

ΟΝΟΜΑ: Παπαδοπούλου Χρύση

Α.Μ.: 1684

①

ΟΜΑΔΑ 2

ΘΕΜΑ 1^ο

$$c(z) = 1500 + 0,6z$$

(i). Υπο ποια γωνία ως προς την οριζόντιο πρέπει να εκπέμφει μια ηχητική ακτίνα από βάθος 10 μέτρων προκειμένου αυτή να οριζοτιοποιηθεί σε βάθος 800 m;

ΛΥΣΗ

Γνωρίζουμε ότι η γωνία οριζοτιοποίησης είναι $\theta_{op} = 90^\circ$.

Θα βρούμε τη γωνία από την οποία πρέπει να ~~εκπέμψει~~ εκπέμφει η ακτίνα για να οριζοτιοποιηθεί από το νόμο του Snell που δίνει ότι:

$$\frac{\sin \theta_0}{c(z_{10})} = \frac{\sin \theta_{op}}{c(z_{800})} \quad (1)$$

Αλλά, αρκεί να βρούμε τις ταχύτητες $c(z_{10})$ και $c(z_{800})$ από τη σχέση του γραμμικού προφίλ που μας δίνεται:

$$c(z_{10}) = 1500 + 0,6 \cdot 10 = 1506 \text{ m/s}$$

$$c(z_{800}) = 1500 + 0,6 \cdot 800 = 1980 \text{ m/s}$$

Οπότε από την (1):

$$\sin \theta_0 \cdot c(z_{800}) = c(z_{10}) \cdot \sin \theta_{op} \Rightarrow$$

$$\sin \theta_0 = \frac{c(z_{10}) \cdot \sin \theta_{op}}{c(z_{800})} = \frac{1506 \cdot \sin 90}{1980} = \frac{1506}{1980}$$

$= 0.760$

Επομένως η γωνία από την οποία θα πρέπει να εκπέμφει η ακτίνα θα είναι:

$\theta_0 \approx 49.517^\circ$
 ως προς την κάθετη. ~~Ας~~ προς την οριζόντιο ■ θα είναι:
 $\theta_0 = 40.483^\circ$

(ii). Ποιά είναι η πλησιέστερη συν πηγή απόσταση που μπορεί να συφβεί αυτό.

ΛΥΣΗ

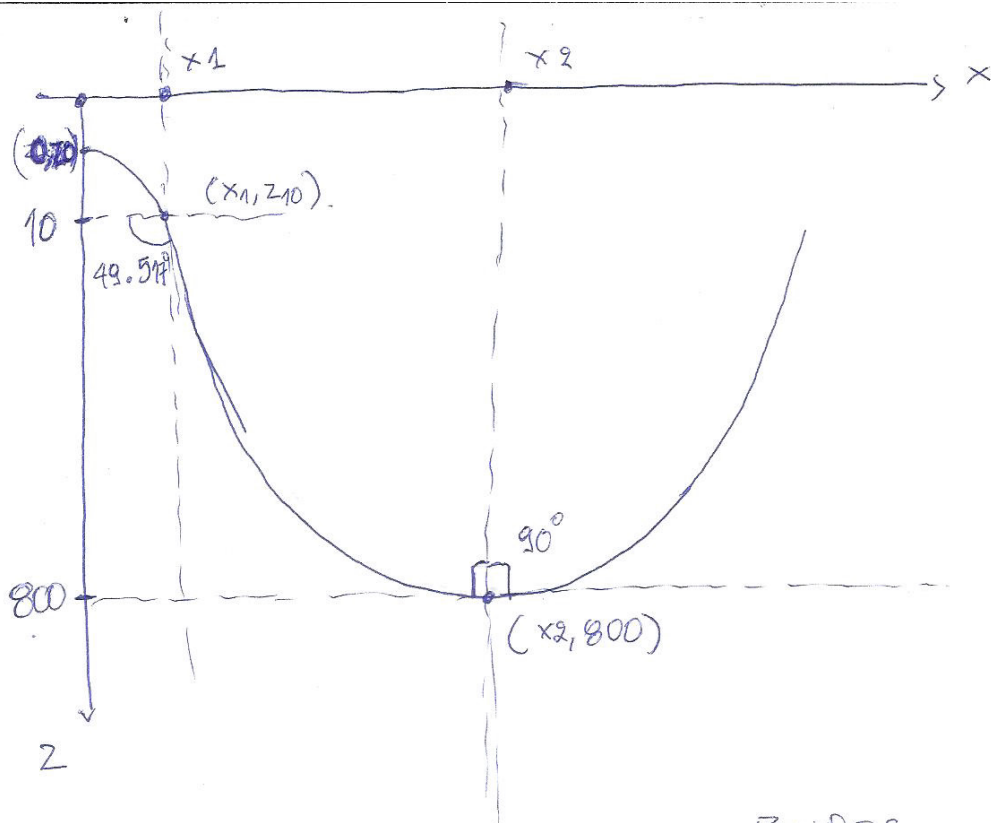
Η πλησιέστερη συν πηγή ^{→ απόσταση} που μπορεί να συφβεί αυτό θα είναι $z \times \mu$ ή $z = 10$ μέτρα από όπου θα ξεκινήσει και η ακτίνα τη διαδρομή της ~~(α)~~ προς την οριζόντιο πωίση. Το οποίο x θα μπορούσαμε να το βρούμε από τη σχέση:

