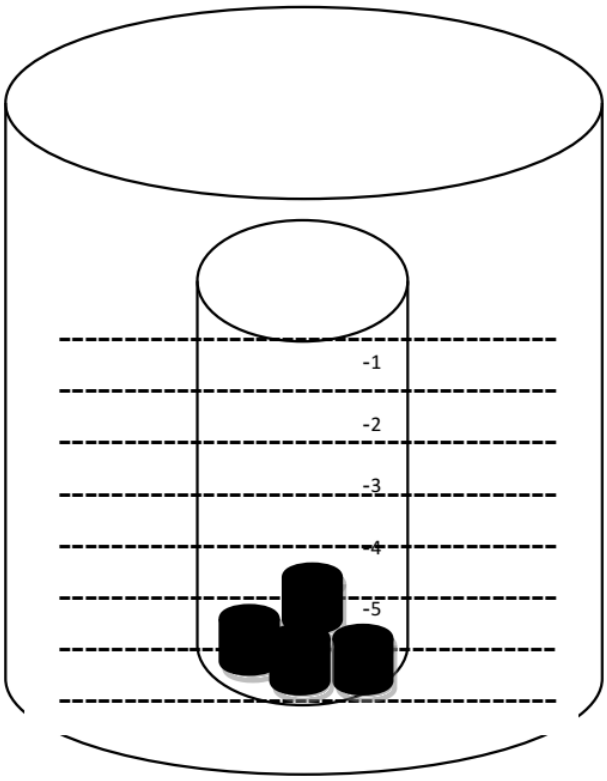
تجربة (2)
ايجاد كثافة السائل باستخدام انبوبة اختبار مثقلة

الهدف من التجربة
تعيين كثافة سائل باستخدام انبوبة اختبار مثقلة.

الأجهزة المستخدمة
1. انبوبة اختبار واسعة بحيث يمكن اسقاط اثقال فيها 2. خيط دقيق. 3. ورقة خطوط بيانية ذات تقسيم مليمتري. 4. اثقال. 5. السائل المطلوب تعيين كثافته (الماء أو الكحول المثيلي). 6. كأس زجاجي عميق. 7. قدمة.

نظرية التجربة

اذا طفت انبوبة اختبار منتظمة المقطع نصف قطرها الخارجي r بصورة شاقولية في سائل , فان اضافة ثقل مقداره m بداخلها يسبب زيادة في طول جزئها الغاطس بمقدارd.



الشكل (1)

يكون مقدار الثقل المضاف m حسب قاعدة ارخميدس مساويا الى وزن السائل الذي سبب ازاحته. فاذا كانت ρ تمثل كثافة السائل فأن

$$: mg = \pi r^2 d\rho g \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots 1$$

$$\rho = \frac{m}{d} * \frac{1}{\pi r^2}$$

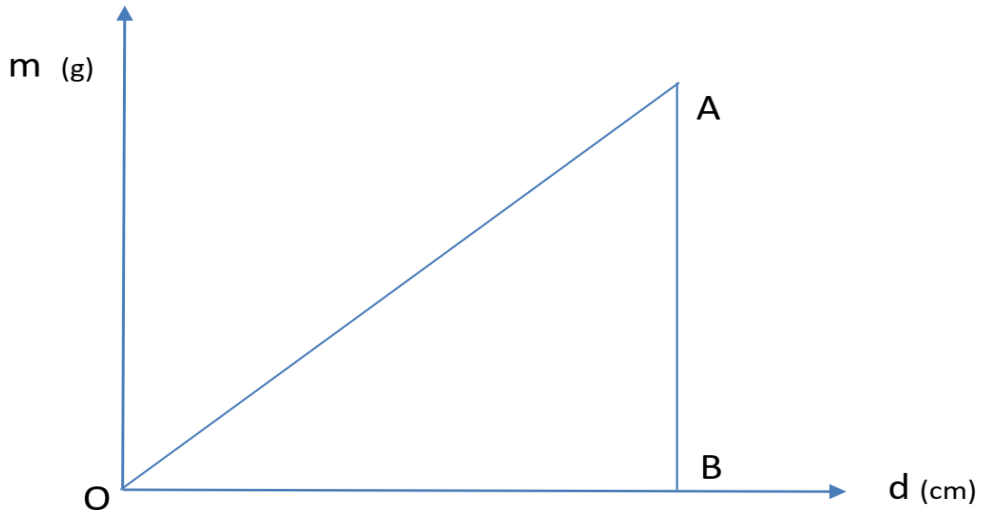
$$m = \rho\pi d r^2 \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots .2$$

عند رسم العلاقة البيانية بين dعلى محور السينات و mعلى محور الصادات كما مبين في الشكل 2 نحصل على خط مستقيم ميله.

$$slope = \frac{AB}{OB} \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots .3$$

$$\boldsymbol{\rho = \frac{slope}{\pi r^2}} \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots \mathbf{4}$$

ومن المعادلة 4 يمكن حساب قيمة الكثافة للسائل



الشكل (2)

طريقة العملMethod

1. خذ قطعة كافية من الورق البياني لتحيط بجدار الانبوبة من الداخل. ضع فيها علامات جاعلا منها مسطرة سنتمترية مناسبة.

2. ضع رملا في الانبوبة يكفي لجعلها تطفو شاقوليا في السائل ثم أشر على الصفر حال غمرها في السائل.
3. سجل عمق الجزء المغمور Xo اعتبارا من صفر التدريج.
4. اضف ثقل مقداره 2g الى انبوبة الاختبار ثم سجل عمق الجزء المغمور الجديد .
5. كرر الزيادة في الاثقال بمعدل 2g وسجل في كل مرة عمق الجزء المغمور.

القياسات والحسابات

1. دون القراءات كما في الجدول المبين ادناه

عمق الجزء المغمور الابتدائي X_o(cm)		
الزياده في عمق الجزء المغمور $d=X-X_o$ (cm)	عمق الجزء المغمورالمقاس X (cm)	الثقل المضاف m (gm)

2. قس قطر الانبوب الخارجي D cm مستخدما القدمة ومن عدة مواضع ثم جد المعدل، ثم جد نصف قطر الانبوبة r=D/2.

3. ارسم العلاقة البيانية بين d على محور السينات و m على محور الصادات كما في الشكل 2 في الجزء النظري ستحصل على خط مستقيم ميله slope =AB/OB .

4. استخدم قيمة الميل الذي حصلت عليه في الخطوة السابقة لايجاد كثافة السائل باستخدام المعادلة 4 ثم جد مقدار الخطأ المئوي.

الأسئلة

1. عرف قاعدة ارخميدس.
2. ماهي العلاقة بين كثافة السائل ودرجة الحرارة.
3. ناقش العلاقة البيانية التي حصلت عليها وما الذي تستنتجه من الرسم.