

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ 2026

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Πυξίδα και Ηλεκτρονικά Όργανα Τ.Σ. (Θ.Κ.)
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 24 Ιουλίου 2026
8:00 – 10:30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α΄, Β΄ και Γ΄) και δεκαοχτώ σελίδες (11) σελίδες.

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 μετά το τέλος του δοκιμίου.
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.

ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

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

1. Γυροσκοπική αδράνεια ονομάζεται:

- α. Η ικανότητα του γυροσκοπίου να αυξάνει την ταχύτητα περιστροφής του όταν μετακινείται η βάση του.
- β. Η ιδιότητα του ελεύθερου γυροσκοπίου να διατηρεί σταθερή τη διεύθυνση περιστροφής του, ανεξάρτητα από τις κινήσεις της βάσεώς του, εφόσον δεν δέχεται την επίδραση εξωτερικών δυνάμεων ή ροπών.
- γ. Η τάση του γυροσκοπίου να ευθυγραμμίζεται πάντα με τον μαγνητικό βορρά ανεξαρτήτως περιστροφής.
- δ. Η δυνατότητα του γυροσκοπίου να σταματά στιγμιαία την περιστροφή του όταν εφαρμόζονται εξωτερικές δυνάμεις.

2. Το ναυτικό ηλεκτρονικό όργανο, υπεύθυνο για τη συλλογή, καταγραφή και αποθήκευση δεδομένων που θα συνδράμουν στη διερεύνηση των αιτίων που προκάλεσαν ένα ναυτικό ατύχημα, ονομάζεται:

- α. GPS / DGPS
- β. VDR
- γ. VHF
- δ. ECDIS

3. Πριν από την προσέγγιση του πλοίου σε περιορισμένα ύδατα, θα πρέπει:

- α. Να διατηρείται η αυτόματη πηδαλιουχία για μεγαλύτερη σταθερότητα.
- β. Να δοκιμάζεται η χειροκίνητη πηδαλιούχηση ύστερα από παρατεταμένη χρήση του Αυτόματου Συστήματος Πηδαλιουχίας.
- γ. Να χρησιμοποιείται πάντα η μέθοδος Non Follow Up.
- δ. Να απενεργοποιούνται όλα τα ηλεκτρονικά συστήματα πλοήγησης.

4. Είστε αξιωματικός φυλακής σε δεξαμενόπλοιο το οποίο, σύμφωνα με τους ΔΚΑΣ, θεωρείται πλοίο εμποδιζόμενο από το βύθισμά του. Εκτελείτε ναυσιπλοΐα σε περιοχή με πολλά νησιά. Ποιο ναυτικό ηλεκτρονικό όργανο θα σας βοηθήσει να εντοπίσετε την παρουσία άλλων πλοίων τα οποία δεν είναι ορατά στο RADAR λόγω παρεμβολής της ξηράς και ταυτόχρονα θα ενημερώνει τα παραπλέοντα πλοία, με τα οποία δεν έχετε οπτική επαφή, μεταδίδοντας στοιχεία σχετικά με την ταυτότητα και τη ναυτιλιακή κατάσταση του πλοίου σας;
- α. AIS.
 - β. Πορειογράφος.
 - γ. Δορυφορική πυξίδα.
 - δ. Κανένα από τα παραπάνω.
5. Ποιος είναι ο τρόπος λειτουργίας των δρομομέτρων τύπου Doppler;
- α. Εκπέμπουν δέσμες φωτός προς τον βυθό και μετρούν την αντανάκλασή τους.
 - β. Εκπέμπουν δέσμες ηχητικών κυμάτων μεταβλητής συχνότητας, που ανακλώνται από μικρά σωματίδια αιωρούμενα στο νερό.
 - γ. Χρησιμοποιούν δορυφορικά δεδομένα για την εκτίμηση της ταχύτητας του πλοίου.
 - δ. Εκπέμπουν ηχητικά κύματα σταθερής συχνότητας και μετρούν τη μεταβολή της συχνότητας των ανακλώμενων κυμάτων από σωματίδια αιωρούμενα στο νερό.
6. Το επίγειο τμήμα (ground segment) ενός τυπικού συστήματος GNSS, όπως το GPS, το GLONASS κ.λπ., στην απλή γενικευμένη του μορφή αποτελείται από:
- α. Έναν 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.
7. Να κατονομάσετε δύο (2) σφάλματα τα οποία μπορεί να παρουσιάσει μία γυροσκοπική πυξίδα.
- Σφάλμα πλάτους ή αποσβέσεως.
 - Σφάλμα πλάτους, ταχύτητας και πορείας (latitude, speed and course error).
 - Σφάλμα βαλλιστικής εκτροπής (ballistic deflection error).
 - Σφάλμα διατοιχισμού του πλοίου.

