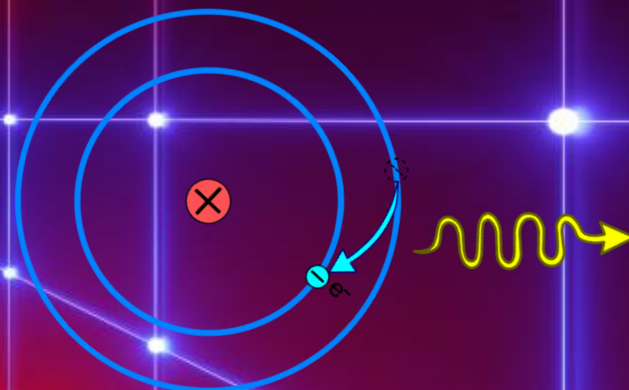
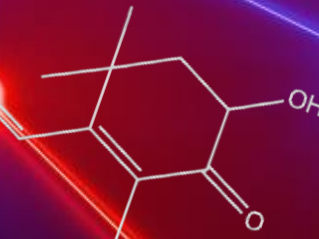
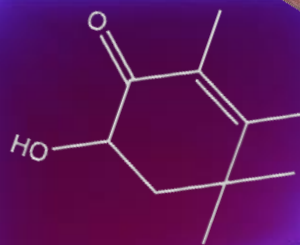


A pink flamingo is the central figure, standing on a background of a red and blue grid with glowing points. A chemical structure, specifically a substituted cyclohexenone, is overlaid on the left side of the flamingo. The Hebrew word 'יִקְלִית' (Yiklith) is written in large, white, stylized letters across the top of the image.



כימיה פיזיקלית היא תחום החוקר את הבסיס הפיזיקלי של תופעות כימיות. תחום זה כולל תתי-תחומים רבים מאוד.

הנה כמה דוגמאות:

תרמוכימיה – שינויי אנרגיה בעת התרחשות תגובות כימיות 

ספקטרוסקופיה – אינטראקציה בין חומרים לקרינה 

אלקטרוכימיה – הקשר בין חשמל ותגובות כימיות 

קינטיקה – חקר הקצב של תגובות כימיות 

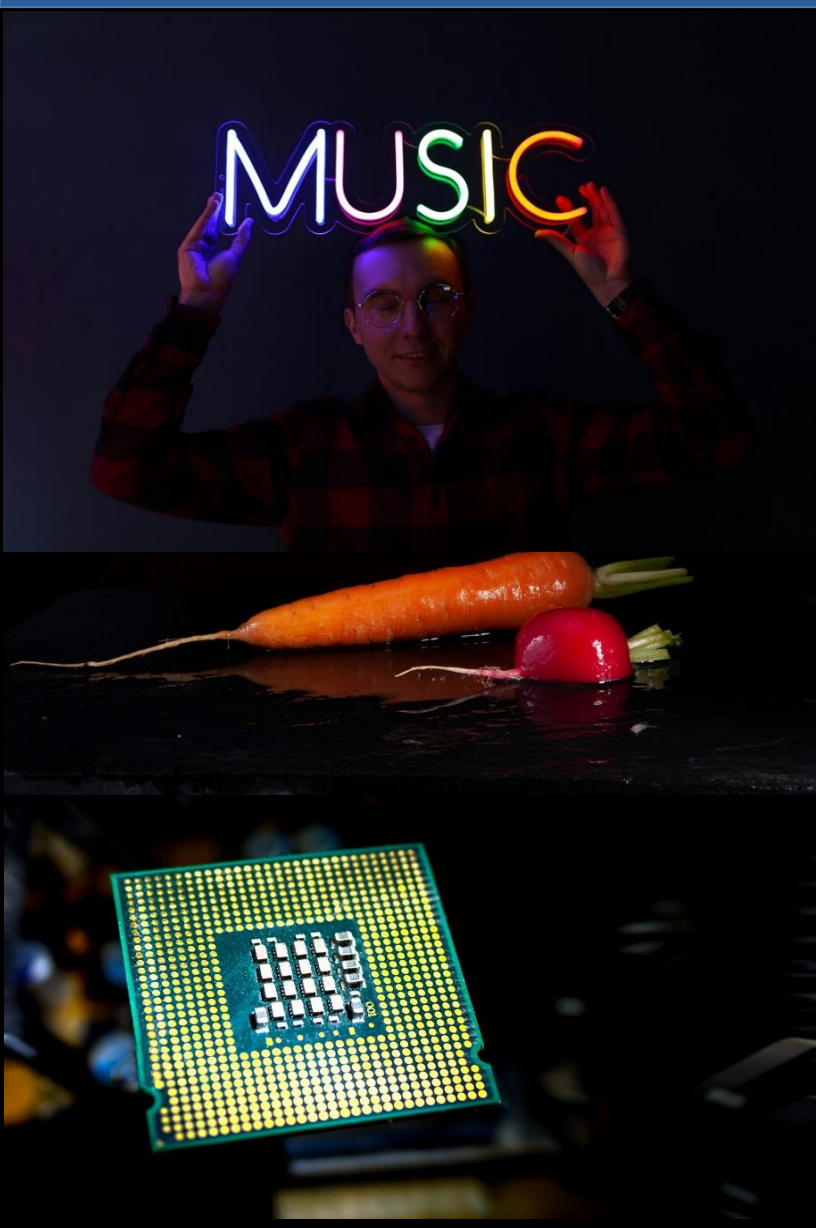
מוליכים למחצה – הכימיה של חומרים בעלי מוליכות חשמלית נמוכה, כמו סיליקון 



