

ΚΕΣΕΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΚΑΔ.. ΕΤΟΣ 2024-25 ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ B20	ΜΑΘΗΜΑ ΜΕΚ - Αεριοστροβίλοι		ΗΜΕΡΑ 19	ΜΗΝΑΣ 06	ΕΤΟΣ 2025
			ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ: Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΓΟΥΡΓΟΥΛΗΣ ΔΗΜ.		
Β' ΚΥΚΛΟΣ	ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	ΜΑΤΣΟΥΚΑ ΜΑΙΡΗ			
Β' ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	110min		ΜΕΓΙΣΤΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	100

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

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

Δίχρονη μηχανή 12-κύλινδρη έχει διάμετρο εμβόλου 78cm και διαδρομή 2,3m. Εμβαδό διαγράμματος $E = 980\text{mm}^2$ μήκος διαγράμματος $L = 125\text{mm}$. Σταθερά ελατηρίου δυναμοδείκτη $f = 0,8 \text{ mm/(kr/cm}^2\text{)}$. Ο μηχανικός βαθμός απόδοσης είναι $\eta_\mu = 0,9$ και οι στροφές της μηχανής είναι $n = 103\text{rpm}$. Η κατανάλωση καυσίμου είναι 5.200l/h , η θερμοκρασία εισόδου του πετρελαίου στη μηχανή είναι 85°C και το ειδικό του βάρος στους 15°C είναι $0,992815\text{kg/l}$. Ο συντελεστής θερμικής διαστολής είναι: $\alpha = 0,000624\text{kg/(l}^\circ\text{C)}$. Η ειδική κατανάλωση κυλινδρέλαιου είναι $b_{ec} = 0,72 \text{ g/PS}^*\text{h}$ και η ειδική κατανάλωση μηχανέλαιου είναι $b_{em} = 0,16 \text{ g/PS}^*\text{h}$.

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. (Υπάρχει τυπολόγιο στην τελευταία σελίδα)

[10μονάδες]

2. Υπολογισμός στροφών μηχανής για επίτευξη νέας πίεσης.

Μηχανή κινεί έλικα με 103 rpm που αντιστοιχούν σε πραγματική πίεση $P=17,2\text{Kp/cm}^2$. Ζητούνται οι στροφές που θα πρέπει να αναπτυχθούν για να ανεβάσουμε την πίεση στα 20Kp/cm^2 .

[5μονάδες]

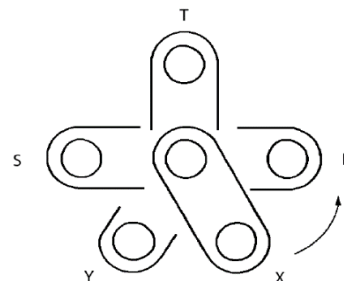
3. Υπολογισμός ισχύς μηχανών με απομόνωση κυλίνδρου.

Η ενδεικτική ισχύς μιας δίχρονης 12-κύλινδρης μηχανής με μηχανικό βαθμό απόδοσης $\eta_\mu = 0,92$ είναι 17.800 PS (IHP) και οι στροφές της μηχανής 103rpm . Λόγω βλάβης απομονώνω έναν κύλινδρο. Σε ποιο αριθμό στροφών θα πέσει η μηχανή και ποια θα είναι η νέα ισχύς της;

[5μονάδες]

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

	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"	-1.00	-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"	5.00	-1.00	2.00	0.00	0.00	-1.00
Bottom Stop "Y"	2.00	-1.00	2.00	1.00	0.00	-1.00



(5μονάδες)

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

5. Ποια από τα παρακάτω είναι τα χειριστήρια μιας MAN ME-C στο ECR;

- α. Local Operation Panel LOP β. Main Operation Panel MOP
γ. Multi-Purpose Controller MPC δ. Multi Cylinder Controller MCC

6. Ποια θάλασσα έχει χαρακτηριστεί πρόσφατα περιοχή ελέγχου εκπομπών ECAs (Emission Control Areas);