8. (α) Τι είδους συχνότητες χρησιμοποιεί το AIS στο τηλεπικοινωνιακό του μοντέλο;
Κάθε πομποδέκτης AIS επικοινωνεί χρησιμοποιώντας δύο συχνότητες VHF.

(β) Ποια είναι η εμβέλεια του AIS και από τι εξαρτάται;

Η εμβέλεια του συστήματος AIS είναι αντίστοιχη της διάδοσης των σημάτων VHF.

Πρακτικά εξαρτάται κυρίως από το ύψος στο οποίο είναι τοποθετημένη η κεραία, την ισχύ εκπομπής, τυχόν εμπόδια και τις συνθήκες διάδοσης. Μπορεί να ανέρχεται περίπου στα 40 ν.μ. για μεγάλο πλοίο, με μεγάλο ύψος κεραίας, και περίπου στα 20 ν.μ. για μικρό πλοίο, με μικρότερο ύψος κεραίας.

9. Να γράψετε το εύρος των τιμών που μπορεί να λάβει το γεωδαιτικό πλάτος [φ] ενός σημείου στην επιφάνεια της Γης.

Το γεωδαιτικό πλάτος [φ] λαμβάνει τιμές από 0° έως 90° Βόρειο και από 0° έως 90° Νότιο.

10. Παρόλο που η μαγνητική πυξίδα εξακολουθεί να παραμένει υποχρεωτικό μέρος του εξοπλισμού όλων των πλοίων, η γυροσκοπική πυξίδα υπερτερεί σε σύγκριση με τη μαγνητική σε συγκεκριμένους τομείς. Καταγράψτε τουλάχιστον δύο (2) πλεονεκτήματα της γυροσκοπικής πυξίδας έναντι της μαγνητικής.

- Ακρίβεια της ένδειξης πορείας.
- Εξαγωγή του ρυθμού στροφής του πλοίου.
- Άμεση ένδειξη του αληθούς Βορρά.

11. Να γράψετε ποιος τύπος ηχοβολιστικού συστήματος χρησιμοποιείται για τη λεπτομερή χαρτογράφηση του θαλάσσιου βυθού.

Για τη χαρτογράφηση του βυθού χρησιμοποιούνται τα ηχοβολιστικά συστήματα πολλαπλής ηχητικής δέσμης (Multi Beam Echo Sounder - MBES).

12. Εκτός του RADAR, ποιο ναυτικό ηλεκτρονικό όργανο θα χρησιμοποιήσετε για τη λήψη διοπτρεύσεων είτε καταφανών σημείων επί της ξηράς είτε παραπλεόντων πλοίων;

Τους επαναλήπτες πυξίδας, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι σε κατάλληλα σημεία του πλοίου.

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

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. (α) Να κατονομάσετε τέσσερις (4) διαφορετικούς τύπους δρομομέτρων.

Μονάδες (4)

- Δρομόμετρα έλικας.
- Δρομόμετρα μεταβολής της πίεσεως του νερού.
- Δρομόμετρα ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής.
- Δρομόμετρα Doppler.
- Δρομόμετρα ακουστικής συσχέτισεως.

(β) Κάποια δρομόμετρα έχουν τη δυνατότητα να μετρούν την ταχύτητα του πλοίου και ως προς το νερό και ως προς τον βυθό. Να εξηγήσετε σε συντομία τη διαφορά μεταξύ της ταχύτητας ως προς το νερό (Speed Through Water - STW) και της ταχύτητας ως προς τον βυθό (Speed Over Ground - SOG).

