ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ 2025

Μάθημα: Πυξίδα και Ηλεκτρονικά Όργανα - 419

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τρίτη, 24 Ιουνίου 2025, 8:00 – 10:30

ΛΥΣΕΙΣ

<u>ΜΕΡΟΣ Α΄</u>: Αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 μονάδες. Να απαντήσετε (λύσετε) όλες τις ερωτήσεις.

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

1. Ποια είναι η ενδεδειγμένη πρακτική πηδαλιουχήσεως σε περιοχές έντονης ναυτιλιακής κυκλοφορίας ή περιορισμένης ορατότητας;
   (α) Να χρησιμοποιείται αποκλειστικά η αυτόματη μέθοδος πηδαλιουχήσεως (ΑΣΠ) για μεγαλύτερη ακρίβεια.
   (β) Να χρησιμοποιείται η χειροκίνητη μέθοδος πηδαλιουχήσεως για αυξημένο έλεγχο.
   (γ) Να παραμένει η αυτόματη λειτουργία, χωρίς την παρουσία χειριστή στη θέση πηδαλιούχου.
   (δ) Να απενεργοποιείται το ΑΣΠ μόνο σε περίπτωση βλάβης.

2. Σε ποια από τις παρακάτω επιλογές μπορεί να έχει εφαρμογή το γυροσκόπιο;
   (α) Για την εκτέλεση ακριβούς ναυτιλίας, μηχανισμοί σταθεροποίησης, συστήματα αδρανειακής ναυτιλίας και αυτόματης πηδαλιουχήσεως.
   (β) Για την εκτέλεση ακριβούς ναυτιλίας, τηλεπικοινωνίες, έλεγχος θερμοκρασίας και συστήματα σταθεροποίησης.
   (γ) Για τους μηχανισμούς σταθεροποίησης, έλεγχος φωτισμού, συστήματα διαχείρισης ενέργειας και συστήματα αυτόματης πηδαλιουχήσεως.
   (δ) Για τα συστήματα επικοινωνίας μηχανισμοί σταθεροποίησης, συστήματα παρακολούθησης και εκτέλεση ακριβούς ναυτιλίας.

3. Το επίγειο τμήμα (ground segment) ενός τυπικού συστήματος GNSS, όπως το GPS, το Glonass κλ.π, στην απλή γενικευμένη του μορφή αποτελείται από:
   (α) Ένα ή περισσότερους σταθμούς ελέγχου.
   (β) Ένα δίκτυο σταθμών παρακολουθήσεως και καταγραφής δορυφορικών σημάτων.
   (γ) Έναν αριθμό σταθμών μεταδόσεως επεξεργασμένων στοιχείων προς τους δορυφόρους.
   (δ) Όλα τα παραπάνω.

4. Ποιο από τα παρακάτω σφάλματα μπορεί να παρουσιάσει μια γυροσκοπική πυξίδα;
   (α) Σφάλμα πλάτους ή αποσβέσεως.
   (β) Σφάλμα μαγνητικής απόκλισης.
   (γ) Σφάλμα λόγω GPS offset.
   (δ) Σφάλμα πηδαλίου.

5. Ποια είναι η βασική λειτουργία της ηχοβολιστικής συσκευής (echo sounder), γνωστής και ως ηχοβολιστικό, στο πλοίο;
   (α) Καθορίζει την ακριβή πορεία πλεύσης του πλοίου.
   (β) Υπολογίζει την ταχύτητα του πλοίου σε σχέση με τον βυθό.
   (γ) Μετρά την ταχύτητα του πλοίου ως προς τη μάζα του νερού.
   (δ) Παρέχει ένδειξη του βάθους της θάλασσας κάτω από την τρόπιδα.

6. Το γεωδαιτικό πλάτος [φ] ενός σημείου της επιφάνειας της Γης είναι η γωνία, την οποία σχηματίζει:
   (α) Το επίπεδο του πρώτου μεσημβρινού του Greenwich με το επίπεδο του μεσημβρινού που διέρχεται από το εν λόγω σημείο.
   (β) Ο πρώτος μεσημβρινός του Greenwich με τον Ισημερινό.
   (γ) Η διερχόμενη από το σημείο αυτό κάθετος στην επιφάνεια του ελλειψοειδούς αναφοράς με το επίπεδο του ισημερινού.
   (δ) Ο πρώτος μεσημβρινός του Greenwich με τον παράλληλο πλάτους του σημείου αυτού.

7. Να γράψετε σε συντομία, τον ορισμό της «παρεκτροπής (deviation) της μαγνητικής πυξίδας».
   Είναι η διαφορά μεταξύ του μαγνητικού Βορρά και της ένδειξης της μαγνητικής πυξίδας λόγω τοπικών μαγνητικών παρεμβολών.

