

κεφάλαιο **09**

Θέμα 2^ο

2.1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

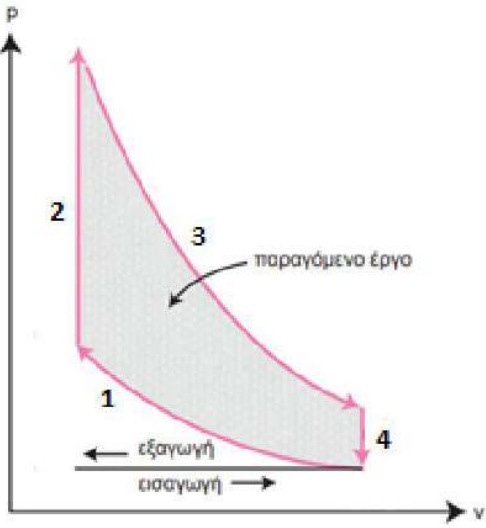
α. Για τις ίδιες οριακές τιμές των κύκλων, ο θερμικός κύκλος έργου Diesel έχει καλύτερο βαθμό απόδοσης από τον αντίστοιχο θερμικό κύκλο έργου Otto.

β. Ονομάζεται 4χρονος ένας παλινδρομικός κινητήρας ΜΕΚ, ο οποίος σε 2 πλήρεις στροφές του άξονα του έχει έναν κύκλο μηχανικού έργου και 2χρονος, όταν σε μια πλήρη στροφή του άξονα του υπάρχει ένας κύκλος έργου.

γ. Σε μια μηχανή Otto, σε μια προσπάθεια βελτίωσης της, δε συμφέρει από ένα σημείο και μετά να αυξήσουμε τη σχέση συμπίεσης, γιατί το κέρδος στο βαθμό απόδοσης της είναι μικρό.

Μονάδες 9

2.2. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 του διαγράμματος του Κύκλου Otto από τη Στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της Στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

Στήλη Α (Κύκλος Otto)	Στήλη Β (Φάσεις-μεταβολές)
	α. Εξαγωγή υπό σταθερό όγκο
	β. Αδιαβατική συμπίεση
	γ. Καύση υπό σταθερό όγκο
	δ. Εκτόνωση

Μονάδες 16

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

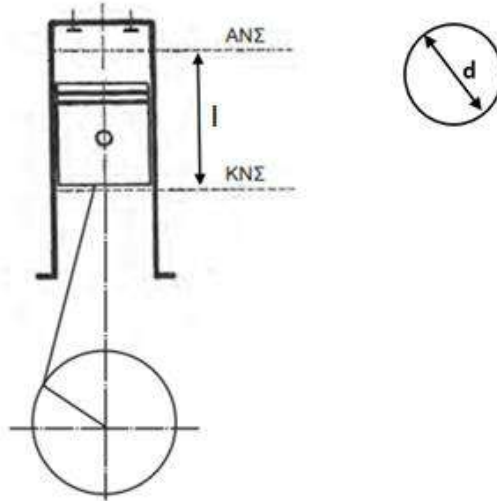
Θέμα 2^ο

2.1. α. Λάθος, β. Σωστό, γ. Σωστό

2.2. 1 -β , 2 -γ , 3 -δ , 4 -α.

Θέμα 4^ο

Κύλινδρος κινητήρα μηχανής εσωτερικής καύσης λειτουργεί με βάση τον κύκλο Otto. Η διάμετρος του κυλίνδρου $d=200\text{ mm}$ και η διαδρομή του εμβόλου από το Α.Ν.Σ. ως το Κ.Ν.Σ. ισούται $l=100\text{ mm}$. Εάν ο ολικός όγκος του κυλίνδρου $V_1=3250\text{ cm}^3$, να υπολογίσετε:



α) Τον κυβισμό του κυλίνδρου V .

Μονάδες 8

β) Τον όγκο του θαλάμου καύσης (νεκρό χώρο) V_2 .

Μονάδες 8

γ) Την σχέση συμπίεσης ε .

