الكلية	العلوم
القسم	الفيزياء
المادة باللغة الانجليزية	Thermodynimics lab.
المادة باللغة العربية	مختبر الثرموداينمك
المرحلة الدراسية	الثانية
اسم التدريسي	منار عبدالجبار حمادي
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Newton's law of cooling
عنوان المحاضرة باللغة العربية	تحقيق قانون نيوتن للتبريد
رقم المحاضرة	1
المصادر والمراجع	كتاب الفيزياء العملية

محتوى المحاضرة

تجربة (1)

تحقيق قانون نيوتن للتبريد

نظرية التجربة:

يفقد الجسمُ الساخنُ الطاقةَ الحراريةَ بثلاثِ طرائقَ؛ وهي: التوصيل, والحمل, والإشعاع. وإنّ المعدل الزمني لفقدان الطاقة يعتمد على عوامل عدةٍ, منها :

1- الفرق بين درجة حرارة الجسم ودرجة حرارة المحيط .

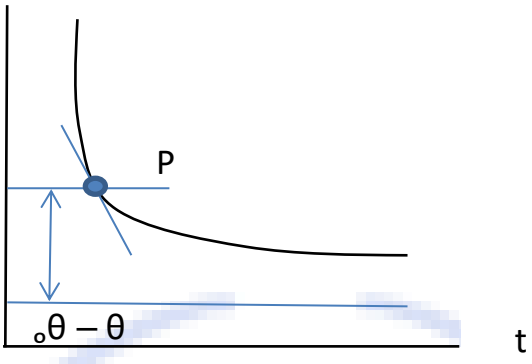
2- المساحة السطحية للجسم.

3- طبيعة الجسم؛ هل هو لمّاعٌ أو معتمٌ.

3- طبيعة مادة المحيط ووجود تيارات مادية أو عدم وجودها, وغيرها من العوامل.

لقد برهن العالم نيوتن تجريبيًا أنّ: [كميةَ الحرارةِ المفقودةِ من جسمٍ ساخنٍ - إذا كانت درجةُ حرارتِهِ ليست مرتفعةً نسبياً- في وحدة الزمن تتناسب مع الفرق بين درجتي حرارة الجسم والمحيط] .

θ



في هذه التجربة سيتم التحقق من صحة هذا القانون عمليًا.

طريقة العمل:

1- يُملأُ مسعرٌ غيرُ معزولٍ لأكثر من ثلثيه بالماء في درجة حرارة (^{0} 90), ويُغلق بغطاءٍ ذي محرارٍ ومحركٍ, ويوضعُ قربَ شباكٍ مفتوحٍ .

2- يُحرّكُ الماءُ باستمرارٍ(بلا انقطاعٍ) وطولَ وقت التجربة, وتُسجّلُ درجة حرارة المسعر ومحتوياته (θ^o) لكل دقيقة (t) في جدول كما في الجدول (1), حتى تصلَ درجةُ حرارةِ المسعرِ ومحتوياتِهِ الى حوالي (35^o) عندها يتوقف التحريك وتسجيل القيم.

3 - تُسجلُ درجةُ حرارةِ الغرفة ($_o\theta$) بالقرب من المسعر أثناء التجربة عدة مرات, ثم يحسب متوسط القيمة ($_o\theta_{ave}$).

4- يُرسم منحني العلاقة بين (θ^o) على محور الصادات والزمن (t_{min}) على محور السينات, كما في الشكل السابق, ثم يتمُّ اختيار نقطة مثل (p), ويُستخرج عند تلك النقطة: ($_o\theta$ - θ) وهو الفرق بين درجة حرارة المسعر(θ)ودرجة حرارة الغرفة ($_o\theta$), ويُرسم مماسٌّ للمنحني في تلك النقطة وهو (R c^o/min), ويُحسب ميل المماس وهذا يمثل($d\theta / dt$)؛ أي: المعدل الزمني لهبوط درجة حرارة المسعر ومحتوياته.