8. Ο σχεδιασμός της κονσόλας ελέγχου του πηδαλίου, περιλαμβάνει οθόνη υγρών κρυστάλλων, η οποία εμφανίζει το σύνολο των πληροφοριών που απαιτούνται για τις ανάγκες εκτελέσεως ακριβούς ναυτιλίας.
   Να κατονομάσετε τέσσερις (4) από τις πληροφορίες οι οποίες εμφανίζονται στην οθόνη.
   - Πραγματική πορεία του πλοίου (actual heading) (πρόκειται για την πορεία βυθού).
   - Επιθυμητή πορεία (set heading).
   - Την μεταξύ τους διαφορά.
   - Ένδειξη αν ο χειρισμός του συστήματος εκτελείται από την κύρια κονσόλα του συστήματος (master) ή από κάποια δευτερεύουσα θέση (remote).
   - Ενδείκτης γωνίας πηδαλίου (rudder angle).
   - Τη μέθοδο πηδαλιουχήσεως.

9. Παρόλο που η γυροσκοπική πυξίδα έχει πολλαπλά πλεονεκτήματα, η μαγνητική πυξίδα παραμένει υποχρεωτικό μέρος του εξοπλισμού όλων των πλοίων.
   Να γράψετε δυο (2) λόγους για τους οποίους η μαγνητική πυξίδα υπερτερεί έναντι της γυροσκοπικής.
   - Η λειτουργία της δεν αποτελεί συνάρτηση της διαθεσιμότητας ηλεκτρικής ισχύος στο πλοίο. Η μαγνητική πυξίδα θα σταματήσει να λειτουργεί μόνον εάν προκύψει φυσική καταστροφή του μηχανισμού της.

- Εμφανίζει σπάνια βλάβες, ακόμα και υπό ιδιαίτερα δυσμενείς συνθήκες πλου.
- Είναι κατασκευαστικά απλή, με χαμηλό κόστος απόκτησης και συντήρησης.

10. Να κατονομάσετε δύο (2) παράγοντες οι οποίοι μπορεί να επηρεάσουν την αξιόπιστη λειτουργία ενός δρομομέτρου τύπου Doppler.
    - Μεταβολές στην πυκνότητα του νερού.
    - Απώλεια ισχύος σήματος.
    - Ο προσανατολισμός του μορφοτροπέα.

11. Να γράψετε το εύρος των τιμών που μπορεί να λάβει το γεωδαιτικό μήκος [λ] ενός σημείου στη επιφάνεια της Γης.
    Το γεωδαιτικό μήκος λαμβάνει τιμές από 0º έως 180º Ανατολικό και από 0º έως 180º Δυτικό.

12. Να κατονομάσετε δυο (2) από τις τρεις κύριες κατηγορίες Γεωδαιτικών Συστημάτων Αναφοράς (ΓΣΑ) τις οποίες γνωρίζετε.
    - Παγκόσμια
    - Περιφερειακά
    - Τοπικά

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄.
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄.

<u>ΜΕΡΟΣ Β΄</u>: Αποτελείται από τέσσερεις (4) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες. Να απαντήσετε (λύσετε) όλες τις ερωτήσεις.

13. Τα ηχοβολιστικά συστήματα αποτελούν απαραίτητα βοηθήματα κατά τη ναυσιπλοΐα στα πλοία.
    (α) Να εξηγήσετε τον τρόπο λειτουργίας των «ηχοβολιστικών συστημάτων πολλαπλής ηχητικής δέσμης» (Multi Beam Echo Sounders – MBES).
    Στα συστήματα αυτά γίνεται ταυτόχρονη εκπομπή ηχητικών κυμάτων σε πολλές ηχητικές δέσμες (πολλοί μορφοτροπείς/transducers), ώστε να επιτευχθεί ακριβής καταγραφή της βαθυμετρίας σε μία ζώνη του θαλάσσιου βυθού εκατέρωθεν του ίχνους του υδρογραφικού σκάφους.

    (β) Να γράψετε πού μπορεί να έχουν εφαρμογή τα «ηχοβολιστικά συστήματα πολλαπλής ηχητικής δέσμης» (Multi Beam Echo Sounders – MBES).
    Τα ηχοβολιστικά συστήματα πολλαπλής ηχητικής δέσμης χρησιμοποιούνται σε θαλάσσιες έρευνες για τη λεπτομερή χαρτογράφηση του βυθού.

14. Ο μορφοτροπέας αποτελεί μέρος του ηχοβολιστικού συστήματος (sonar) ή βυθομέτρου του πλοίου.

(α) Να γράψετε σε ποιο σημείο του πλοίου είναι εγκατεστημένος ο μορφοτροπέας.

