

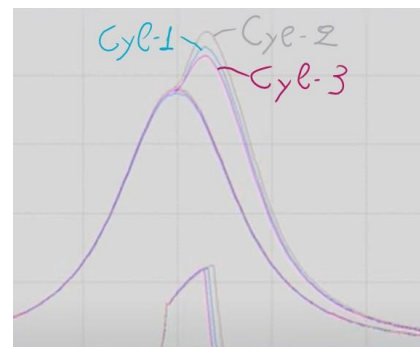
ΚΕΣΕΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΚΑΔ.. ΕΤΟΣ 2023-24 ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ B14	ΜΑΘΗΜΑ ΜΕΚ - Αεριοστρόβιλοι		ΗΜΕΡΑ 31	ΜΗΝΑΣ 01	ΕΤΟΣ 2024
	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ: Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΓΟΥΡΓΟΥΛΗΣ ΔΗΜ.				
B' ΚΥΚΛΟΣ	ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	ΜΑΤΣΟΥΚΑ ΜΑΙΡΗ			
B' ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	110min	ΜΕΓΙΣΤΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	100	

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

- Αν κατά την πετρέλευση (bunkering) ενός πλοίου παρατηρηθεί διαρροή στη θάλασσα, με ποια μέσα/μηχανήματα θα αντιμετωπίζατε άμεσα τον κίνδυνο ρύπανσης; (αναφέρεται πέντε από αυτά).
[10μονάδες]
 - Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα ενός αεριοστροβίλου ανοικτούς κυκλώματος, σε σχέση με έναν ατμοστρόβιλο; (αναφέρεται τρία πλεονεκτήματα και τρία μειονεκτήματα).
[10μονάδες]
 - Να αναφέρετε ονομαστικά τα στοιχεία/πληροφορίες/δεδομένα που πρέπει να καταγράψει το σύστημα απόρριψης ελαίου ενός Δ/Ξ.
[10μονάδες]
 - Υπολογισμός ισχύς μηχανών και ειδικής κατανάλωσης πετρελαίου, μηχανέλαιου και κυλινδρέλαιου.
Δίχρονη μηχανή 8-κύλινδρη έχει διάμετρο κυλίνδρου 76cm και διαδρομή εμβόλου 2,2m. Εμβαδό διαγράμματος $E = 864\text{mm}^2$ μήκος διαγράμματος $L = 96\text{mm}$. Σταθερά ελατηρίου δυναμοδείκτη $f = 0,6\text{mm}/(\text{kp}/\text{cm}^2)$. Ο μηχανικός βαθμός απόδοσης είναι $\eta_{\mu} = 0,92$ και οι στροφές της μηχανής είναι $n = 100\text{rpm}$. Η κατανάλωση καυσίμου είναι $4.500\text{l}/\text{h}$, η θερμοκρασία εισόδου του πετρελαίου στη μηχανή είναι 85°C και το ειδικό του βάρος στους 15°C είναι $0,9928\text{kg}/\text{l}$. Ο συντελεστής θερμικής διαστολής είναι: $\alpha = 0,00063\text{kg}/(\text{l}^{\circ}\text{C})$. Η ειδική κατανάλωση κυλινδρέλαιου είναι $b_{ec} = 0,6$ και η ειδική κατανάλωση μηχανέλαιου είναι $b_{em} = 0,1$. (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 πετρελαίου.
[20μονάδες]
- Οι παρακάτω ερωτήσεις 5-24 είναι ισοδύναμες (από 2 μονάδες) και θα απαντηθούν επίσης στην κόλλα αναφοράς.
- Ποια από τα παρακάτω είναι τα χειριστήρια μιας MAN ME-C στο ECR;
 - Local Operation Panel LOP
 - Main Operation Panel MOP
 - Multi Purpose Controller MPC
 - Multi Cylinder Controller MCC
 - Ποιος δείκτης είναι υποχρεωτικός για όλα τα νέα πλοία έπειτα από τον Ιούλιο του 2011;
 - EEDI
 - EEOI
 - EEXI
 - Εάν ένας κύλινδρος εμφανίζει μικρότερη P_{\max} και χαμηλότερα καυσαέρια από τους άλλους κυλίνδρους μιας δίχρονης αργόστροφης μηχανής, ενώ η P συμπίεσεως είναι ίδια σε όλους του κυλίνδρους, τί συμβαίνει;
 - αυξημένη ποσότητα καυσίμου
 - αυξημένη προπορεία
 - μειωμένη ποσότητα καυσίμου
 - αυξημένη επιπορεία
 - Εάν συναντήσουμε το παραπάνω πρόβλημα, που θα επέμβουμε για να το διορθώσουμε;
 - στο rack Variable Injection Timing
 - στο rack Fuel oil
 - στη βαλβίδα εξαγωγής
 - στο εμβολο-χιτώνιο του κυλίνδρου
 - Σε πόσες θέσεις περιστροφής του στροφαλοφόρου άξονα μετράμε για να πάρουμε Deflection;
 - 1
 - 3
 - 4
 - 5

