


האנומליה של המים – צפיפות המים ופרבולה-חלק ב

אשכול ב מתוך 3 אשכולות.

יחידה: מדעים

מבנה האשכול

בעיית מטרה 1  בעיית סיכום מה עוד אפשר לשאול?

1.1.1 בעיות מדרגה 1

1.2.1 בעיית מדרגה 2

תיאור סיטואציה

מסה - היא כמות החומר המצויה בגוף כלשהו. * (הערה)

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

צפיפות החומר - היא המסה של יחידת נפח של החומר, לדוגמא 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).

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.



שמן צף על מים

*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!

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

כאשר מקררים חומר בדרך כלל צפיפותו גדלה.

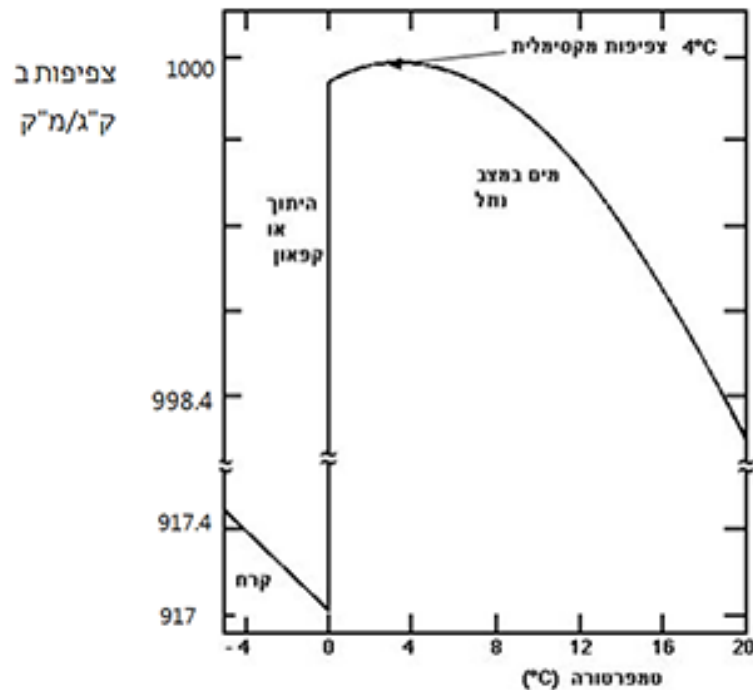
למשל, כשמקפאים שמן צפיפותו גדלה. שמן קפוא צפיפותו גדולה יותר מצפיפות שמן נחלי. ולכן אם נכניס קוביית שמן קפוא לתוך שמן נחלי, הקובייה תשקע.

יוצאי דופן מבחינה זו הם מים.



בעיית מטרה 1

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:

בתשובות מספריות 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: $0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 14^{\circ}\text{C}$.

א. מצאו ביטוי אלגברי לפרבולה זו. פרטו חישוביכם. תוכלו להיעזר ביישומון המצורף.

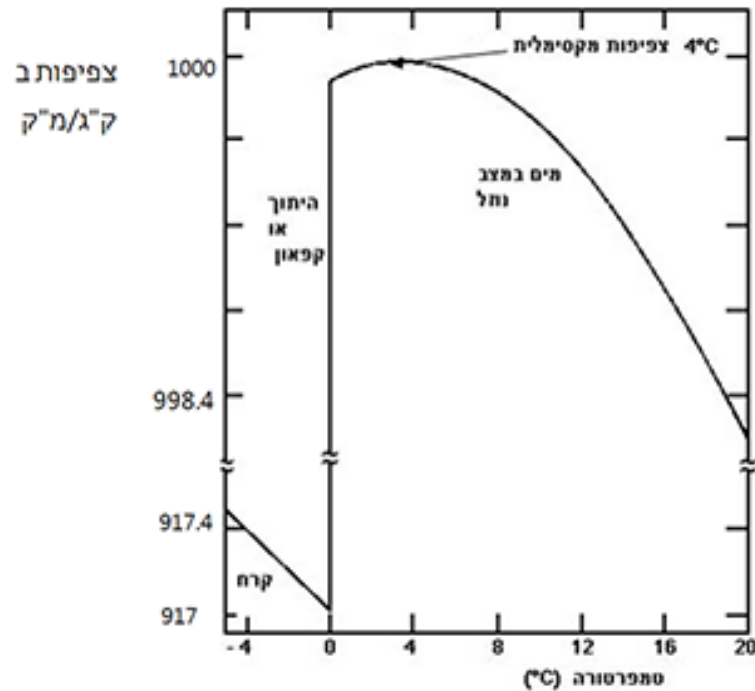
ב. חשבו מהי (בקירוב) צפיפות של מים מתוקים בטמפרטורה של 2°C ובטמפרטורה של 10°C ? הציגו את פתרונותיכם. תוכלו להיעזר ביישומון המצורף.

