

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ 2022**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Μάθημα: Μηχανολογικά Συστήματα Πλοίου II (416)**

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Πέμπτη, 30 Ιουνίου 2022**

**8:00 – 10:30**

**Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) και δέκα (10) σελίδες.**

# **ΛΥΣΕΙΣ**

**ΟΔΗΓΙΕΣ: Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις**

1. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο. Σε περίπτωση που θα χρειαστεί περισσότερος χώρος για τις απαντήσεις, να χρησιμοποιηθεί ο συμπληρωματικός χώρος απαντήσεων στη σελίδα 10.
2. Επιτρέπεται η χρήση πέννας χρώματος μπλε μόνο.
3. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου υλικού.

**ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις.  
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.**

Για τις ερωτήσεις 1-6 να βάλετε σε κύκλο την ορθή απάντηση.

1. Το παράρτημα της MARPOL 73/78 το οποίο περιλαμβάνει διατάξεις για την πρόληψη της ρύπανσης από την απόρριψη λυμάτων από τα πλοία είναι το:
  - α. παράρτημα I (ANNEX I)
  - β. παράρτημα II (ANNEX II)
  - γ. παράρτημα III (ANNEX III)
  - δ. παράρτημα IV (ANNEX IV).**
  
2. Ποιο από τα παρακάτω επιτυγχάνεται με τη χρήση των βαρούλκων που βρίσκονται στο κατάστρωμα του πλοίου:
  - α. η πρόωση
  - β. η προσάραξη
  - γ. ο έλεγχος των προσδέσεων**
  - δ. η στήριξη του πηδαλίου.
  
3. Η εξίσωση που δίνει τις τιμές στην κλίμακα Baume είναι:
  - α. (140/SG) - 131**
  - β. (140/SG) - 141,5
  - γ. (141,5/SG) - 131,5
  - δ. (141,5/SG) - 131 .
  
4. Η αλλαγή του δίσκου βαρύτητας σε έναν φυγοκεντρικό διαχωριστή επιβάλλεται όταν μεταβάλλεται στο υγρό:
  - α. η θερμοκρασία
  - β. το ιξώδες
  - γ. η περιεκτικότητα σε νερό
  - δ. το ειδικό βάρος.**

5. Για την πλήρωση του κλειστού δικτύου ψύξεως των σύγχρονων ΜΕΚ του πλοίου χρησιμοποιείται:

α. νερό από την θάλασσα

**β. αποσταγμένο νερό**

γ. χλωριωμένο νερό

δ. λάδι κυκλοφορίας.

6. Η εκτέλεση των εντολών αλλαγής πορείας του πλοίου γίνονται από:

**α. το θάλαμο μηχανισμού πηδαλίου**

β. το θάλαμο ελέγχου του μηχανοστασίου

γ. το μηχανοστάσιο του πλοίου

δ. το θάλαμο διακυβέρνησης – γέφυρα του πλοίου.

7. Να γράψετε ποια είδη φορτίων αφορά και ποια δεν αφορά το εγχειρίδιο του ISGOTT.

Ο ISGOTT αφορά φορτία αργού πετρελαίου και προϊόντων του που μεταφέρονται με Δ/Ξ και όχι σε χημικά ή φορτία υγροποιημένων αερίων, τα οποία αποτελούν θέμα άλλων εξειδικευμένων οδηγιών.

8. Να καταγράψετε σε συντομία τη σημασία του όρου υγροποιημένο αέριο και από τι αποτελείται.

Υγροποιημένο (liquefied) αέριο ονομάζεται η υγρή μορφή μίας ουσίας η οποία σε συνθήκες θερμοκρασίας και ατμοσφαιρικής πίεσεως περιβάλλοντος είναι αέριο. Τα περισσότερα υγροποιημένα αέρια είναι υδρογονάνθρακες και ως γνωστό η βασική ιδιότητα των υδρογονανθράκων είναι ότι αποτελούν κύρια πηγή ενέργειας ανά τον κόσμο.

9. Να δώσετε τον ορισμό της σχετικής πυκνότητας μίας ουσίας.

Η σχετική πυκνότητα (relative density) ή ειδικό βάρος όπως συνήθως αναφέρεται (specific gravity - SG, ή SG σχετ.) είναι ο λόγος της πυκνότητας μίας ουσίας προς την πυκνότητα μίας άλλης ουσίας, η οποία λαμβάνεται ως ουσία αναφοράς. Συνήθως, ως ουσία αναφοράς χρησιμοποιείται το νερό για τα υγρά και ο αέρας για τα αέρια.

