

## ظاهرة شذوذ الماء - كثافة الماء والقطع المكافئ

### وصف وضعية

الكتلة – هي كمية المادة الموجود في جسم ما. الوحدة لقياس الكتلة هي كيلوغرام (كغم) أو غرام، أو ميلغرام، طن وما إلى ذلك.

كثافة المادة – هي كتلة وحدة حجم، مثال كتلة سم مكعب أو كتلة متر مكعب. تقاس الكثافة بوحدات كتلة لحجم ماء، أي غم في كل سم مكعب ( $gr/cm^3$ ) أو كغم في كل متر مكعب ( $kg/m^3$ ).

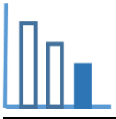
(فيلم) <https://www.youtube.com/watch?v=SWS1iYgjynw>



يطفو الزيت على الماء

المادة التي كثافتها أقل تطفو على سائل كثافته أكبر.  
يطفو الزيت على وجه الماء. يطفو الخشب على وجه الماء، بينما، يرسب الحجر في الماء.

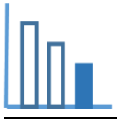
كتلة مادة ما لا تتغير عند تسخينها، لكن كثافتها تتغير.  
تقل كثافة معظم المواد عندما تزداد درجة حرارتها.



يرسب الزيت المتجمد  
في الزيت السائل

تزيد كثافة المادة بشكل عام عندما تُبرّدها.

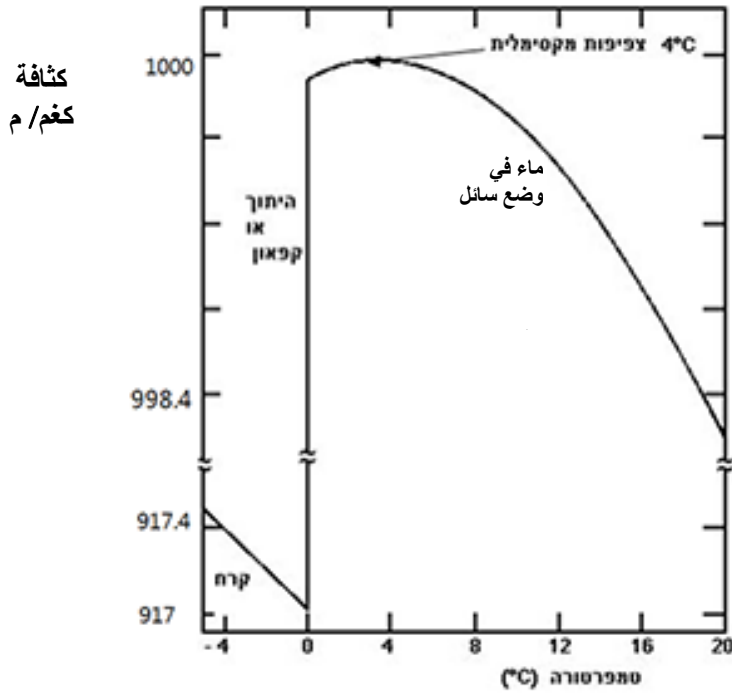
مثال، عندما يُبرّد الزيت تزداد كثافته. كثافة زيت متجمد أعلى من كثافة زيت سائل. لذلك عند وضع مكعبات زيت متجمد في زيت سائل ترسب المكعبات. الماء من هذه الجهة هو شاذ.



## اجبوا على الاسئلة التالية

أمامكم خط بياني يصف العلاقة بين كثافة الماء الحلوة ودرجة حرارة الماء. وأيضًا العلاقة بين كثافة الجليد ودرجة حرارة الجليد.

تمعنوا في الرسم البياني وأجيبوا عن الأسئلة التالية:



מلاحظة: انتبهوا للإشارة ≈ التي تشير إلى "قفزة" في قيم الكثافة – بين 917.4 إلى 998.4.

(أ) ما هي أعلى كثافة للماء؟

(ب) القطع المكافئ التالي **בייצוג קודקודי**:

$$f(t) = -0.008125(t - m)^2 + n$$

هو تقريب جيد لكثافة الماء كدالة

لدرجة الحرارة في المجال:

$$0^\circ\text{C} \leq t \leq 14^\circ\text{C}$$

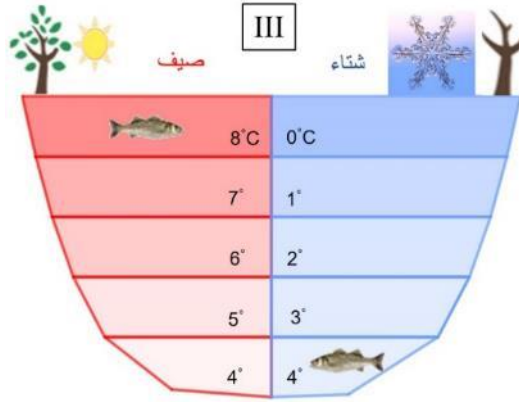
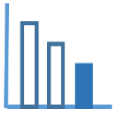
**השלימו את ערכי m ו-n.**

(ت) احسبوا ما هي (بالتقريب) كثافة

الماء في درجة حرارة  $0^\circ\text{C}$  وفي درجة

حرارة  $2^\circ\text{C}$ . اعرضوا طريقة حلکم.

يمكنکم الاستعانة بالتطبيق المرفق.



ث) انظروا إلى الرسم التالي (III):

ث1) فسروا لماذا تستطيع الأسماك أن تعيش في البحيرات العميقة التي تتجمد في الشتاء.

ث2) הסבירו מדוע גם בקיץ וגם

בחורף שכבת המים

התחתונה באגם היא

בטמפרטורה של 4°C?

ث3) הסבירו מדוע בקיץ שכבת

המים העליונה היא

בטמפרטורה של 8°C ואילו

בחורף השכבה העליונה

באגם היא בטמפרטורה של

0°C?

## מصادر

ظاهرة شذوذ الماء

كثافة

كثافة الماء

رسم بياني – خواص فيزيائية للماء