קישור לספר הלימוד ודף
הנוסחאות של היחידה
נמצאים באתר הכיתה במרחב
כימיה פיזיקלית

ביחידה זו נלמד על הקשר
בין המבנה האלקטרוני של
אטומים, מולקולות וסריגים
מוצקים לבין התכונות
הפיזיקליות של החומרים.

פרקי היחידה כימיה פיזיקלית

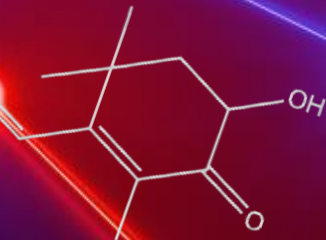
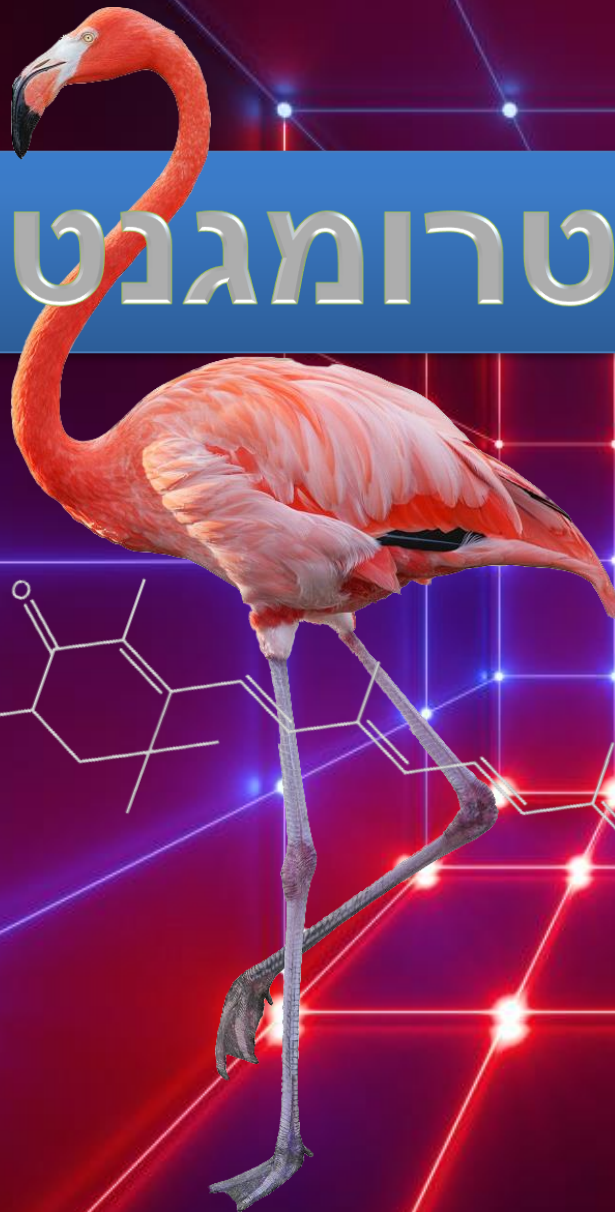
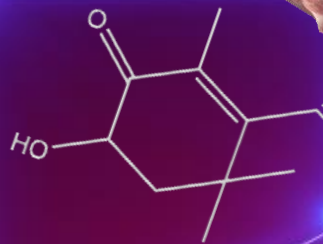


