دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

الفيزياء

كراسة النشاط العملي

للسنة الثانية بمرحلة التعليم الثانوي

(القسم العلمي)

1440 - 1441 هـ

2019 - 2020 م

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

دولة ليبيا

وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

جميع الحقوق محفوظة : لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب، أوتخزينه، أو تسجيله، أو تصويره بأية وسيلة داخل ليبيا دون موافقة خطية من إدارة المناهج بمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية بليبيا .

1441 - 1440 هـ

2020 - 2019 م

تمهيد

كراسة النشاط العملي : سلسلة الفيزياء

أُعدت هذه السلسلة في الفيزياء لطلبة **مرحلة التعليم الثانوي**، وكُتبت هذه الكراسة لتعريف الطلبة بالعمل المعملي، ولتزويدهم بالمهارات العملية المطلوبة لأداء التجارب في المعمل. تحتوي كراسة الصف الأول تجارب على الميكانيكا، بينما تحتوي كراسة الصف الثاني تجارب على الحرارة، الضوء وتحتوي كراسة الصف الثالث على تجارب الكهرباء والمغناطيسية.

وتحتوي كل كراسة على قسم تمهيدي عن الإجراءات الأساسية للسلامة والأمان، والأدوات المستخدمة، وصقل المهارات، كما تحتوي كل كراسة على تدريبين عمليين. ويُدرب الطلبة على الممارسة العملية لكي :

(أ) يألفوا الأساليب التجريبية القياسية.

(ب) يستخدموا الأجهزة، وأدوات القياس، والمواد التعليمية بطريقة سليمة وبكفاية.

(جـ) يسجلوا المشاهدات، والقياسات، والتقديرات ضمن حدود الدقة المطلوبة.

(د) يعرضوا، ويفسروا البيانات التجريبية.

وقد تم دمج أسئلة مناسبة لتدريب الطلبة على الابتكار، وتوجد مجموعة منتقاة من أسئلة امتحانات أعوام سابقة حتى يألف الطلبة مستوى التقويم المتوقع في الامتحان العملي. وبالإضافة لذلك تتضمن الكراسة تجاربًا مبنية على تقانة المعلومات تستخدم أجهزة معالجة البيانات، كما تتضمن نشاطين بسيطين للإثراء.

نأمل أن توفر التجارب في كراسات النشاط العملي أساسًا ثابتًا وأرضية صلبة للعمل المعملي، وأن تثير اهتمامًا بأداء البحوث بوجه عام.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

المحتويات

الإجراءات الأساسية للسلامة و الأمان 7

ملحوظات تمهيدية عن الأدوات المعملية

ـ أدوات تستخدم في تجارب على الضوء . 8

صقل المهارات :

1– القياس ووحدات القياس 9

2– تحويل وحدات القياس 10

3– التعبير عن الكميات بالأرقام المعنوية المناسبة 11

4– معالجة الأعداد 12

5– تمثيل البيانات في رسوم بيانية 13

6– قراءة التمثيلات البيانية 18

تدريبات للممارسة العملية :

ـ تدريب المهارات (الضوء) 20

أولاً – تجارب الحرارة :

1– لرسم منحنى تبريد الماء 23

2– لدراسة تأثير الملح على :

(أ) نقطة انصهار الثلج 26

(ب) نقطة غليان الماء 27

3– لتعيين الحرارة النوعية c لأحد الفلزات 28

4– لتعيين الحرارة النوعية c لأحد السوائل 30

5– لتعيين الحرارة الكامنة النوعية لانصهار الثلج ℓ_f 32

6– لتعيين الحرارة الكامنة النوعية لتبخر الماء ℓ_v 34

7– لاستقصاء تبريد الماء تحت شروط مختلفة 36

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

8- لاستقصاء تبريد الماء عند إضافة الثلج 38
9 - لاستقصاء امتصاص سطح أسود وسطح فضي للإشعاع 39
10- لمقارنة تأثيرات الإشعاع المنبعث من مصباح كهربي على ترمومترين 40

ثانياً - تجارب الضوء:

1- لدراسة انعكاس الضوء على مرآة مستوية 42
2- لدراسة كيف يعتمد انحراف شعاع ضوء ما على الزاوية بين مرآتين 45
3- لتعيين معامل الانكسار لكتلة زجاجية على هيئة متوازي مستطيلات باستخدام قانون سنيل 47
4- لتعيين معامل الانكسار لزيت طهي الطعام باستخدام صندوق ضوئي 50
5- لتعيين معامل الانكسار لزيت طهي الطعام باستخدام دبابيس 52
6- لتعيين البعد البؤري لعدسة لامة باستخدام التمثيل البياني 55
7- لتعيين البعد البؤري لعدسة لامة 58
8- لاستقصاء تأثير دوران مرآة مستوية على اتجاه الشعاع المنعكس 61
9- لتعيين الزاوية الحرجة للزجاج باستخدام كتلة زجاجية نصف دائرية 63

ثالثاً - تجارب الميكانيكا:

1- لتعيين عجلة الجاذبية الأرضية 65
2- لاستقصاء العلاقة بين القوة F، والكتلة m، والعجلة a 67

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

الإجراءات الأساسية للسلامة والأمان

قد يبدو للبعض أن إجراء تجارب الفيزياء أقل خطورة من إجراء تجارب الكيمياء أو الأحياء، إلا أن ذلك سوء فهم خطير لأن إجراء تجارب الفيزياء في المعمل يكون خطيرًا إذا لم نتّبع بعض الإجراءات الأساسية للسلامة والأمان. وفيما يلي بعض الإجراءات الأساسية للسلامة والأمان التي يجب أن تكون على دراية بها.

قبل أن تبدأ ...

1- تأكد من عدم وجود أشياء غير ضرورية على طاولة العمل التي أمامك (مثل حقيبة المدرسة، والملفات، والملابس، والكتب). اجعل طاولة العمل أمامك مرتبة ونظيفة.
2- اقرأ جميع التعليمات في كراسة النشاط العملي قبل أداء أي شيء.
3- انتبه لجميع الأخطار المحتملة.

أثناء إجراء التجربة ...

1- اتبع التعليمات في كراسة النشاط العملي بدقة بالغة. لا تفعل أي شيء لم تتلق تعليمات بأدائه بدون تصريح من معلمك.
2- لا تعبث بما حولك ولا تعرّض الناس حولك للخطر.
3- ارتد أو استخدم ملابس وأدوات الوقاية المعملية المتوفرة لك والتي تشمل نظارات وقفازات ومعطف معمل وملْقَط الأمان.
4- لا تغفل عن أجهزة التسخين. أطفئ مواقد بنزن عندما تضطر لترك طاولة العمل حتى ولو للحظة أو عندما تنتهي من تجاربك.
5- إذا كسرت أي أواني زجاجية (كؤوس وأنابيب اختبار وترمومترات ... إلخ) أو سكبت أي شيء، أبلغ معلمك فورًا، وعليك المساعدة في تنظيف المكان.
6- كن على علم بالأماكن التي توجد فيها طفايات الحريق في المعمل.

بعد أن تنتهي ...

1- نظّف طاولة العمل أمامك.
2- لا تلق المواد المتبقية في الحوض إذا لم تتلق تعليمات بذلك.
3- اغسل يديك تماما.

