

ΚΕΣΕΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΚΑΔ. ΕΤΟΣ 2023-24 ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β13	ΜΑΘΗΜΑ <h2 style="text-align: center;">ΜΕΚ - Αεριοστρόβιλοι</h2>				ΗΜΕΡΑ 15	ΜΗΝΑΣ 11	ΕΤΟΣ 2023
	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ: Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΓΟΥΡΓΟΥΛΗΣ ΔΗΜ.						
Β΄ ΚΥΚΛΟΣ	ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	ΜΑΤΣΟΥΚΑ ΜΑΙΡΗ					
Β΄ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	110min				ΜΕΓΙΣΤΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	100

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

- Αναφέρεται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της ηλεκτροπρόωσης. [10μονάδες]
- Ποια μέτρα μπορούμε να πάρουμε προς αποφυγή της πρόωρης αποσυνθέσεως του λαδιού; [10μονάδες]
- Υπολογισμός ισχύς μηχανών και ειδικής κατανάλωσης πετρελαίου, μηχανέλαιου και κυλινδρέλαιου.

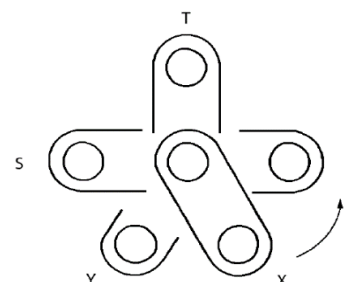
Δίχρονη μηχανή 9-κύλινδρο έχει διάμετρο κυλίνδρου 75cm και διαδρομή εμβόλου 2,2m. Εμβαδό διαγράμματος $E = 865\text{mm}^2$ μήκος διαγράμματος $L = 95\text{mm}$. Σταθερά ελατηρίου δυναμοδείκτη $f = 0,58\text{mm}/(\text{kp}/\text{cm}^2)$. Ο μηχανικός βαθμός απόδοσης είναι $\eta_\mu = 0,90$ και οι στροφές της μηχανής είναι $n = 100\text{rpm}$. Η κατανάλωση καυσίμου είναι 4.300l/h, η θερμοκρασία εισόδου του πετρελαίου στη μηχανή είναι 85°C και το ειδικό του βάρος στους 15°C είναι 0,9920kg/l. Ο συντελεστής θερμικής διαστολής είναι: $\alpha = 0,00062\text{kg}/(\text{l}^\circ\text{C})$. Η ειδική κατανάλωση κυλινδρέλαιου είναι $b_{ec} = 0,63$ και η ειδική κατανάλωση μηχανέλαιου είναι $b_{em} = 0,12$. (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]

- Να βρείτε την κάθετη και την οριζόντια απόκλιση στον κύλινδρο Νο3.

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



[10μονάδες]

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

- Σε μια μηχανή ME-C (MAN B&W) το Hydraulic Cylinder Unit αποτελείται από:

- Τρεις εξαρτημένες αντλίες περιστρεφόμενων εμβόλων και δύο start-up
- Δύο εξαρτημένες αντλίες περιστρεφόμενων εμβόλων και τρεις start-up
- Μία αντλία booster, ένα actuator και την Fiva
- Έναν Multi-purpose-control (CCU) και την Fiva

- Εάν ένας κύλινδρος εμφανίζει μεγαλύτερη P_{max} και υψηλότερα 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 επιτορεία

- Στο παραπάνω πρόβλημα, που θα επέμβουμε για να το διορθώσουμε;

- στο rack του VIT
- στο rack Fuel
- στη βαλβίδα εξαγωγής
- στα ελατήρια

- Τι είδους αεριοσυμπιεστές χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του starting air;

- εμβολοφόροι
- περιστροφικοί εκτοπίσεως
- περιστροφικοί αξονικής ροής
- περιστροφικοί ακτινικής ροής

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

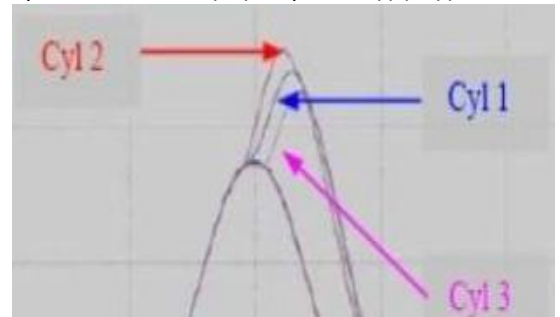
- α) ο αέρας που κλείνει τη βαλβίδα εξαγωγής β) τα κουζινέτα του στροφαλοφόρου άξονα
γ) οι γλίστρες του σταυρού δ) τα ελατήρια του stuffing box

10. Τί 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 του 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.

11. Σε δίχρονη κύρια μηχανή πλοίου MAN B&W MC-C παίρνουμε το διπλανό διάγραμμα. Τί 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. Το θαλασσινό νερό μετά τον καθαριστή (Scrubber) θα πρέπει να οδηγείται:

- α) Απευθείας στην θάλασσα
β) Σε σύστημα προθέρμανσης (Heater) και κατόπιν στην έξοδο προς θάλασσα
γ) Σε μονάδα επεξεργασίας (Water Treatment System) και κατόπιν προς θάλασσα
δ) Στην ΠΡ. Δεξαμενή θαλάσσης (After p. Tank)

13. 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)

14. Πως μπορούμε να αλλάξουμε το κάτω κουζινέτο του στροφαλοφόρου κύριας δίχρονης αργόστροφης μηχανής;

- α) αφαιρώντας το κάτω καβαλέτο β) αφαιρώντας τον στροφαλοφόρο άξονα
γ) ανασηκώνοντας το στροφαλοφόρο άξονα δ) θα πρέπει να λύσουμε όλη τη μηχανή