המבנה האלקטרוני
של אטומים

המבנה האלקטרוני
של מולקולות

המבנה האלקטרוני
של סריגים מוצקים

הקרינה האלקטרומגנטית



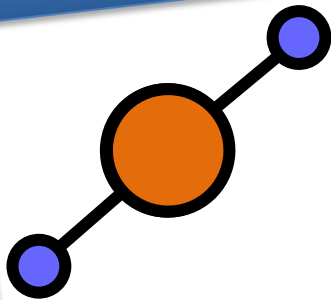
הקרינה האלקטרומגנטית 

האופי הדואלי של הקרינה האלקטרומגנית 

אורך גל, תדירות ואנרגיית פוטון 

הספקטרום האלקטרומגנטי 

מה אנחנו צריכים כבר לדעת?

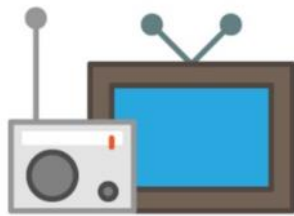


חישובים 

- מעבר יחידות
- חישובים בעזרת חזקות של 10

הקרינה האלקטרומגנטית

כל סוגי הקרינה המופיעים בשקופית זו הם סוגים של קרינה אלקטרומגנטית. אנו יכולים לראות רק חלק קטן מאוד מהקרינה האלקטרומגנטית – את התחום הנראה.



גלי רדיו



קרינת מיקרו



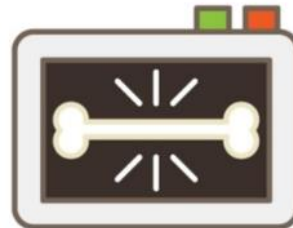
קרינה תת-אדומה
(אינפרא-אדומה)



התחום הנראה



קרינה על-סגולה
(אולטרה-סגולה)



קרינת רנטגן
(קרינת X)



