

האנומליה של המים – חלק א - גרף צפיפות המים

אשכול א' מתוך 3 אשכולות.

יחידה: מדעים

מבנה האשכול

מה עוד אפשר לשאול?	בעיית מטרה 2 - סיכום	בעיית מטרה 1 הקדמה
		1.1.1 בעיות מדרגה 1
		1.2.1

תיאור סיטואציה

ידוע כי עץ צף על פני המים ואילו בחלל שוקע במים - במה זה תלוי?
שמן קפוא שוקע בשמן נחלי, אבל קוביות קרח צפות על פני המים - מדוע?



באשכול זה נעסוק בשאלות אלו.

מסה - היא כמות החומר המצויה בגוף כלשהו. *

היחידה למדידת מסה היא קילוגרם (ק"ג) או גרם, מיליגרם, טון ועוד.

צפיפות החומר - היא המסה של יחידת נפח של החומר, לדוגמה המסה של סמ"ק או המסה של מ"ק.

הצפיפות נמדדת ביחידות של מסה לנפח,

כלומר בגרם לסמ"ק (gr/cm^3) או ב- ק"ג למ"ק (kg/m^3).

*הערה: המסה של גוף אינה משתנה ממקום למקום, והיא תהיה זהה בכדור-הארץ, על פני הירח או בכל מקום אחר. לעומת זאת, משקל הגוף תלוי בכוח המשיכה הפועל עליו, ולכן יהיה משקלנו על פני הירח קטן יותר!



חומר שצפיפותו קטנה יותר, צף על גבי נחל שצפיפותו גדולה יותר. בתמונה משמאל משורה המכילה מספר נחלים השונים בצפיפות שלהם. הצפוף ביותר למטה, והכי פחות צפוף למעלה.

עץ צף על פני המים, שמן צף על פני המים. לעומת זאת, ברזל שוקע במים כי צפיפות הברזל גדולה מצפיפות המים.

כאשר מחממים חומר מסתו אינה משתנה, אבל צפיפותו משתנה. כמעט בכל החומרים הצפיפות קטנה כאשר הטמפרטורה עולה.

למשל, כדי שכדור פורח ימריא יש לחמם את הגז שבתוכו. החימום מקטין את צפיפות הגז שבתוך הבלון. כאשר צפיפות הגז תהיה קטנה מצפיפות האוויר, הכדור יעלה למעלה.

כאשר מקררים חומר בדרך כלל צפיפותו גדלה.

למשל, כשמקפאים שמן צפיפותו גדלה. שמן קפוא צפיפותו גדולה יותר מצפיפות שמן נחלי. ולכן אם נכניס קוביית שמן קפוא לתוך שמן נחלי, הקובייה תשקע.

יוצאי דופן מבחינה זו הם מים. (סרט)

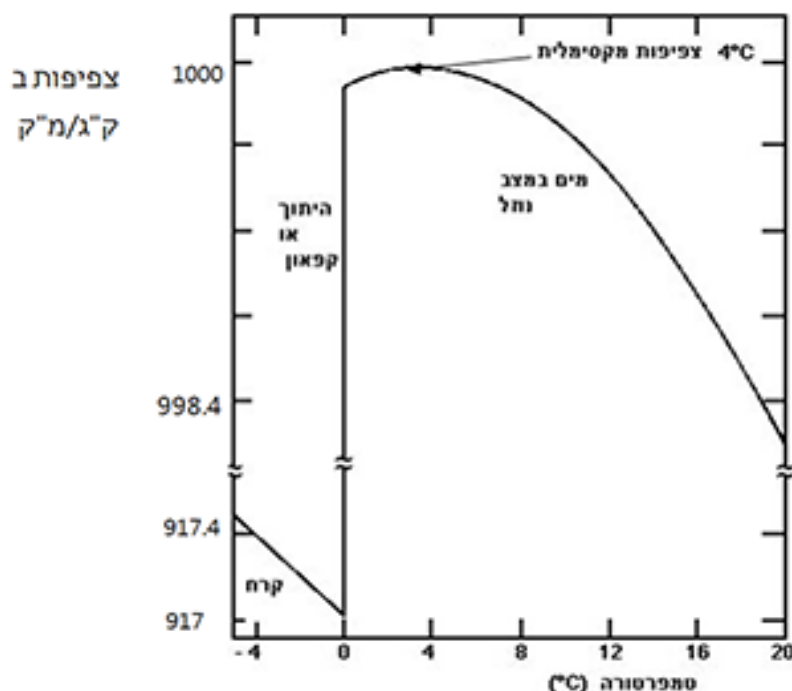
<https://youtu.be/vMcFfiblJaA>



שמן צף על מים

בעיית מטרה 1-הקדמה

לפניכם גרף המתאר את התלות בין צפיפות של מים מתוקים לטמפרטורה של המים, וכן את התלות בין צפיפות של קרח לטמפרטורה של הקרח.



