

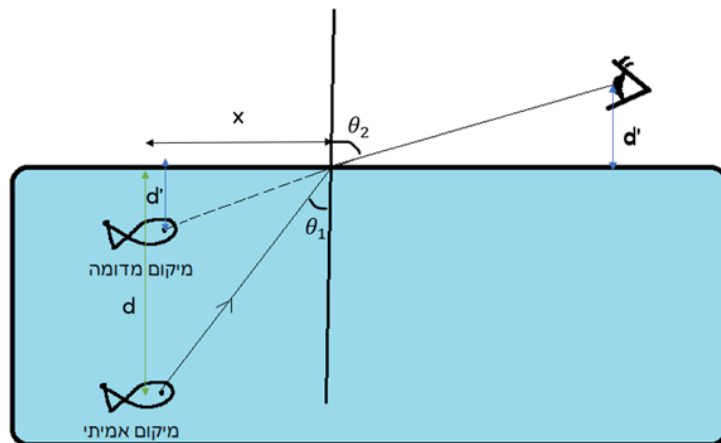


פעילות עומק מדומה - תשובות

עומק מדומה

© פיזיקטבע

על מנת לפתור יש להשתמש: בחוק סנל, בטריגונומטריה (לבטא טנגנסים של זוויות), בזהויות טריגונומטריות המקשרות בין טנגנס לסינוס ואפשר עוד זהויות. בהנחה- מיקום אופקי זהה.



הדרכה:

א. הגדירו: θ_1 זווית הכניסה ביחס לאנך, θ_2 זווית השבירה. d - העומק האמיתי של הדג d' - העומק המדומה של הדג. x - המרחק האופקי בין האנך למיקום הדג. נניח שהמיקום המדומה של הדג הוא מעל המיקום האמיתי של הדג. נקרא למרחק האופקי מהדג לאנך - x .

ב. נכתוב את חוק סנל: $n \sin \theta_1 = \sin \theta_2$ $n = 1.33$

ג. ה. נשתמש בטריגונומטריה - נכתוב מהו הטנגנס של θ_1 ושל θ_2 .

$$\tan \theta_2 = \frac{x}{d'} \quad \tan \theta_1 = \frac{x}{d}$$



$$d' = \frac{x}{\tan \theta_2} \quad x = d \tan \theta_1$$

$$d' = \frac{d \tan \theta_1}{\tan \theta_2} = d \frac{\frac{\sin \theta_1}{\cos \theta_1}}{\frac{\sin \theta_2}{\cos \theta_2}} = d \frac{\sin \theta_1 \cos \theta_2}{\sin \theta_2 \cos \theta_1}$$

$$d' = \frac{d \cos \theta_2}{n \cos \theta_1} \quad n = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \quad \text{. נשתמש בחוק סנל:}$$

ז. נשתמש בזהות טריגונומטרית המקשרת בין קוסינוס לסינוס: $\cos \theta = \sqrt{1 - \sin^2 \theta}$ ושוב בחוק סנל:

$$\cos \theta_1 = \sqrt{1 - \sin^2 \theta_1} \quad \sin \theta_1 = \frac{\sin \theta_2}{n}$$

$$\cos \theta_1 = \sqrt{1 - \frac{\sin^2 \theta_2}{n^2}}$$

נציב עבור העומק המדומה:

$$d' = \frac{d \cos \theta_2}{n \sqrt{1 - \frac{\sin^2 \theta_2}{n^2}}} = \frac{d \cos \theta_2}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta_2}}$$

ט. נצייר את הפונקציה הזו בdesmos ונתבונן עבור זווית עד 90 מעלות (עד כ-1.6 רדיאנים).



י. מכיוון שזווית השבירה אינה יכולה להיות מעל 90 מעלות.



יא. עבור עומק 1, מה יהיה העומק המדומה עבור זווית 0? (0.75)

יב. מה התלות של העומק המדומה בעומק האמיתי בזווית 0? נציב זווית 0 ונקבל

$$d' = \frac{d}{1.33} = 0.75d$$

כלומר עבור זווית 0, בעומק המדומה תמיד יהיה 3/4 מאשר העומק האמיתי.

יג. מה קורה לגודל המדומה ככל שהזווית גדלה? העומק המדומה הולך וקטן, כלומר הפער בין העומק האמיתי והמדומה הולך וגדל עם הזווית.

יו. מה קורה עבור זווית שונות? מלאו את טבלה:

זווית שבירה (רדיאנים)	זווית שבירה (מעלות)	יחס עומק מדומה / עומק אמיתי
0.2	11.5	0.75
0.4	22.9	0.72
0.6	34.4	0.68
0.8	44.7	0.62
1.0	57.3	0.52
1.2	68.2	0.38
1.4	79.5	0.19
1.6	90.0	0.00

טז. הס"מ הרדוד נראה קטן יותר כי זווית השבירה שם גדולה יותר וראינו שככל שזווית השבירה גדולה יותר העומק המדומה נראה רדוד יותר.

יז. היחס הוא בין הס"מ בין 4-5 לס"מ אמיתי הוא 0.25. היחס בין הס"מ בין 0-1 לבין ס"מ אמיתי הוא 0.3.

יח. עבור מעלות ועומק של 0.5 מטר מה יהיה העומק המדומה? (0.3 מטרים).

יט. חשב את היחס בין העומק האמיתי לעומק המדומה עבור זווית שבירה (זווית ראייה) עבור 80 מעלות (0.19) ועבור 30 מעלות (0.7).

כ. עבור זווית של 80 מעלות ועומק מדומה של 1 ס"מ מה העומק האמיתי? 5.3 ס"מ. וגם עבור 30 מעלות ועומק של 5 ס"מ? 7.1 ס"מ



מס' עוסק : 200483915

0547718781 

NaturePhysic613@gmail.com 



כא. אם הצייד ממש מעל הדג שיכונן לעומק גדול ב-1/3 מהעומק שהוא רואה.

אם הצייד ב-30 מעלות זווית שבירה מהדג שיכונן פי 1.4 יותר עמוק

אם הצייד ב-45 מעלות שיכונן פי 1.6 יותר עמוק