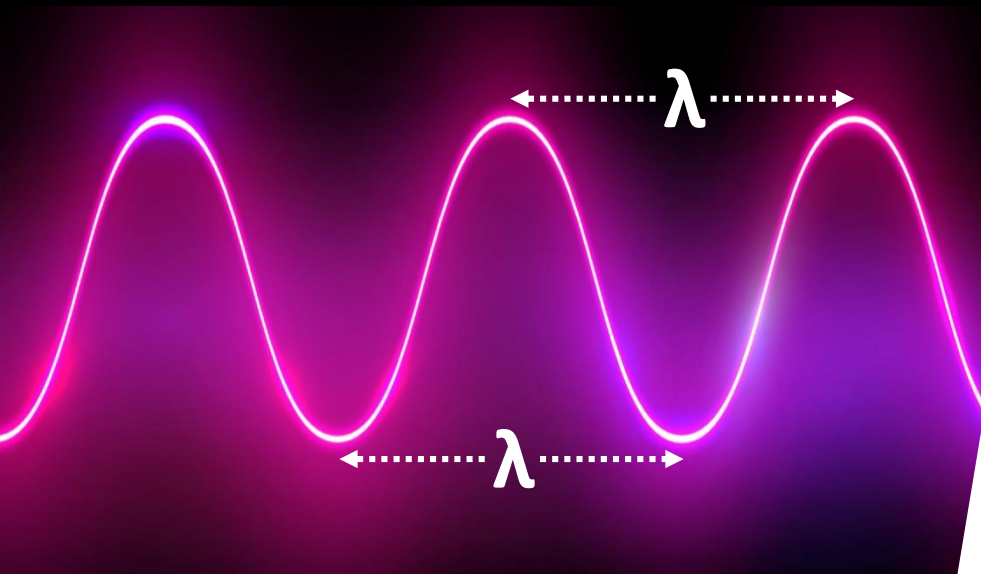
קרינת γ (גמא)

האופי הדואלי של הקרינה האלקטרומגנטית

לכל סוגי הקרינה האלקטרומגנטית יש אופי כפול: יש להם תכונות הן של גל והן של חלקיק.



המודל הגלי – אורך גל (λ)



כאשר מתייחסים לקרינה האלקטרומגנטית כאל גל, המרחק בין כל שני שיאים סמוכים (או בין שני עמקים סמוכים) נקרא **אורך גל** ומסומן באות היוונית λ (למֶבְדָּא).

לכל סוג של קרינה אלקטרומגנטית אורכי גל מסוימים.

המודל הגלי – אורך גל (λ)

אורך גל נמדד ביחידות אורך כמו: קילומטר, מטר, ס"מ, מ"מ, ננומטר
($1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$), אַנגְסְטְרוֹם ($1\text{ Å} = 10^{-10}\text{ m}$).



דוגמה: לגלי רדיו אורכי גל ארוכים מאוד שנוח למדוד אותם בקילומטרים, בעוד שלקרינה על-סגולה אורכי גל קצרים הרבה יותר שנוח למדוד בננומטרים.



נורות הLED שברמזור מאירות באור
אדום שאורך הגל שלו 650 nm .
חשבו אורך גל זה ביחידות של מטר
וביחידות של אנגסטרומים.

תרגול 1 - תשובה

נורות הLED שברמזור מאירות באור אדום
שאורך הגל שלו 650 nm .
חשבו אורך גל זה ביחידות של מטר
וביחידות של אנגסטרומים.

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

$$650 \text{ nm} = 650 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 6.5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$1 \text{ nm} = 10 \text{ \AA}$$

$$650 \text{ nm} = 6500 \text{ \AA}$$

בורג' ח'ליפה בדובאי הוא כיום המגדל הגבוה ביותר בעולם
וגובהו 828 מ'.



חשבו את גובהו בנומטר.

תרגול 2 - תשובה

בורג' ח'ליפה בדובאי הוא כיום המגדל הגבוה ביותר בעולם וגובהו 828 מ'. חשבו את גובהו בננומטר.



$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

$$1 \text{ m} = 10^9 \text{ nm}$$

$$828 \text{ m} = 828 \cdot 10^9 \text{ nm} = 8.28 \cdot 10^{11} \text{ nm}$$

המודל הגלי – תדירות (ν)

