

## 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 ( $kg/m^3$ ).

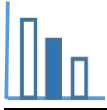
(فيلم) <https://www.youtube.com/watch?v=SWS1iYgjynw>



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.

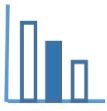
كتلة مادة ما لا تتغير عند تسخينها، لكن كثافتها تتغير.  
تقل كثافة معظم المواد عندما تزداد درجة حرارتها.



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

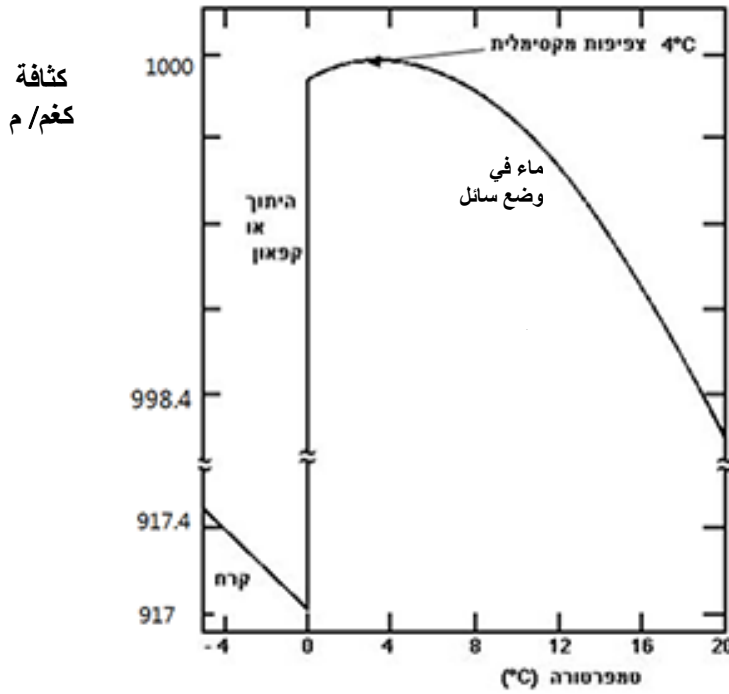
أمامكم خط بياني يصف العلاقة بين كثافة الماء الحلوة ودرجة حرارة الماء. وأيضًا العلاقة بين كثافة الجليد ودرجة حرارة الجليد. تمعنوا في الرسم البياني وأجيبوا عن الأسئلة التالية:

### ملاحظات:

عليكم في الإجابات العديدة للمسائل الاجعله دقيقًا إلى 6 منازل بعد النقطة العشرية.

كثافة الماء الحلوة في  $0^{\circ}\text{C}$  هي  $999.87 \frac{\text{كغم}}{\text{م}^3}$ .

القطع المكافئ هو تقريب جيد للخط البياني الملائم لكثافة الماء كدالة لدرجة الحرارة في المجال:  $0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 14^{\circ}\text{C}$ .

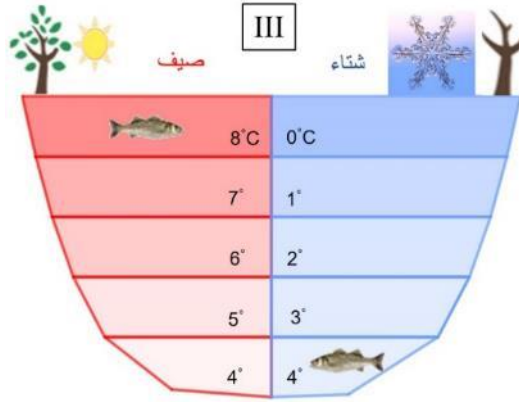
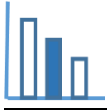


ملاحظة: انتبهوا للإشارة ~ التي تشير إلى "قفر" في قيم الكثافة - بين 917.4 إلى 998.4.

(أ) جدوا تعبيرًا جبريًا ملائمًا للقطع المكافئ. فصلوا حساباتكم. يمكنكم الاستعانة **ببيצוע كودكودي سل** **فرابولا** وبالتطبيق المرفق.

(ب) احسبوا ما هي (بالتقريب) كثافة الماء في درجة  $2^{\circ}\text{C}$  عرضوا طريقة حلكم. يمكنكم الاستعانة بالتطبيق المرفق.

(ت) احسبوا ما هي (بالتقريب) درجة حرارة الماء الحلوة التي كثافته هي  $999.48 \frac{\text{كغم}}{\text{م}^3}$ . عرضوا طريقة حلكم. يمكنكم الاستعانة بالتطبيق المرفق.



ث) يُفسر الرسم التالي (III)، لماذا تستطيع الأسماك أن تعيش في البحيرات العميقة التي تتجمد في الشتاء. فسروا الظواهر المبينة في الصور.

## مصادر

ظاهرة شذوذ الماء

كثافة

كثافة الماء

رسم بياني – خواص فيزيائية للماء