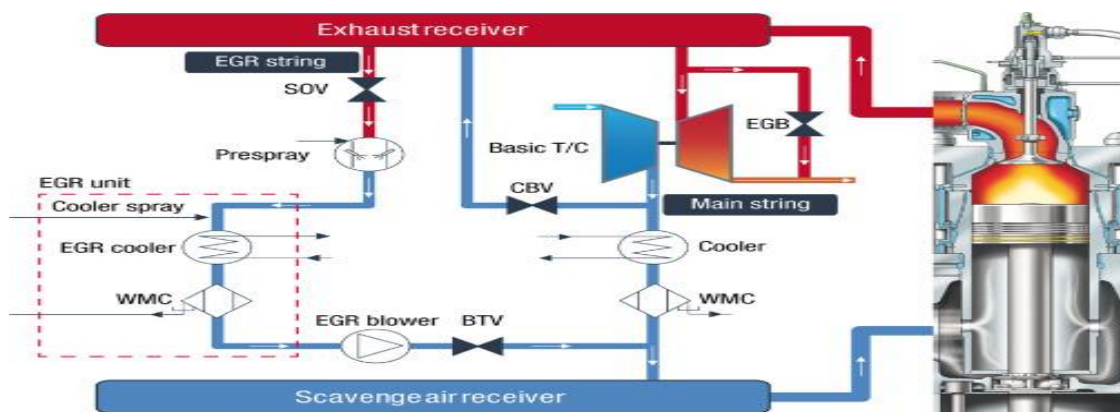


|                                                                                           |                                           |                       |                                               |                    |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| ΚΕΣΕΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ<br>ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ<br>ΑΚΑΔ.. ΕΤΟΣ 2024-25<br>ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ<br><b>B17</b> | ΜΑΘΗΜΑ<br><br><b>ΜΕΚ - Αεριοστροβίλοι</b> |                       | ΗΜΕΡΑ<br><b>13</b>                            | ΜΗΝΑΣ<br><b>11</b> | ΕΤΟΣ<br><b>2024</b> |
|                                                                                           |                                           |                       | ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ:<br>Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ<br>ΓΟΥΡΓΟΥΛΗΣ ΔΗΜ. |                    |                     |
| <b>Β' ΚΥΚΛΟΣ</b>                                                                          | ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ<br>ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ                    | <b>ΜΑΤΣΟΥΚΑ ΜΑΙΡΗ</b> |                                               |                    |                     |
| <b>Β' ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ</b>                                                                       | ΔΙΑΡΚΕΙΑ<br>ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ                     | <b>110min</b>         |                                               | ΜΕΓΙΣΤΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ | <b>100</b>          |

### ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

1. Περιγράψτε τη λειτουργία του EGR, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



[10μονάδες]

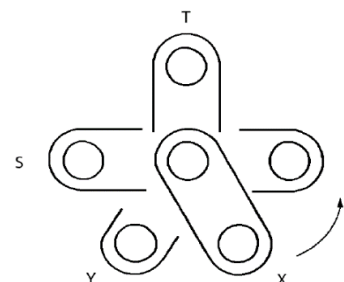
2. Να αναφέρετε ονομαστικά τα στοιχεία/πληροφορίες/δεδομένα που πρέπει να καταγράφει το σύστημα απόρριψης ελαίου ενός Δ/Ξ.

[10 μονάδες]

3. Να βρείτε την κάθετη και την οριζόντια απόκλιση ΜΟΝΟ στον κύλινδρο N°2.

(5μονάδες)

|                    | Cylinder # |       |      |      |       |       |
|--------------------|------------|-------|------|------|-------|-------|
| Crank Position     | 1          | 2     | 3    | 4    | 5     | 6     |
| Bottom Start "X"   | 0.00       | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  |
| Port Side "P"      | 3.00       | -2.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00  | -2.00 |
| Top "T"            | 2.00       | 1.00  | 4.00 | 3.00 | -2.00 | 1.00  |
| Starboard Side "S" | 4.00       | -1.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00  | -1.00 |
| Bottom Stop "Y"    | 3.00       | -1.00 | 2.00 | 1.00 | 0.00  | -1.00 |



4. Υπολογισμός ισχύς μηχανών με απομόνωση κυλίνδρου.