Μονάδες 9

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

Θέμα 4^ο

α) $d=200\text{ mm}=20\text{ cm}$, $l=100\text{ mm}=10\text{ cm}$

$$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot l \Rightarrow V = \frac{3,14 \cdot (20\text{ cm})^2}{4} \cdot 10\text{ cm} \Rightarrow V = \frac{3,14 \cdot 400\text{ cm}^2}{4} \cdot 10\text{ cm} \Rightarrow$$
$$V = 3,14 \cdot 100\text{ cm}^2 \cdot 10\text{ cm} \Rightarrow V = 3140\text{ cm}^3$$

β) $V_1=3250\text{ cm}^3$

$$V_1 = V + V_2 \Rightarrow V_2 = V_1 - V \Rightarrow V_2 = 3250\text{ cm}^3 - 3140\text{ cm}^3 \Rightarrow$$
$$V_2 = 110\text{ cm}^3$$

γ) $\varepsilon = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \varepsilon = \frac{3250\text{ cm}^3}{110\text{ cm}^3} \Rightarrow \varepsilon = 29,5$

Θέμα 4^ο

Ο συνολικός κυβισμός των κυλίνδρων μιας τετρακύλινδρης μηχανής είναι $V_{ολ} = 3.140 \text{ cm}^3$.

4.1. Να υπολογίσετε τον κυβισμό του ενός κυλίνδρου V .

Μονάδες 5

4.2. Να υπολογίσετε την σχέση συμπίεσης ϵ του κυλίνδρου, εάν ο όγκος του θαλάμου καύσης είναι $V_2 = 100 \text{ cm}^3$.

Μονάδες 10

4.3. Με βάση τη σχέση συμπίεσης που βρήκατε, θεωρείτε πιο πιθανό να λειτουργεί ο κινητήρας με βάση τον κύκλο Otto ή με βάση τον κύκλο Diesel; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 10

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 4^ο

4.1. Επειδή ο κινητήρας είναι τετρακύλινδρος, ο κάθε κύλινδρος θα είναι:

$$V_{κυλ} = \frac{V_{ολ}}{4} = \frac{3.140 \text{ cm}^3}{4} \Rightarrow V_{κυλ} = 785 \text{ cm}^3$$

4.2. Η σχέση συμπίεσης ισούται: $\epsilon = 1 + \frac{V_{κυλ}}{V_{συμπ}} = 1 + \frac{785 \text{ cm}^3}{100 \text{ cm}^3} = 1 + 7,85 \Rightarrow \epsilon = 8,85$

4.3. Ο κινητήρας αφού έχει σχέση συμπίεσης $\epsilon = 8,85$, πιο πιθανό είναι να λειτουργεί με βάση τον **κύκλο Otto** γιατί αυτός περιορίζεται στις τιμές $6 < \epsilon < 11$, ενώ στον κύκλο του Diesel παίρνει τιμές $13 < \epsilon < 22$.

Θέμα 2^ο

2.1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Για τις ίδιες οριακές τιμές των κύκλων, ο θερμικός κύκλος έργου Otto έχει καλύτερο βαθμό απόδοσης από τον αντίστοιχο θερμικό κύκλο έργου Diesel.

β. Για τη βελτίωση μιας μηχανής Otto, δεν συμφέρει από ένα σημείο και μετά να αυξήσουμε τη σχέση συμπίεσης, γιατί το κέρδος στο βαθμό απόδοσης είναι πολύ μικρό και μάλιστα για πολύ μεγάλες τιμές τείνει στο μηδέν.

γ. Η σχέση συμπίεσης σε μια μηχανή Otto κυμαίνεται στα όρια $6 < \epsilon < 11$.