10. Έχουμε alarm από το oil mist detector στον Νο4, τι μπορεί να συμβαίνει;

- α) Υψηλή πίεση λαδιού στο κομβίο βάσης του Νο4 διωστήρα
- β) Υψηλή πίεση λαδιού στο κομβίο μπιέλας του Νο4 κυλίνδρου
- γ) Φθαρμένα ελατήρια ή σπασμένες σούστες σε stuffing box Νο4
- δ) Απώλεια λαδιού ψύξεως από την κεφαλή του Νο 4 κυλίνδρου



11. Σε δίχρονη κύρια μηχανή πλοίου MAN B&W MC-C παίρνουμε το διπλανό διάγραμμα. Τι συμβαίνει στον Cyl-3, εάν ο Cyl-1 είναι σε κανονική κατάσταση;

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

12. Ο συνολικός αριθμός βάσης (TBN) αφορά:

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

13. 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

14. Με τους κωδικούς D... στο Βιβλίο Πετρελαίου:

- α) Καταγράφουμε την καύση των Sludge που γίνονται στο Incinerator
- β) Καταγράφουμε τη συντήρηση του OWS (Oily Water Separator)
- γ) Καταγράφουμε την μη αυτόματη απόρριψη νερού στη θάλασσα
- δ) Καταγράφουμε την αυτόματη απόρριψη νερού στη θάλασσα

15. Τι είδους αεριοσυμπιεστές χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του starting air;

- α) εμβολοφόροι
- β) περιστροφικοί εκτοπίσεως
- γ) περιστροφικοί αξονικής ροής
- δ) περιστροφικοί ακτινικής ροής

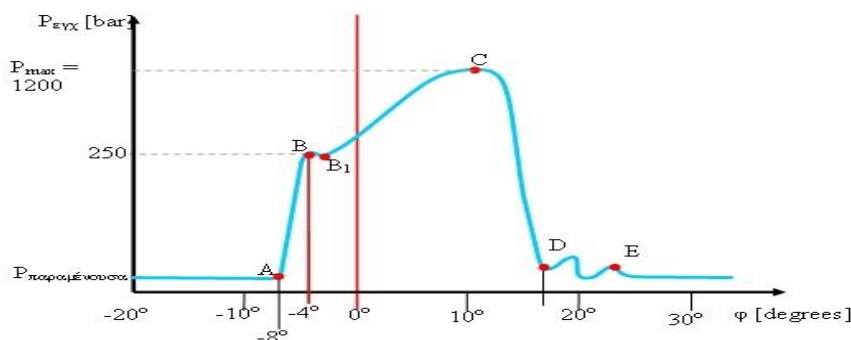
16. Σε πλοίο με μηχανή MAN B&W MC-C αμέσως μετά από STAND BY και χειριστήριο FULL AWAY παρατηρούνται τα παρακάτω. Ποιο είναι το πιθανότερο πρόβλημα;

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

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

17. Σε ποιο σημείο του διπλανού διαγράμματος ανοίγει ο εγχυτήρας;

- α) A
- β) B
- γ) B1
- δ) C
- ε) D
- στ) E



18. Στο ίδιο διάγραμμα, σε ποιο σημείο κλείνει ο εγχυτήρας;

- α) A
- β) B
- γ) B1
- δ) C
- ε) D
- στ) E

19. Οι περιοχές ελέγχου εκπομπών ECAs (Emission Control Areas) των Η.Π.Α. περιέχουν αυξημένες απαιτήσεις για:

- α) Τα οξείδια του θείου (SO, SO2, SO3)
- β) Τα οξεία του χλωρίου (ClO)
- γ) Τα οξείδια του αζώτου (NOx)
- δ) Τα οξείδια του μαγγανίου (MnO)

20. Στην Wartsila 32 GD (Gas-Diesel):

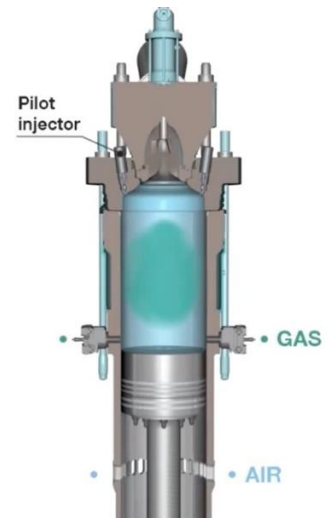
- α) Το καύσιμο είναι το Φυσικό Αέριο και την έναυση κάνει το Diesel
- β) Το καύσιμο είναι το Diesel και την έναυση κάνει το Φυσικό Αέριο
- γ) Το καύσιμο είναι το Φυσικό Αέριο και την έναυση κάνει το Diesel, ενώ μπορεί να δουλέψει και μόνο με πετρέλαιο
- δ) Το καύσιμο είναι το Diesel και την έναυση κάνει το Φυσικό Αέριο, ενώ μπορεί να δουλέψει και μόνο με πετρέλαιο