Μονάδες (3)

Η ταχύτητα ως προς το νερό (STW) είναι η ταχύτητα του πλοίου σε σχέση με το νερό μέσα στο οποίο κινείται.

Η ταχύτητα ως προς τον βυθό (SOG) είναι η πραγματική ταχύτητα του πλοίου σε σχέση με τον βυθό, ο οποίος παραμένει ακίνητος.

Οι δύο ταχύτητες διαφέρουν όταν υπάρχουν θαλάσσια ρεύματα. Για παράδειγμα, εάν ένα πλοίο κινείται με ταχύτητα 10 κόμβων ως προς το νερό και υπάρχει ευνοϊκό ρεύμα 2 κόμβων, τότε η ταχύτητα ως προς τον βυθό θα είναι 12 κόμβοι.

(γ) Να αναφέρετε τον τύπο δρομομέτρου του οποίου η χρήση περιορίστηκε, επειδή τα κινητά μέρη του μπορούσαν να μπλοκαριστούν από σκουπίδια ή άλλα επιπλέοντα μικροαντικείμενα, καθιστώντας προβληματική τη λειτουργία και τη συντήρησή του.

Μονάδα (1)

Τα δρομόμετρα έλικας.

14. Να κατονομάσετε τέσσερις (4) ελέγχους που πρέπει να πραγματοποιούνται πριν από τον απόπλου του πλοίου, ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή λειτουργία του Αυτόματου Συστήματος Πηδαλιουχίας.

- Σε όλες τις μονάδες του κύριου μηχανισμού κινήσεως πηδαλίου.
- Στους βοηθητικούς μηχανισμούς του συγκροτήματος πηδαλιουχίσεως και στη λειτουργική κατάσταση των αντλιών πηδαλίου.

- Στις μονάδες τηλεχειρισμού (remote controls).
- Στον ενδείκτη γωνίας του πηδαλίου.
- Στην παροχή ισχύος ανάγκης.
- Στους προειδοποιητικούς ενδείκτες (alarms) της κονσόλας πηδαλιουχίσεως.
- Πλήρη κίνηση του οιακοστροφίου από το ένα όριο στροφής στο άλλο.
- Ταυτόχρονο έλεγχο ότι όλοι οι ενδείκτες γωνίας πηδαλίου, που είναι συνδεδεμένοι στο σύστημα πηδαλιουχίσεως, συμβαδίζουν μεταξύ τους (συγχρονισμός).
- Έλεγχο των μέσων επικοινωνίας μεταξύ γέφυρας και πρυμναίου πηδαλίου.

15. Η ταυτόχρονη προβολή των πληροφοριών των συστημάτων AIS και Radar/ARPA σε κοινό απεικονιστικό μέσο (συνήθως ως τμήμα πληροφοριών του ECDIS), προσφέρει τη δυνατότητα συσχέτισεως (παραλληλισμού) των στόχων που παρέχονται από το ένα σύστημα, με εκείνους που παρέχονται από το άλλο. Ιδανική κατάσταση αποτελεί η ταύτιση των πληροφοριών των δύο συστημάτων. Στην περίπτωση που ένας στόχος εμφανίζεται αποκλειστικά στο Radar/ARPA και όχι στο AIS, σε τι μπορεί να οφείλεται η απώλεια ταύτισεως; Να γράψετε τέσσερις (4) πιθανές αιτίες.

