

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2014

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (ΙΙ) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα : Τεχνολογία και Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονικά Αυτοκινήτων ΘΚ
Ημερομηνία : Πέμπτη, 29 Μαΐου 2014
Ώρα εξέτασης : 08:00 – 10:30

Επιτρεπόμενη διάρκεια γραπτού 2, 5 ώρες (150 λεπτά)

ΛΥΣΕΙΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΜΕΡΟΣ Α: Δώδεκα (12) ερωτήσεις

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες

Για τις ερωτήσεις 1 – 7 βάλτε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Όταν η τάση εξόδου από τον αισθητήρα οξυγόνου (αισθητήρας λ) είναι ίση με 400mV, ο κινητήρας λειτουργεί με
 - (α) φτωχό μείγμα
 - (β) πλούσιο μείγμα
 - (γ) στοιχειομετρικό μείγμα*
 - (δ) ουδέτερο μείγμα.

2. Κατά την αλλαγή ταχυτήτων (εμπλοκή) σε ένα αυτόματο ηλεκτρονικά ελεγχόμενο κιβώτιο ταχυτήτων, οι ταινιοπέδες και οι πολυδίσκοι συμπλέκτες ενεργοποιούνται με την
 - (α) υδραυλική ενέργεια που παράγεται από την αντλία της μηχανής
 - (β) ηλεκτρική ενέργεια από το συσσωρευτή
 - (γ) υδραυλική ενέργεια που παράγεται από την αντλία του κιβωτίου ταχυτήτων*
 - (δ) υδραυλική ενέργεια που παράγεται από τον μετατροπέα ροπής.

3. Το σύστημα αντιμπλοκαρίσματος των τροχών (ABS) βρίσκεται στη φάση σταθεροποίησης της πίεσης. Κατά τη φάση αυτή η ηλεκτρική αντλία μέσα στην ηλεκτροϋδραυλική μονάδα ελέγχου είναι
 - (α) απενεργοποιημένη σε κατάσταση αναμονής*
 - (β) ενεργοποιημένη αυξάνοντας την πίεση φρεναρίσματος
 - (γ) ενεργοποιημένη μειώνοντας την πίεση φρεναρίσματος
 - (δ) απενεργοποιημένη επιτρέποντας έτσι την μείωση της πίεσης φρεναρίσματος.

4. Το αυτοκίνητο έχει την τάση για υπερστροφή όταν
 - (α) η γωνία ολίσθησης των μπροστινών τροχών είναι μεγαλύτερη από την γωνία ολίσθησης των πισινών τροχών
 - (β) η γωνία ολίσθησης των πισινών τροχών είναι μεγαλύτερη από την γωνία ολίσθησης των μπροστινών τροχών*
 - (γ) η γωνία ολίσθησης είναι η ίδια σε όλους τους τροχούς
 - (δ) η γωνία κάστορ είναι υπερβολικά μεγάλη.

5. Το σήμα εισόδου από τον αισθητήρα θέσης του εκκεντροφόρου άξονα σε ηλεκτρονικά ελεγχόμενη πετρελαιομηχανή τύπου Common Rail χρησιμοποιείται από την Ηλεκτρονική Μονάδα Ελέγχου (ΗΜΕ) του συστήματος για τον καθορισμό
- (α) των στροφών της μηχανής
 - (β) τη θέση του πρώτου εμβόλου
 - (γ) τον υπολογισμό της ποσότητας του πετρελαίου που θα ψεκαστεί
 - (δ) της σειράς ψεκασμού.**
6. Για την αλλαγή μιας σχέσης μετάδοσης σε ένα ηλεκτρονικά ελεγχόμενο αυτόματο κιβώτιο η ΗΜΕ του συστήματος πρέπει απαραίτητα να γνωρίζει
- (α) τη θέση του επιλογέα ταχυτήτων και τη θέση του εκκεντροφόρου άξονα
 - (β) την ταχύτητα και το φορτίο του αυτοκινήτου**
 - (γ) τη θερμοκρασία της μηχανής και το φορτίο
 - (δ) τη θέση του επιλογέα ταχυτήτων και τη θέση του στροφαλοφόρου άξονα.
7. Ένας ρυθμιζόμενος τριοδικός καταλυτικός μετατροπέας είναι σε θέση να επεξεργαστεί τα ακόλουθα καυσαέρια:
- (α) CO₂, NO_x, HC
 - (β) CO, NO_x, H₂O
 - (γ) CO, NO_x, HC**
 - (δ) CO₂, N₂, HC.
8. Να εξηγήσετε με απλά λόγια το σκοπό των διακοπών επαφής του αισθητήρα θέσης της πεταλούδας επιτάχυνσης.