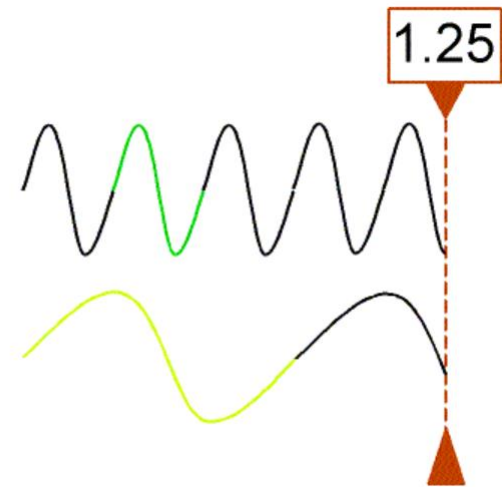
על פי המודל הגלי הגל מתפשט במרחב. **תדירות** היא מספר השיאים של הגל שעוברים מולנו בשנייה אחת.
תדירות מסומנת באות היוונית ν (ני) ונמדדת ביחידות של הֶרֶץ (Hz).

$$\text{Hz} = \text{sec}^{-1} = \frac{1}{\text{sec}}$$

לדוגמה: אם במשך שנייה אחת עוברים מולנו 5 שיאים של הגל, התדירות היא 5 Hz.

נצפה בסימולציה

לפניכם שני גלים העוברים לפני גלאי
(הקו החום מצד ימין). בראש הגלאי צג
המראה את תוצאות המדידה במשך
שנייה אחת.



<http://www.astronomynotes.com/light/freqwavl.gif>

הערה: יש לצפות
בסימולציה מספר פעמים
כדי לענות על השאלות.

1. מה מודד הגלאי?
2. מה התדירות של הגל העליון?
3. מה התדירות של הגל התחתון?
4. לאיזה גל אורך גל גדול יותר?
5. הקשר בין אורך גל לתדירות הוא
יחס ישר/הפוך.

המודל הגלי – תדירות (ν)

1. מה מודד הגלאי?

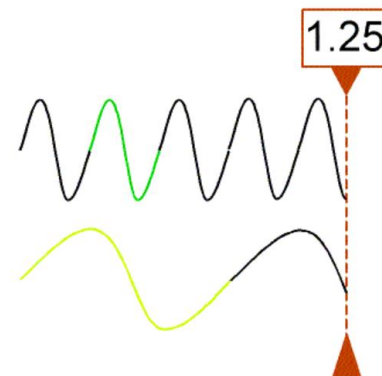
כמה שיאים של הגל העליון עוברים
מולו בשנייה – כלומר את תדירות הגל
העליון.

2. מה התדירות של הגל העליון?
3 Hz.

3. מה התדירות של הגל התחתון?
1 Hz.

4. לאיזה משני הגלים אורך גל גדול יותר?
לתחתון – המרחק בין שני שיאים ארוך
יותר.

5. היחס בין אורך גל לתדירות הוא יחס
ישר/הפוך.



<http://www.astronomynotes.com/light/freqwavl.gif>

המודל החלקיקי – אנרגיית פוטון (E)

על פי המודל החלקיקי הקרינה האלקטרומגנטית עשויה מחלקיקים הנקראים **פוטונים**, הנעים במהירות האור, c .

לכל פוטון יש אנרגיה (E).

האנרגיה של הפוטון נמדדת ביחידות כמו J, kJ, eV (אלקטרון וולט).

תדירות (ν), אורך גל (λ) ואנרגיית פוטון (E)

קיימים קשרים מתמטיים בין תדירות, אורך גל ואנרגיית פוטון.

$$\lambda = \frac{c}{\nu} \quad c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{sec} \quad \text{C - מהירות האור בריק.}$$

קיים יחס הפוך בין אורך גל לתדירות: ככל שאורך הגל גדול יותר - התדירות קטנה יותר.