- α. Μεσόγειος θάλασσα β. Αδριατική θάλασσα γ. Νεκρά θάλασσα δ. Βαλτική θάλασσα

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

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

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

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

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

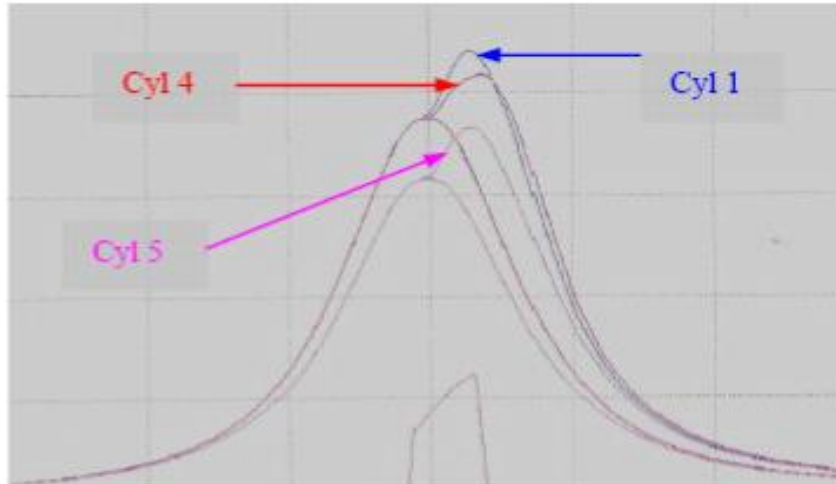
- α. ME-GI β. ME-GA γ. RT-FLEX δ. WinGD

10. Σε πλοίο με μηχανή MAN B&W MC-C παρατηρούνται τα παρακάτω:

ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ	F.W.TEMP °C	P max Kg / cm ²	Pcompres Kg / cm ²	Pcompr.ignit. Kg / cm ²	Exh. Gas Temper. °C
Μέσες ενδείξεις κυλίνδρων	80	125	100	97	300
Στον κύλινδρο Νο 2	79	100	100	97	155

Τί πρόβλημα υπάρχει στον κύλινδρο;

- α. προπορεία β. λιγότερο καύσιμο γ. πρόβλημα στη βαλβίδα εξαγωγής
δ. φθορά στα ελατήρια ή στο χιτώνιο ε. πρόβλημα στην αντλία υψηλής



11. Σε δίχρονη κύρια μηχανή πλοίου MAN B&W MC-C έχουμε το παραπάνω διάγραμμα. Τί συμβαίνει στον Cyl 4, εάν ο Cyl1 είναι σε κανονική κατάσταση;

- α. Αυξημένη ποσότητα καυσίμου β. Αυξημένη προπορεία
γ. Μειωμένη ποσότητα καυσίμου δ. Αυξημένη επιτορεία

12. Σε δίχρονη κύρια μηχανή πλοίου MAN B&W MC-C έχουμε το παραπάνω διάγραμμα. Τί συμβαίνει στον Cyl 5, εάν ο Cyl1 είναι σε κανονική κατάσταση;

- α) Πρόβλημα στη βαλβίδα εξαγωγής β) Πρόβλημα στην puncture valve
γ) Μειωμένη ποσότητα καυσίμου δ) Αυξημένη επιτορεία

13. Το «Βιβλίο πετρελαίου» πρέπει να τηρείται από:

- α) Πετρελαιοφόρα από 150 κόρους και πάνω β) Πετρελαιοφόρα από 250 κόρους και πάνω
γ) Φορτηγά από 300 κόρους και πάνω δ) Πετρελαιοφόρα από 300 κόρους και πάνω

14. Τι περιλαμβάνει μια διάταξη CODAG

- 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

15. Στον ενσωματωμένο αγωγό (common rail) του πετρελαίου υψηλής πίεσεως σε μια RT-FLEX συνδέονται:

- α) οι μονάδες ελέγχου ψεκασμού Injection Control Unit β) οι μονάδες ελέγχου βαλβίδας εξαγωγής Valve Control Unit
γ) οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες του control oil δ) οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες του servo oil

16. Τι από τα παρακάτω ισχύει όταν τίθεται σε εφαρμογή το EGR;

- α. Ένα ποσοστό του CO₂ αντικαθίσταται από O₂ στη σάρωση και έτσι μειώνεται η ποσότητα των NO_x
β. Ένα ποσοστό του CO₂ αντικαθίσταται από O₂ στη σάρωση και έτσι αυξάνεται η ποσότητα των NO_x
γ. Ένα ποσοστό του οξυγόνου O₂ αντικαθίσταται από CO₂ στη σάρωση και έτσι μειώνεται η ποσότητα των NO_x
δ. Ένα ποσοστό του οξυγόνου CO₂ αντικαθίσταται από O₂ στη σάρωση και έτσι αυξάνεται η ποσότητα των NO_x

17. Τί έχει αλλάξει στην παροχή του αέρα προεκκίνησης των ηλεκτρονικών μηχανών σε σχέση με αυτές με εκκεντροφόρο;

- α) δεν αλλάζει τίποτα στο σύστημα β) ανοίγει με solenoid ο control air
γ) ανοίγει με solenoid ο αέρα προεκκίνησης δ) έχουν αλλάξει όλα, είναι απολύτως ηλεκτρονικό

18. Σε πλοίο με δίχρονη προωστήρια μηχανή MAN B&W ME-C εν πλω, ενώ το χειριστήριο είναι σε θέση FULL AWAY στον Νο2 κύλινδρο της μηχανής δεν δουλεύει η βαλβίδα εξαγωγής και δεν ψεκάζουν πετρέλαιο οι καυστήρες στον κύλινδρο. Τι πρόβλημα υπάρχει;

- α) Κολημένο έμβολο σε αντλία πετρελαίου υψηλής β) Πρόβλημα στη FIVA valve
γ) Κολημένο puncture valve δ) Χαλασμένη βαλβίδα εξαγωγής

19. Σε ποιο σημείο ανοίγει ο εγχυτήρας

α) Α β) Β γ) Β1 δ) C ε) D στ) Ε

20. Σε ποιο σημείο κλείνει ο εγχυτήρας

α) Α β) Β γ) Β1 δ) C ε) D στ) Ε

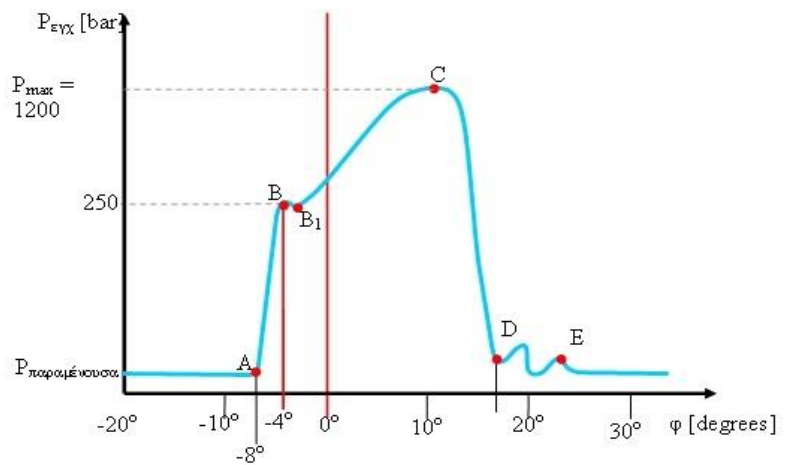
21. Τι σημαίνουν τα αρχικά EEDI;