Απάντηση:

Μέσω των δύο διακοπών η ΗΜΕ πληροφορείται για τη θέση ρελαντί και του μέγιστου φορτίου του κινητήρα.

9. Να κατονομάσετε δύο (2) αισθητήρες της μηχανής από τους οποίους παίρνει πληροφορίες το σύστημα ηλεκτρονικά ελεγχόμενου αυτόματου κιβώτιου ταχυτήτων.

Απάντηση:

Οι πληροφορίες εισόδου στο σύστημα ηλεκτρονικά ελεγχόμενου αυτόματου κιβώτιου ταχυτήτων παρέχονται από τους πιο κάτω αισθητήρες:

- Αισθητήρας στροφών**
- Αισθητήρας απόλυτης πίεσης «MAP»**
- Αισθητήρας θέσης πεταλούδας επιτάχυνσης**

10. Να κατονομάσετε δύο τύπους αισθητήρων οξυγόνου (αισθητήρας λ).

- (1) *Αισθητήρας λ τύπου ζιρκονίου*
- (2) *Αισθητήρας λ, τύπου τιτανίου*

11. Να κατονομάσετε τέσσερα (4) πλεονεκτήματα που εμφανίζουν τα συστήματα ψεκασμού έναντι των εξαερωτήρων.

Απάντηση:

- (α) *Οικονομία στα καύσιμα*
- (β) *Μεγαλύτερη απόδοση*
- (γ) *Βελτίωση της κρύας εκκίνησης*
- (δ) *Άμεση ανταπόκριση στην επιτάχυνση*
- (ε) *Μικρότερη εκπομπή ρύπων*
- (στ) *Μείωση του θορύβου.*

12. Να εξηγήσετε με απλά λόγια το σκοπό του αισθητήρα θέσης του τιμονιού στο σύστημα ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης.

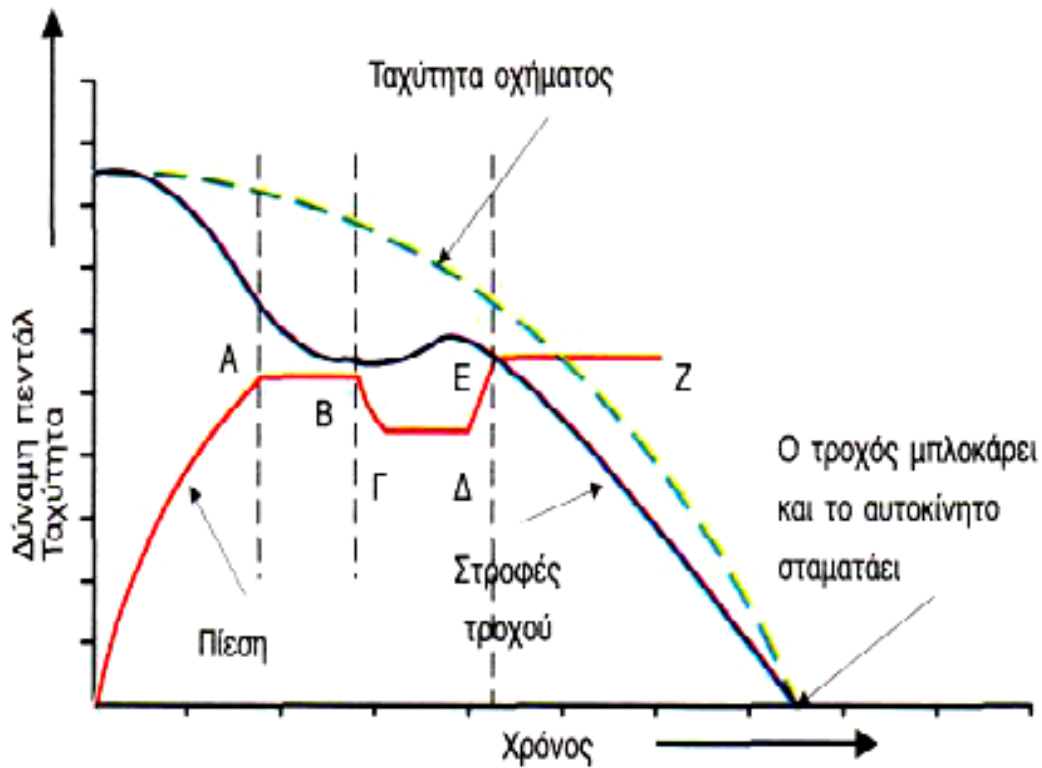
Απάντηση:

