

רדיוס כדור הארץ

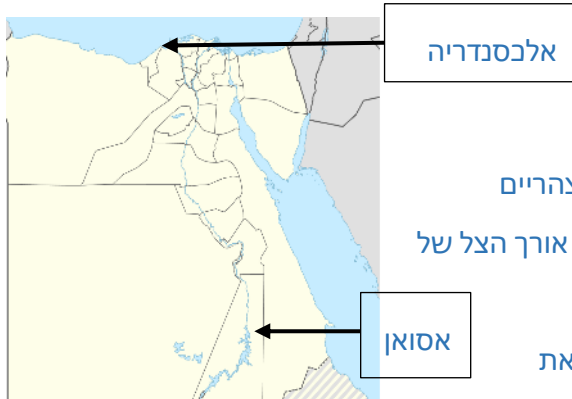
תיאור סיטואציה

אָרטוֹסְטֶנְס הִיָּה יוֹנִי, שְׁחִי בְּמֵאָה הַשְּׁלִישִׁית לַפְּנֵי הַסְּפִירָה בְּאַלְכְּסַנְדְּרִיָּה שְׁבַּמְצָרִים. הוּא הִיָּה סִפְרוֹן בְּסִפְרֵי־הָעֲצוּמָה שֶׁהִיָּתָה בְּאַלְכְּסַנְדְּרִיָּה וְנוֹדַע גַּם בְּמֵתֵמְטִיקָאִי וְכַמְשׁוֹר.

לפני כ-2300 שנה ארטוסטנס הגה ניסוי פשוט, ובעזרת שני מקלות הוא חישב את רדיוס כדור הארץ בדיוק מרשים. כיצד הוא עשה זאת?

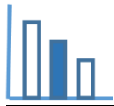
מה ידע ארטוסטנס?

- א. כדור הארץ הוא עגול.
- ב. בעיר אסואן שבמצרים, ביום הארוך בשנה - 21 ביוני, בשעה 12.00 בצהריים השמש מצויה בדיוק מעל ראשו של הצופה – כלומר מצויה בזניט. משמעות הדבר היא שאם נעמיד מקל בניצב לפני האדמה באסואן, בשעה 12.00 ב-21 ביוני, לא יטיל מקל זה כל צל.
- ג. המרחק בין אסואן לאלכסנדריה שבמצרים הוא כ-925 ק"מ.
- ד. ניתן לדעת את גודל הזווית בין מקל לקרן שמש העוברת דרך קצה המקל על פי היחס בין אורך הצל לאורך של המקל.
- ה. כיוון שקרני השמש מגיעות לכדור הארץ ממרחק גדול מאוד ניתן להתייחס אליהן כמקבילות.



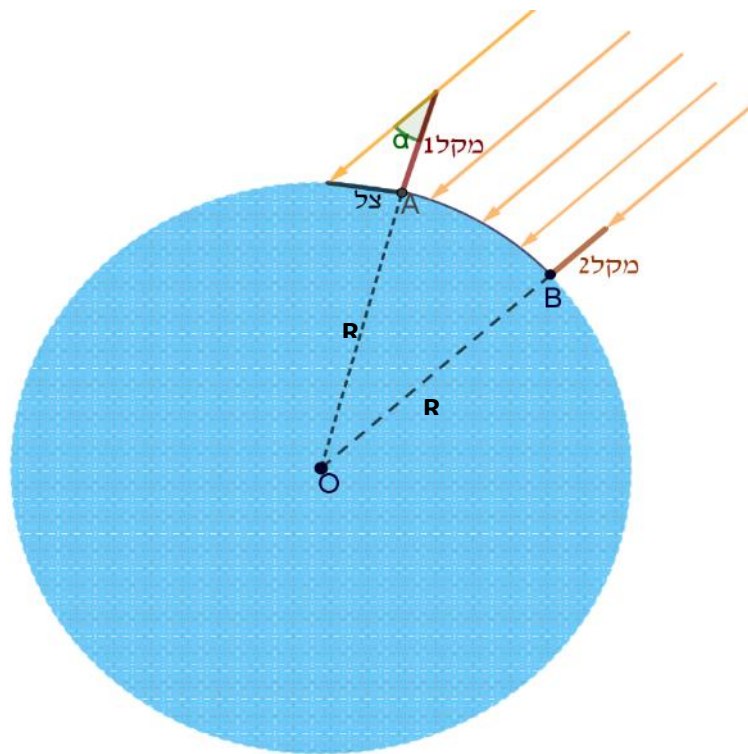
הניסוי

ארטוסטנס היה באלכסנדריה ב-21 ביוני ובשעה 12.00 בצהריים העמיד מקל (בעיר זו השמש אינה נמצאת בזניט) ומדד את אורך הצל של המקל. זווית α שהתקבלה היתה בת 7.2° . על פי ידע זה ארטוסטנס ידע לחשב את היקף כדור הארץ ואת הרדיוס שלו.



פתרו את הבעיה הבאה

- לפניכם סרטוט סכמתי המתאר את הניסוי.
 בסרטוט הנקודה O מייצגת את מרכז כדור הארץ.
 א. זהו בסרטוט היכן מסומנת העיר אסואן והיכן אלכסנדריה.
 ב. איזה חלק בסרטוט מסמן את המרחק בין אסואן לאלכסנדריה.
 ג. מצאו על פי זווית α ועל פי המרחק בין אסואן לאלכסנדריה את היקף כדור הארץ. תוכלו להיעזר ביישומון המצורף.
 ד. חשבו את רדיוס כדור הארץ.
 ה. כיום ידוע כי רדיוס כדור הארץ בקו המשווה הוא 6,378 ק"מ, בכמה אחוזים ארטוסתנס טעה?



מקורות

<https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%90%D7%A8%D7%98%D7%95%D7%A1%D7%AA%D7%A0%D7%A1>

<https://www.space.gov.il/node/131307>

קישור לסרטון:

<https://www.youtube.com/watch?v=yDciUtbEqDI>