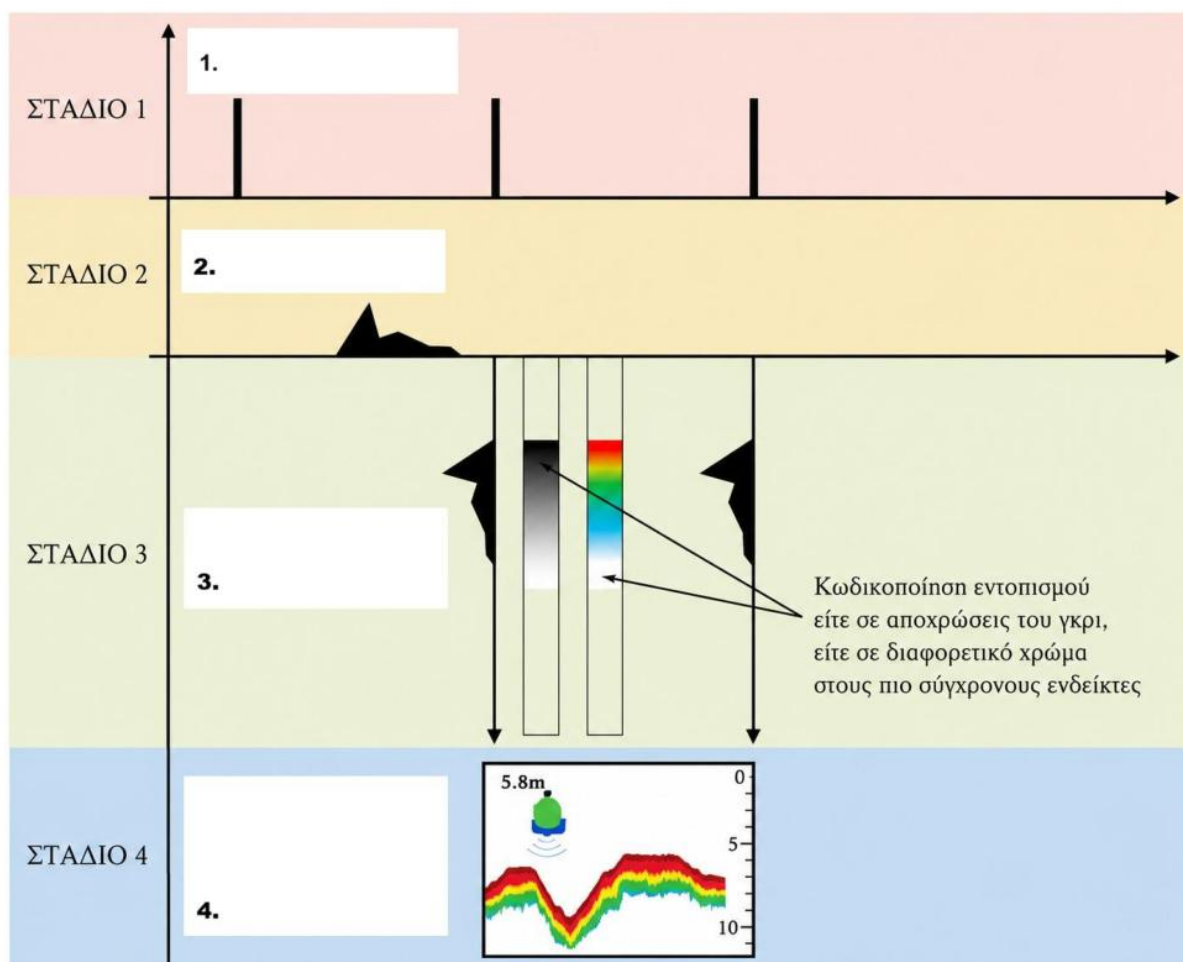
Η απώλεια ταύτισης μπορεί να οφείλεται σε ένα από τα παρακάτω αίτια:

- Ο στόχος να μη διαθέτει AIS.
- Ο στόχος να διαθέτει AIS, αλλά να μην το έχει ενεργοποιημένο.
- Το AIS του στόχου να έχει βλάβη.
- Να υπάρχει αδυναμία λήψης του σήματος AIS λόγω απόστασης, παρεμβολών, σκίασης κεραίας, χαμηλού ύψους κεραίας ή βλάβης στον δέκτη AIS του δικού μας πλοίου.
- Το AIS να εκπέμπει λανθασμένα στοιχεία, με αποτέλεσμα να μη γίνεται σωστή συσχέτιση με τον στόχο του Radar/ARPA.