الإجراءات السابقة هي فقط جزء من إجراءات السلامة والأمان التي يجب اتباعها لتجنب الحوادث، حيث يصعب ذكر جميع إجراءات السلامة والأمان، إلا أن أفضل إجراء وقائي يمكنك اتخاذه هو أن تبقى دائما حريصًا ومتيقظًا. اعتن بنفسك وبمن يُجاورك.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ملحوظات تمهيدية عن الأدوات المعملية

أدوات تستخدم في تجارب على الضوء

تجرى في المعامل المدرسية التجارب على الضوء عمومًا باستخدام طريقة الصندوق الضوئي أو طريقة الدبوس، وفي طريقة الصندوق الضوئي يستخدم في التجربة ضوء في شكل شعاع ضيق ناتج عن جسم مضاء، ويتكون الصندوق الضوئي من مصباح كهربائي في صندوق مناسب. ويستخدم أحيانًا، مصباح جيب كصندوق ضوئي. وتجرى التجارب التي تستخدم الصندوق الضوئي في المعمل كأفضل ما يكون عندما تكون المصابيح المحيطة به مطفأة أو معتمة.

وفي طريقة الدبوس، توضع الدبابيس معتدلة على ألواح ملساء للعمل كأجسام. ويستخدم في العادة دبوسان لتعيين مسار أي شعاع بوضع دبوس خلف الآخر.

وعند استخدام الدبابيس، لاحظ النقاط التالية:

(أ) يجب وضع الدبوسين المستخدمين لتعيين مسار شعاع الضوء بعيدًا عن بعضهما قدر الإمكان (يُفضل أن تكون المسافة أكثر من 5 cm) عند انتظامها في صف واحد.

(ب) يجب وضع الدبابيس رأسيًّا بشكل عمودي.

(جـ) إذا اختلط عليك الأمر بسبب الصور الكثيرة للدبابيس المختلفة، استخدم إصبعك وحرِّك الدبوس المستهدف قليلًا، وتكون الصورة التي تتحرك هي الصورة التي كونها الدبوس المستهدف.

وعند إجراء التجارب التي تتضمن عدسات، لاحظ النقاط التالية:

(أ) يجب وضع العدسة بشكل عمودي، لأنها إذا مالت، قد لا تكون الصورة المكونة على شاشة رأسية واضحة عندما يفترض أن تكون واضحة.

(ب) يجب قياس مسافات الأجسام (الأصل) والصورة بطول خطٍّ موازٍ للمحور الأساسي.

(جـ) يجب وضع الجسم المضاء على نفس خط المركز البصري للعدسة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

صقل المهارات

صقل المهارات (1) : القياس ووحدات القياس

ستؤدي في كراسة النشاط العملي هذه استقصاءات كميات كثيرة، ستشمل قياس الكميات وحساب بعض النتائج. ومن الضروري تقديم وحدات القياس أولاً حتى تكون القياسات والحسابات ذات مغزى واضح.
وتعتبر أية كمية في الفيزياء بدون وحدات قياس عديمة الفائدة. تخيل أنك تسأل شخص (ما) عن المسافة بين نقطتين وتكون الإجابة 2.3 فقط. إن العدد 2.3 ليس له معنى بدون وحدات قياس، فقد يعني 2.3 شبر، أو 2.3 بوصة، أو 2.3 كيلومتر، أو 2.3 ملليمتر. تختلف جميع هذه القياسات عن بعضها البعض رغم تماثل القيمة العددية، ومن هنا تتضح لنا أهمية وحدات القياس.

وفي كل مرة تقيس، تذكر أن القياس يشمل جزئين:

(أ) العدد الذي يمثل الحجم أو قيمة القياس.

(ب) وحدات ذلك القياس.

تدريب

1- اذكر اسم بعض وحدات القياس الشائعة ووحدة القياس الدولية للكميات التالية:

الكمية	*وحدات القياس الشائعة*	*وحدة القياس الدولية*
الزمن	_____	_____
الكتلة	_____	_____
درجة الحرارة	_____	_____
الطول	_____	_____
الحجم	_____	_____
المساحة	_____	_____

2- وضح الخطأ في الجمل التالية:

الجملة	*الخطأ*
(أ) وزن قطعة من الخشب يساوي 0.20 kg	_____
(ب) درجة حرارة الماء تساوي 60°	_____

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

صقل المهارات (2) : تحويل وحدات القياس

تتطلب أحيانًا تجارب الفيزياء تحويل كميات من وحدة قياس إلى وحدة قياس أخرى مماثلة لها، فقد تريد على سبيل المثال التعبير عن قيمة $0.800\ g\ cm^{-3}$ بوحدة القياس $kg\ m^{-3}$. ولأداء ذلك يجب تحويل g إلى kg، وتحويل cm^3 إلى m^3.

وبالنسبة للطلاب الذين يواجهون مشاكل عند أداء هذا التحويل، توجد طريقة بسيطة قد تريد تجربتها، ولكن بالنسبة لهؤلاء الواثقين في أداء تحويل وحدات القياس فمن الأفضل لهم الالتزام بطريقتهم. وفيما يلي الطريقة البسيطة :

$$\because \quad 100\ cm = 1\ m \quad \text{و} \quad 1\ kg = 1000\ g$$

$$\therefore \quad \frac{100\ cm}{1\ m} = 1 \quad \text{و} \quad \frac{1\ kg}{1000\ g} = 1$$

ونسمي تلك *بالعوامل*.

وللتعبير عن $0.800\ g\ cm^{-3}$، يمكنك ضرب سلسلة من العوامل لإلغاء وحدات القياس التي لاتريدها، والبقاء على الوحدات التي تريدها.

ويمكن التعبير عن $0.800\ g\ cm^{-3}$ بهذه الطريقة $\frac{0.800\ g}{1\ cm^3}$

$$\therefore \frac{0.800\ g}{1\ cm^3} \times \frac{1\ kg}{1000\ g} \times \frac{100\ cm}{1\ m} \times \frac{100\ cm}{1\ m} \times \frac{100\ cm}{1\ m} = 800\ kg\ m^{-3}$$

وللتعبير عن 15 mm بوحدة m :

$$\because \quad 1\ m = 1000\ mm$$

$$\frac{1\ m}{1000\ mm} = 1$$

$$\therefore \frac{15\ mm}{1} \times \frac{1\ m}{1000\ mm} = 0.015\ m$$

تدريب

1- عبِّر عن 35 cm بوحدة m.

2- عبِّر عن 562 g بوحدة kg.

3- عبِّر عن $200\ cm^2$ بوحدة m^2.

4- عبِّر عن $3.2\ m^3$ بوحدة cm^3.

5- عبِّر عن 102 mm بوحدة m.

6- عبِّر عن 0.98 m بوحدة cm.

7- عبِّر عن $13\ 600\ kg\ m^{-3}$ بوحدة $g\ cm^{-3}$.

8- عبِّر عن $500\ mm^2$ بوحدة cm^2.

9- عبِّر عن $2500\ cm\ min^{-1}$ بوحدة $m\ s^{-1}$.

10- عبِّر عن 150 ml بوحدة cm^3.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

صقل المهارات (3) : التعبير عن الكميات بالأرقام المعنوية المناسبة

يعتبر إجراء القياسات وحساب النتائج من المهام التي سيتحتم عليك أدائها في أية تجربة. ويجب الإشارة إلى حدود دقة القياسات أو النتائج. إن عدد الأرقام المعنوية في قيمة قياس أو نتيجة عددية يشير إلى الدقة المستخدمة. تعلمت عن الأرقام المعنوية في مادة الرياضيات التي درستها في المرحلة الأساسية، فإذا كنت نسيت قواعد تحديد عدد الأرقام المعنوية في عدد ما، فإن الجدول التالي ينشط ذاكرتك.