Ο αισθητήρας θέσης του τιμονιού καταγράφει την τιμή και την κατεύθυνση της γωνίας περιστροφής του τιμονιού ενημερώνοντας την αντίστοιχη ΗΜΕ.

ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες

13. Στο σχήμα 1 φαίνεται το διάγραμμα λειτουργίας ενός συστήματος αντιμπλοκαρίσματος των τροχών (ABS)



Σχήμα 1

(α) Να κατονομάσετε τις τρεις φάσεις λειτουργίας του συστήματος

Φάση 1: *Αύξηση της πίεσης*
Φάση 2: *Σταθεροποίηση της πίεσης*
Φάση 3: *Μείωση της πίεσης*

(β) Με βάση το διάγραμμα του σχήματος 1 να κατονομάσετε ποια φάση λειτουργίας απεικονίζουν τα τμήματα EZ, ΔΕ, ΒΓ

EZ: *Σταθεροποίηση της πίεσης*
ΔΕ: *Αύξηση της πίεσης*
ΒΓ: *Μείωση της πίεσης*

- (γ) Με απλά λόγια εξηγήστε την λειτουργία του συστήματος που απεικονίζεται στο πιο πάνω διάγραμμα.

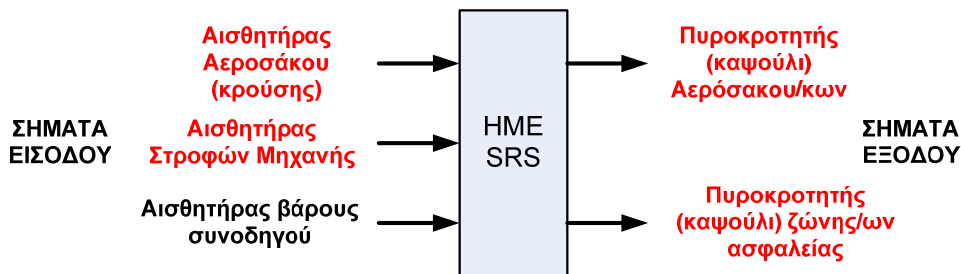
Στο σχήμα 1 φαίνονται

- η καμπύλη μεταβολής της πίεσης που ασκείται στα φρένα (με κόκκινο),
- η καμπύλη μεταβολής της ταχύτητας (με πράσινο)
- η καμπύλη μεταβολής των στροφών των τροχών (με μπλε).

Όταν οι τροχοί τείνουν να μπλοκάρουν (σημείο Α), η ΗΜΕ δίνει εντολή να διατηρηθεί η πίεση σταθερή (τμήμα ΑΒ). Αν οι στροφές των τροχών συνεχίζουν να μειώνονται, η ΗΜΕ για να προλάβει το μπλοκάρισμα των τροχών δίνει εντολή μείωσης της πίεσης (τμήμα ΒΓ), την οποία στη συνέχεια διατηρεί σταθερή (τμήμα ΓΔ). Όταν οι στροφές αρχίζουν πάλι να αυξάνουν επειδή μειώθηκε η πίεση ξαναδίνεται εντολή για αύξηση της πίεσης στα φρένα (τμήμα ΔΕ) για να διατηρηθεί και πάλι σταθερή (τμήμα ΕΖ). Οι αυξομειώσεις και σταθεροποιήσεις των πιέσεων αυτών προκαλούν την συνεχή επιβράδυνση του οχήματος μέχρι και την τελική ακινητοποίηση του χωρίς το μπλοκάρισμα των τροχών.