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 ביישומון המצורף.

פתרתם? עיברו לבעיית מטרה 2 או במידת הצורך פתרו את הבעיה במדרגה 1

מדרגה 1 לבעיית מטרה 1

נתון הגרף הבא:



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

1.1.1 בעיה

- א. מהי הצפיפות המקסימלית של המים?
 ב. פרבולה היא קירוב טוב לגרף של צפיפות המים כפונקציה של טמפרטורה בתחום: $0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 14^{\circ}\text{C}$ (ראו גרף נתון).
 ידוע כי ב- 0°C צפיפות המים היא 999.87 ק"ג/מ"ק , מהי צפיפות המים (בקירוב) ב- 8°C ? נמקו.

פתרתם? חיזרו לבעיית מטרה 1 לא פתרתם? עיברו למדרגה 2

מדרגה 2 לבעיית מטרה 1

בעיה 1.2.1

בסרטוט שלפניכם נתונה פרבולה.

נקודה $A(2, -4)$ היא קדקוד הפרבולה,

נקודה $B(0, 12)$ היא נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- y .

אילו ביטויים אלגבריים מבין הביטויים הבאים מתאימים לפרבולה הנתונה בסרטוט. נמקו תשובתכם:

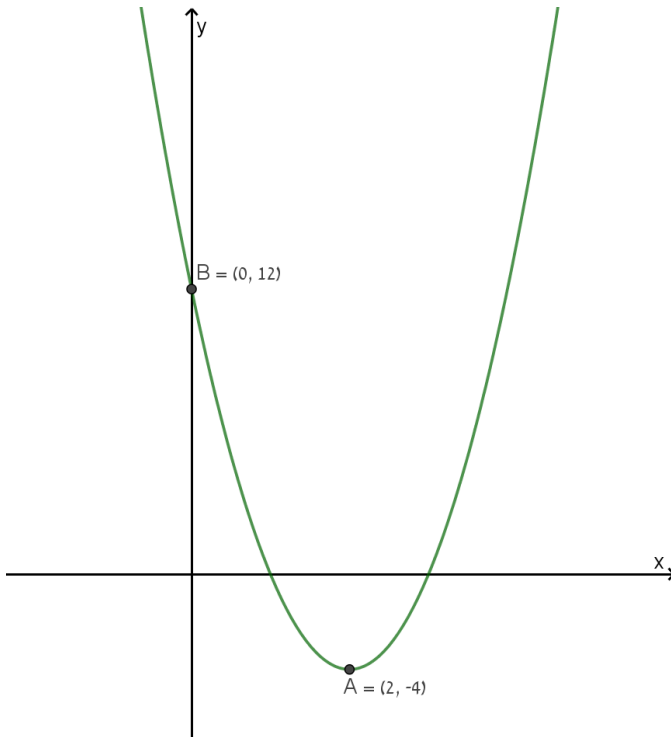
א. $y = (x - 1)(x - 3)$

ב. $y = 4(x + 2)^2 - 4$

ג. $y = 4x^2 - 16x + 12$

ד. $y = 2(x - 1)(x - 6)$

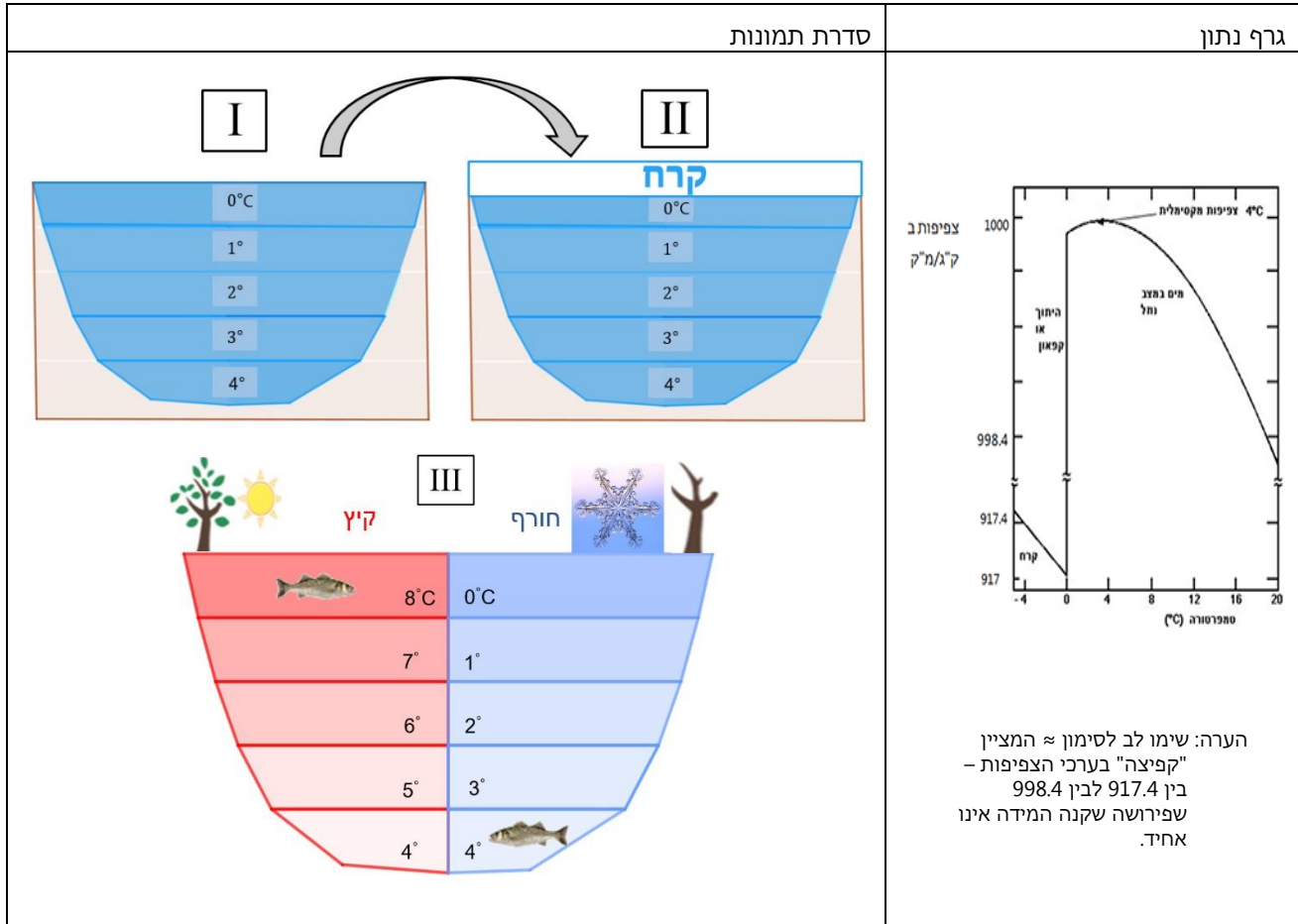
ה. $y = 4(x - 2)^2 - 4$



חיזרו לבעיית מטרה 1.

בעיית סיכום

א. סדרת התמונות הבאות מסבירה מדוע דגים יכולים להתקיים באגמים עמוקים הקופאים בחורף. הסבירו את התופעות המתוארות בתמונות.



ב. 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](#)

[תמונות לאשכול](#)

[תכונות המים](#)