$x_f - x_i = R (\sin \theta_f - \sin \theta_i)$, με το $R = \frac{4}{ab}$ και το a να δίνεται από $\frac{\sin \theta_i}{c}$.

ω γινώσκουμε ~~(τη διαδρομή της) πωίση και τη διαδρομή~~ ~~(α)~~ το βάθος στο οποίο βρίσκεται η τμήν ~~(α)~~ με τη ταχύτητα ξεκινάει να διαδίδεται η ακτίνα αλλά και με τη γωνία ξεκινάει να εκπέμπεται η ακτίνα. ■

(iii). Σχεδιάστε προσεγγιστικά τη διαδρομή μέχρι την οριζόντιο πωίση.

ΛΥΣΗ



3

- Η πηγή ξεκινάει από κάποιο βάθος z_0 και φαίνεται
 στο βάθος των 800 μέτρων η οριζοντιώδης της ακτίνα.

ΘΕΜΑ 2ο

$$c = 1500 \text{ m/sec}$$

$$(R) r_{gr} = 6000 \text{ m}$$

$$r_g = 8000 \text{ m}$$

Ο στόχος χαρακτηρίζεται από εστιακή
 επιφάνεια 10 m^2 .

Αν η $\Pi = 8 \text{ kW}$ προτείνεται ένα
 συνδυαστό υαλοθώρακας ατμής και
 δεύτερη προεξέλιξη να υπάρξει εστιακή
 οπίσθεν του στόχου όταν το υαλοθώρακας
 εστιασμού είναι 3.4 dB και ο όρυθος

του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος $(NL) = 80 \text{ dB/Re } 1 \mu\text{Pa}$ στη συχνότητα
 εστιασμού του sonar που είναι 5 kHz . Θεωρείται
 γραμμική διάδοση και φαίνεται υπόψη να τη φυσική εξασθένιση.
 $\rho = 1025 \text{ kg/m}^3$, $P_{ref} = 10^{-6} \text{ Pa}$. Σκοπός το αποτέλεσμα.