Η ισχύς μιας δίχρονης 9-κύλινδρης μηχανής είναι 18.000 BHP και οι στροφές της μηχανής 90rpm. Λόγω βλάβης απομονώνω έναν κύλινδρο. Σε ποιο αριθμό στροφών θα πέσει η μηχανή και ποια θα είναι η νέα ισχύς της?

[5μονάδες]

5. Υπολογισμός ισχύς μηχανών και ειδικής κατανάλωσης πετρελαίου, μηχανέλαιου και κυλινδρέλαιου.

Δίχρονη μηχανή 10-κύλινδρη έχει διάμετρο κυλίνδρου 78cm και διαδρομή εμβόλου 2,4m. Εμβαδό διαγράμματος  $E = 866\text{mm}^2$  μήκος διαγράμματος  $L = 98\text{mm}$ . Σταθερά ελατηρίου δυναμοδεκτη  $f = 0,8 \text{ mm/(kp/cm}^2\text{)}$ . Ο μηχανικός βαθμός απόδοσης είναι  $\eta_m = 0,9$  και οι στροφές της μηχανής είναι  $n = 90\text{rpm}$ . Η κατανάλωση καυσίμου είναι  $4.500\text{l/h}$ , η θερμοκρασία εισόδου του πετρελαίου στη μηχανή είναι  $85^\circ\text{C}$  και το ειδικό του βάρος στους  $15^\circ\text{C}$  είναι  $0,99282\text{kg/l}$ . Ο συντελεστής θερμικής διαστολής είναι:  $\alpha = 0,000625$

$\text{kg/(l}^\circ\text{C)}$ . Η ειδική κατανάλωση κυλινδρέλαιου είναι  $b_{ec} = 0,63$  και η ειδική κατανάλωση μηχανέλαιου είναι  $b_{em} = 0,11$ . (Υπάρχει τυπολόγιο στην τελευταία σελίδα)

Να βρεθούν: α) η μέση ενδεικνυόμενη πίεση όλων των κυλίνδρων  $p_i$ ; β) η μέση ενδεικνυόμενη ισχύς  $N_i$ ; γ) η πραγματική ισχύς  $N_e$ ; δ) η μέση πραγματική πίεση  $P_e$ ; ε) μέση ταχύτητα εμβόλου  $C_m$ ; στ) ειδική κατανάλωση πετρελαίου  $b_e$ ; ζ) 24ωρη κατανάλωση κυλινδρέλαιου η) 24ωρη κατανάλωση μηχανέλαιου.

[15μονάδες]

Οι παρακάτω ερωτήσεις 4-23 είναι ισοδύναμες (από 2 μονάδες) και θα απαντηθούν επίσης στην κόλλα αναφοράς.

**6. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ της ME-C (MAN B&W) και της RT-FLEX (SULZER-WÄRTSILÄ) όσο αφορά στον έλεγχο της έγχυσης του καυσίμου;**

- α) Στην ME-C η Fiva είναι αυτή που με εντολή από το CCU πιέζει υδραυλικά την Booster, ενώ στην RT-Flex το Injection Control Unit με εντολή από τη WECs ανοίγει τη δίοδο για τους καυστήρες.  
β) Στην RT-Flex η Fiva είναι αυτή που με εντολή από το CCU πιέζει υδραυλικά την Booster, ενώ στην ME-C το Injection Control Unit με εντολή από τη WECs ανοίγει τη δίοδο για τους καυστήρες.  
γ) Στην ME-C η Fiva είναι αυτή που με εντολή από το WECs πιέζει υδραυλικά την Booster, ενώ στην RT-Flex το Injection Control Unit με εντολή από τη CCU ανοίγει τη δίοδο για τους καυστήρες.  
δ) Στην RT-Flex η Fiva είναι αυτή που με εντολή από το WECs πιέζει υδραυλικά την Booster, ενώ στην ME-C το Injection Control Unit με εντολή από τη CCU ανοίγει τη δίοδο για τους καυστήρες.

