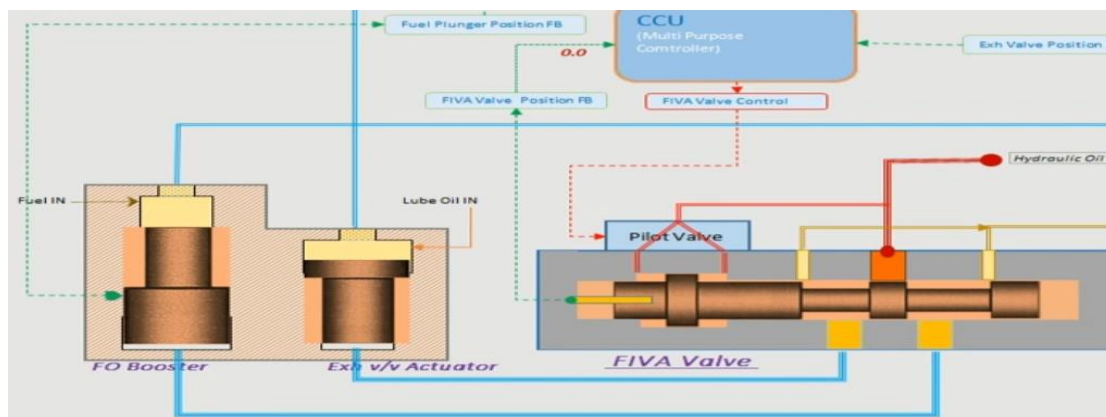


ΚΕΣΕΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΚΑΔ.. ΕΤΟΣ 2024-25 ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ B18	ΜΑΘΗΜΑ ΜΕΚ - Αεριοστροβίλοι		ΗΜΕΡΑ 29	ΜΗΝΑΣ 01	ΕΤΟΣ 2025
			ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ: Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΓΟΥΡΓΟΥΛΗΣ ΔΗΜ.		
Β' ΚΥΚΛΟΣ	ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	ΜΑΤΣΟΥΚΑ ΜΑΙΡΗ			
Β' ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	110min		ΜΕΓΙΣΤΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	100

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

1. Περιγράψτε τη λειτουργία της FIVA, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

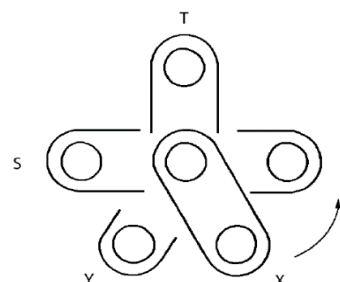


[15μονάδες]

2. Να βρείτε την κάθετη και την οριζόντια απόκλιση ΜΟΝΟ στον κύλινδρο N°1.

(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"	-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



3. Υπολογισμός ισχύς μηχανών με απομόνωση κυλίνδρου.

Η ενδεικτική ισχύς μιας δίχρονης 8-κύλινδρης μηχανής με μηχανικό βαθμό απόδοσης $\eta_m = 0,9$ είναι 23.000 PS και οι στροφές της μηχανής 100rpm. Λόγω βλάβης απομονώνω έναν κύλινδρο. Σε ποιο αριθμό στροφών θα πέσει η μηχανή και ποια θα είναι η νέα ισχύς της;

[5μονάδες]

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

Δίχρονη μηχανή 8-κύλινδρη έχει διάμετρο κυλίνδρου 72cm και διαδρομή εμβόλου 2,5m. Εμβαδό διαγράμματος $E = 820\text{mm}^2$ μήκος διαγράμματος $L = 94\text{mm}$. Σταθερά ελατηρίου δυναμοδείκτη $f = 1,0 \text{ mm}/(\text{kp}/\text{cm}^2)$. Ο μηχανικός βαθμός απόδοσης είναι $\eta_m = 0,9$ και οι στροφές της μηχανής είναι $n = 100\text{rpm}$. Η κατανάλωση καυσίμου είναι 4.400l/h, η θερμοκρασία εισόδου του πετρελαίου στη μηχανή είναι 85°C και το ειδικό του βάρος στους 15°C είναι 0,99282kg/l. Ο συντελεστής θερμικής διαστολής είναι: $\alpha = 0,000625\text{kg}/(\text{l}^\circ\text{C})$. Η ειδική κατανάλωση κυλινδρέλαιου είναι $b_{ec} = 0,61$ και η ειδική κατανάλωση μηχανέλαιου είναι $b_{em} = 0,12$.