21. 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

22. Ποια από τις παρακάτω μηχανές απεικονίζεται στο διπλανό σχήμα;

- 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)



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

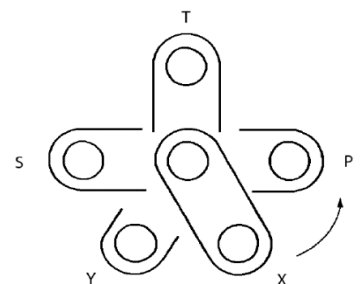
- α) Στην ME-C οι αντλίες πετρελαίου είναι υδραυλικές και καταθλίβουν σε Common rail, ενώ στην RT-Flex είναι εξαρτημένες από τον στρόφαλο και καταθλίβουν στον καυστήρα του κάθε κυλίνδρου.
- β) Στην ME-C οι αντλίες πετρελαίου είναι εξαρτημένες από τον στρόφαλο και καταθλίβουν στον καυστήρα του κάθε κυλίνδρου,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

24. 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)

25. Να βρείτε την κάθετη και την οριζόντια απόκλιση στον κύλινδρο Νο2.

Crank Position	Cylinder #					
	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	1.00	0.00	1.00	0.00	-1.00
Top "T"	2.00	-2.00	4.00	3.00	-2.00	2.00
Starboard Side "S"	4.00	-2.00	2.00	0.00	0.00	1.00
Bottom Stop "Y"	3.00	-1.00	2.00	1.00	0.00	2.00



Τυπολόγιο

Τύπος	Μονάδες	Επεξήγηση
$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$	cm ²	Η <u>επιφάνεια</u> 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, ℓ η διαδρομή του εμβόλου σε m
$c = c_{4x} = \frac{\ell \cdot A}{2 \cdot 75 \cdot 60}$		Σταθερά κυλίνδρου τετράχρονης μηχανής, ℓ η διαδρομή του εμβόλου σε m
$P_i = \frac{E}{f \cdot L}$	$\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$	<u>Μέση ενδεικνυόμενη πίεση</u> όλων των κυλίνδρων L το μήκος διαγράμματος σε mm f σταθερά ελατηρίου $\frac{\text{mm}}{\text{kp/cm}^2}$ E εμβαδό δυναμοδεικτικού διαγράμματος mm
$p_e = p_i - p_f$	$\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$	Μέση πραγματική πίεση, όπου p _f η πίεση απωλειών
$N_i = z \cdot p_i \cdot c \cdot n$ $= z \cdot \frac{p_i \cdot \ell \cdot A \cdot n}{4500 \text{ ή } 9000}$	IHP	<u>Ενδεικνυόμενη ισχύς</u> όλων των κυλίνδρων, z είναι ο αριθμός των κυλίνδρων, p _i η μέση ενδεικνυόμενη πίεση σε $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ n ο αριθμός στροφών της μηχανής σε rpm
$N_e = z \cdot p_e \cdot c \cdot n$ $= z \cdot \frac{p_e \cdot \ell \cdot A \cdot n}{4500 \text{ ή } 9000}$	BHP	Πραγματική ισχύς όλων των κυλίνδρων της μηχανής
$\eta_\mu = \frac{N_e}{N_i}$ ή $\eta_\mu = \frac{P_e}{P_i}$		<u>Μηχανικός βαθμός απόδοσης</u>
$b_e = \frac{K_m}{N_e}$	$\frac{\text{kg}}{\text{BHP} \cdot \text{h}}$	<u>Ειδική κατανάλωση καυσίμου</u> K _m ωριαία μαζική κατανάλωση kg/h
$K_m = K_v \cdot \gamma$	$\frac{\text{kg}}{\text{h}}$	K _v ωριαία ογκομετρική κατανάλωση l ³ /h $\gamma = \gamma_{15} - \alpha(t - 15)$
$C_m = \frac{2\ell n}{60}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	<u>Μέση ταχύτητα εμβόλου</u>
$M_d = 716,2 \frac{N_e}{n}$	kp m	Ροπή στρέψης
$p_c = \frac{h_c}{f}$	$\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$	h _c ύψος συμπίεσης στο διάγραμμα σε mm
$p_{\max} = \frac{h_{\max}}{f}$	$\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$	h _{max} ύψος μέγιστης πίεσης στο διάγραμμα σε mm
$F = A \cdot p_{\max}$	kp	Μέγιστη δύναμη ώθησης που ασκείται στο έμβολο
$N_e \times \text{ώρες} \times b_{ec}$	g	<u>Κατανάλωση κυλινδρέλαιου</u> b _{ec} ειδική κατανάλωση κυλινδρέλαιου σε $\frac{\text{g}}{\text{BHP} \cdot \text{h}}$
$N_e \times \text{ώρες} \times b_{em}$	g	<u>Κατανάλωση μηχανέλαιου</u> b _{em} ειδική κατανάλωση μηχανέλαιου σε $\frac{\text{g}}{\text{BHP} \cdot \text{h}}$