القيمة	*عدد الأرقام المعنوية*	*الملحوظات*
0.5	1	يتضمن القيمة بين 0.4 ، 0.6
0.50	2	يتضمن القيمة بين 0.49 ، 0.51
0.500	3	يتضمن القيمة بين 0.499 ، 0.501
0.05	1	يتضمن القيمة بين 0.04 ، 0.06
0.050	2	يتضمن القيمة بين 0.049 ، 0.051
5	1	يتضمن القيمة بين 4 ، 6
5.0	2	يتضمن القيمة بين 4.9 ، 5.1
5.00	3	تتضمن القيمة بين 4.99 ، 5.01
1.52	3	تتضمن القيمة بين 1.51 ، 1.53
1.52×10^4	3	تتضمن القيمة بين 15100 ، 15300
150	2 أو 3 (مبهم)	قد يكون الصفر ذو دلالة، فإذا كان كذلك فإن القيمة المتضمنة ستقع بين 149 ، 151. وإذا كان الصفر ليس ذو دلالة فإن القيمة المتضمنة ستقع بين 140 ، 160.
1.5×10^2	2	تتضمن القيمة بين 140 ، 160
1.50×10^2	3	تتضمن القيمة بين 149 ، 151

وكما ترى من الأمثلة في الجدول، فإن علماء الفيزياء يهتمون بطريقة التعبير عن الأعداد. فإن الرقم 5 على سبيل المثال يمكن أن يعني 5.0 أو 5.00 لعالم الرياضيات، أما بالنسبة لعالم الفيزياء فإن الرقم 5 يختلف عن 5.0 أو 5.00. وفي المرة التالية التي تكتب أو تحسب فيها قيمة ما في تجربتك، اسأل نفسك: مامدى الدقة المتضمنة في القيمة؟

تدريب

اذكر عدد الأرقام المعنوية والقيم المتضمنة في القياسات التالية.

	القيمة	*عدد الأرقام المعنوية*	*القيمة المتضمنة*
1-	2.3 kg	_____	بين _____ و _____
2-	0.310 m	_____	بين _____ و _____
3-	0.31 m	_____	بين _____ و _____
4-	29°C	_____	بين _____ و _____
5-	29.5°C	_____	بين _____ و _____
6-	10.2 s	_____	بين _____ و _____
7-	10.20 s	_____	بين _____ و _____
8-	0.007 kg	_____	بين _____ و _____
9-	7.0×10^3 g	_____	بين _____ و _____
10-	515 mm	_____	بين _____ و _____

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

صقل المهارات (4) : معالجة الأعداد

كجزء من حساباتك للتوصل إلى النتيجة، قد يكون عليك جمع، أو طرح، أو ضرب، أو قسمة الأعداد، ويمكن إجراء تلك العمليات الحسابية بسهولة باستخدام الآلة الحاسبة، ولكن القيمة المتوصل إليها بعد أداء جميع العمليات بالآلة الحاسبة غالبًا ما تحتوي على أرقام معنوية كثيرة . ولقد تعلمنا في الدرس السابق أنه يجب توخي الحرص عند التعبير عن النتائج باستخدام العدد الصحيح من الأرقام المعنوية . وستوضح الأمثلة التالية بعض الأساليب المقبولة للتعبير عن نتائجك بالعدد الصحيح من الأرقام المعنوية .

ضرب وقسمة الأعداد

من المقبول غالبًا في عمليات الضرب والقسمة استخدام نفس عدد الأرقام المعنوية في خارج القسمة أو ناتج الضرب كما في العامل الأقل دقة .

(أ) 16.42 (4 أرقام معنوية) × 0.211 (3 أرقام معنوية) = 3.46 (3 أرقام معنوية) (القيمة بالآلة الحاسبة : 3.46462)

(ب) 5.6 (رقمان معنويان) × 0.530 (3 أرقام معنوية) = 3.0 (رقمان معنويان) (القيمة بالآلة الحاسبة : 2.968)

(جـ) 6.5 (رقمان معنويان) ÷ 14.50 (4 أرقام معنوية) = 0.45 (رقمان معنويان) (القيمة بالآلة الحاسبة : 0.448275862)

(د) 100.2 (4 أرقام معنوية) ÷ 0.5 (رقم معنوي واحد) = 2×10^2 (رقم معنوي واحد) (القيمة بالآلة الحاسبة : 200.4)

جمع وطرح الأعداد

توضح الأمثلة التالية كيفية معالجة الأرقام المعنوية في الجمع والطرح .

(أ) 60.5 + 1.53 = 62.0 (القيمة بالآلة الحاسبة : 62.03)

(ب) 2.432 + 1.7 = 4.1 (القيمة بالآلة الحاسبة : 4.132)

(جـ) 2.921 + 3 + 0.7 = 7 (القيمة بالآلة الحاسبة : 6.621)

(د) 15.4 - 0.232 = 15.2 (القيمة بالآلة الحاسبة : 15.168)

(هـ) 120 - 18.3 = 102 (القيمة بالآلة الحاسبة : 101.7)

لاحظ احتواء القيمة النهائية في جميع أمثلة الجمع والطرح على نفس عدد الأرقام العشرية، أو تحتل نفس القيمة المكانية مثل العامل الأقل دقة .

تدريب

احسب ما يلي وأعط الإجابة في الصورة المقبولة .

1- $3.254\ m \div 2.0\ m =$

2- $5.120\ kg \div 3.1\ m^3 =$

3- $10.2\ cm + 3.42\ cm + 6.5\ cm =$

4- $7.270\ kg - 3.4\ kg =$

5- $19.8\ m \times 0.32\ m =$

6- $1.252\ m \times 0.612\ m^2 =$

7- $700\ g + 40.2\ g + 9.4\ g =$

8- $18.5\ m - 0.22\ m =$

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

صقل المهارات (5) : تمثيل البيانات في رسوم بيانية

يوضح التمثيل البياني العلاقة بين كميتين، وتُرسم عادة الكمية التي يمكنك التحكم بها وتغييرها على محور السينات، ويجب تنويع هذه الكمية بخطوات منتظمة في التجربة .وتُرسم الكمية التي تعتمد على الكمية التي تتحكم بها أو تغيرها على محور الصادات .

ويجب ملاحظة النقاط التالية عند إعداد الرسوم البيانية :

(أ) يجب تسمية كلٍّ من المحورين اسم الكمية (الوحدة) مثل الزمن (الثانية)، أو t (s) .

(ب) استخدم مقياسًا ملائمًا لرسم شكل بياني كبير بقدر ما تسمح المساحة المتاحة . يجب أن تقع النقاط في ضمن مستطيل ذي مساحة ليست أقل من 10 cm في 14 cm .

(جـ) يجب ألا يقل عدد الأرقام المعنوية على المقياس عن العدد الموجود في جدول النتائج .

(د) يجب وضع العلامات المطلوب رسمها في الرسم البياني بوضوح وبدقة . ونوصي برسم علامات (+) أو نقاط داخل دوائر ⊙ للتعبير عن النقاط .

(هـ) لاتحاول وصل جميع النقاط على الرسم البياني، فلن يصبح الناتج خطًا مستقيمًا أو منحنى سلسًا، واستخدم بدلًا من ذلك مسطرة شفافة لمساعدتك على رسم أفضل خط مستقيم أو منحنى مرن لرسم منحنى سلس خلال معظم النقاط . تذكر أن تستخدم قلم رصاص حاد 2B لرسم الخط المستقيم أو المنحنى .