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)

[20μονάδες]

Οι παρακάτω ερωτήσεις 5-24 είναι ισοδύναμες (από 2 μονάδες) και θα απαντηθούν επίσης στην κόλλα αναφοράς.

5. 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

6. Σε πλοίο με μηχανή MAN B&W MC-C εν πλώ και χειριστήριο 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 Temper. °C
Μέσες ενδείξεις κυλίνδρων	80	131	100	97	300
Στον κύλινδρο Νο 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) πρόβλημα στην αντλία υψηλής

7. Εάν ένας κύλινδρος εμφανίζει μικρότερη Pmax και υψηλότερα καυσαέρια 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) πρόβλημα στη βαλβίδα εξαγωγής

8. Ο συνολικός αριθμός βάσης (TBN) αφορά:

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

9. 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	81	127	93	93	375	56

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

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

- α. 17% β. 19% γ. 21% δ. 23%

11. Τι είναι το SEEMP;

- α. Safety Energy Efficiency Management Plan β. Ship Energy Efficiency Management Plan
γ. Safety Energy Efficiency Maintenance Plan δ. Ship Energy Efficiency Maintenance Plan

12. 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 αέρας προεκκίνησης δ) έχουν αλλάξει όλα, είναι απολύτως ηλεκτρονικό

13. Στην εβδομαδιαία απογραφή Δεξαμενών Sludge χρησιμοποιούνται:

- α. Οι κωδικοί C11.1 έως C11.3 β. Οι κωδικοί D13 έως D15.3
γ. Οι κωδικοί E17 έως E18 δ. Οι κωδικοί F19 έως F21

14. Ποιο από τα παρακάτω είναι βασικό πλεονέκτημα των κυψελών καυσίμου:

- α. Χαμηλό κόστος αγοράς β. Χαμηλό κόστος συντήρησης
γ. Άμεση παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, με περιστρεφόμενα μέρη
δ. Άμεση παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, χωρίς περιστρεφόμενα μέρη

15. 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

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

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

17. Τι από τα παρακάτω ισχύει για τις ME-GA μηχανές;

- α) Το Φυσικό Αέριο ψεκάζεται πριν από το Diesel
β) Το Φυσικό Αέριο ψεκάζεται μετά από το Diesel
γ) Το Φυσικό Αέριο εισέρχεται πριν από το Diesel
δ) Το Φυσικό Αέριο εισέρχεται μετά από το Diesel

18. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ της ME-C (MAN B&W) και της RT-FLEX (SULZER-WÄRTSILÄ) στο δίκτυο υψηλής πίεσης πετρελαίου;

- α) Στην ME-C οι αντλίες πετρελαίου είναι υδραυλικές και καταθλίζουν σε Common rail, ενώ στην RT-Flex είναι εξαρτημένες από τον στρόφαλο και καταθλίζουν στον καυστήρα του κάθε κυλίνδρου.
β) Στην ME-C οι αντλίες πετρελαίου είναι εξαρτημένες από τον στρόφαλο και καταθλίζουν στον καυστήρα του κάθε κυλίνδρου, ενώ στην RT-Flex είναι υδραυλικές και καταθλίζουν σε Common rail.
γ) Στην ME-C οι αντλίες πετρελαίου είναι υδραυλικές και καταθλίζουν στον καυστήρα του κάθε κυλίνδρου, ενώ στην RT-Flex είναι εξαρτημένες από τον στρόφαλο και καταθλίζουν σε Common rail.
δ) Στην ME-C οι αντλίες πετρελαίου είναι εξαρτημένες από τον στρόφαλο και καταθλίζουν σε Common rail, ενώ στην RT-Flex είναι υδραυλικές και καταθλίζουν στον καυστήρα του κάθε κυλίνδρου.