ΛΥΣΗ

Καταρχήν η εξίσωση SONAR που περιγράφει την περίπτωση μας είναι η παρακάτω:

(4)

$$EL = SL - (TL_m + TL_s) + TS - (NL - DI)$$

όπου: EL : επίπεδο ήχου

SL : το επίπεδο πηγής της πηγής

TL_m, TL_s : έχουμε δύο απώλειες διαδόσης.
αλλάς έχουμε και την και δέση
(διαφασευσία)

TS : ισχύς του σήχου

NL : επίπεδο θορύβου

DI : (~~SL~~) δέση που έχει να κάνει με την
ακραιότητα της πηγής και του δέση

Θα υπολογίσουμε όργι των πρώτων όργι και θα βρούμε
τον απαιτήτ ^{δέση} ~~ακραιότητας~~ DI για να υπολογίσει εύκολως
το σήχου.

• $NL = 8 \text{ dB}$ re $1 \mu\text{Pa}$, δίνεται από την αίσθηση

• Θα συμπληρώσουμε το EL με το DT (ακραιότητα εύκολως)
αλλάς μας δίνεται και είναι συγκεκριμένος αριθμός.

$$DT = 12 \text{ dB}$$

• SL : Θα το υπολογίσουμε από τον νόμο:

$$SL = 20 \log \left| \frac{P_{rms}}{P_{ref}} \right| \quad (1)$$

από βρούμε το P_{rms} . Αυτό δίνεται από τον νόμο:

$$|P|^2 = \frac{\rho c \cdot \pi}{4\pi r_{rms}} = \frac{1025 \cdot 1500 \cdot 8}{4\pi \cdot 6000} \approx 1277.562 \text{ Pa}$$

Επομένως η SL θα είναι:

⑤

$$SL = 20 \log \left| \frac{1277.562}{10^{-6}} \right| \approx 182.127 \text{ dB} \\ \approx 183 \text{ dB}$$

• TL_{π}, TL_{δ}

Χαλώς έχουμε γραφική διάδοση αυτή θα δώσουν από ταυ
ώτως:

$$TL_{\pi} = 20 \log_{10} r_{\pi} + TL_{P_{\pi}}$$

$$TL_{\delta} = 20 \log_{10} r_{\delta} + TL_{P_{\delta}}$$

με το TL_P να είναι η ανώτερη ήχησ ουσίας εξα-
γωγής.

$$TL_{P_{\pi}} = a_p \cdot R_{\pi} = 10^{-3} \cdot 6000 = 6 \text{ dB}$$

$$TL_{P_{\delta}} = a_p \cdot R_{\delta} = 10^{-3} \cdot 8000 = 8 \text{ dB}$$

Οπότε :

$$TL_{\pi} = 20 \cdot \log_{10} 6000 + 6 \approx 81.563 \text{ dB}$$

$$TL_{\delta} = 20 \cdot \log_{10} 8000 + 8 \approx 86.061 \text{ dB}$$

• TS:

Για το TS έχουμε θεωρηθεί την επιφάνεια του σώτος
θα δώσει από τον τύπο:

$$TS = 10 \log_{10} \frac{E}{4\pi} = 10 \log_{10} \frac{10}{4\pi} = 8.948$$

Και εφόσον βρήκαμε όλες τους τις τιμές τώρα
θα βρούμε το DI:

⑥

$$DT = SL - (TL_n + TL_s) + TS - (NL - DI) \Rightarrow$$

$$12 = \overset{183}{\cancel{1817.562}} - (81.563 + 86.061) + 8.948 - (8 - DI)$$

$$\Rightarrow 12 = \overset{183}{\cancel{1277.52}} + 81.563 + 86.061 - 8.948 + 8 = DI$$

$$\Rightarrow DI = 3.324 \text{ dB}$$

Βλέπουμε ότι η απενθρονηση που έχει να κάνει με
τον δείκτη και την τιμή θα είναι πολύ μικρή (~~επαρκώς~~).

Το οποίο σημαίνει ότι γενικά και η τιμή του ο δείκτης θα
είναι πολύ μικρή απενθρονηση. Το οποίο σημαίνει ότι και
θα είναι πιο εύκολο να πετύχουμε το στόχο μας.