10. Να αναφέρετε τη βασική αρχή αφαλάτωσης του θαλασσινού νερού με απόσταξη.

Η μέθοδος αφαλάτωσης με απόσταξη στηρίζεται στο γεγονός ότι η θέρμανση του θαλασσινού νερού εξαερώνει το νερό, ενώ τα διαλυμένα στερεά παραμένουν αμετάβλητα στο υπόλοιπο διάλυμα

11. Να αναφέρετε δύο (2) τύπους βαρούλκων ανάλογα με τον σκοπό που εξυπηρετούν στο πλοίο.

- Ο εργάτης άγκυρας ή το βαρούλκο άγκυρας
- Τα βαρούλκα προσδέσεως
- Τα βαρούλκα φορτωτήρων.

12. Να γράψετε δύο (2) τύπους - κατηγορίες μηχανισμών πηδαλίων στα πλοία.

- Ηλεκτροϋδραυλικό πηδάλιο
- Μηχανικό πηδάλιο
- Ηλεκτρικό πηδάλιο.

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄  
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

**ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις.  
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.**

13. Να αναφέρετε τέσσερις (4) πιθανές αιτίες που δημιουργούν ανωμαλίες, διακόπτοντας τη λειτουργία ενός φυγοκεντρικού διαχωριστή πετρελαίου.

- Η αντίθληψη (αντίσταση στην κατάθλιψη) στην εξαγωγή του καθαρού πετρελαίου με αποτέλεσμα την αύξηση της πίεσεως καταθλίψεως.
- Η υπερχειλίση πετρελαίου στην εξαγωγή του νερού, η οποία ανιχνεύεται από την γρήγορη αύξηση της στάθμης μιας μικρής δεξαμενής που υπάρχει στην εξαγωγή του νερού και περιέχει διάφραγμα και πλωτήρα.
- Το φαινόμενο κατά το οποίο η λεκάνη των δίσκων δεν ανοίγει. Αυτό ανιχνεύεται με την μέτρηση της εντάσεως του ηλεκτρικού ρεύματος λειτουργίας του κινητήρα.
- Νερό στην εξαγωγή του καθαρού πετρελαίου με αποτέλεσμα να ενεργοποιείται το σήμα κινδύνου και να σταματάει ο διαχωριστής.
- Χαμηλή πίεση του νερού λειτουργίας, με αποτέλεσμα να μην κλείνει η λεκάνη και να υπάρχει διαφυγή πετρελαίου στην εξαγωγή των ακαθαρσιών.
- Οι ακαθαρσίες στο φίλτρο του δικτύου νερού λειτουργίας του διαχωριστή εμποδίζοντας την παροχή του νερού λειτουργίας.

14. Να γράψετε τέσσερις (4) ομάδες υγροποιημένων αερίων κατά τον IMO και να περιγράψετε την σύνθεσή τους σε συντομία.

- α. Το υγροποιημένο αέριο πετρελαίου (Liquefied Petroleum Gas-LPG), που παράγεται από ατμούς υγρών πετρελαϊκών προϊόντων, από πετρελαϊκά υγρά αέρια ή από το ακατέργαστο πετρέλαιο.
- β. Το υγροποιημένο φυσικό αέριο (Liquefied Natural Gas-LNG), που αποτελείται από μεθάνιο, με χαμηλές συγκεντρώσεις νερού, διοξειδίου του άνθρακα, αζώτου, οξυγόνου, ορισμένων ενώσεων του θείου και υδρογονανθράκων όπως αιθάνιο, προπάνιο και βουτάνιο.
- γ. Το φυσικό υγρό αέριο ή υγρό αέριο (Natural Gas Liquid ή wet gas-NGL), που είναι διαλυμένο αέριο, το οποίο υπάρχει στο ακατέργαστο πετρέλαιο και διαχωρίζεται κατά τη διύλιση του ακατέργαστου πετρελαίου. Η σύνθεση του υγρού αερίου διαφέρει ανάλογα με την πηγή του ακατέργαστου πετρελαίου και αποτελείται από αιθάνιο, πεντάνιο και βαρύτερα κλάσματα υδρογονανθράκων ή μείγμα αυτών.
- δ. Το υγροποιημένο αέριο αιθυλενίου [Liquefied Ethylene (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) Gas-LEG], που δεν είναι ένα φυσικό προϊόν, αλλά παράγεται από υγρά αερίων, όπως το αιθάνιο, το προπάνιο, το βουτάνιο ή και από τη νάφθα. Το αιθυλένιο έχει σημείο βρασμού σε ατμοσφαιρική πίεση -103,8°C.