(و) عند تحديد ميل الخط المستقيم، ارسم مثلثًا كبيرًا (بخطوط متكسرة)، واستخدم الطريقة الإحداثية لتحديد الميل . لاتنس تسمية المحاور الإحداثية على الرسم البياني .

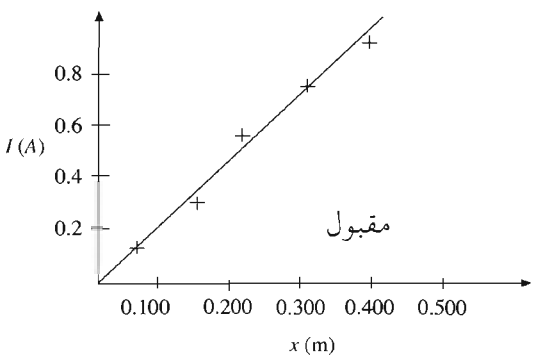
(ز) يجب توضيح دليل كيفية الحصول على القراءة من الرسم البياني مثل :

(1) المثلث المرسوم لحساب الميل .

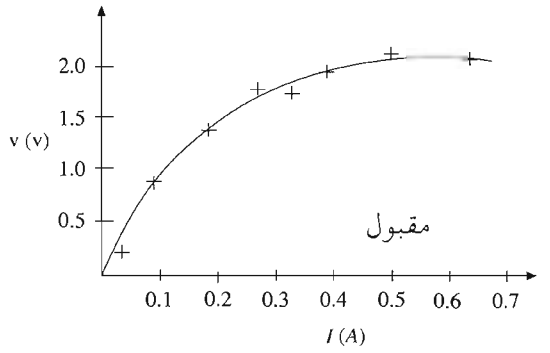
(2) الخطوط المرجعية (المتكسرة) لإيجاد نقطة على المحور الأفقي تناظر نقطة على المحور الرأسي أو العكس .

وتبين الرسومات التالية التمثيلات البيانية المقبولة وغير المقبولة :

(أ)

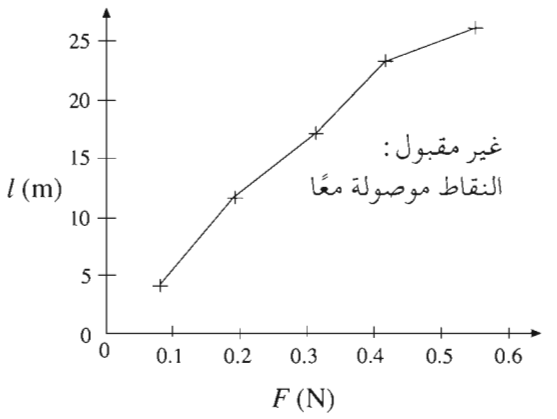


(ب)

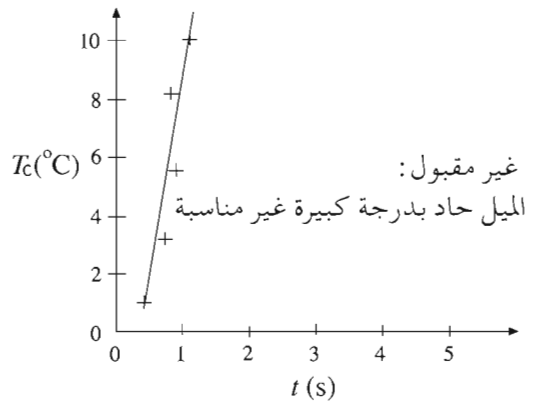


جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

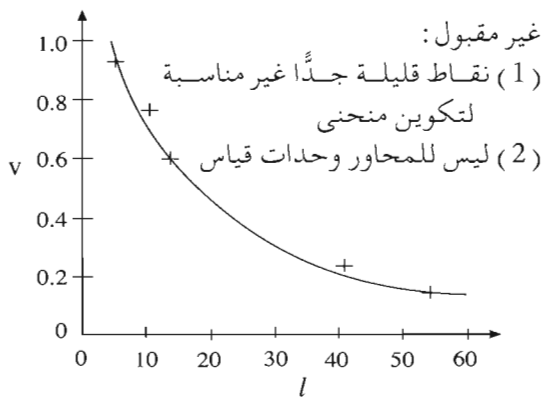
(جـ)



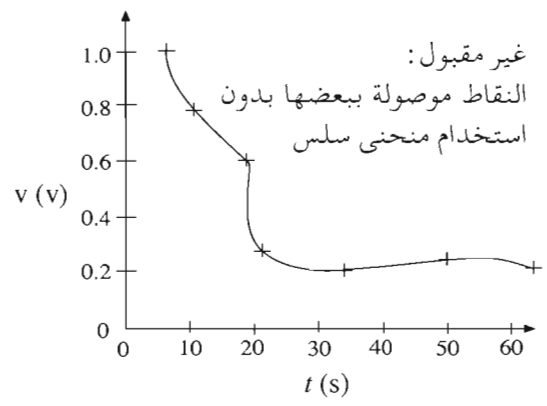
(د)



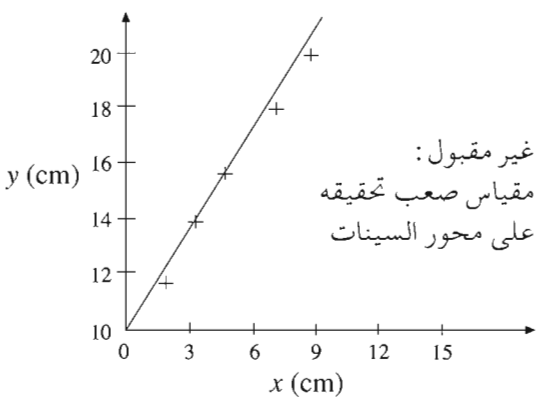
(هـ)



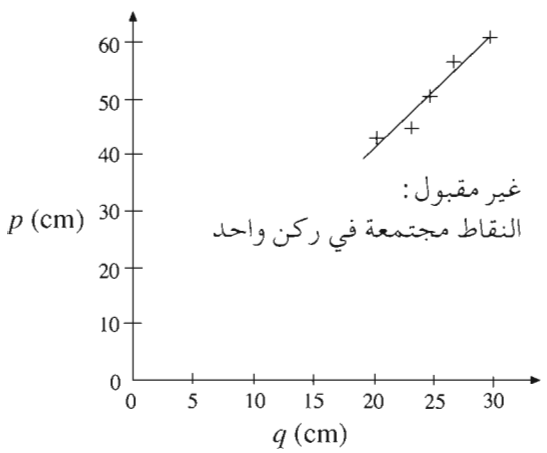
(و)



(ز)

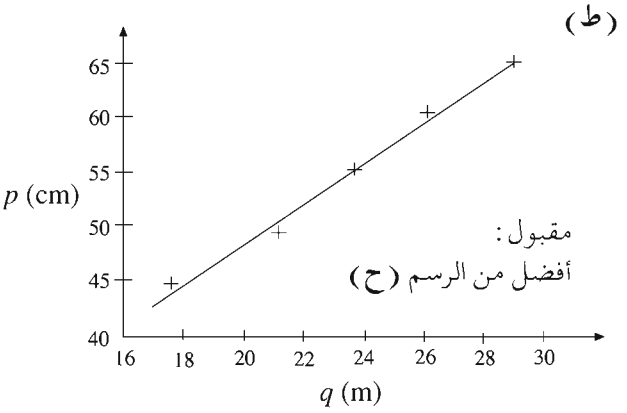


(ح)