Μονάδες 9

2.2. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη στήλη Α όπου αναγράφονται διάφορες φάσεις λειτουργίας ενός τετράχρονου βενζινοκινητήρα και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Εισαγωγή	α. Η βαλβίδα εισαγωγής είναι κλειστή και η βαλβίδα εξαγωγής ανοικτή
2. Συμπίεση	β. Η βαλβίδα εξαγωγής είναι κλειστή και η βαλβίδα εισαγωγής ανοικτή
3. Εκτόνωση	γ. Αυξάνεται η θερμοκρασία
4. Εξαγωγή	δ. Παράγεται έργο

Μονάδες 16

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 2^ο

2.1.

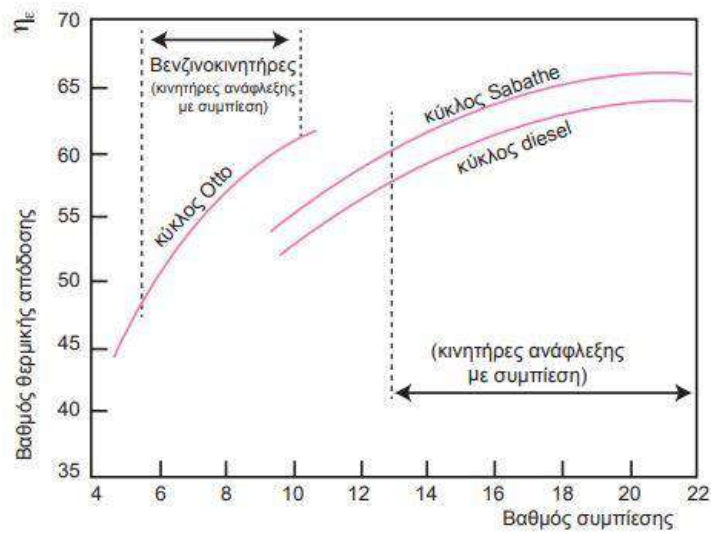
1. Σωστό, 2. Σωστό, 3. Σωστό

2.2.

1-β, 2-γ, 3-δ, 4-α

Θέμα 4^ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα βαθμού θερμικής απόδοσης % και βαθμού συμπίεσης.



Να βρείτε τα ακόλουθα:

4.1. Σε ποια συμπίεση αποδίδεται ο μέγιστος βαθμός απόδοσης σε έναν κινητήρα Otto;

Μονάδες 8

4.2. Στον θερμικό κύκλο Diesel, βαθμός συμπίεσης 20 σε ποιο βαθμό θερμικής απόδοσης αντιστοιχεί;

Μονάδες 7

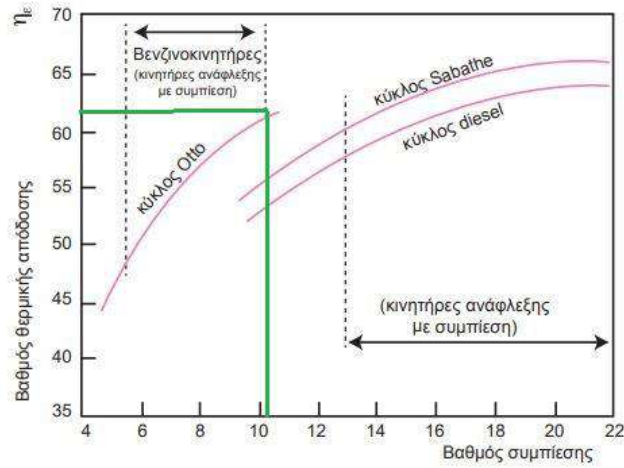
4.3. Με βάση το παραπάνω διάγραμμα, ποιες τιμές παίρνει ο βαθμός συμπίεσης στον βενζινοκινητήρα Otto και ποιες στον πετρελαιοκινητήρα Diesel;