19. Σε ποια από τις παρακάτω μηχανές η πίεση του Φυσικού Αερίου είναι στα 300bar;

- 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)

20. Στο σχήμα της 1^{ης} άσκησης τί θα πρέπει να συμβεί στη συνέχεια για να ανοίξει η βαλβίδα εξαγωγής;

- α) Να δώσει εντολή ο CCU στην βελόνα της Fiva για να μετακινήσει το έμβολο προς τα δεξιά
β) Να δώσει εντολή ο CCU στην pilot valve της Fiva για να μετακινήσει το έμβολο προς τα δεξιά
γ) Να δώσει εντολή ο CCU στην βελόνα της Fiva για να μετακινήσει το έμβολο προς τα αριστερά
δ) Να δώσει εντολή ο CCU στην pilot valve της Fiva για να μετακινήσει το έμβολο προς τα αριστερά

21. Ποια από τις παρακάτω μηχανές απεικονίζεται;

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

22. Η χρήση βιομεθανόλης μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα:

- α. μειωμένες εκπομπές NO_x (σε κύκλους Otto και όχι σε Diesel)
β. μειωμένες εκπομπές NO_x (και σε κύκλους Otto και σε Diesel)
γ. αυξημένες εκπομπές NO_x (σε κύκλους Otto και όχι σε Diesel)
δ. αυξημένες εκπομπές NO_x (και σε κύκλους Otto και σε Diesel)

23. Ποια θάλασσα θα χαρακτηριστεί περιοχή ελέγχου εκπομπών ECAs (Emission Control Areas) μέσα στο 2025;

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

24. Τι από τα παρακάτω είναι σωστό για την παραγωγή του υδρογόνου;

- α. Το καφέ, το μαύρο και γκρι υδρογόνο προέρχονται από ηλεκτρόλυση με θερμικές μεθόδους
β. Το καφέ, το μαύρο και γκρι υδρογόνο προέρχονται από ηλεκτρόλυση με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
γ. Μόνο το μπλε υδρογόνο προέρχεται από ηλεκτρόλυση με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
δ. Το κίτρινο υδρογόνο προέρχεται από ηλεκτρόλυση με θερμικές μεθόδους

25. Περιγράψτε αναλυτικά την παρακάτω εγγραφή στο βιβλίο πετρελαίου. Ποια ήταν η παροχή της αντλίας;

(5μονάδες)

Date Ημερομηνία	Code Letter Κωδικό γράμμα	Item Number Αύξ. Αρ. λειτουργίας	Record of operations / Signature of officer in charge Περιγραφή Λειτουργιών/εργασιών / Υπογραφή υπεύθυνου αξιωματικού
24-IAN-2025	D	13	1,40m ³ BILGE WATER FROM E/R BILGE WELLS
		14	START 08:55HRS STOP: 09:25HRS
		15.3	TO BILGE WATER HOLDING TANK (FR:11-18), 3,60 m ³ RETAINED IN TANK
			C/E MATSOUKA M. 24-IAN-2025

26. Σύμφωνα με τον πίνακα από το IOPPC συμπληρώστε την εγγραφή στο βιβλίο πετρελαίου για την εξής εργασία:

Παράδοση σε λιμάνι σεντινόνερων (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 IOPPC

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 <u>επιφάνεια της κεφαλής του εμβόλου</u> , δηλαδή το εμβαδό διατομής, όπου d η διάμετρος του εμβόλου σε cm
$P_i = \frac{E}{f \times L}$	$\frac{kp}{cm^2}$	<u>Μέση ενδεικνυόμενη πίεση</u> 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	<u>Ενδεικνυόμενη ισχύς</u> 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 $\eta_\mu = \frac{P_e}{P_i}$		<u>Μηχανικός βαθμός απόδοσης</u>
$b_e = \frac{K_m}{N_e}$	$\frac{kg}{BHP \cdot h}$	<u>Ειδική κατανάλωση καυσίμου</u> K _m ωριαία μαζική κατανάλωση kg/h
$K_m = K_v \times \gamma_t$	$\frac{kg}{h}$	K _v ωριαία ογκομετρική κατανάλωση l/h $\gamma_t = \gamma_{15} - \alpha(t - \alpha)$ t: θερμοκρασία εισόδου του καυσίμου
$C_m = \frac{2 \times l \times n}{60} = \frac{l \times n}{30}$	$\frac{m}{s}$	<u>Μέση ταχύτητα εμβόλου</u>
$p_c = \frac{h_c}{f}$	$\frac{kp}{cm^2}$	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
$N_e \times \omega\rho\epsilon\varsigma \times b_{ec}$	g	<u>Κατανάλωση κυλινδρέλαιου</u> b _{ec} ειδική κατανάλωση κυλινδρέλαιου σε $\frac{g}{BHP \cdot h}$
$N_e \times \omega\rho\epsilon\varsigma \times b_{em}$	g	<u>Κατανάλωση μηχανέλαιου</u> 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
$\frac{N_x}{N} = \left(\frac{n_x}{n}\right)^3$	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