**7. Τι περιλαμβάνει μια διάταξη CODLAG;**

- α) diesel engine & gas turbine σε σύνδεση σειράς      β) diesel engine & gas turbine σε παράλληλη σύνδεση  
γ) diesel engine & gas turbine & H/Z      δ) μόνο gas turbine

**8. Σε πλοίο με μηχανή MAN B&W MC-C αμέσως μετά από STAND BY και χειριστήριο FULL AWAY παρατηρούνται τα παρακάτω:**

| ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ               | F.W.TEMP<br>°C | P max<br>Kg / cm <sup>2</sup> | Pcompres<br>Kg / cm <sup>2</sup> | Pcompr.ignit.<br>Kg / cm <sup>2</sup> | Exh. Gas<br>Temper. °C |
|---------------------------|----------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Μέσες ενδείξεις κυλίνδρων | 80             | 131                           | 100                              | 97                                    | 300                    |
| Στον κύλινδρο No 4        | 81             | 100                           | 100                              | 97                                    | 105                    |

**Τί πρόβλημα υπάρχει στον κύλινδρο;**

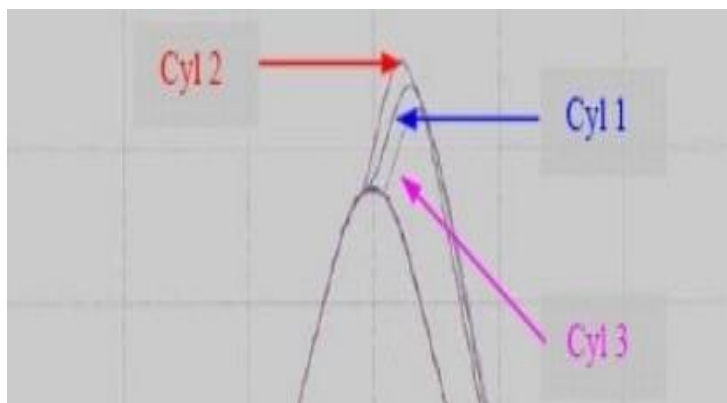
- α) προπορεία      β) λιγότερο καύσιμο      γ) πρόβλημα στη βαλβίδα εξαγωγής  
δ) φθορά στα ελατήρια ή στο χιτώνιο      ε) κόλλησε η puncture valve

**9. Ποιο από τα παρακάτω ΔΕΝ μπορεί να είναι αιτία για να χτυπήσει alarm Oil Mist Detector σε μια δίχρονη μηχανή;**

- α) ο αέρας που κλείνει τη βαλβίδα εξαγωγής      β) τα κουζινέτα του στροφαλοφόρου άξονα  
γ) οι γλίστρες του σταυρού      δ) τα ελατήρια του stuffing box

**10. Σε δίχρονη κύρια μηχανή πλοίου MAN B&W MC-C έχουμε το παρακάτω διάγραμμα. Τί συμβαίνει στον Cyl 3, εάν ο Cyl1 είναι σε κανονική κατάσταση;**

- α) Αυξημένη ποσότητα καυσίμου      β) Αυξημένη προπορεία  
γ) Μειωμένη ποσότητα καυσίμου      δ) Αυξημένη επιπορεία



**11. Οι Περιοχές ελέγχου εκπομπών ECAs (Emission Control Areas) των Η.Π.Α. περιέχουν αυξημένες απαιτήσεις για:**

- α) Τα οξείδια του θείου (SO, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>)  
β) Τα οξείδια του χλωρίου (ClO)  
γ) Τα οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>)  
δ) Τα οξείδια του μαγγανίου (MnO)

**12. Ποια από τις παρακάτω μηχανές παρουσιάζει πρόβλημα χτυπημάτων (προ-ανάφλεξη πριν την καύση);**

- α) ME-GI    β) ME-GA    γ) RT-FLEX    δ) WinGD

**13. Εάν ένας κύλινδρος εμφανίζει μεγαλύτερη Pmax και υψηλότερα καυσαέρια από τους άλλους κυλίνδρους μιας δίχρονης αργόστροφης μηχανής, ενώ η P συμπίεσης είναι ίδια σε όλους του κυλίνδρους, τί συμβαίνει;**

- α) Αυξημένη ποσότητα καυσίμου      β) Αυξημένη προπορεία  
γ) Μειωμένη ποσότητα καυσίμου      δ) Αυξημένη επιπορεία  
ε) Μετάσταξη

