a tartós lassító fékszerkezetek (retarderek) alkalmazását és mondja el azok működését!**

- Tartós fékrendszerekre vonatkozó előírások
- Motorfékek, kipufogó fékek, turbófékek
- Aquatarder
- Hidraulikus tartósfékek
- Örvényáramú retarderek

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Motorfék, kipufogófék
- Dekompresszorfék
- Turbófék
- Hidraulikus fékek
- Elektromágneses fékek (örvényáramú fékek)

**B) Mutassa be a nagynyomású gázkisülő-lámpás fényszórórendszerek felépítését és működését!**

- Világító- és jelzőberendezésekre vonatkozó általános hatósági előírások
- Távolsági és tompított fényszórókra vonatkozó rendelkezések
- A nagynyomású gázkisülő-lámpás fényszórók felépítése és működése
  - Nagynyomású gázkisülő-lámpák általános jellemzői
  - A villamos ív tulajdonságai
  - A gázkisülő-lámpa (fényforrás) felépítése
  - A gázkisülő-lámpák áramkörei
  - Távolsági és tompított fény létrehozása gázkisülő-lámpával
- Automatikus fényszóróállító rendszer feladata, felépítése és működése

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Fényhasznosítás
- Kisülőtérfogat
- Plazma
- Égőtest
- Felfutás, felfutási idő
- Előtét
- Teljesítményszabályozás
- Projektoros rendszerű fényszóró
- Reflexiós rendszerű fényszóró
- Élettartam
- Szintszabályzás

## 20. Tétel:

### A) Indokolja a légfékrendszer alkalmazását a haszongépjárműveknél!

- Sűrítettlevegő-ellátó rendszer
- Sűrítettlevegő-vezérlés és -átvitel
- Munkahengerek
- Pótkocsik fékezése

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Légsűrítő
- Kombinált levegőszűrő
- Nyomásszabályozó
- Fagymentesítő
- Áteresztőszelep, védőszelep, főfékszelep
- Munkahenger, fékkamra, rugóerő tárolós munkahenger
- Pótkocsi fékvezérlő- és fékezőszelep

### B) Mutassa be az utasvisszatartó rendszerek felépítését és működését!

- Aktív és passzív biztonsági rendszerek
- Biomechanikai és ergonómiai szempontok figyelembevételével kialakított jármű
- Utasvisszatartó rendszerek (SRS) feladata, felépítése és működése
- A gyalogosvédelmi rendszer feladata, felépítése és működése
- Egy gyakorlatban megvalósított utasvisszatartó rendszer villamos hálózatának elemzése
  - Testek és tápok
  - Bemeneti információik képzése – szenzorok
  - A rendszer beavatkozási
  - Kommunikációs csatlakozások

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Aktív biztonsági rendszerek
- Passzív biztonsági rendszerek
- Biomechanika
- Gyűrődési zóna
- Utasvédelmi zóna
- Légzsákszenzor
- Biztonsági szenzor
- Pirotechnikai övfeszítő
- Vezetőoldali légzsák
- Utasoldali légzsák
- Spirálkábel
- SRS figyelmeztető lámpa
- Utasüléselfoglaltság-érzékelő