14. Στο σχήμα 2 φαίνεται το συνοπτικό διάγραμμα της ΗΜΕ του συστήματος αερόσακων (SRS).

- (α) Να συμπληρώσετε δύο (2) σήματα εισόδου και δύο (2) σήματα εξόδου από την ΗΜΕ του συστήματος,



Σχήμα 2

- (β) Να εξηγήσετε με απλά λόγια την ενέργεια της ΗΜΕ του πιο πάνω συστήματος των αερόσακων, στην περίπτωση που το αυτοκίνητο συγκρουστεί μετωπικά και
- (1) δεν υπάρχει κανένας στο κάθισμα του συνοδηγού
 - (2) ο συνοδηγός δεν φέρει την ζώνη ασφαλείας
 - (3) ο συνοδηγός φέρει την ζώνη ασφαλείας
 - (4) λόγω βλάβης ο αισθητήρας βάρους στο κάθισμα του συνοδηγού δεν λειτουργεί

1) Ο αερόσακος του συνοδηγού δεν θα ενεργοποιηθεί

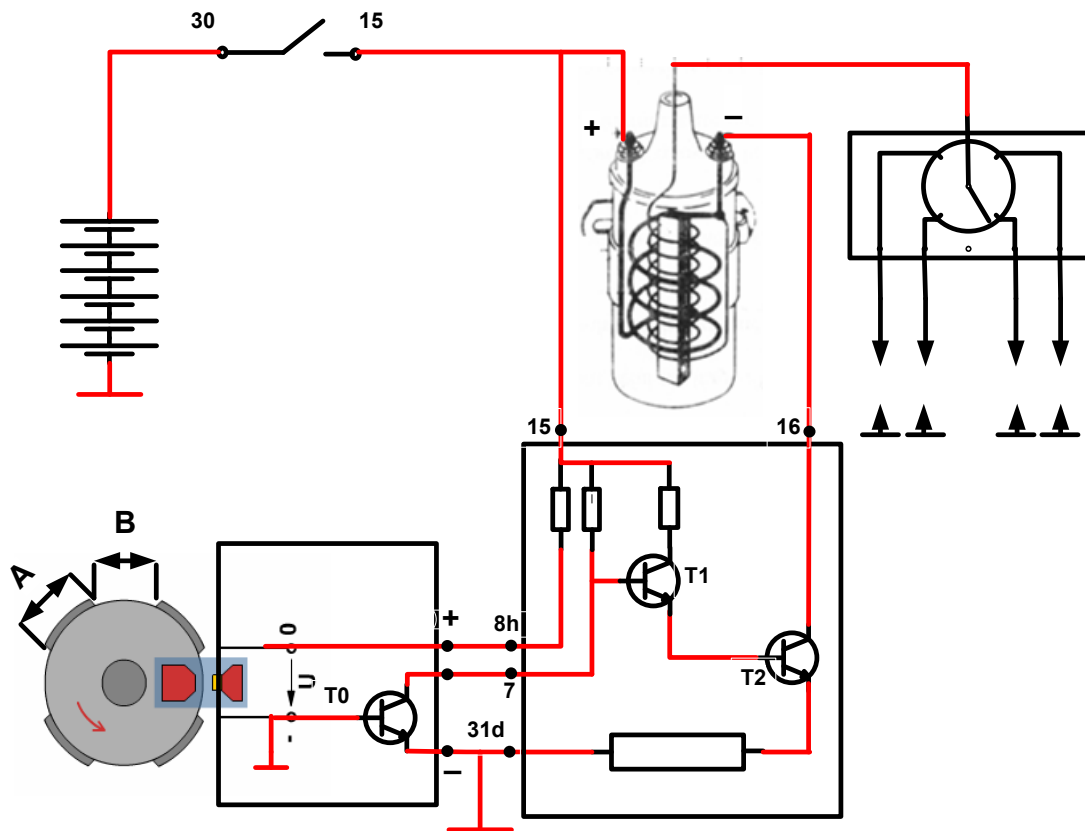
2) Ο αερόσακος του συνοδηγού θα ενεργοποιηθεί

3) Ο αερόσακος του συνοδηγού θα ενεργοποιηθεί

4) Η ενδεικτική λυχνία στον πίνακα οργάνων ανάβει και το σύστημα τίθεται εκτός λειτουργίας

15. Στο σχήμα 3 φαίνεται το καλωδιακό διάγραμμα ηλεκτρονικής ανάφλεξης με παλμογεννήτρια τύπου Hall.