הערה: שימו לב לסימון \approx המציין "קפיצה" בערכי הצפיפות – בין 917.4 לבין 998.4 שפירושה שקנה המידה אינו אחיד.

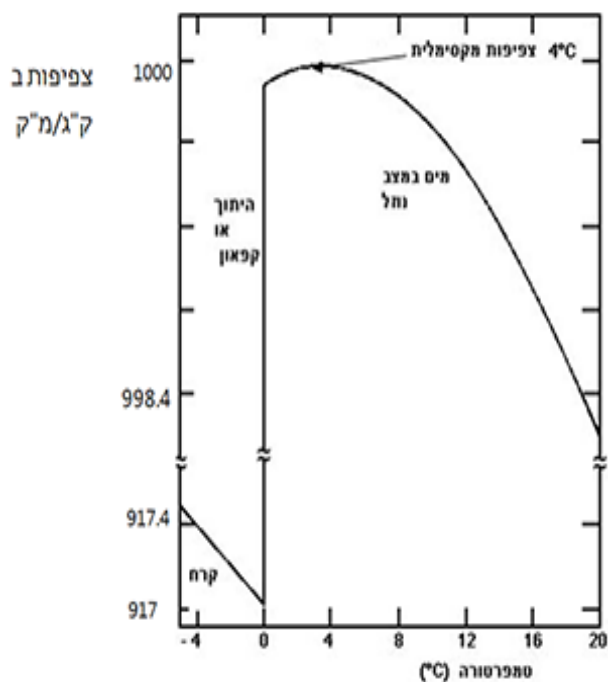
התבוננו בגרף וענו על השאלות הבאות:

א. השוו בין השתנות צפיפות המים כתלות בטמפרטורה, לבין השתנות צפיפות הקרח כתלות בטמפרטורה.
 ב. הסבירו מדוע המים הם יוצאי דופן. או במילים אחרות הסבירו מהי האנומליה של המים. (אנומליה-חורג מהנורמה).

ג. צפיפות מים מתוקים ב- 0°C היא $999.87 \frac{\text{ק}^{\text{ג}}}{\text{מ}^{\text{ק}}}$.

1. מהי צפיפות הקרח ב- 0°C ?
 2. בכמה אחוזים משתנה צפיפות מים מתוקים כאשר הם הופכים לקרח? הציגו את פתרונותיכם.

בהתאם לצורך פתרו את הבעיות במדרגה 1



מדרגה 1 לבעיית מטרה 1

1.1.1 בעיה

- האם צפיפות הקרח ב- 4°C גדולה או קטנה מצפיפות הקרח ב- 2°C ?
- בגרף המתאר את הקשר בין צפיפות המים והטמפרטורה שלהם, ב- 0°C יש גם מים וגם קרח. הצפיפות של מי גדולה יותר?

1.2.1 בעיה

- האם נכונה הטענה הבאה:
ככל שמחממים מים (במצב נוזל) צפיפות המים יורדת. נמקו תשובתכם.
חיזרו לבעיית מטרה 1

הערה: שימו לב לסימון \approx המציין "קפיצה" בערכי הצפיפות – בין 917.4 לבין 998.4

בעיית מטרה 2 - סיכום

א. ידוע כי קרח צף על פני המים. הסבירו תופעה זו.



ב. בתמונה המצורפת רואים קוביית קרח וקוביית שמן קפוא שהוכנסו לצנצנת שבה מים ושמן נחלי. מי זו קוביית הקרח ומי זו קוביית השמן? הסבירו תופעה זו.



ג. אילו תופעות נוספות אתם מכירים, הקשורות לאנומליה של המים?

מה עוד אפשר לשאול?

העלו שאלות נוספות ונסו למצוא להן תשובות.

מקורות

[האנומליה של המים](#)

[צפיפות](#)

[מסה](#)

[צפיפות המים](#)

[גרף - מאפיינים פיזיקליים של המים](#)