

כמה רחוק קו האופק - גרפים

תיאור סיטואציה

הגדרות יסוד:

1. **קו האופק** הוא קו ראייה אופקי שהוא בגובה העיניים של הצופה.
קו האופק עובר במקום המפגש הדמיוני הנצפה בין השמים לארץ או לים. קיומו של קו האופק נובע מעקמומיות פני כדור הארץ, שבעטייה אין הצופה יכול לצפות בפני כדור הארץ מעבר לקו מסוים, הוא קו האופק.

2. נסמן בסרטוט (ראו תרשים משמאל):

את רדיוס כדור הארץ ב- R (נניח כי $R = 6,371$ ק"מ).
ונקודה על קו האופק M – זוהי נקודה שמבט הראיה שלנו מופנה אליה.

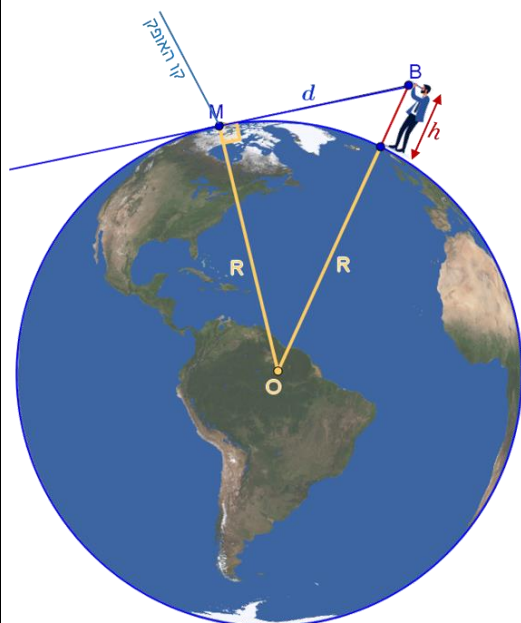
3. נגדיר את המשתנים ונסמן גם אותם על הסרטוט:

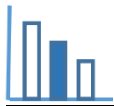
h – גובה עיניו של הצופה מעל פני כדור הארץ.

d (BM) – המרחק (בקו ישר) אל נקודה על קו האופק.

4. נתון כי המשולש $\triangle OMB$ שנוצר הוא משולש ישר זווית
($\angle M = 90^\circ$)

*במציאות כדור הארץ אינו כדור מושלם.



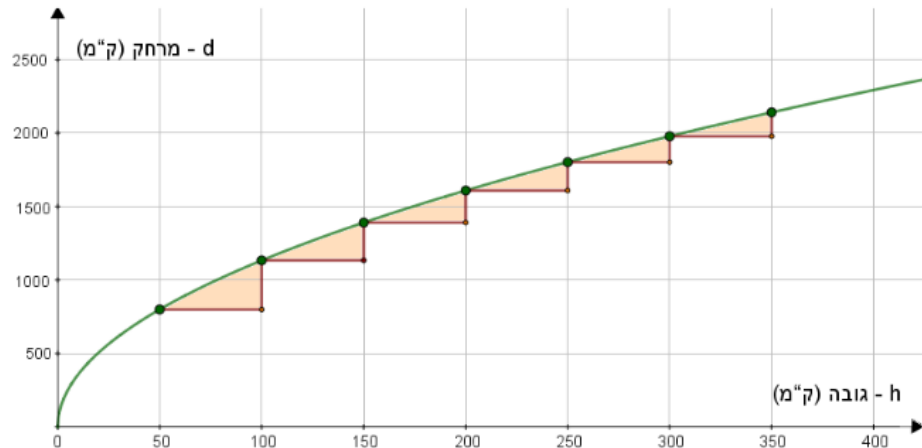


פתרו את הבעיה הבאה

לפניכם גרף של הפונקציה המתארת את מרחקו של צופה אל קו האופק כתלות בגובה העין של הצופה מעל פני כדור הארץ.

בגרף מצוירות שש מדרגות בעלות רוחב זהה.

התבוננו בגרף וענו על השאלות הבאות:



א. תחנת החלל נמצאת בגובה של כ-400 קילומטר מעל פני כדור הארץ.

כמה רחוק רואה אסטרונוט הנמצא בתחנה?

הסבירו כיצד קבעתם וסמנו נקודה מתאימה על הגרף.

ב. בשנת 2014 אלן יוסטס סגן נשיא בחברת גוגל,

קבע את שיא העולם לנפילה חופשית מגובה של כ-41 ק"מ.

כמה רחוק יכול היה לראות אלן יוסטס בתחילת המסלול?

סמנו את הטענה הנכונה:

בעת הצניחה אלן יכול היה לראות את קו האופק:

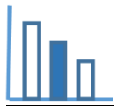
במרחק של כ-41 ק"מ במרחק של כ-500 ק"מ

במרחק של כ-700 ק"מ במרחק של כ-1,000 ק"מ

ג. 1. אפיינו את קצב ההשתנות של הפונקציה $d(h)$.

2. תארו לפחות שתי תכונות שונות נוספות של הפונקציה $d(h)$ בהסתמך על הגרף.

ד. כיצד תכונות אלה באות לידי ביטוי בחיי היומיום?



הידעתם? נוסחאות לחישוב מרחק קו האופק שימושיות, למשל בקביעת גובהו של מגדל תצפית, או בקביעת המידה שבה על פריסקופ של צוללת לבלוט במים, כדי לצפות בכלי שיט עוינים.

מקורות:

ויקיפדיה - אופק