16. Το παρακάτω Σχήμα 1 απεικονίζει τα τέσσερα στάδια επεξεργασίας και μετατροπής της πληροφορίας εντοπισμού μιας ηχοβολιστικής συσκευής μέχρι την παρουσίασή της στον ενδείκτη.

(α) Να συμπληρώσετε στον παρακάτω Πίνακα 1 τα τέσσερα στάδια λειτουργίας που αντιστοιχούν στα κενά πλαίσια του σχήματος.

Μονάδες (4)



Σχήμα 1

A/A	Στάδια λειτουργίας που αντιστοιχούν στα κενά πλαίσια του σχήματος
1.	Εκπομπή
2.	Λήψη

3.	Μετατροπή χρόνου λήψεως ηχούς σε ένδειξη βάθους
4.	Διαδοχική απεικόνιση των κατακόρυφων γραμμών εντοπισμού στον ενδείκτη.

Πίνακας 1.

(β) Κατά την προσέγγισή σας στο λιμάνι της Λεμεσού, το πλοίο σας έχει βύθισμα 10,00 m (ισοβύθιστο). Η ηχοβολιστική συσκευή δείχνει ένδειξη βάθους 7,50 m. Να εξηγήσετε εάν είναι ασφαλές να συνεχίσετε την προσέγγιση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες (3)

Η προσέγγιση μπορεί να θεωρηθεί ασφαλής μόνο εφόσον η ηχοβολιστική συσκευή είναι ρυθμισμένη να δείχνει το βάθος κάτω από την τρόπιδα.

Στην περίπτωση αυτή, η απόσταση της τρόπιδας από τον βυθό είναι 7,50 m και το συνολικό βάθος είναι: $10,00\text{ m} + 7,50\text{ m} = 17,50\text{ m}$.

Αν όμως η ένδειξη αναφέρεται στο βάθος από την επιφάνεια της θάλασσας ή αν δεν είναι γνωστή η ρύθμιση της συσκευής, δεν μπορεί να θεωρηθεί ασφαλής η συνέχιση της προσέγγισης χωρίς περαιτέρω έλεγχο.

(γ) Να κατονομάσετε ένα (1) σφάλμα που μπορεί να επηρεάσει τη μέτρηση βάθους μιας ηχοβολιστικής συσκευής.

Μονάδα (1)

- Σφάλμα βυθίσματος μορφοτροπία.
- Σφάλμα λόγω επιδράσεως κυματισμού.
- Σφάλμα καθιζήσεως και δυναμικής διαγωγής.
- Σφάλμα ταχύτητας του ήχου.
- Σφάλμα οργάνων.

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

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. (α) Τι ονομάζουμε Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΓΣΑ) και ποιο ΓΣΑ έχει καθιερωθεί να χρησιμοποιείται σήμερα για τις ανάγκες της ηλεκτρονικής ναυτιλίας;

Μονάδες (4)

- Τα ΓΣΑ είναι συστήματα γεωγραφικών συντεταγμένων, τα οποία στηρίζονται στο ελλειψοειδές σχήμα της Γης και όχι στην προσέγγισή του με την επιφάνεια της σφαίρας που χρησιμοποιείται στην κλασική ναυτιλία.
- Το σύστημα που έχει πλέον καθιερωθεί για τις ανάγκες της ηλεκτρονικής ναυτιλίας είναι το Παγκόσμιο ΓΣΑ WGS-84 (World Geodetic System 1984).

(β) Να αναφέρετε τους κινδύνους που υπάρχουν όταν, λόγω αμέλειας ή άγνοιας, δεν χρησιμοποιηθεί το κατά περίπτωση κατάλληλο Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΓΣΑ) κατά τη ναυσιπλοΐα.

Μονάδες (4)

Για την ακριβή αποτύπωση στον έντυπο ναυτικό χάρτη του στίγματος που προσδιορίζεται από τους δέκτες των συστημάτων δορυφορικής ναυτιλίας (GPS, DGPS κ.λπ.), πρέπει το ΓΣΑ του δέκτη να είναι το ίδιο με αυτό του έντυπου ναυτικού χάρτη.