- ε. Η αμμωνία ( $\text{NH}_3$ ), που παράγεται απ' την καύση του υδρογόνου και του αζώτου υπό μεγάλη πίεση. Η αμμωνία είναι τοξικό και ερεθιστικό αέριο, έχει κατώτατη οριακή τιμή (Threshold Limit Value - TLV) τα 25 ppm και το κατώτατο όριο οσμής είναι στο 20 ppm. Αντιδρά στο νερό και υπάρχουν ειδικοί κανόνες για τα πλοία που μεταφέρουν αμμωνία.
- στ. Το χλώριο ( $\text{Cl}_2$ ), που είναι πολύ τοξικό αέριο και μπορεί να παραχθεί από διάλυση χλωριούχου νατρίου με ηλεκτρόλυση. Λόγω της τοξικότητάς του μεταφέρεται σε μικρές ποσότητες που δεν πρέπει να ξεπερνούν τα  $1200 \text{ m}^3$ .
- ζ. Τα χημικά αέρια (chemical gases), που αναφέρονται εδώ είναι τα αέρια που παράγονται με χημικές μεθόδους και ορίζονται στους κανόνες του IMO ως συμπυκνωμένα αέρια. Λόγω του σημείου βρασμού των αερίων σε ατμοσφαιρική πίεση και των ειδικών απαιτήσεων για τον έλεγχο της θερμοκρασίας τους, τα αέρια αυτά θα πρέπει να μεταφέρονται με υγραεριοφόρα πλοία, όπως ορίζεται από τον Κώδικα Αερίων του IMO. Σε αυτά τα χημικά αέρια περιλαμβάνονται το οξειδίο του αιθυλενίου, το προπυλένιο, το βουταδένιο και το VCM (vinyl chloride monomer).

15. Να περιγράψετε το δίκτυο φυγοκεντρικού καθαρισμού ελαίου λίπανσης σε μία MEK.

Το λάδι λίπανσης αναρροφάται από τη δεξαμενή επιστροφών ελαίου της MEK με τη χρήση μίας φυγοκεντρικής αντλίας και οδηγείται σε έναν προθερμαντήρα ώστε να αυξηθεί η θερμοκρασία του. Στην συνέχεια μέσω μιας ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας οδηγείται στο φυγοκεντρικό διαχωριστή και αφού καθαριστεί επιστρέφει ξανά στη δεξαμενή επιστροφών ελαίου.

16. Να γράψετε τέσσερεις (4) τύπους πηδαλίων των πλοίων.

- Μη ζυγοσταθμισμένο πηδάλιο πολλαπλής εδράσεως
- Ζυγοσταθμισμένο πηδάλιο διπλής εδράσεως
- Κρεμαστό ζυγοσταθμισμένο πηδάλιο με υποβραχιόνιο
- Ημι-ζυγοσταθμισμένο πηδάλιο με ποδόστημα
- Ημι-ζυγοσταθμισμένο πηδάλιο δύο τριβέων με ποδόστημα.

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄  
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄**

**ΜΕΡΟΣ Γ': Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις.  
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.**

17. Να απαντήσετε στα πιο κάτω.

- α. Τι σημαίνουν τα αρχικά ISGOTT (στα ελληνικά). (1 μονάδα)

**Διεθνής Οδηγός Ασφάλειας Δεξαμενοπλοίων και Εγκαταστάσεων Ξηράς.**

- β. Ποιος είναι ο κυριότερος παράγοντας κινδύνου τον οποίο αποσκοπεί να ελέγξει και να περιορίσει ο ISGOTT στις νέες του εκδόσεις. (1 μονάδα)

**Ο ανθρώπινος παράγοντας.**

- γ. Να γράψετε τρεις εργασίες, στο πλοίο, για τις οποίες δίδονται οδηγίες στον ISGOTT. (3 μονάδες)

**Οι εργασίες για τις οποίες δίδονται οδηγίες είναι:**

- καθαρισμοί και η πλύση των δεξαμενών
- μεταφορά και αποθήκευση επικίνδυνων υλικών
- εργασίες σε κλειστούς χώρους.

