

## חוק השבירה והחזרה מלאה

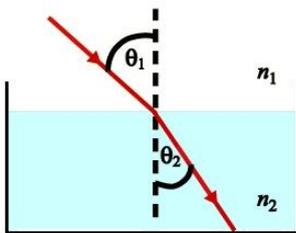
**שבירה של האור** - כאשר קרן אור עוברת מתווך לתווך קרן האור משנה את כיוון תנועתה . מקובל לומר שקרן האור נשברת כתוצאה ממעבר מתווך לתווך.

מהירות האור תלויה בתווך בו האור נע , השינוי בכיוון קרן האור נגרם כתוצאה מכך שמהירות האור בתווך בו האור נע, שונה ממהירות האור בתווך אליו האור נכנס. בדומה למכונת המשנה את כיוון תנועתה כאשר היא נעה מכביש לאדמה.

**מקדם השבירה** – תופעת השבירה במעבר אור בין תווכים שקופים , תלויה במהירות האור בכל אחד מהתווכים, לכן לכל תווך שקוף הוגדר מקדם שבירה התלוי במהירות האור בתווך לפי:

$$n = \frac{c}{v}$$

**חוק סנל** – החוק מתאר תופעת השבירה , בעזרת תיאור הקשר שבין זווית הפגיעה לזווית השבירה הנקודת הפגיעה, בהתאם למקדמי השבירה של התווכים , לפי:



$$n_1 \cdot \sin(\theta_1) = n_2 \cdot \sin(\theta_2)$$

### דגשים חשובים לחוק סנל:

1. צד אחד של המשוואה בחוק סנל עוסק בתווך אחד והצד השני עוסק בתווך השני . מכפלת סינוס הזווית (פגיעה או ההחזרה) בתווך מסוים , חייבת להיות מוכפלת במקדם השבירה של אותו תווך מסויים:

$$\frac{n_1 \cdot \sin(\theta_1)}{\text{תווך 1}} = \frac{n_2 \cdot \sin(\theta_2)}{\text{תווך 2}}$$

2. יש מקרה אחד בו אין לחוק סנל פתרון , כאשר האור נע מתווך בעל מקדם שבירה גדול לתווך בעל מקדם שבירה קטן . זווית השבירה גדולה מ 90 מעלות. במקרה כזה אין פתרון מתמטי ואין שבירה, מתרחשת החזרה מלאה.

3. זווית הפגיעה זווית השבירה מוגדרות ביחס לאנך.

**החזרה מלאה** - בכל מעבר של אור מתווך לתווך , לא כל ההעבר עובר , חלק מהאור מוחזר.

כאשר האור נע מתווך בעל מקדם שבירה גדול לתווך בעל מקדם שבירה קטן , והאור פוגע בזווית גדולות , האור חוזר במלואו , מתרחשת החזרה מלאה.

זווית קריטית(או גבולית) - היא זווית פגיעה בה הקרן נשברת ב 90 מעלות. כאשר האור פוגע בזווית פגיעה גדולה מ 90 מעלות מתרחשת החזרה מלאה . ניתן לחשב את הזווית הקריטית בעזרת חוק

סנל :

$$n_1 \cdot \sin(90) = n_2 \cdot \sin(\theta_c) \Rightarrow \sin(\theta_c) = \frac{n_1 \cdot \sin(90)}{n_2} = \frac{n_1}{n_2}$$