α. Energy Effort Design Index

β. Energy Efficiency Design Index

γ. Energy Effort Design Indicate

δ. Energy Efficiency Design Indicate



22. Εάν ένας κύλινδρος εμφανίζει μικρότερη $P_{\max}$ και χαμηλότερα καυσάεiria από τους άλλους κυλίνδρους μιας δίχρονης αργόστροφης μηχανής, ενώ η P συμπίεσεως είναι ίδια σε όλους του κυλίνδρους, τί συμβαίνει;

α) Αυξημένη ποσότητα καυσίμου

β) Αυξημένη προπορεία

γ) Μειωμένη ποσότητα καυσίμου

δ) Αυξημένη επιπορεία

ε) Μετάσταξη

23. Τα αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα υδραυλικού λαδιού μιας μηχανής ME-C (MAN B&W) χρησιμεύουν ώστε:

α) Να καθαρίζεται μέρος του λαδιού από το sump tank πριν οι αντλίες το καταθλίψουν στο υδραυλικό δίκτυο

β) Να καθαρίζεται μέρος του λαδιού πριν όμως αυτό επιστρέψει στην ελαιολεκάνη (sump tank)

γ) Να καθαρίζουν το λάδι λίπανσης της μηχανής της μηχανής

δ) Καμία από τις απαντήσεις δεν είναι σωστή

24. Τι είναι το SEEMP;

α) Σχέδιο διαχείρισης της ενέργειας κατά τον σχεδιασμό του πλοίου

β) Σχέδιο διαχείρισης της ενεργειακής απόδοσης κατά τον σχεδιασμό του πλοίου

γ) Σχέδιο διαχείρισης της ενεργειακής απόδοσης πλοίου από το σχεδιασμό του και σε όλη τη διάρκεια της ζωής του.

δ) Δείκτης για την ενεργειακή αποδοτικότητα του πλοίου από το σχεδιασμό του και σε όλη τη διάρκεια της ζωής του.

25. 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.

26. Η χρήση βιομεθανόλης μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα:

α. μειωμένες εκπομπές NOx (μόνο σε κύκλους των κινητήρων Otto και όχι σε αυτού του Diesel)

β. μειωμένες εκπομπές NOx (τόσο στους κύκλους των κινητήρων Otto όσο και στον Diesel)

γ. αυξημένες εκπομπές NOx (μόνο σε κύκλους των κινητήρων Otto και όχι σε αυτού του Diesel)

δ. αυξημένες εκπομπές NOx (τόσο στους κύκλους των κινητήρων Otto όσο και στον Diesel)

27. Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί βασικό μέτρο πρόληψης έκρηξης στον στροφαλοθάλαμο κύριας μηχανής;

α. η συνεχής ανακύκλωση του καυσίμου στο σύστημα τροφοδοσίας και το μέτρημα της θερμοκρασίας και του ιξώδους του

β. η χρήση μονωμένων καλωδιώσεων στους πίνακες ελέγχου

γ. η αυξημένη τροφοδοσία λαδιού για καλύτερη ψύξη των εδράνων

δ. οι ασφαλιστικές βαλβίδες σε συνδυασμό με τους θερμικούς αισθητήρες

28. Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί βασικό πλεονέκτημα της ηλεκτροπρόωσης σε σύγκριση με την μηχανική πρόωση;

α) επιτρέπει στο πλοίο να λειτουργεί χωρίς χρήση καυσίμων

β) προσφέρει ευελιξία και καλύτερη απόδοση σε χαμηλές ταχύτητες

γ) μειώνει σημαντικά την ανάγκη για συστήματα ψύξης στο μηχανοστάσιο

δ) καταργεί την ύπαρξη κύριων μηχανών στο πλοίο

29. 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 °C	P max Kg / cm ²	Pcompres Kg / cm ²	Pcompr.ignit. Kg / cm ²	Exh. Gas Temp. °C	Scav.air Temp. °C
Μέσες ενδείξεις κυλίνδρων	80	131	100	97	350	57
Στον κύλινδρο Νο 1	88	127	97	93	342	56

Τί πρόβλημα υπάρχει στον κύλινδρο;