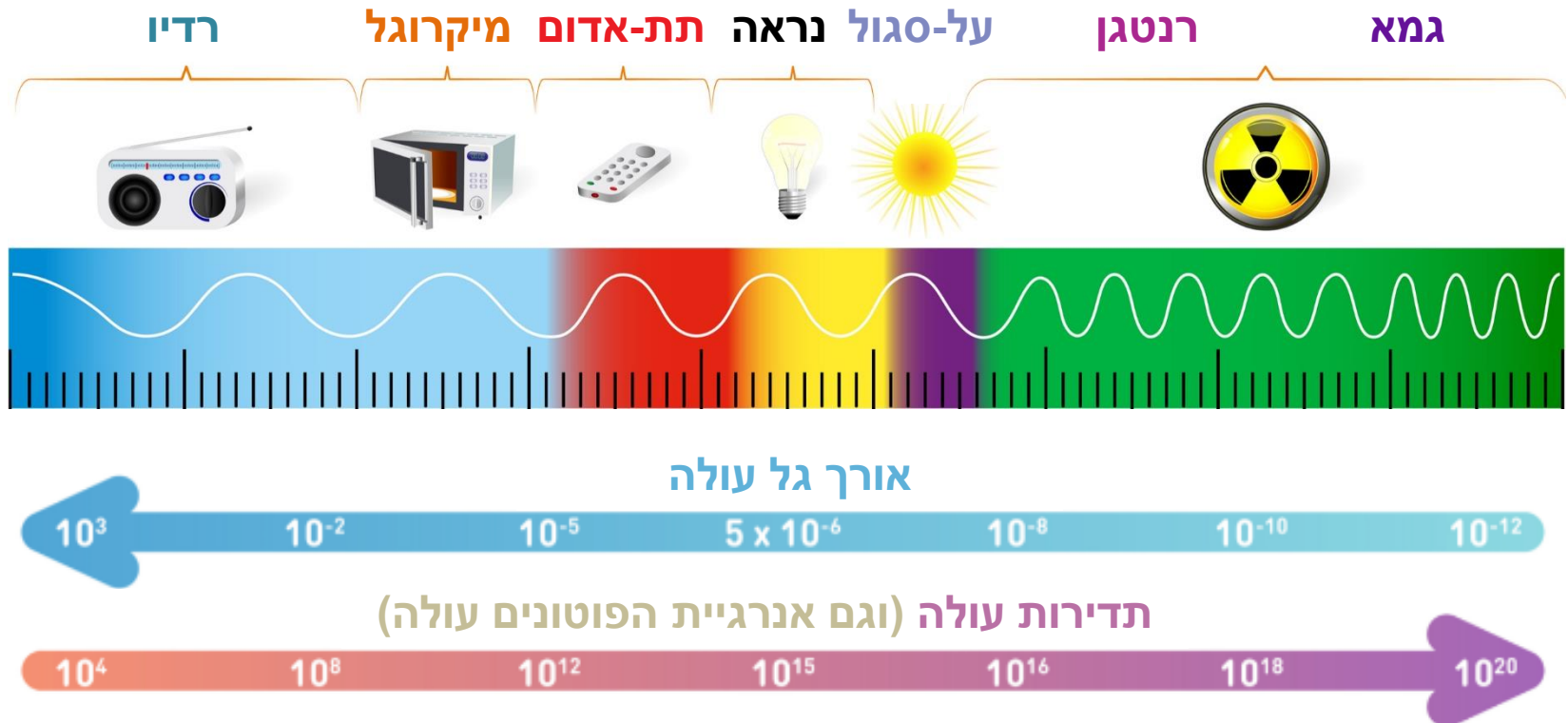
$$E = h\nu \quad h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{sec} \quad \text{h - קבוע פלנק.}$$

קיים יחס ישר בין אנרגיית הפוטון לתדירות: ככל שאנרגיית הפוטון גדולה יותר - התדירות גדולה יותר.

חשוב להקפיד על התאמת יחידות בחישובים!