**14. Σε ποια από τις παρακάτω μηχανές χρησιμοποιούμε sealing oil στους καυστήρες;**

- α) MAN B&W ME-GI (2-stroke)    β) RT-Flex DF (2-stroke)    γ) Wartsila 20 DF (4-stroke)    δ) MAN Diesel 51DF (4-stroke)

**15. Η χρήση βιομεθανίου μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα:**

- α. μειωμένες εκπομπές NO<sub>x</sub> (μόνο σε κύκλους των κινητήρων Otto και όχι σε αυτού του Diesel)  
β. μειωμένες εκπομπές NO<sub>x</sub> (τόσο στους κύκλους των κινητήρων Otto όσο και στον Diesel)  
γ. αυξημένες εκπομπές NO<sub>x</sub> (μόνο σε κύκλους των κινητήρων Otto και όχι σε αυτού του Diesel)  
δ. αυξημένες εκπομπές NO<sub>x</sub> (τόσο στους κύκλους των κινητήρων Otto όσο και στον Diesel)

16. Για να τεθεί σε εφαρμογή το EGR System θα πρέπει το καύσιμο να έχει περιεκτικότητα σε θείο (S) μικρότερη:  
α. από 5%      β. από 1%      γ. από 0,5%      δ. από 0,1%

17. Τι είδους αεριοσυμπιεστές χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του starting air;  
α) εμβολοφόροι    β) περιστροφικοί εκτοπίσεως    γ) περιστροφικοί αξονικής ροής    δ) περιστροφικοί ακτινικής ροής

18. Τι σημαίνουν τα αρχικά EEDI;

α. Energy Effort Design Index      β. Energy Efficiency Design Index  
γ. Energy Effort Design Indicate      δ. Energy Efficiency Design Indicate

19. Ποιο από τα παρακάτω είναι βασικό μειονέκτημα των κυψελών καυσίμου:

α. Υψηλό κόστος αγοράς και συντήρησης    β. Υψηλός θόρυβος  
γ. Χαμηλή απόδοση      δ. Έμμεση παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, χωρίς περιστρεφόμενα μέρη

20. Γιατί οι αεριοστρόβιλοι έχουν χαμηλό βαθμό απόδοσης;

α) γιατί έχουν πολύ μεγάλο βάρος  
β) γιατί ένα μέρος του έργου που παράγεται στον συμπιεστή καταναλώνεται στον στρόβιλο  
γ) γιατί ένα μέρος του έργου που παράγεται στον στρόβιλο καταναλώνεται στον συμπιεστή  
δ) γιατί ένα μέρος του έργου που παράγεται στον συμπιεστή καταναλώνεται στον θάλαμο καύσης

21. Ο συνολικός αριθμός βάσης (TBN) αφορά:

α. το πετρέλαιο      β. το νερό      γ. τα ψυκτικά υγρά      δ. τα λιπαντικά

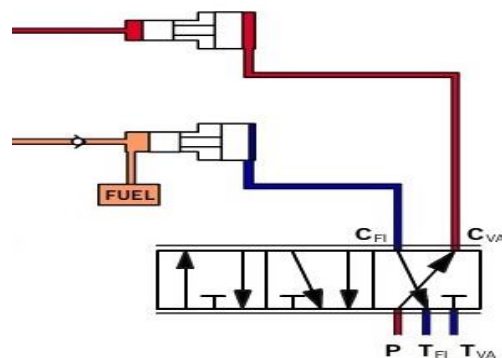
22. Σε αυτή τη θέση της Fina τί από τα παρακάτω συμβαίνει;

α) Είναι ανοικτή η βαλβίδα εξαγωγής και κλειστός ο καυστήρας  
β) Είναι κλειστή η βαλβίδα εξαγωγής και ανοικτός ο καυστήρας  
γ) Είναι ανοικτή και η βαλβίδα εξαγωγής και ο καυστήρας  
δ) Καμία από τις απαντήσεις δεν είναι σωστή

23. Πόσα χρόνια παραμένει στο πλοίο η BDN (Bunker Delivery Note);