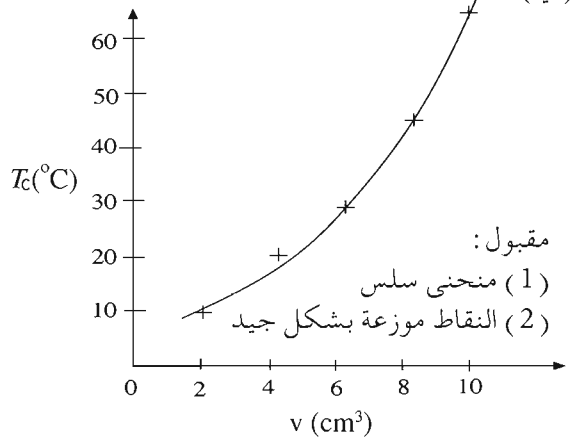


جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

(ط)



(ي)



تدريب :

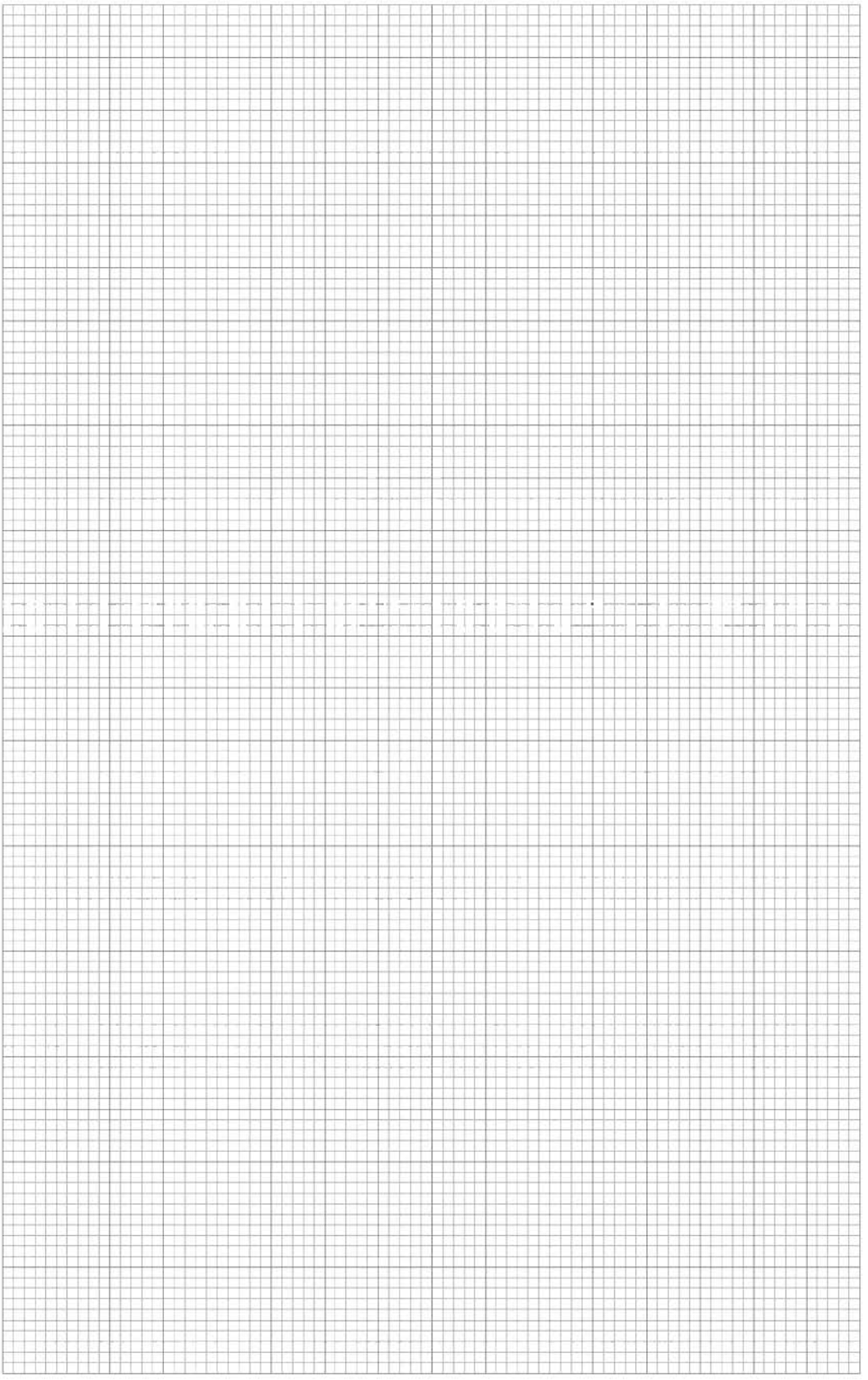
1- مثل بيانيًّا قيم **V** مقابل قيم h وفقًا للقيم المعطاة في الجدول التالي . الناتج المتوقع خط مستقيم .

V (cm³)	h (cm)
6.5	1.8
12.0	3.7
15.0	4.8
23.5	6.7
30.5	8.6
38.0	10.5
46.5	13.0

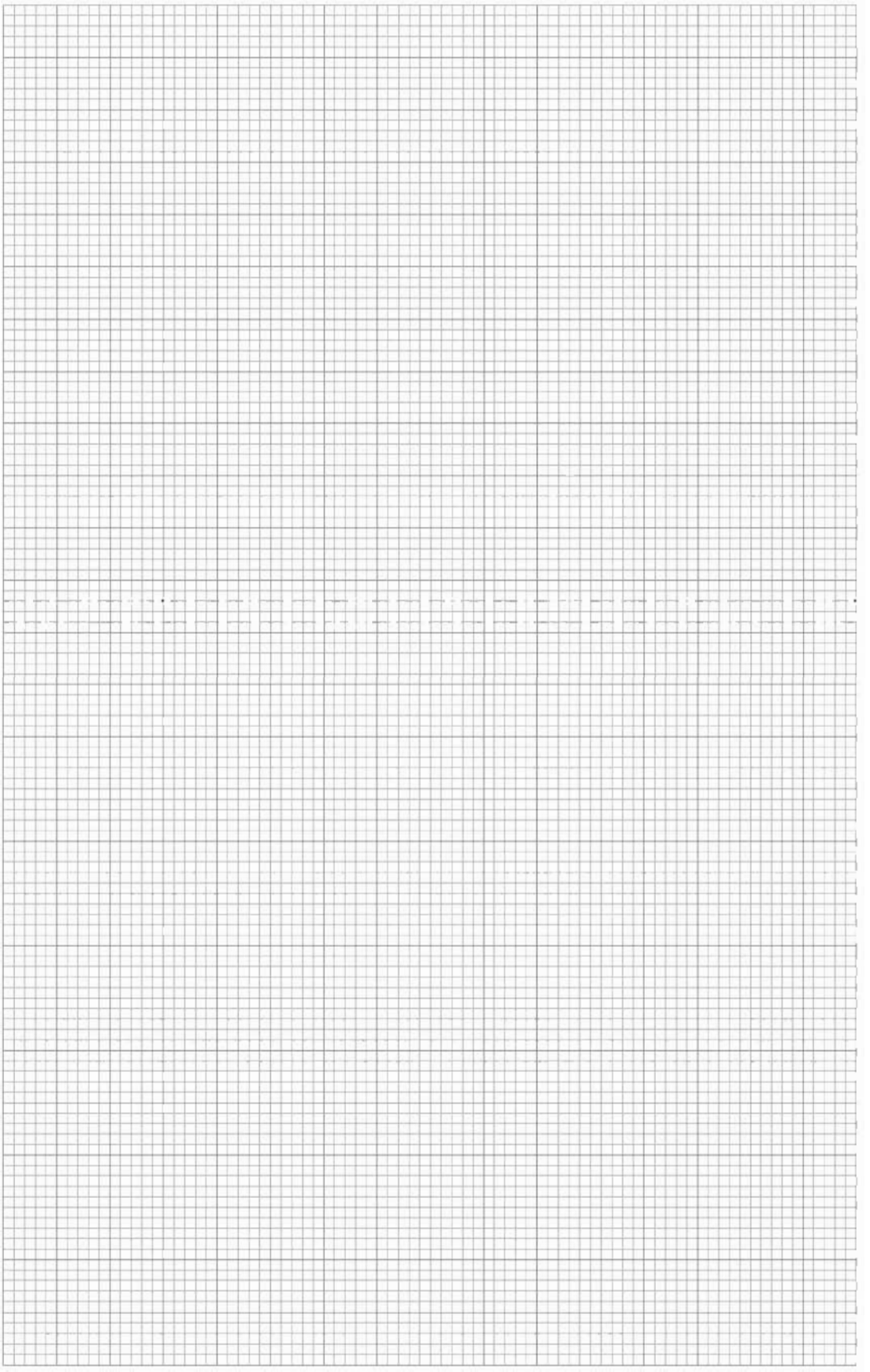
2- مثل بيانيًّا قيم **V** مقابل قيم T_c وفقًا للقيم المعطاة في الجدول التالي . الناتج المتوقع منحنى .