Ο μορφοτροπέας, είναι εγκατεστημένος στην τρόπιδα του πλοίου και έρχεται σε επαφή με το νερό.

(β) Να καταγράψετε τις τέσσερις κύριες λειτουργίες του μορφοτροπέα.

- Μετατροπή του ηλεκτρικού σήματος του πομπού σε ηχητικό κύμα.
- Εκπομπή του ηχητικού κύματος στο νερό.
- Λήψη του ηχητικού κύματος της ανακλώμενης ηχούς.
- Μετατροπή του λαμβανόμενου ηχητικού κύματος της ηχούς σε ηλεκτρικό σήμα.

15. Να κατονομάσετε τέσσερις (4) από τις τυπικές πληροφορίες που μας παρέχει ένας ενδείκτης δρομομέτρου τύπου Doppler;

Ένας τυπικός ενδείκτης δρομομέτρου Doppler παρέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Την ταχύτητα ως προς το διαμήκη άξονα του πλοίου (longitudinal speed).
- Την ταχύτητα ως προς τον εγκάρσιο άξονα του πλοίου (transversal speed).
- Τη γωνία εκπτώσεως (drift angle), δηλαδή τη γωνία μεταξύ των διανυσμάτων των δύο ταχυτήτων.
- Τη διανυθείσα απόσταση (trip counter).
- Το ρυθμό στροφής πορείας κατά τις αλλαγές πορείας (turn rate).

16. Είστε αξιωματικός γέφυρας σε πλοίο το οποίο πλέει με ταχύτητα 13 κόμβων ως προς το βυθό (speed over ground).

(α) Να υπολογίσετε το χρόνο που θα χρειαστεί το πλοίο για να φθάσει στον προορισμό του ο οποίος απέχει 26 ναυτικά μίλια.

Δεδομένα: Ταχύτητα πλοίου ως προς τον βυθό = 13 κόμβοι
Απόσταση από τον προορισμό = 26 ναυτικά μίλια

26 / 13 = 2 ώρες

(β) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του πλοίου σας ως προς το νερό (speed through water) αν υπάρχει αντίθετο ρεύμα ταχύτητας 3 κόμβων.

Όταν το ρεύμα είναι αντίθετο στην πορεία του πλοίου, η ταχύτητα του πλοίου ως προς το νερό (Speed Through Water - STW) υπολογίζεται προσθέτοντας την ταχύτητα του ρεύματος στην ταχύτητα ως προς τον βυθό (Speed Over Ground - SOG):

Ταχύτητα ως προς το νερό = Ταχύτητα ως προς τον βυθό + ταχύτητα αντίθετου ρεύματος = 13 + 3 = 16 κόμβοι.

Άρα, η ταχύτητα του πλοίου μου ως προς το νερό είναι 16 κόμβοι.

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄.
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄.

<u>ΜΕΡΟΣ Γ΄</u>: Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Να απαντήσετε (λύσετε) όλες τις ερωτήσεις.

17. Το Αυτόματο Σύστημα Αναγνωρίσεως, ευρύτερα γνωστό ως σύστημα AIS, είναι ένα σύστημα αυτόματης ανταλλαγής ψηφιακών σημάτων μεταξύ πλοίων, αλλά και παράκτιων συστημάτων κυκλοφορίας πλοίων.

(α) Να γράψετε τέσσερις (4) παραμέτρους (πληροφορίες) ταξιδίου, που εκπέμπονται ή λαμβάνονται από μια συσκευή AIS.

Μονάδες (4)

- Το βύθισμα πλοίου.
- Ο τύπος φορτίου.
- Ο προορισμός.
- Ο εκτιμώμενος χρόνος κατάπλου (ETA).

(β) Να γράψετε τι είδους συχνότητες χρησιμοποιεί το AIS στο τηλεπικοινωνιακό του μοντέλο, και ποια είναι η εμβέλειά του.

Μονάδες (2)

Κάθε πομποδέκτης AIS επικοινωνεί χρησιμοποιώντας συχνότητες VHF. Η εμβέλεια του συστήματος AIS είναι ίδια με εκείνη των σημάτων VHF. Πρακτικά ανέρχεται στα 40 ν.μ. για μεγάλο πλοίο (μεγάλο ύψος κεραίας) και 20 ν.μ. για μικρό πλοίο (μικρό ύψος κεραίας).

(γ) Να κατονομάσετε:

- Τις δύο (2) κατηγορίες πομποδεκτών AIS.