Σε αντίθετη περίπτωση, όταν το ΓΣΑ που χρησιμοποιεί ο δέκτης είναι διαφορετικό από αυτό του έντυπου ναυτικού χάρτη, είναι δυνατό να δημιουργηθούν σφάλματα θέσεως πολλών εκατοντάδων μέτρων ή και μεγαλύτερα από 1 km. Με τον τρόπο αυτό, η χρήση των δορυφορικών συστημάτων, αντί να βελτιώσει την ακρίβεια του στίγματος, μπορεί να έχει το αντίθετο αποτέλεσμα.

(γ) Να κατονομάσετε δύο (2) από τις κύριες κατηγορίες Γεωδαιτικών Συστημάτων Αναφοράς (ΓΣΑ).

Μονάδες (2)

- Παγκόσμια.
- Περιφερειακά.
- Τοπικά.

18. Το Αυτόματο Σύστημα Αναγνώρισης, ευρύτερα γνωστό ως σύστημα AIS (Automatic Identification System), είναι ένα σύστημα αυτόματης ανταλλαγής ψηφιακών σημάτων μεταξύ πλοίων, αλλά και παράκτιων συστημάτων κυκλοφορίας πλοίων.

(α) Να κατονομάσετε τέσσερις (4) δυναμικές παραμέτρους (πληροφορίες), που εκπέμπονται / λαμβάνονται από μια συσκευή AIS.

Μονάδες (4)

- Η θέση του πλοίου.
- Η Διεθνής Ώρα Αναφοράς (UTC) ή η χρονική σήμανση της θέσης.
- Η αληθής πλώρη του πλοίου, όπως παρέχεται από τη γυροσκοπική πυξίδα.
- Η πορεία ως προς τον βυθό (COG).
- Η ταχύτητα ως προς τον βυθό (SOG).
- Η ναυτιλιακή κατάσταση (εν πλω, αγκυροβολημένο, ακυβέρνητο).
- Ο ρυθμός στροφής, δεξιά ή αριστερά (ROT).
- Ο ρυθμός ανανέωσης αναφοράς.

(β) Να κατονομάσετε δύο (2) στατικές παραμέτρους (πληροφορίες), που εκπέμπονται / λαμβάνονται από μια συσκευή AIS.

Μονάδες (2)

- Ο αριθμός MMSI.
- Οι διαστάσεις του πλοίου.
- Ο αριθμός IMO.
- Η θέση επί του πλοίου στην οποία αναφέρεται το στίγμα.
- Το όνομα πλοίου και το διακριτικό κλήσεως.
- Ο τύπος πλοίου.
- Ο τύπος ηλεκτρονικής συσκευής προσδιορισμού στίγματος.

(γ) Να κατονομάσετε δύο (2) παραμέτρους (πληροφορίες) ταξιδιού, που εκπέμπονται / λαμβάνονται από μια συσκευή AIS.

Μονάδες (2)

- Το βύθισμα πλοίου.
- Ο προορισμός (έως 20 χαρακτήρες).
- Ο τύπος φορτίου.
- Ο εκτιμώμενος χρόνος άφιξης (ETA).

(δ) Να κατονομάσετε έναν (1) παράγοντα από τον οποίο εξαρτάται ο χρόνος ανανέωσης των δυναμικών παραμέτρων και να δώσετε ένα (1) παράδειγμα.

Μονάδες (2)

Ο χρόνος ανανέωσης των δυναμικών παραμέτρων εξαρτάται από την κινητική κατάσταση και την ταχύτητα του πλοίου. Για παράδειγμα, ένα αγκυροβολημένο πλοίο εκπέμπει δυναμικά στοιχεία αραιότερα από ένα πλοίο που κινείται με ταχύτητα και αλλάζει πορεία.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

(Να χρησιμοποιηθεί μόνο ως συμπληρωματικός χώρος απαντήσεων.

Μη ξεχάσετε να σημειώσετε τον αριθμό της ερώτησης που απαντάτε.)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