V (cm³)	T_c(°C)
7.0	7.0
7.2	14.0
7.6	20.0
8.2	37.0
8.8	45.0
9.6	55.0
10.5	64.0
12.2	70.0

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



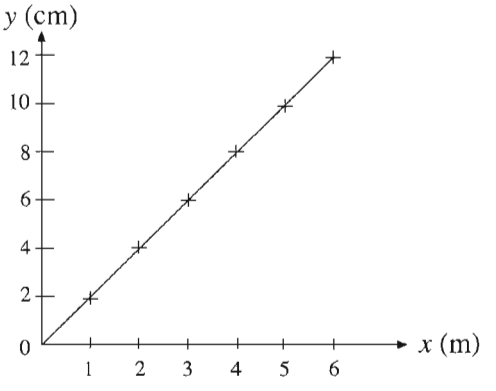
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

صقل المهارات (6) : قراءة التمثيلات البيانية

بعد تجميعك لبيانات التجربة، قد تريد معرفة كيفية ارتباط المتغيرين ببعضهما البعض. طريقة سهلة لفحص العلاقة الرياضية بين المتغيرين هي التمثيل البياني. يشير التمثيل البياني إلى الاتجاه العام للعلاقة الرياضية بين المتغيرين.
وبالنسبة لصفك، فإنك قد تواجه علاقتين رياضيتين شائعتين. فإذا X و Y المتغيران المراد استقصاءهما، فإن العلاقتين الرياضيتين ستكونان كالتالي:

(1) $y = kx$ (y تتناسب طرديًّا مع x، k = ثابت)

(2) $y = \frac{k}{x}$ (y تتناسب عكسيًّا مع x، k = ثابت)

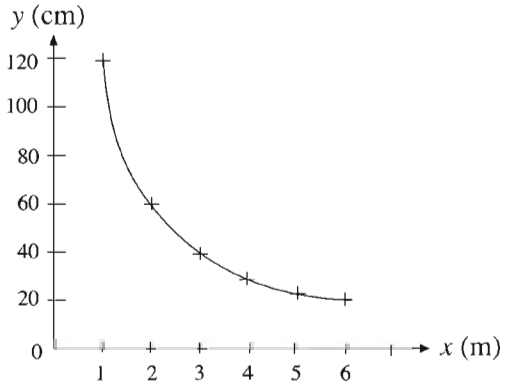


هذه علاقة $y = kx$

لاحظ مايلي في هذه العلاقة

- عندما تزيد x إلى $2x$، فإن y تزيد إلى $2y$.
- عندما تزيد x إلى $3x$، فإن y تزيد إلى $3y$.
- عندما تنقص x إلى $\frac{1}{2}x$ ، فإن y تنقص إلى $\frac{1}{2}y$
- عندما تنقص x إلى $\frac{1}{4}x$ ، فإن y تنقص إلى $\frac{1}{4}y$

ونقول
بأن y **تتناسب طرديًّا** مع x في هذه العلاقة.



هذه علاقة $y = \frac{k}{x}$

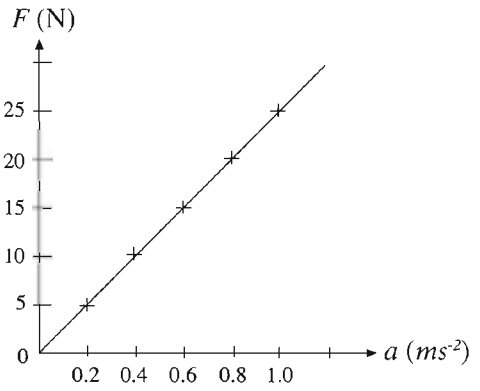
لاحظ مايلي في هذه العلاقة

- عندما تزيد x إلى $2x$، فإن y تنقص إلى $\frac{1}{2}y$.
- عندما تزيد x إلى $3x$، فإن y تنقص إلى $\frac{1}{3}y$.
- عندما تنقص x إلى $\frac{1}{4}x$ ، فإن y تزيد إلى $4y$.
- عندما تنقص x إلى $\frac{1}{2}x$ ، فإن y تزيد إلى $2y$.

ونقول
بأن y **تتناسب عكسيًّا** مع x في هذه العلاقة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تدريب :



يبين هذا التمثيل البياني العلاقة بين القوة المحصلة المؤثرة على جسم ما وعجلة هذا الجسم.

(1) ماذا تقول عن العلاقة بين F ، a؟

---

(2) إذا عرفت أن هذه العلاقة صحيحة حتى في وجود قيم كبيرة جدًّا للعجلة، تنبأ بالقوة المحصلة المطلوبة لتحرك الجسم بعجلة مقدارها :

(أ) $a = 1.2\ ms^{-2}$ ؟ (ملحوظة : عندما $a = 0.6\ ms^{-2}$ ، F = 15 N)

(ب) $a = 2.0\ ms^{-2}$ ؟ (ملحوظة : عندما $a = 1.0\ ms^{-2}$ ، F =25 N)

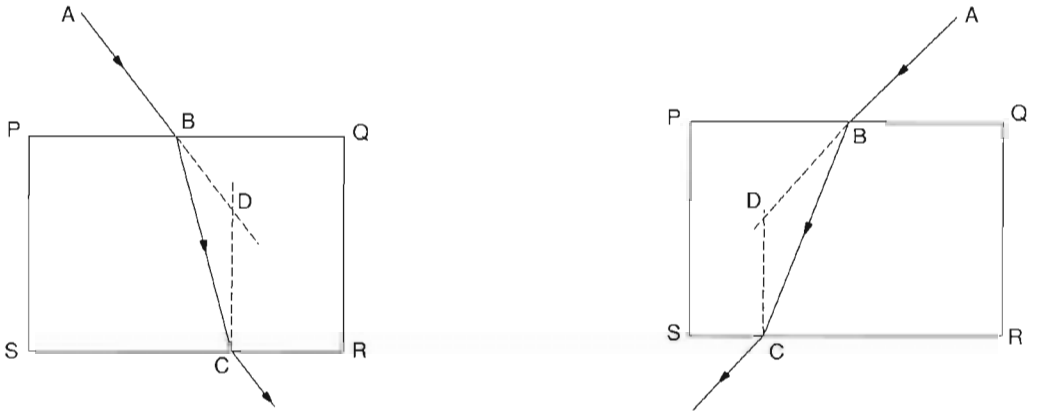
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تدريبات للممارسة العملية