Μονάδες (2)

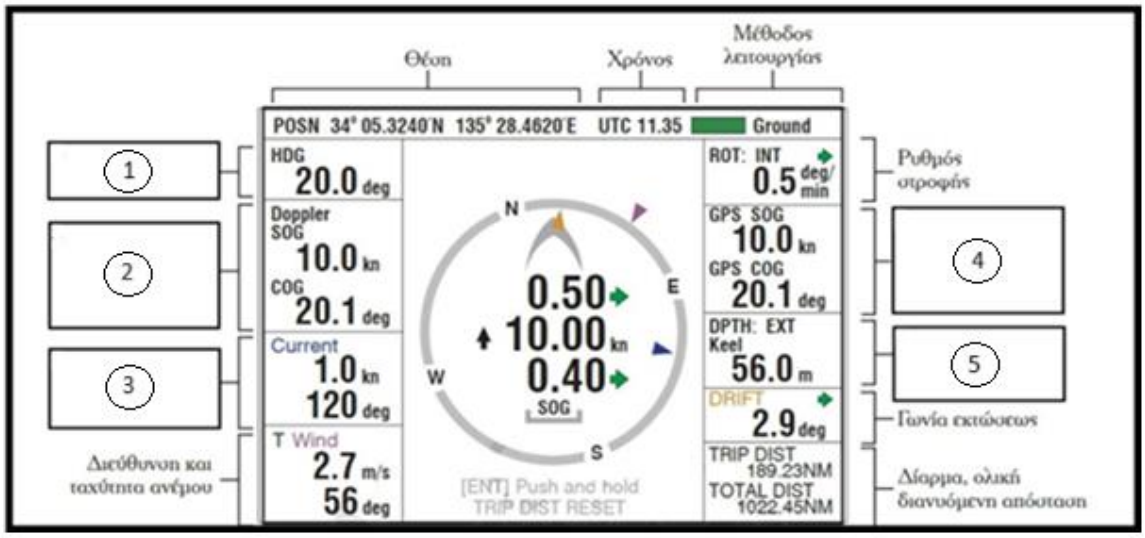
Ανάλογα με τις δυνατότητές τους, οι πομποδέκτες AIS που εγκαθίστανται στα πλοία, χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: Στους πομποδέκτες κατηγορίας Α και στους πομποδέκτες κατηγορίας Β.

- Τους τύπους των πλοίων που εφοδιάζονται με την κάθε κατηγορία πομποδεκτών AIS.

Μονάδες (2)

Οι πομποδέκτες AIS κατηγορίας Α προορίζονται για τα πλοία, στα οποία σύμφωνα με τις αποφάσεις του IMO, η εγκατάσταση του AIS είναι υποχρεωτική (μεγάλα πλοία).
Οι Πομποδέκτες AIS κατηγορίας Β προορίζονται για προαιρετική εγκατάσταση σε πλοία, για τα οποία σύμφωνα με τις αποφάσεις του IMO, η εγκατάσταση ςτου AIS δεν είναι υποχρεωτική. Τα μικρά πλοία, όπως τα σκάφη αναψυχής, μπορούν για λόγους κόστους να επιλέξουν τον τύπο Β του AIS.

18. Στην πιο κάτω εικόνα 1 φαίνεται ένα σύνθετο παράθυρο με πληροφορίες από διάφορα Ναυτικά Ηλεκτρονικά Όργανα (ΝΗΟ).



Εικόνα 1

(α) Να κατονομάσετε τις πληροφορίες που δείχνουν τα αριθμημένα μέρη σε κύκλο (1-5) της εικόνας 1 συμπληρώνοντας την αντίστοιχη πληροφορία στον πίνακα που ακολουθεί.

Μονάδες (5)

Αριθμημένο μέρος	**Πληροφορία μέρους**
1	Πορεία (heading)
2	Ταχύτητα από Doppler Sonar (SOG, STW, COG)
3	Διεύθυνση και ταχύτητα ρεύματος
4	Ταχύτητα από GPS
5	Βάθος θάλασσας (από μορφοτροπέα)

(β) Λαμβάνοντας υπόψιν μόνο τη γωνία εκπτώσεως η οποία είναι 3 μοίρες δεξιά, να ορίσετε την πορεία που θα δώσετε στον πηδαλιούχο να τηρήσει εάν επιθυμείτε να διατηρηθεί πραγματική πορεία 020º.

Μονάδες (3)

Γωνία εκπτώσεως = 3 μοίρες δεξιά
Επιθυμητή πορεία =020º
020º - 003º = 017º

(γ) Να υπολογίσετε το πραγματικό βάθος της θάλασσας, εάν η ένδειξη της ηχοβολιστικής συσκευής (echo sounder) είναι 55 μέτρα κάτω από την τρόπιδα και το πλοίο έχει βύθισμα 9 μέτρα.

Μονάδες (2)

Πραγματικό βάθος = 55 + 9 = 64 μέτρα.

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