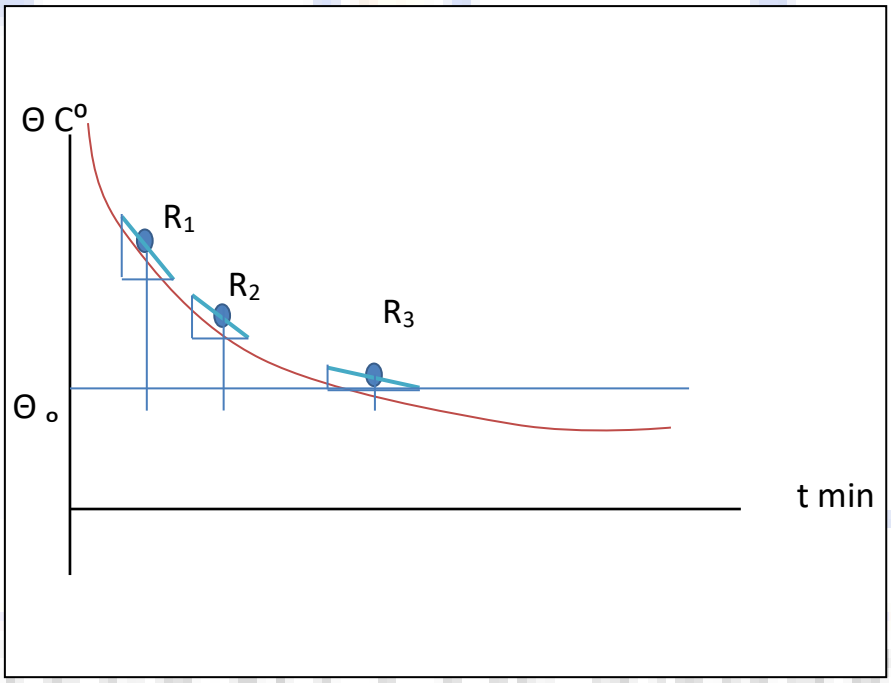
5- تُعادُ هذه الخطوة لما لا يقلُّ عن ستِّ نقاط على المنحني, ويُرتّبُ جدولٌ ثانٍ بين قيم: (R) والقيمة المقابلة ($_o\theta - \theta$) لكل نقطةٍ من النقاط المأخوذة من الرسم الأول كما في الجدول (2).

6- ويُرسم خطٌّ بيانيٌّ ثانٍ بين قيم (R) على الصادات, وقيم ($_o\theta - \theta$) على السينات.

من المفروض أن نحصل على خط مستقيم يُثبتُ أنّ المعدل الزمني لهبوط درجة الحرارة (R) يتناسب طرديًّا مع الفرق بين درجتي حرارة المسعر والمحيط ($_o\theta - \theta$)؛ وهو ما يُثبتُ صحةَ قانون نيوتن للتبريد عمليًا.

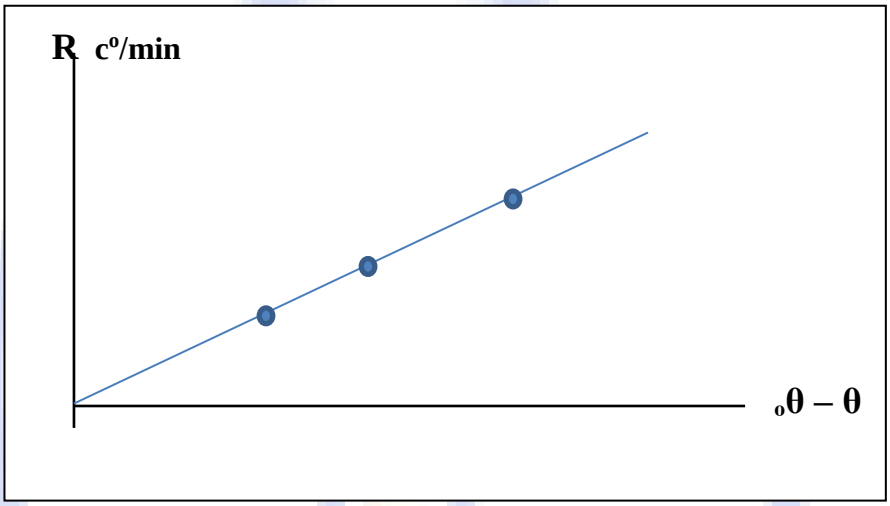
جدول (1)

t (min)	Θ (C^0)



جدول (2)

(R c°/min)	ₒθ – θ (C°)



UNIVERSITY OF ANBAR