α) 1 χρόνο      β) 2 χρόνια    γ) 3 χρόνια    δ) το καθορίζει η εταιρεία

24. Σε δίχρονη κύρια μηχανή πλοίου MAN B&W MC-C όπου το χειριστήριο είναι σε θέση FULL AWAY παρατηρούνται τα παρακάτω:



| ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ                  | F.W.TEMP<br>°C | P max<br>Kg / cm <sup>2</sup> | Pcompres<br>Kg / cm <sup>2</sup> | Pcompr.ignit.<br>Kg / cm <sup>2</sup> | Exh. Gas<br>Temp. °C | Scav.air<br>Temp. °C |
|------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Μέσες ενδείξεις<br>κυλίνδρων | 80             | 131                           | 100                              | 97                                    | 350                  | 57                   |
| Στον κύλινδρο Νο 1           | 81             | 127                           | 97                               | 93                                    | 335                  | 65                   |

Τί πρόβλημα υπάρχει στον κύλινδρο;

α) προπορεία      β) λιγότερο καύσιμο      γ) πρόβλημα στη βαλβίδα εξαγωγής  
δ) φθορά στα ελατήρια ή στο χιτώνιο      ε) κόλλησε η puncture valve

25. Όταν είναι σε εφαρμογή το EGR System, η περιεκτικότητα σε οξυγόνο στη σάρωση είναι:

α. 17%      β. 19%      γ. 21%      δ. 23%

26. Περιγράψτε αναλυτικά την παρακάτω εγγραφή στο βιβλίο πετρελαίου. Ποια ήταν η ικανότητα καύσης του αποτεφρωτήρα;

(5μονάδες)

| Date<br>Ημερομηνία | Code Letter<br>Κωδικό<br>γράμμα | Item Number<br>Αύξ. Αρ.<br>λειτουργίας | Record of operations / Signature of officer in charge Περιγραφή<br>Λειτουργιών/εργασιών / Υπογραφή υπεύθυνου αξιωματικού |
|--------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24-IAN-2024        | C                               | 12.3                                   | 0,80m <sup>3</sup> SLUDGES FROM INCINERATOR WAST OIL SERVICE                                                             |
|                    |                                 |                                        | TANK (FR:16-17), 0,10m <sup>3</sup> RETAINED                                                                             |
|                    |                                 |                                        | BURNED IN INCINERATOR FOR 4HRS                                                                                           |
|                    |                                 |                                        | C/E MATSOUKA M. 24-IAN-2024                                                                                              |

27. Σύμφωνα με τον πίνακα από το ΙΟΡΡC συμπληρώστε τα παρακάτω σαν να κάνατε σήμερα την εγγραφή στο βιβλίο πετρελαίου για την εξής εργασία: Παραλαβή καυσίμου 65MT MARINE LOW SULPHUR GAS OIL (SULPHUR 0,081%) (τις ποσότητες και το χρόνο ή το στίγμα όπου απαιτείται θα τα βάλετε αυθαίρετα).

(10μονάδες)

Παρακάτω φαίνονται οι δεξαμενές πετρελαίου όπως παρουσιάζονται στην παράγραφο 3 του ΙΟΡΡC

| Tank Identification         | Frames |    | Lateral position             | Volume [m <sup>3</sup> ] |
|-----------------------------|--------|----|------------------------------|--------------------------|
| SLUDGE TANK                 | 29     | 37 | STRBD                        | 14,56                    |
| OIL BILGE TANK              | 20     | 27 | CENTER                       | 11,56                    |
| INC. WAST OIL SETTLING TANK | 18     | 19 | CENTER                       | 1,70                     |
| INC. WAST OIL SERVICE TANK  | 16     | 17 | CENTER                       | 1,10                     |
| BILGE WATER HOLDING TANK    | 11     | 18 | STRBD                        | 37,02                    |
| L.S.M.G.O. STORAGE TANK     | 29     | 40 | contain 4MT / capacity 80MT  |                          |
| No 1 CYL OIL STORAGE TANK   | 27     | 29 | contain 12MT / capacity 40MT |                          |
| No 2 CYL OIL STORAGE TANK   | 13     | 19 | contain 2MT / capacity 40MT  |                          |