- α) προπορεία β) λιγότερο καύσιμο γ) crack στο καπάκι
δ) φθορά στα ελατήρια ή στο χιτώνιο ε) κόλλησε η puncture valve

30. Ποια είναι η επίδραση της λερωμένης γάστρας στην κατανάλωση ενός πλοίου;

- α. Προκαλεί μείωση της ταχύτητας, αλλά όχι σημαντική αλλαγή στην κατανάλωση
β. Αυξάνει την υδροδυναμική αντίσταση, με αποτέλεσμα μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμου για την ίδια ταχύτητα
γ. Βελτιώνει τη σταθερότητα του πλοίου σε μεγάλα κύματα
δ. Δεν έχει ιδιαίτερη επίδραση, καθώς η μηχανή προσαρμόζεται αυτόματα

31. Ποιο από τα παρακάτω ΔΕΝ είναι πλεονέκτημα των CPP;

- α. Δεν απαιτείται αλλαγή περιστροφής του άξονα β. Δεν είναι πολύπλοκη κατασκευή
γ. Δεν χρειάζεται να αυξομειώνουμε τις στροφές δ. Έχει ταχύτερη απόκριση στις αλλαγές ταχύτητας

Date	Code Letter	Item Number	Record of operations / Signature of officer in charge
19-JUN-2025	I		TEST OF OIL CONTENT METER FOR 10 MIN WITH
			SATISFACTORY RESULTS
			C/E MATSOUKA M. 19-JUN-2025
19-JUN-2025	I		OVERBOARD VALVE (B42V) FROM 15ppm BILGE WATER
			SEPARATOR UNSEALED, SEAL No: 011705
			C/E MATSOUKA M. 19-JUN-2025
19-JUN-2025	D	13	2,70m ³ BILGE WATER FROM BILGE WATER HOLDING TANK
			(FR:11-18), OF CAPACITY 27,02m ³ / 5,0m ³ RETAINED IN TANK
		14	START 02:15 GMT, 09:15LT STOP: 02:35GMT, 09:35LT
		15.1	THROUGH 15 PPM EQUIPMENT
			POSITION AT START: 06DEG 06,718MIN N,088DEG 34,984MIN E
			POSITION AT STOP: 06DEG 02,987MIN N,086DEG 49,748MIN E
			C/E MATSOUKA M. 19-JUN-2025
19-JUN-2025	I		OVERBOARD VALVE (B32V) FROM 15ppm BILGE WATER
			SEPARATOR SEALED, SEAL No: 011708
			C/E MATSOUKA M. 19-JUN-2025

Οι παρακάτω ερωτήσεις είναι προέρχονται από την παραπάνω εγγραφή, παίρνουν από 2 μονάδες και θα απαντηθούν επίσης στην κόλλα αναφοράς.

32. Ποιος είναι ο ρυθμός απόρριψης του διαχωριστήρα;

- α. 2,7 m³/h β. 8,1 m³/h γ. 270 l/h δ. 810 l/h

33. Ποιος είναι ο πιο ενδεδειγμένος τρόπος να παίρνουμε τις συντεταγμένες από τη γέφυρα;

- α. με e-mail β. τηλεφωνικά γ. σε έντυπη μορφή δ. δια στόματος

34. Μπορείτε να εντοπίσετε κάποιο λάθος στην εγγραφή;

- α. δεν υπάρχει κάποιο λάθος β. ο αριθμός του seal απέχει πολύ ο ένας από τον άλλο
γ. έχει γραφτεί λάθος το νούμερο του valve δ. και τα δύο τα παραπάνω είναι λάθη

35. Περιγράψτε συνοπτικά την παραπάνω εγγραφή.

[5 μονάδες]

36. Σύμφωνα με τον πίνακα από το ΙΟΡΡΚ συμπληρώστε την εγγραφή στο βιβλίο πετρελαίου για την εξής εργασία: Καύση στον incinerator από την service (τις ποσότητες και το χρόνο ή το στίγμα όπου απαιτείται θα τα βάλετε αυθαίρετα, μέγιστη ικανότητα incinerator 300 l/h).