Μονάδες 10

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

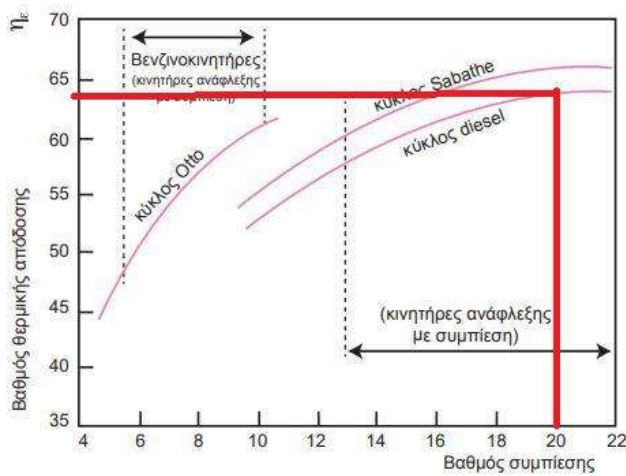
Θέμα 4^ο

4.1.



Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα στο βαθμό συμπίεσης $\epsilon \cong 11$ αντιστοιχεί $\eta \cong 62\%$

4.2.



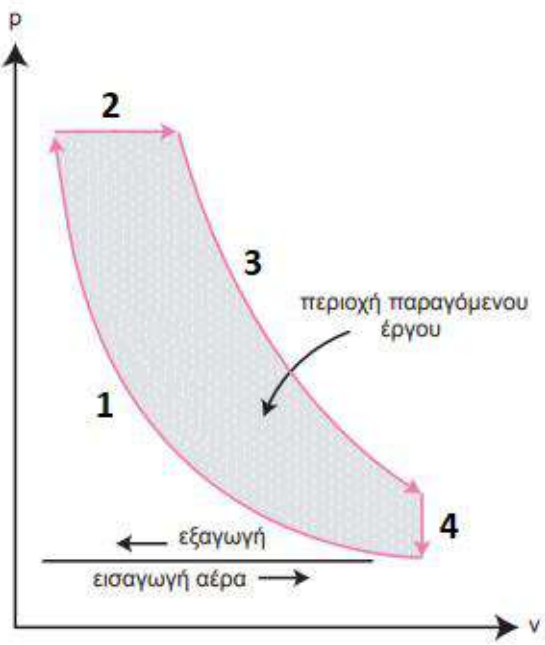
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα ο βαθμός συμπίεσης κύκλου Diesel $\epsilon \cong 20$ αντιστοιχεί $\eta \cong 64\%$

4.3.

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, ο βαθμός συμπίεσης για τους βενζινοκινητήρες Otto, παίρνει τιμές από $6 < \epsilon < 11$, ενώ για τους πετρελαιοκινητήρες Diesel από $13 < \epsilon < 22$.

Θέμα 2^ο

2.1. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 του διαγράμματος του Κύκλου Diesel από τη Στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της Στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

Στήλη Α (Κύκλος Diesel)	Στήλη Β (Φάσεις-μεταβολές)
	α. Εξαγωγή υπό σταθερό όγκο
	β. Αδιαβατική Συμπίεση
	γ. Καύση υπό σταθερή πίεση
	δ. Αδιαβατική Εκτόνωση

Μονάδες 16

2.2. Ακούγεται συχνά ότι οι κινητήρες Diesel έχουν μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης από τους βενζινοκινητήρες. Εξηγήστε πώς μπορεί να συμβαίνει αυτό, δεδομένου ότι είναι γνωστό πως "για ίδιες οριακές τιμές του κύκλου, ο θερμικός κύκλος Otto έχει καλύτερο βαθμό απόδοσης από τον αντίστοιχο Diesel".

Μονάδες 9

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

Θέμα 2^ο

2.1.