15. Με ποια σειρά παρουσιάζονται τα διάφορα τμήματα σε έναν ανοικτό αεριοστρόβιλο;

- α) στρόβιλος, θάλαμος καύσης, συμπιεστής β) στρόβιλος, θάλαμος καύσης, jet
γ) συμπιεστής, θάλαμος καύσης, στρόβιλος δ) jet, στρόβιλος, θάλαμος καύσης

16. 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

17. 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;

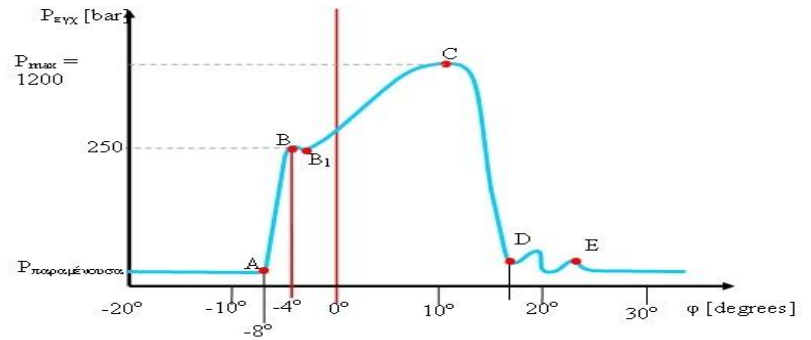
- α) Στην ME-C η Fiva είναι αυτή που με εντολή από το CCU πιέζει υδραυλικά την Booster, ενώ στην RT-Flex το Injection Control Unit με εντολή από τη WECs ανοίγει τη δίοδο για τους καυστήρες.
β) Στην RT-Flex η Fiva είναι αυτή που με εντολή από το CCU πιέζει υδραυλικά την Booster, ενώ στην ME-C το Injection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

18. Σε δίχρονη κύρια μηχανή πλοίου MAN B&W MC-C όπου το χειριστήριο είναι σε θέση FULL AWAY παρατηρούνται οι μετρήσεις που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Τί πρόβλημα υπάρχει στον κύλινδρο;

ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ	F.W.TEMP °C	P max Kg / cm ²	Pcompres Kg / cm ²	Pcompr.ignit. Kg / cm ²	Φ ignition	Exh. Gas Temp. °C
Μέσες ενδείξεις κυλίνδρων	80	130	100	97	-2 ⁰	350
Στον κύλινδρο No 1	79	127	97	93	-2 ⁰	385

- α) προπορεία β) λιγότερο καύσιμο
 δ) φθορά στα ελατήρια ή στο χιτώνιο

- γ) πρόβλημα στη βαλβίδα εξαγωγής
 ε) κόλλησε η puncture valve



19. Σε ποιο σημείο έχουμε πτώση πίεσης λόγω ανοίγματος του εγχυτήρα;

- α) A β) B γ) B1 δ) C
 ε) D στ) E

20. Σε ποιο σημείο κλείνει ο εγχυτήρας;

- α) A β) B γ) B1 δ) C
 ε) D στ) E

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

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

22. Στην Wartsila 50 DF (Dual Fuel):

- 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

23. Τι περιλαμβάνει μια διάταξη CODOG

- 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

24. Στην ακινησία της μηχανής το κομβίο...

- α) ...εφάπτεται στο κάτω μέρος του τριβέα όπου δεν υπάρχει ίχνος μηχανέλαιου
 β) ...εφάπτεται στο κάτω μέρος του τριβέα όπου υπάρχει ίχνος μηχανέλαιου
 γ) ... δεν εφάπτεται στο κάτω μέρος του τριβέα όπου δεν υπάρχει ίχνος μηχανέλαιου
 δ) ...δεν εφάπτεται στο κάτω μέρος του τριβέα παρόλο που υπάρχει μηχανέλαιο

25. Ποιος δείκτης είναι υποχρεωτικός για όλα τα νέα πλοία έπειτα από τον Ιούλιο του 2011;

- α) EEDI β) EEOI γ) EEXI

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

- α) Να καθαρίζεται μέρος του λαδιού από την ελαιολεκάνη (sump tank) πριν οι υδραυλικές το καταθλίψουν στο δίκτυο του υδραυλικού λαδιού
 β) Να καθαρίζεται μέρος του λαδιού πριν επιστρέψει στην ελαιολεκάνη (sump tank)
 γ) Να καθαρίζουν το λάδι λίπανσης της μηχανής δ) Καμία από τις απαντήσεις δεν είναι σωστή

27. 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

28. 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)

29. Το διπλανό κουζινέτο είναι:

- α) το πάνω μέρος από ένα split κουζινέτο βάσεως
 β) το κάτω μέρος από ένα split κουζινέτο βάσεως
 γ) είτε το πάνω είτε το κάτω μέρος από ένα split κουζινέτο βάσεως



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
$c = c_{2x} = \frac{\ell \cdot A}{75 \cdot 60}$		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
$N_e \times \acute{\omega}\rho\epsilon\varsigma \times b_{ec}$	g	<u>Κατανάλωση κυλινδρέλαιου</u> b _{ec} ειδική κατανάλωση κυλινδρέλαιου σε $\frac{\text{g}}{\text{BHP} \cdot \text{h}}$
$N_e \times \acute{\omega}\rho\epsilon\varsigma \times b_{em}$	g	<u>Κατανάλωση μηχανέλαιου</u> b _{em} ειδική κατανάλωση μηχανέλαιου σε $\frac{\text{g}}{\text{BHP} \cdot \text{h}}$