

אנומליה של המים - צפיפות ופרבולה

תיאור סיטואציה

כמות חומר המצויה בגוף כלשהו נמדדת ביחידות של קילוגרם (ק"ג) או גרם, מיליגרם, טון ועוד. צפיפות חומר היא כמות החומר ליחידת נפח. הצפיפות נמדדת ביחידות של כמות החומר לנפח, כלומר בגרם לסמ"ק (gr/cm^3) או ב- ק"ג למ"ק (kg/m^3) וכו'.

<https://www.youtube.com/watch?v=SWS1iYgjnww> (סרטון)



שמן צף על מים

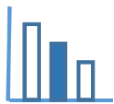
חומר שצפיפותו קטנה יותר, צף על גבי נוזל שצפיפותו גדולה יותר. שמן צף על פני המים, ענף צף על פני המים ואילו אבן שוקעת במים.

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



שמן קפוא שוקע בתוך שמן נוזלי

כאשר מקררים חומר בדרך כלל צפיפותו גדלה. למשל, כשמקפאים שמן צפיפותו גדלה. שמן קפוא צפיפותו גדולה יותר מצפיפות שמן נוזלי. ולכן אם נכניס קוביית שמן קפוא לתוך שמן נוזלי, הקובייה תשקע. יוצאי דופן מבחינה זו הם מים.



פתרו את הבעיה הבאה

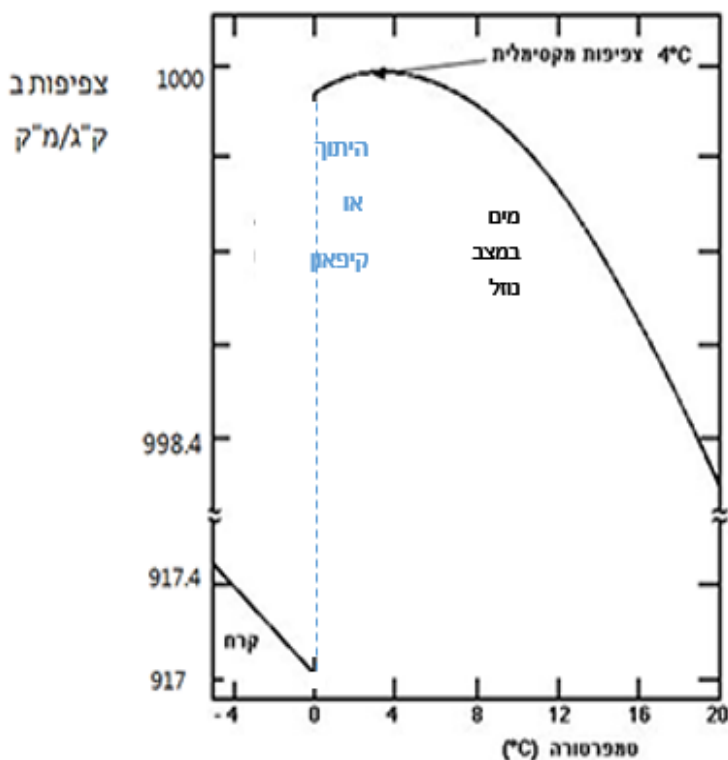
לפניכם גרף המתאר את התלות בין צפיפות של מים מתוקים לטמפרטורה של המים, וכן את התלות בין צפיפות של קרח לטמפרטורה של הקרח. התבוננו בגרף וענו על השאלות הבאות:

הערות:

בתשובות המספריות לשאלות הבאות עליכם לתת תשובות עם דיוק של 6 ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

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

פרבולה היא קירוב טוב לגרף של צפיפות המים כתלות בטמפרטורה בתחום: $0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 14^{\circ}\text{C}$.



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

א. מצאו ביטוי אלגברי לפרבולה זו.

פרטו חישוביכם. תוכלו להיעזר בייצוג קודקודי של פרבולה וביישומן המצורף.

ב. חשבו מהי (בקירוב) הצפיפות של מים מתוקים בטמפרטורה של 2°C . הציגו את פתרונותיכם.

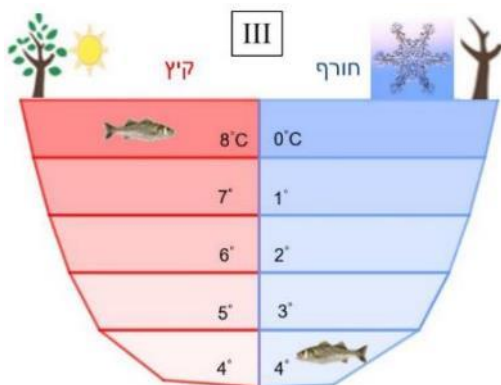
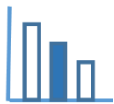
תוכלו להיעזר ביישומן המצורף.

ג. חשבו מהי (בקירוב)

הטמפרטורה של מים מתוקים שהצפיפות שלהם היא 999.48

$\frac{\text{ק"ג}}{\text{מ"ק}}$? הציגו את פתרונותיכם.

תוכלו להיעזר ביישומן המצורף.



ד. האיור הבא (III) מסביר מדוע דגים יכולים להתקיים באגמים עמוקים הקופאים בחורף. הסבירו את התופעות המתוארות באיור.

מקורות

[האנומליה של המים](#)

[צפיפות](#)

[צפיפות המים](#)

[גרף - מאפיינים פיזיקליים של המים](#)