הספקטרום האלקטרומגנטי

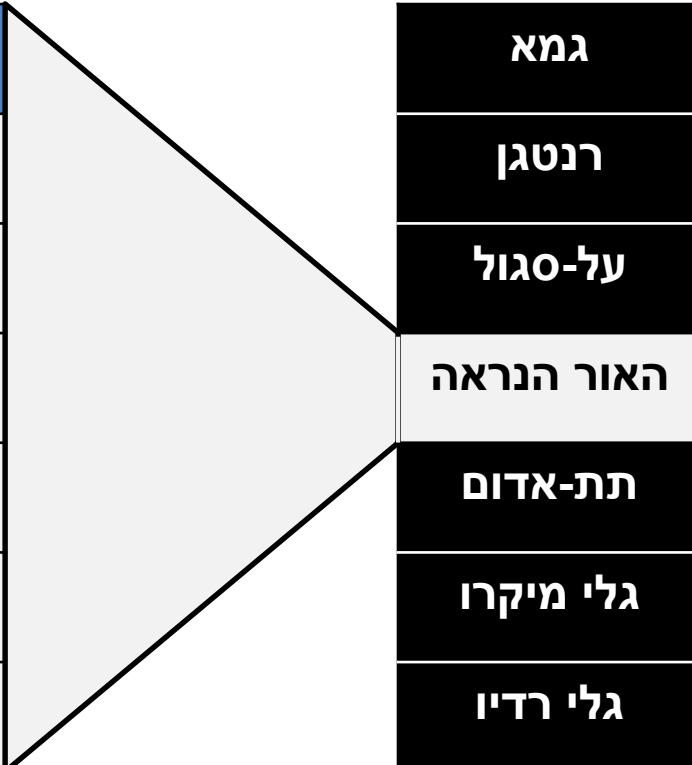
הספקטרום האלקטרומגנטי מכיל את אורכי הגל של כל סוגי הקרינה האלקטרומגנטית. ההבדל בין סוגי הקרינה השונים הוא טווח אורכי הגל (או טווח התדירויות) שלהם.



הספקטרום האלקטרומגנטי - האור הנראה

האור שאנו רואים הוא תחום צר מאוד של אורכי גל: 390-780 nm.

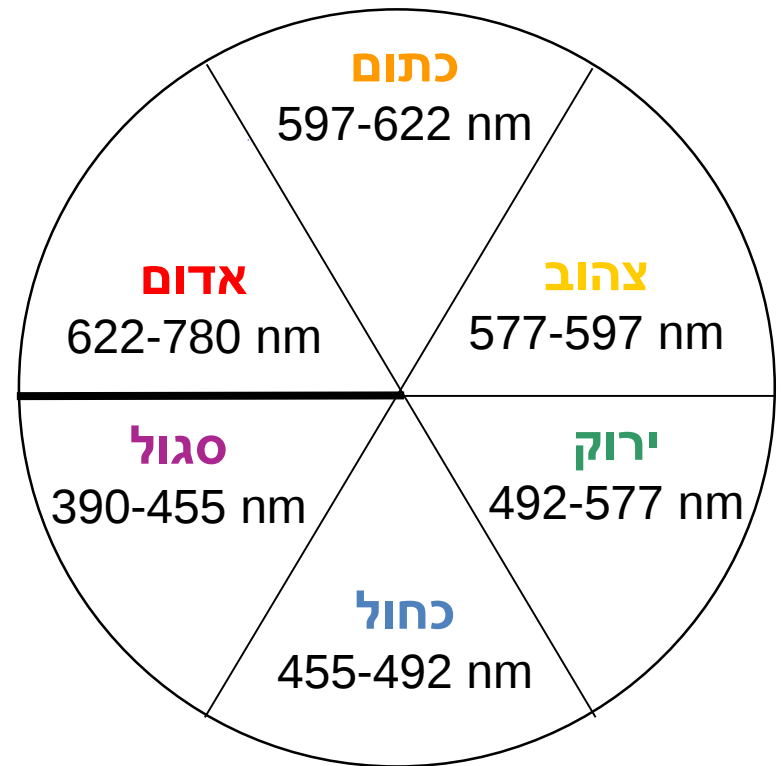
אורכי הגל (nm)	הצבע	גמא
390-455	סגול	רנטגן
455-492	כחול	על-סגול
492-577	ירוק	האור הנראה
577-597	צהוב	תת-אדום
597-622	כתום	גלי מיקרו
622-780	אדום	גלי רדיו



הספקטרום האלקטרומגנטי - האור הנראה

אפשר להציג את אורכי הגל של הצבעים השונים גם בעזרת גלגל הצבעים.