## Τυπολόγιο

| Τύπος                                                                                                          | Μονάδες                  | Επεξήγηση                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$                                                                                  | cm <sup>2</sup>          | Η επιφάνεια της κεφαλής του εμβόλου, δηλαδή το εμβαδό διατομής, όπου d η διάμετρος του εμβόλου σε cm                                                                                    |
| $c = c_{2x} = \frac{\ell \cdot A}{75 \cdot 60}$                                                                |                          | Σταθερά κυλίνδρου δίχρονης μηχανής,<br>ℓ η διαδρομή του εμβόλου σε m                                                                                                                    |
| $c = c_{4x} = \frac{\ell \cdot A}{2 \cdot 75 \cdot 60}$                                                        |                          | Σταθερά κυλίνδρου τετράχρονης μηχανής,<br>ℓ η διαδρομή του εμβόλου σε m                                                                                                                 |
| $p_i = \frac{E}{f \cdot L}$                                                                                    | $\frac{kp}{cm^2}$        | Μέση ενδεικνυόμενη πίεση όλων των κυλίνδρων<br>L το μήκος διαγράμματος σε mm<br>f σταθερά ελατηρίου $\frac{mm}{kp / cm^2}$<br>E εμβαδό δυναμοδεικτικού διαγράμματος mm                  |
| $p_e = p_i - p_f$                                                                                              | $\frac{kp}{cm^2}$        | Μέση πραγματική πίεση, όπου p <sub>f</sub> η πίεση απωλειών                                                                                                                             |
| $N_i = z \cdot p_i \cdot c \cdot n$<br>$= z \cdot \frac{p_i \cdot \ell \cdot A \cdot n}{4500 \text{ ή } 9000}$ | IHP                      | Ενδεικνυόμενη ισχύς όλων των κυλίνδρων,<br>z είναι ο αριθμός των κυλίνδρων,<br>p <sub>i</sub> η μέση ενδεικνυόμενη πίεση σε $\frac{kp}{cm^2}$<br>n ο αριθμός στροφών της μηχανής σε rpm |
| $\eta_\mu = \frac{N_e}{N_i}$ ή $\eta_\mu = \frac{P_e}{P_i}$                                                    |                          | Μηχανικός βαθμός απόδοσης                                                                                                                                                               |
| $b_e = \frac{K_m}{N_e}$                                                                                        | $\frac{kg}{BHP \cdot h}$ | Ειδική κατανάλωση καυσίμου<br>K <sub>m</sub> ωριαία μαζική κατανάλωση kg/h                                                                                                              |
| $K_m = K_v \cdot \gamma$                                                                                       | $\frac{kg}{h}$           | K <sub>v</sub> ωριαία ογκομετρική κατανάλωση l <sup>3</sup> /h<br>$\gamma = \gamma_{15} - \alpha(t - 15)$                                                                               |
| $C_m = \frac{2\ell n}{60}$                                                                                     | $\frac{m}{s}$            | Μέση ταχύτητα εμβόλου                                                                                                                                                                   |
| $p_c = \frac{h_c}{f}$                                                                                          | $\frac{kp}{cm^2}$        | h <sub>c</sub> ύψος συμπίεσης στο διάγραμμα σε mm                                                                                                                                       |
| $p_{max} = \frac{h_{max}}{f}$                                                                                  | $\frac{kp}{cm^2}$        | h <sub>max</sub> ύψος μέγιστης πίεσης στο διάγραμμα σε mm                                                                                                                               |
| $F = A \cdot p_{max}$                                                                                          | kp                       | Μέγιστη δύναμη ώθησης που ασκείται στο έμβολο                                                                                                                                           |
| $N_e \times \acute{\omega}ρες \times b_{ec}$                                                                   | g                        | Κατανάλωση κυλινδρέλαιου<br>b <sub>ec</sub> ειδική κατανάλωση κυλινδρέλαιου σε $\frac{g}{BHP \cdot h}$                                                                                  |
| $N_e \times \acute{\omega}ρες \times b_{em}$                                                                   | g                        | Κατανάλωση μηχανέλαιου<br>b <sub>em</sub> ειδική κατανάλωση μηχανέλαιου σε $\frac{g}{BHP \cdot h}$                                                                                      |