

כיצד נדע מהו צבעו של הכוכב?

מטרות הפעילות

- לאשש את חוק סנל כפי שנלמד בכיתה.
- לטפח מיומנויות של עיבוד נתונים וקריאת גרף.
- טיפוח מיומנויות דיגיטליות, כגון שימוש בהדמיה ממוחשבת ובתוכנת אקסל.

מושגים מתוכנית הלימודים

הספקטרום האלקטרו-מגנטי, טמפרטורה, אורך גל, קבוע וין וחוק סנל

מיומנויות

יישום ידע, מיומנויות חקר, שיתוף פעולה, שימוש בייצוגים שונים

מה עושים?

התחלקו לזוגות לפי הנחיית המורה וקראו את הטקסט הבא.

כיצד נדע מה הצבע של הכוכב?

גוף שחור הוא רעיון תיאורטי אידיאלי, המציג גוף שכשפוגעת בו קרינה אלקטרומגנטית היא נבלעת בו לחלוטין, ומשפיעה עליו בצורה אחת בלבד – גורמת לו להתחמם.

הקרינה הנפלטת מגוף כזה תלויה אך ורק בטמפרטורה שלו, ואינה מכילה בתוכה את הקרינה שבלע. במילים אחרות, הגוף אינו משמש כמראה שמחזירה חלק מהקרינה, אלא סופג את כולה, מתחמם בגללה, ואז פולט קרינה עקב החימום.

בשנת 1896 המדען וילהלם וין ניסח, על סמך תצפיות, קשר מתמטי בין הטמפרטורה לאורך הגל שבו נפלטת עוצמה מקסימלית, כך:

$$\lambda_{max} \cdot T = 0.29[cm \cdot K]$$

כאשר:

T – הטמפרטורה של הגוף השחור
אורך הגל שבו נפלטת עוצמה מקסימלית – λ_{max}
קבוע וין – $0.29[cm \cdot K]$

הטמפרטורה נמדדת בקלווין, ואורך הגל בסנטימטרים. המכפלה שלהם שווה לקבוע וין.
מנוסחה זו אפשר לדעת את הטמפרטורה של כוכב כלשהו על פי צבעו ולהפך.
 בפעילות הנוכחית נראה כיצד ניתן לעשות זאת.
 היכנסו [להדמיה "קרינת גוף שחור"](#) וענו על השאלות בהמשך:



(התמונה לקוחה מתוך הסימולציה באתר PHET).

במרכז ההדמיה תוכלו לראות גרף של עוצמת הקרינה כתלות באורך גל המדמה את הקרינה שנפלטת מגוף שחור. בצד ימין תוכלו לשנות את הטמפרטורה, ולראות כיצד בכוכב שמעל הגרף יופיע צבע הגוף עבור אותה טמפרטורה. תוכלו גם לבדוק מה הערכים בגרף בעזרת סימון V על התיבות. בעזרת הפלוס והמינוס תוכלו לשנות את רזולוציית הגרף.

1. מדוע נורת להט נראית בצבע צהוב-כתום?

2. מדוע השמש נראית בצבע לבן?

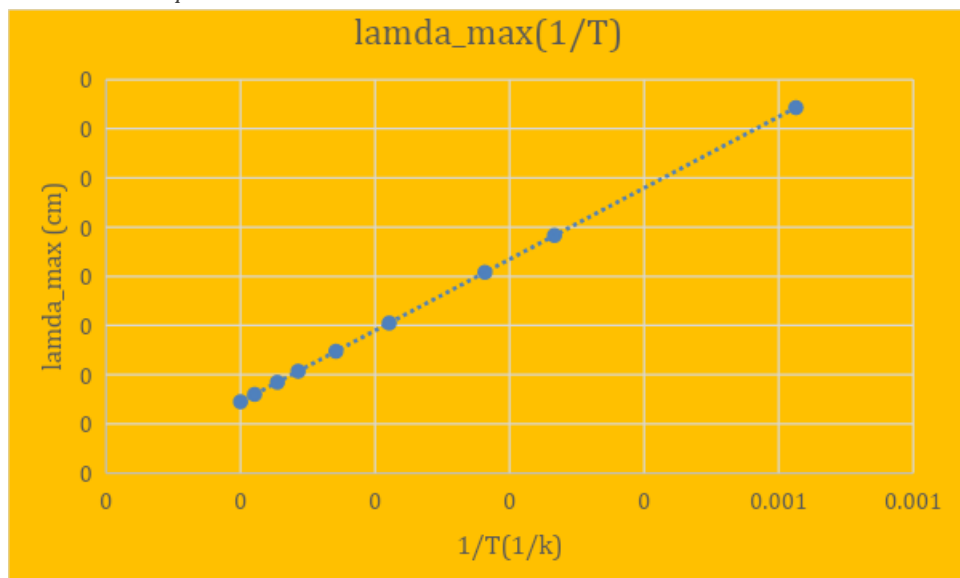
3. מדוע Sirius A נראה בצבע כחול?

4. השלימו את המשפט:
 כוכבים בטמפרטורה נמוכה ייראו בצבע _____, וכוכבים בטמפרטורה גבוהה ייראו בצבע _____.

5. השלימו לפי ההדמיה את הטבלה הבאה:

$\lambda_{max} (cm)$ אורך הגל שבו נפלטת עוצמת קרינה מקסימלית בסנטימטר	$\lambda_{max} (\mu m)$ אורך הגל שבו נפלטת עוצמת קרינה מקסימלית במיקרומטר	$\frac{1}{T} \left(\frac{1}{K} \right)$ ההופכי של הטמפרטורה	$T (K)$ טמפרטורה (קלווין)

6. הכניסו את הנתונים לגיליון אקסל ושרטטו גרף של λ_{max} כתלות ב- $\frac{1}{T}$.



7. מה משמעות שיפוע הגרף?