- (α) Να συνδέσετε τα εξαρτήματα με ορθή διάταξη για να έχουμε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα ηλεκτρονικής ανάφλεξης
- (β) Να εξηγήσετε με απλά λόγια τι ορίζουν τα διαστήματα A και B.



Σχήμα 3

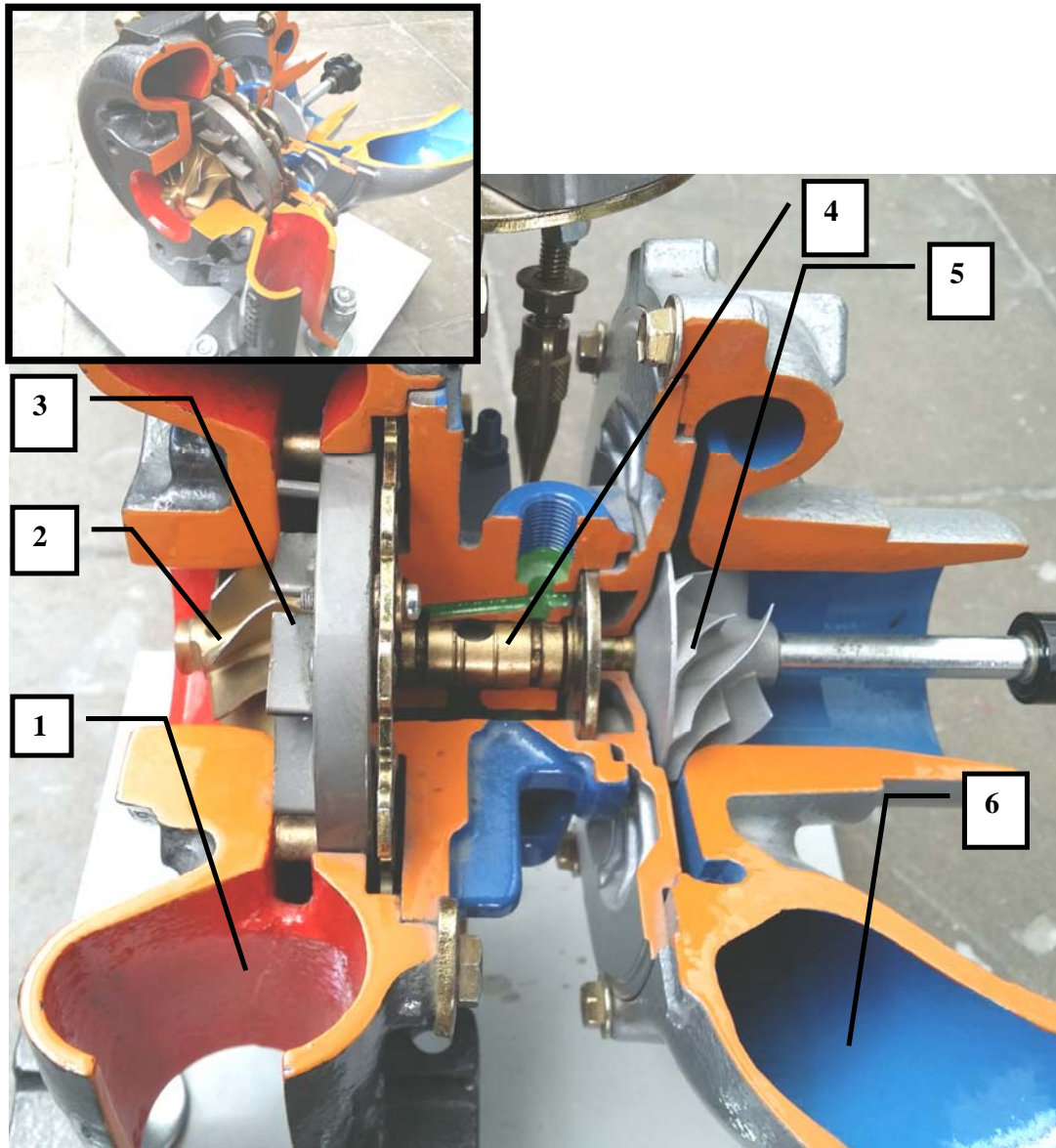
Διάστημα A

Το διάστημα A ορίζει την γωνία ηρεμίας (γωνία D_{wel}) κατά την οποία το πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή διαρρέεται από ρεύμα.