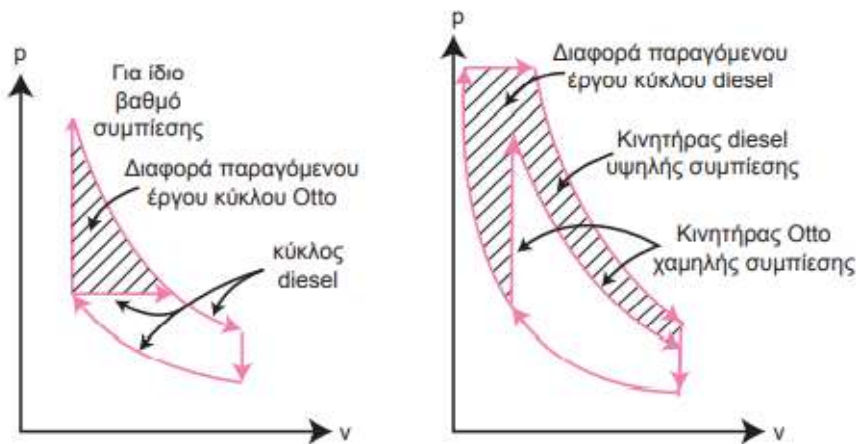
1 -β , 2 -γ , 3 -δ , 4 -α.

2.2.

Στους βενζινοκινητήρες (κινητήρες Otto), η αύξηση της σχέσης συμπίεσης (ϵ) οδηγεί σε δημιουργία ανωμάτων καύσεων (όπως κρουστική), μια απαγορευτική συνέπεια για την αντοχή του κινητήρα, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η σχέση συμπίεσης σε τιμές μέχρι και 11. Αντίθετα στους κινητήρες Diesel δεν υπάρχουν κρουστικές καύσεις, συνεπώς το ϵ αυξάνεται απεριόριστα με μόνο εμπόδιο την πίεση.

Συνεπώς στους κινητήρες νέας τεχνολογίας Diesel (πολύστροφους) είναι δυνατόν, αν η σχέση συμπίεσης είναι υψηλή, ο βαθμός απόδοσης να είναι μεγαλύτερος από ένα βενζινοκινητήρα.

Σημείωση: Προαιρετικά οι μαθητές μπορούν να τεκμηριώσουν την απάντησή τους και με την χρήση του ακόλουθου διαγράμματος του βιβλίου.



Σχήμα 9.4.6.α: Σύγκριση κινητήρων Otto και Diesel

Θέμα 4^ο

Κύλινδρος κινητήρα μηχανής εσωτερικής καύσης λειτουργεί με βάση τον κύκλο Otto. Ο κυβισμός του κυλίνδρου ισούται $V = 1440 \text{ cm}^3$, ενώ ο όγκος του θαλάμου καύσης $V_2=160 \text{ cm}^3$.

4.1. Να υπολογίσετε τον ολικό όγκο V_1 του κυλίνδρου.

Μονάδες 8

4.2. Να υπολογίσετε την σχέση συμπίεσης ϵ .

Μονάδες 10

4.3. Σχολιάστε αν η σχέση συμπίεσης που βρήκατε στο ερώτημα 4.2 είναι μικρή ή μεγάλη για κινητήρα Otto και γιατί.

Μονάδες 7

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

Θέμα 4^ο

4.1. Ο ολικός όγκος του κυλίνδρου V_1 υπολογίζεται από τη σχέση:

$$V_1 = V + V_2 \Rightarrow V_1 = 1440 \text{ cm}^3 + 160 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_1 = 1600 \text{ cm}^3$$

4.2. Η σχέση συμπίεσης ϵ δίνεται από την σχέση:

$$\epsilon = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \epsilon = \frac{1600 \text{ cm}^3}{160 \text{ cm}^3} \Rightarrow \epsilon = 10$$

4.3. Η σχέση συμπίεσης $\epsilon = 10$ που βρήκαμε στο προηγούμενο ερώτημα είναι μεγάλη, αλλά αποδεκτή, καθώς βρίσκεται κοντά στο πάνω όριο της σχέσης συμπίεσης για κινητήρες Otto. Συγκεκριμένα οι τιμές που επιτρέπεται να λαμβάνει είναι $6 < \epsilon < 11$. Όπως γνωρίζουμε, ένας λόγος που δεν επιτρέπει την αύξηση του ϵ στους κινητήρες Otto είναι η δημιουργία ανώμαλων καύσεων (όπως κρουστική), με αποτέλεσμα να περιορίζεται ο βαθμός συμπίεσης ϵ σε τιμές μέχρι και 11.