- δ. Σε ποια θέματα αναφέρεται το περιεχόμενο των κεφαλαίων του ISGOTT; Να γράψετε τέσσερα (4) από αυτά. (4 μονάδες)

- Στις βασικές ιδιότητες των πετρελαιοειδών και στους κινδύνους με βάση τη σύστασή τους
- Στους τρόπους ελέγχου και στα όργανα που χρησιμοποιούνται
- Στις συνθήκες που εγκυμονούν κινδύνους για πλοία και τερματικούς σταθμούς.
- Στην καταπολέμηση πυρκαγιάς και στην ασφάλεια
- Στις ευθύνες σύμφωνα με τον Διεθνή Κώδικα για την Ασφάλεια των Πλοίων και των Λιμενικών Εγκαταστάσεων (International Ship and Port Facility Security Code-ISPS)
- Σε τεχνικές πληροφορίες για τα συστήματα ελέγχου του φορτίου και των αερίων αυτού
- Στα σχέδια ασφαλείας και στα συστήματα που διατίθενται στο πλοίο (π.χ. ο πυροσβεστικός εξοπλισμός).

- ε. Που πρέπει να υπάρχει ένα αντίγραφο του ISGOTT; (1 μονάδα)

**Ένα αντίγραφο του ISGOTT συνιστάται να υπάρχει σε κάθε Δ/Ξ και τερματικό σταθμό.**

18. Στο σχήμα 1 φαίνεται μια συσκευή που χρησιμοποιείται σε ένα σύστημα διαχείρισης πετρελαιοειδών του πλοίου.



Σχήμα 1

α. Να κατονομάσετε τη συσκευή που απεικονίζεται στο σχήμα 1. (2 μονάδες)

**Συσκευή ελέγχου περιεκτικότητας ελαίου για διαχωριστές σεντίνων και έρματος.**

β. Να γράψετε στον πίνακα 1 που ακολουθεί, την ονομασία των αντίστοιχων αριθμημένων εξαρτημάτων του σχήματος 1. (2 μονάδες)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1	
A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ
1	<b>Πάνελ λειτουργίας και ένδειξης rpm</b>
2	<b>Αισθητήρας λαδιού</b>

γ. Να γράψετε άλλα δύο (2) υποσυστήματα/μηχανήματα/συσκευές από τα οποία αποτελείται το σύστημα απόρριψης ελαίου ενός Δ/Ξ. (4 μονάδες)

- (1) Η μονάδα υπολογιστή, η οποία υπολογίζει την απόρριψη διαλυμένου φορτίου 1/v.μ. καταγράφοντας την ολική ποσότητα που απορρίφθηκε μαζί με την ημερομηνία, την ώρα και τη θέση του πλοίου, εγκατεστημένη στο δωμάτιο ελέγχου τον φορτίου (cargo control room).
- (2) Η μονάδα ηλεκτρικής ισχύος και παροχής αέρα ελέγχου για τη λειτουργία του συστήματος εγκατεστημένη στο μηχανοστάσιο.
- (3) Η μονάδα αναλύσεως δείγματος, που τοποθετείται στο αντλιοστάσιο και αναλύει τη διαλυμένη ποσότητα του φορτίου στο έρμα.
- (4) η αντλία δειγματοληψίας έρματος εγκατεστημένη στο αντλιοστάσιο.
- (5) ο μετρητής ροής του έρματος, το ροόμετρο που απορρίπτεται πάνω στον σωλήνα εξαγωγής.



(δ) Να αναφέρετε ονομαστικά δύο (2) στοιχεία/πληροφορίες/δεδομένα που πρέπει να καταγράψει το σύστημα απόρριψης ελαίου ενός Δ/Ξ. (2 μονάδες)

- Ο ρυθμός απορρίψεως ελαίου, έρματος.
- Η θέση του πλοίου κατά την απόρριψης
- Η ημερομηνία και η χρονική διάρκεια της απόρριψης.
- Η ολική ποσότητα ελαίου, έρματος που απορρίφθηκε.
- Η περιεκτικότητα σε πετρελαιοειδή, εκφρασμένη σε ppm.