(10μονάδες)

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

Tank Identification	Frames		Lateral position	Volume [m³]
F.O. DRAIN TANK	33	36	S	4.80
F.O. SLUDGE TANK	31	39	S	16.90
L.O. DRAIN TANK	31	33	S	3.80
L.O. SLUDGE TANK	25	31	S	12.70
M/E SCAVENGE AIR BOX TANK	22	23	P	0.50
OIL BILGE TANK	30	40	P	31.40
INC. SLUDGE SERVICE TANK	16	18	P	1,10
INC. SLUDGE SETTLING TANK	19	21	P	1,10
BILGE WATER HOLDING TANK	15	24	C	75,80

Τυπολόγιο

Τύπος	Μονάδες	Επεξήγηση
$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$	cm ²	Η επιφάνεια της κεφαλής του εμβόλου, δηλαδή το εμβαδό διατομής, όπου d η διάμετρος του εμβόλου σε cm
$P_i = \frac{E}{f \times L}$	$\frac{kp}{cm^2}$	Μέση ενδεικνυόμενη πίεση όλων των κυλίνδρων L το μήκος διαγράμματος σε mm f σταθερά ελατηρίου $\frac{mm}{kp/cm^2}$ Ε εμβαδό δυναμοδεικτικού διαγράμματος mm ²
$N_i = z \cdot p_i \cdot c \cdot n$ $= z \cdot \frac{p_i \cdot \ell \cdot A \cdot n}{4500 \text{ ή } 9000}$	(IHP): PS	Ενδεικνυόμενη ισχύς όλων των κυλίνδρων, z είναι ο αριθμός των κυλίνδρων, p _i η μέση ενδεικνυόμενη πίεση σε kp/cm ² ℓ είναι το μήκος της διαδρομής του εμβόλου σε m 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 K _m ωριαία μαζική κατανάλωση kg/h
$K_m = K_v \times \gamma_t$	$\frac{kg}{h}$	K _v ωριαία ογκομετρική κατανάλωση l/h $\gamma_t = \gamma_{15} - \alpha \cdot \Delta t$ Δ t: η διαφορά θερμοκρασία εισόδου – αναφοράς του καυσίμου
$C_m = \frac{2 \times l \times n}{60} = \frac{l \times n}{30}$	$\frac{m}{s}$	Μέση ταχύτητα εμβόλου
$p_c = \frac{h_c}{f}$	$\frac{kp}{cm^2}$	h _c ύψος συμπίεσης στο διάγραμμα σε mm
$p_{max} = \frac{h_{max}}{f}$	$\frac{kp}{cm^2}$	h _{max} ύψος μέγιστης πίεσης στο διάγραμμα σε mm
$F = A \cdot p_{max}$	kp	Μέγιστη δύναμη ώθησης που ασκείται στο έμβολο
$N_e \times \omega \text{ρες} \times b_{ec}$	g	Κατανάλωση κυλινδρέλαιου b _{ec} ειδική κατανάλωση κυλινδρέλαιου σε $\frac{g}{BHP \cdot h}$
$N_e \times \omega \text{ρες} \times b_{em}$	g	Κατανάλωση μηχανέλαιου b _{em} ειδική κατανάλωση μηχανέλαιου σε $\frac{g}{BHP \cdot h}$
$n_x = n \sqrt{\frac{z-1}{z}}$	rpm	n _x : νέες στροφές, σε σχέση με τους κυλίνδρους
$\frac{N_x}{N} = \left(\frac{n_x}{n}\right)^3$	PS (BHP)	N _x : νέα ισχύς, σε σχέση με νέες στροφές
$\frac{P_x}{P} = \left(\frac{n_x}{n}\right)^2$	Kp/cm ²	P _x : νέα πίεση, σε σχέση με νέες στροφές