Διάστημα B

Το διάστημα B ορίζει την γωνία ανάφλεξης κατά την οποία διακόπτεται το ρεύμα του πρωτεύοντος πηνίου του πολλαπλασιαστή

16. Στο σχήμα 4 φαίνεται μηχανισμός υπερσυμπίεσης ενός πετρελαιοκινητήρα.



Σχήμα 4

(α) Να κατονομάσετε τον τύπο του υπερσυμπιεστή που απεικονίζεται στο σχήμα 4

Τύπος υπερσυμπιεστή:

Φυγοκεντρικός υπερσυμπιεστής μεταβλητής γεωμετρίας (VGT).

- (β) Να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη του υπερσυμπιεστή στον πίνακα που ακολουθεί.

Αριθμός	Όνομα εξαρτήματος
1	<i>Εισαγωγή καυσαερίων στο στρόβιλο</i>
2	<i>Στρόβιλος</i>
3	<i>Πτερύγια κατεύθυνσης καυσαερίων στο στρόβιλο</i>
4	<i>Άξονας</i>
5	<i>Συμπιεστής</i>
6	<i>Έξοδος συμπιεστή προς πολλαπλή εισαγωγή</i>

- (γ) Να εξηγήσετε με απλά λόγια την λειτουργία του στροβίλου και της βαλβίδας διαφυγής καυσαερίων.

Στρόβιλος

Τα καυσαέρια του κινητήρα περνούν από την θήκη του στροβίλου προκαλώντας την περιστροφή του. Όσο περισσότερα καυσαέρια διέρχονται τόσο γρηγορότερα περιστρέφεται και ο στρόβιλος ο οποίος μέσω ενός άξονα μεταδίδει κίνηση στον συμπιεστή.

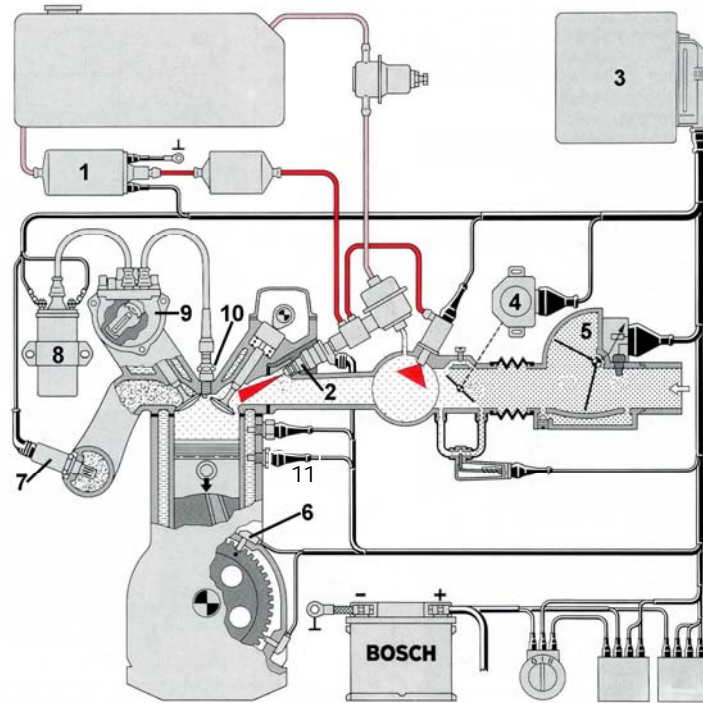
Βαλβίδα διαφυγής καυσαερίων

Λόγω του μεγάλου φορτίου και των αυξημένων στροφών του κινητήρα η πίεση υπερσυμπίεσης έχει την τάση να αυξηθεί πάνω από τα όρια αντοχής του κινητήρα. Για να αποφευχθεί η καταστροφή του κινητήρα ανοίγει η βαλβίδα διαφυγής καυσαερίων που βρίσκεται πριν την είσοδο των καυσαερίων στο στρόβιλο. Η βαλβίδα αυτή επιτρέπει μέρος των καυσαερίων να διαφεύγουν απευθείας στην ατμόσφαιρα παρακάμπτοντας τον στρόβιλο και ρυθμίζοντας έτσι την πίεση υπερσυμπίεσης.