הצבע	אורכי הגל (nm)
סגול	390-455
כחול	455-492
ירוק	492-577
צהוב	577-597
כתום	597-622
אדום	622-780





אחד הצבעים בזיקוקי דינור
נוצר מפליטת אור באורך
גל של 500 nm על ידי מלחי
נחושת.

א. מה צבעו של אור זה?

ב. חשבו את התדירות
של אור זה.

ג. מהי האנרגיה של
פוטון של אור זה?
(ביחידות kJ).

תרגול 3 - תשובה

אחד הצבעים בזיקוקי דינור נוצר מפליטת אור באורך גל של 500 nm על ידי מלחי נחושת.

א. מה צבעו של אור זה?

על פי הטבלה או גלגל הצבעים – ירוק (492-577 nm).

ב. חשבו את התדירות של אור זה.

יש להפוך את יחידות אורך הגל למ' לפני ההצבה במשוואה.

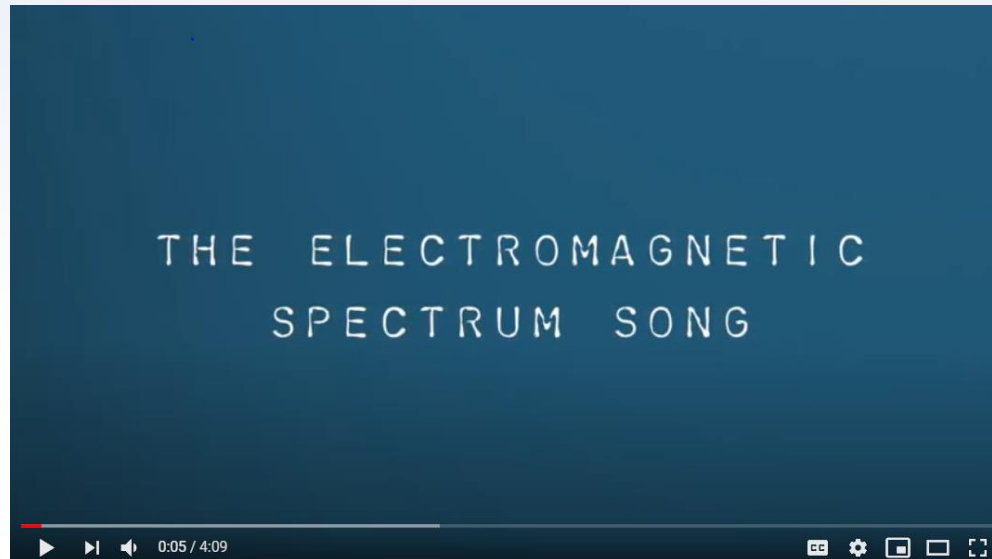
$$500 \text{ nm} = 500 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{sec}}}{5 \cdot 10^{-7} \text{ m}} = 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

ג. מהי האנרגיה של פוטון של אור זה? (ביחידות kJ).

$$E = h\nu = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{sec} \times 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz} = 3.978 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 3.978 \cdot 10^{-22} \text{ kJ}$$

נצפה בסרטון



שיר הקרינה האלקטרומגנטית

מוזמנים להצטרף בפזמון 😊

<https://bit.ly/3pTpQXH>

סוגי הקרינה האלקטרומגנטית 

האופי הדואלי של הקרינה האלקטרומגנטית 

המושגים אורך גל, תדירות ואנרגיית פוטון 

חישובי אורך גל, תדירות ואנרגיית פוטון תוך כדי
התאמת יחידות 