تدريب المهارات (1) (الضوء)

التاريخ : _____

يُستشف شعاع ضوء خلال كتلة زجاج على هيئة متوازي مستطيلات PQRS بالنظر خلال الكتلة ووضع الدبوس C على خط مع الدبوسين A، B، مع الوضع في الاعتبار أن C هي النقطة التي يخرج عندها الشعاع من الكتلة (شكل 1) . ثم تُستشف أشعة أخرى ساقطة على الزجاج عند نفس النقطة B خلال الكتلة . يبين شكل 2 مواقع الدبابيس C_1، C_2، C_3، . . . . ، C_6، والتي تعين نقاط خروج الأشعة الساقطة على B من الدبابيس A_1، A_2، . . . . . ، A_6 .



شكل 1

تتبع الأشعة التالية بعناية على شكل 2 .

(أ) ارسم الخطوط العمودية على الخط SR عند النقط C_1، C_2، C_3، . . . . ، C_6 .

(ب) مد كل شعاع من A_1، A_2، . . إلخ ليقطع الخط العمودي المناظر من C عند D_1، D_2، . . . . إلخ، كما هو مبين في شكل 1 .

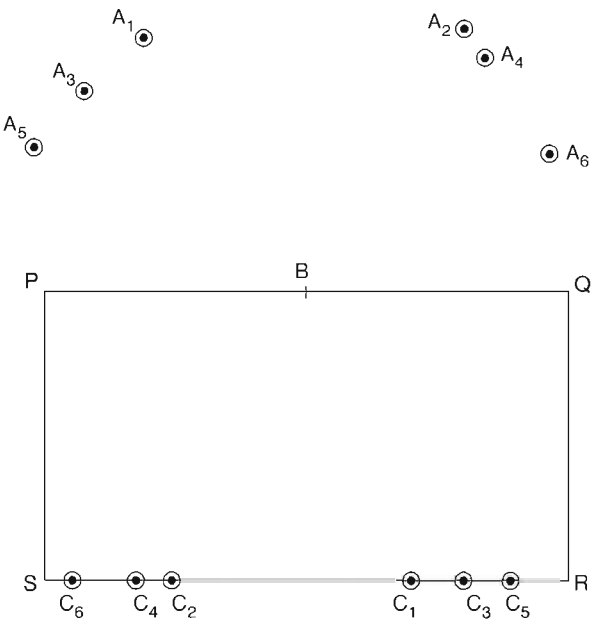
(جـ) قس، وسجل أطوال BC_1، . . . . . إلخ، BD_1، . . . . . إلخ .

(د) سجل قيم BC، BD .

(هـ) مثل بيانيًّا العلاقة BC مقابل BD .

(و) أوجد ميل التمثيل البياني .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



شكل 2

قيم BC، BD

BD (cm)	BC (cm)

ميل التمثيل البياني

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

أولًا : تجارب الحرارة

التجربة 1

التاريخ : _____

لرسم منحنى تبريد الماء

الأدوات

ترمومتر	ساعة إيقاف
ماء ساخن (فوق درجة 95°C)	أداة تقليب
كأس صغير (100 ml)	

خطوات العمل

(أ) اقرأ، وسجل درجة حرارة الغرفة.

(ب) املأ الكأس الصغيرة حتى منتصفها بالماء الساخن، ثم ضع ترمومترًا في الكأس.

(جـ) اقرأ درجة حرارة الماء الساخن في الكأس، حيث يجب أن تكون درجة الحرارة أعلى من 90°C (إذا كانت درجة الحرارة أقل من 90°C، استخدم موقد اشتعال لتسخين الماء لأكثر من 90°C.)

(د) دع الكأس يبرد.

(هـ) بدءًا من 90°C، اقرأ، وسجل درجة الحرارة كل دقيقة حتى تهبط إلى 50°C.

(و) يجب تقليب الماء الساخن بالكأس بحرص في كل مراحل التجربة.

(ز) مثل بيانيًا درجة الحرارة (محور الصادات) مقابل الزمن (محور السينات).

تسجيل القراءات

أسئلة

1- انظر إلى التمثيل البياني. ما الزمن المستغرق لهبوط درجة الحرارة من 90°C إلى 80°C؟

2- ما الزمن المستغرق لهبوط درجة الحرارة من 80°C إلى 70°C؟

3- ما الزمن المستغرق لهبوط درجة الحرارة من 70°C إلى 60°C؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