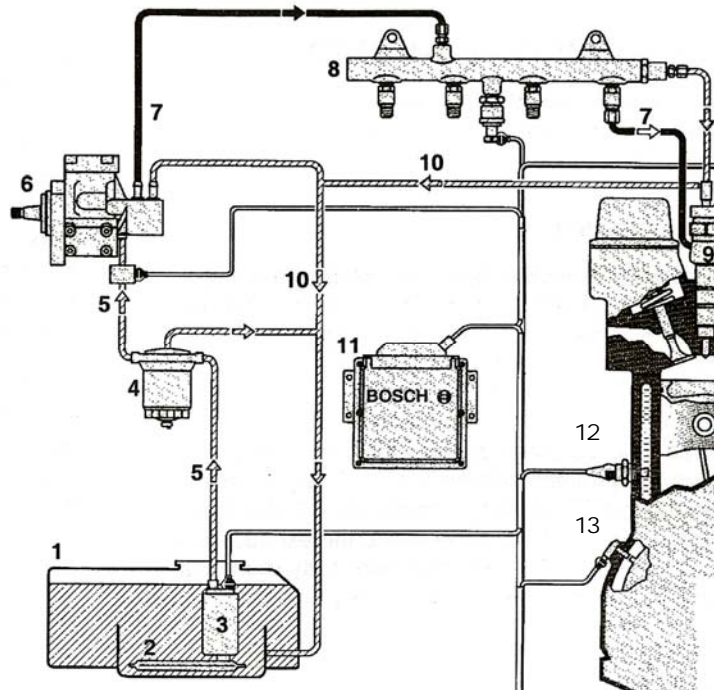
ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες

17. Στο σχήμα 5 φαίνεται το συνοπτικό διάγραμμα συνδυασμένης ηλεκτρονικής ανάφλεξης και τροφοδοσίας τύπου Μοτρόνικ (Motronic) και στο σχήμα 6 το συνοπτικό διάγραμμα ηλεκτρονικά ελεγχόμενης πετρελαιομηχανής τύπου Common Rail.



Σχήμα 5



Σχήμα 6

- (α) Να εντοπίσετε και να καταγράψετε τους αριθμούς των κοινών επενεργητών και αισθητήρων που χρησιμοποιούν τα δύο συστήματα στα σχήματα 5 και 6

Motronic	Common Rail
<i>1</i>	<i>6</i>
<i>10</i>	<i>9</i>
<i>11</i>	<i>12</i>
<i>6</i>	<i>13</i>

- (β) Να καταγράψετε τους τρεις τύπους μετρητών της ποσότητας εισερχόμενου αέρα στα ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα ψεκασμού και να βάλετε σε κύκλο ποιο από τα τρία χρησιμοποιείται στο σύστημα του σχήματος 5.

Τύποι μετρητών αέρα	
1	<i>Μετρητής όγκου αέρα</i>
2	<i>Μετρητής μάζας αέρα</i>
3	<i>Μετρητής απόλυτης πίεσης</i>

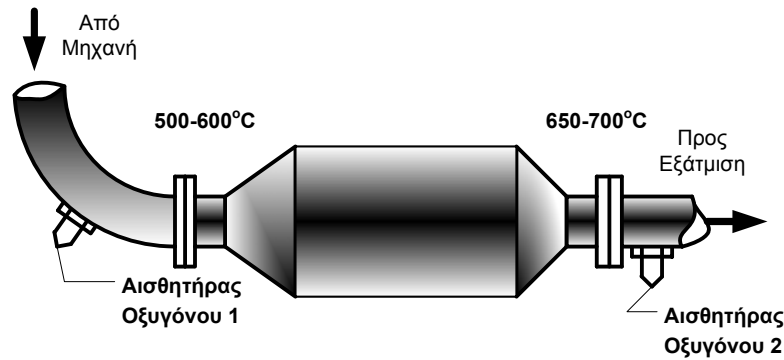
- (γ) Με βάση την πίεση ψεκασμού να συμπληρώσετε πιο κάτω το αντίστοιχο σύστημα.

	Σύστημα ψεκασμού
Πίεση ψεκασμού 3bar	<i>Σύστημα ψεκασμού Motronic</i>
Πίεση ψεκασμού 1400bar	<i>Σύστημα Common Rail</i>

- (δ) Να εξηγήσετε δύο βασικές λειτουργικές διαφορές μεταξύ του εξαρτήματος 1 του σχήματος 5 και εξαρτήματος 6 του σχήματος 6.

Στο σύστημα ψεκασμού τύπου Motronic (σχήμα 5) η αντλία καυσίμου με αριθμό 1 είναι
(α) ηλεκτρική η οποία ελέγχεται από την ΗΜΕ του κινητήρα
(β) χαμηλής πίεσης με απόδοση μέχρι 3bar
ενώ στο σύστημα ψεκασμού τύπου Common Rail η αντλία έγχυσης με αριθμό 6
(α) περιστρέφεται μηχανικά μέσω ιμάντα από τον στροφαλοφόρο άξονα ή απευθείας από τον εκκεντροφόρο.
(β) είναι υψηλής πίεσης μέχρι 1400bar

18. Στο σχήμα 7 φαίνεται καταλυτικός μετατροπέας



Σχήμα 7

(α) Να κατονομάσετε τον τύπο του καταλυτικού μετατροπέα του σχήματος 7

Ο τύπος του καταλυτικού μετατροπέα του σχήματος 7 είναι 'Ρυθμιζόμενος τριοδικός καταλύτης' ο οποίος επιδρά και στους τρεις πρωτογενείς ρύπους (CO , NO_x , HC).

(β) Να εξηγήσετε τη χρησιμότητα των δύο αισθητήρων οξυγόνου

Αισθητήρας Οξυγόνου 1

Ο αισθητήρας οξυγόνου 1 πληροφορεί την ΗΜΕ του κινητήρα για την εκάστοτε σύσταση του μίγματος. Η ΗΜΕ με την σειρά της ρυθμίζει τη σύσταση της έτσι που το μίγμα να είναι πάντοτε στοιχειομετρικό.

Αισθητήρας Οξυγόνου 2

Ο αισθητήρας οξυγόνου 2 πληροφορεί την ΗΜΕ του κινητήρα για την απόδοση του καταλυτικού μετατροπέα. Αν η απόδοση του καταλυτικού μετατροπέα είναι μικρότερη από την επιτρεπόμενη, ενημερώνεται ο οδηγός μέσω της ενδεικτικής λυχνίας στο πίνακα οργάνων.

(γ) Λόγω βλάβης μεταξύ πολλαπλής εξαγωγής και αισθητήρα οξυγόνου 1 υπάρχει εισροή ατμοσφαιρικού αέρα στο σύστημα. Ποια θα είναι η πιθανή τιμή τάσης εξόδου του αισθητήρα οξυγόνου 1 και πώς αναμένεται να αντιδράσει η ΗΜΕ;

Λόγω εισροής οξυγόνου από τον ατμοσφαιρικό αέρα ο αισθητήρας οξυγόνου 1 ενημερώνει την ΗΜΕ για την παρουσία φτωχού μίγματος. Η τιμή της τάσης εξόδου του αισθητήρα τη στιγμή αυτή είναι 100mV. Το αποτέλεσμα της βλάβης αυτής είναι η ΗΜΕ να εμπλουτίζει χωρίς να χρειάζεται το μίγμα αέρα-καυσίμου που εισέρχεται στον κινητήρα.

(δ) Εξηγήστε γιατί η θερμοκρασία στην έξοδο του καταλύτη είναι πιο ψηλή από αυτή στην είσοδο του.

Λόγω των εξώθερμων χημικών αντιδράσεων μέσα στον καταλυτικό μετατροπέα η θερμοκρασία στην έξοδο είναι μεγαλύτερη από την είσοδο

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