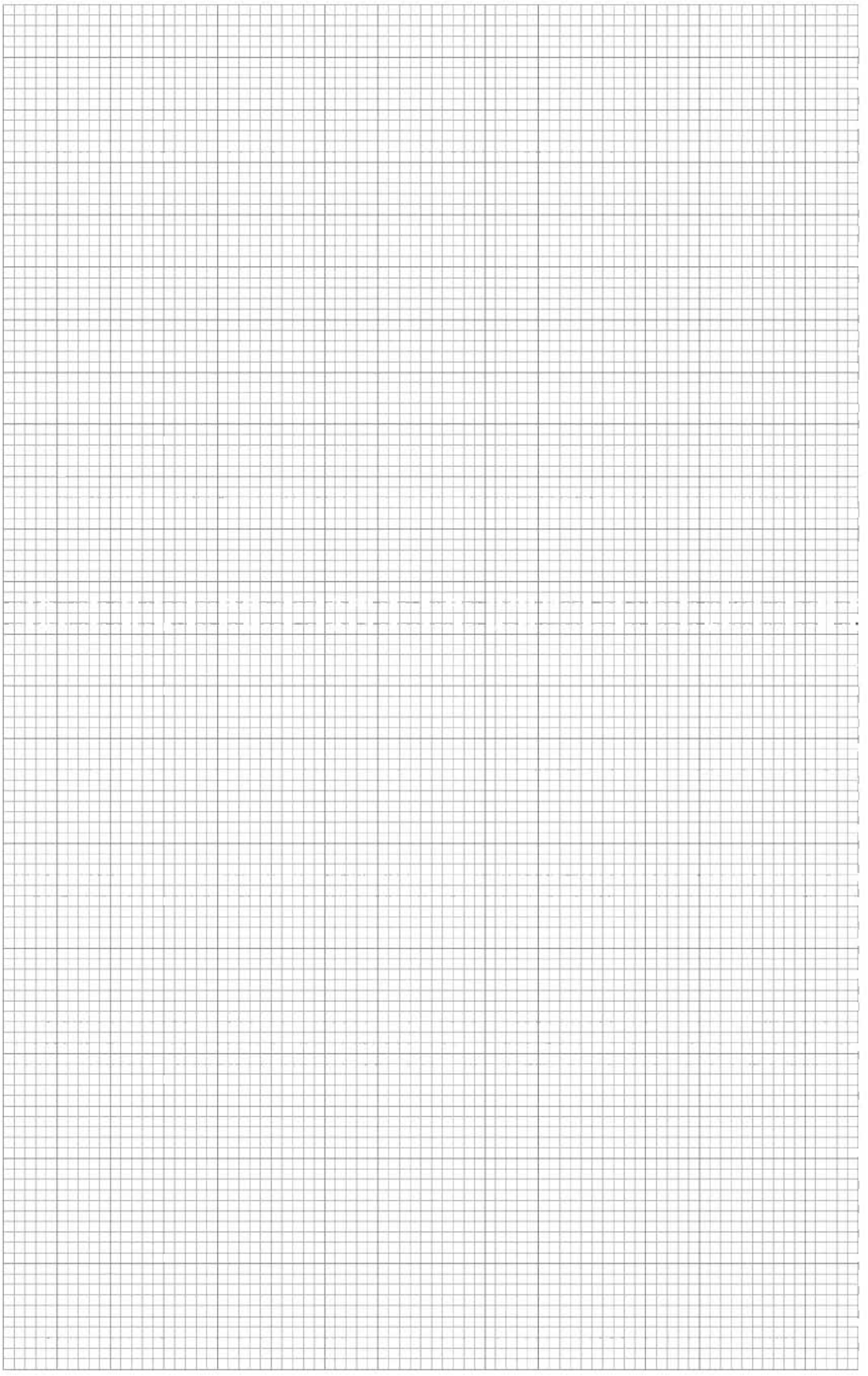
سؤال إضافي

من خلال إجابتك على الأسئلة (1، 2، 3). ماذا تستنتج بالنسبة لمعدل هبوط درجة الحرارة؟

سؤال تعديل

ناقش باختصار كيف تجري نفس التجربة باستخدام أدوات تقانة المعلومات. ما ميزة هذه الطريقة الجديدة؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

التجربة 2

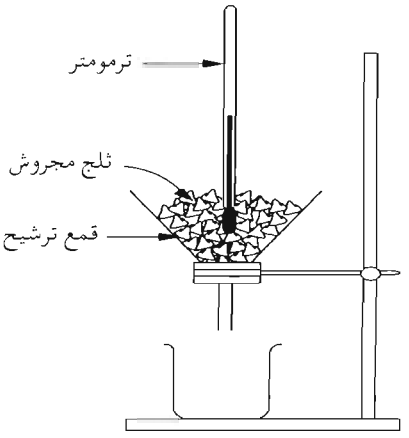
التاريخ : _____

لدراسة تأثير الملح على
(1) نقطة انصهار الثلج.
(2) نقطة غليان الماء.

2 – 1 : تأثير الملح على نقطة انصهار الثلج

الأدوات

ترمومتر (10°C- إلى 110°C).
ثلج مجروش.
حامل بمشبك.
قمع ترشيح.
ملح طعام g (20 - 10)في وعاء.
كأس (سعة، 250 ml).
ملعقة شاي (سعة، 5 ml).



خطوات العمل

(أ) ثبِّت قمع الترشيح بمشبك الحامل بحيث لايكون القمع مقبوضًا عليه بإحكام شديد.
(ب) ضع الثلج المجروش في القمع.
(جـ) ضع مستودع الترمومتر في الثلج المجروش.
(د) راقب هبوط درجة حرارة الترمومتر. يجب أن يكون خيط زئبق الترمومتر ظاهرًا فوق الثلج المجروش.
(هـ) راقب، وسجل درجة الحرارة المنتظمة T_{c_0} عندما يبدأ الثلج في الانصهار.
(و) رش ملء ملعقة ملح على الثلج المجروش.
(ز) انتظر دقيقتين حتى يذوب الملح قبل ملاحظة وتسجيل درجة الحرارة المنتظمة T_{c_1} مرة أخرى.
(ح) كرر الخطوات **(و)**، **(ز)** مع إضافة ملء ملعقة إضافية من الملح، ثم سجل درجة الحرارة المنتظمة T_{c_2}.

تسجيل القراءات

نقطة انصهار الثلج النقي، T_{c_0} = _____
نقطة انصهار الثلج مضافًا إليه ملء ملعقة واحدة من الملح، T_{c_1} = _____
نقطة انصهار الثلج مضافًا إليه ملء ملعقتين من الملح، T_{c_2} = _____

سؤال

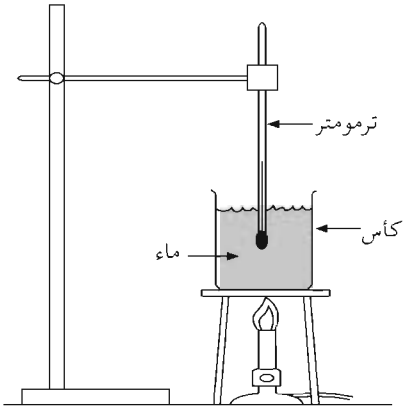
بناءً على القراءات التي أخذتها، ماذا تستنتج بالنسبة لتأثير الملح على نقطة انصهار الثلج؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

2 - 2 : تأثير الملح على نقطة غليان الماء

الأدوات

كأس (250 ml)
موقد اشتعال (بنزن)، حامل ثلاثي، شبكة سلكية
ترمومتر (10°C- إلى 110°C)
ملعقة شاي (5 ml)
ملح طعام g (20 - 10)
ماء
حامل بمشبك
أداة تقليب



خطوات العمل

(أ) ضع حوالي 100 ml من ماء الصنبور في كأس سعة 250 ml، ثم ضعه على الحامل الثلاثي.

(ب) ثبت الترمومتر في الحامل، ثم اضبط وضع الترمومتر بحيث يكون المستودع مغمورًا في الماء تمامًا مع الحرص على ألا يلمس مستودع الترمومتر قاع الكأس.

(جـ) سخن الماء حتى يغلي. لاحظ، وسجل درجة الحرارة المنتظمة T_{c_0} عندما يغلي الماء.

(د) أضف ملء ملعقتين من الملح إلى الماء المغلي ثم قلب الماء حتى يذوب الملح تمامًا.

(هـ) عندما يغلي الماء مرة أخرى، لاحظ، وسجل درجة الحرارة المنتظمة T_{c_1} على الترمومتر.

(و) كرر الخطوتين **(د)**، **(هـ)** بإضافة ملء ملعقتين إضافيتين من الملح، ثم سجل درجة الحرارة المنتظمة T_{c_2}.

تسجيل القرارات

T_{c_0} = _____ نقطة غليان الماء،

T_{c_1} = _____ نقطة غليان الماء مضافًا إليه ملء ملعقتين من الملح،

T_{c_2} = _____ نقطة غليان الماء مضافًا إليه ملء 4 ملاعق من الملح،

سؤال

بناءً على القراءات التي أخذتها، ماذا تستنتج بالنسبة لتأثير الملح على نقطة غليان الماء؟

_____

_____

_____

_____

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

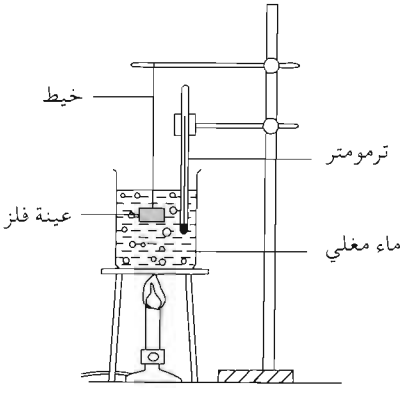
التجربة 3

التاريخ : _____

لتعيين الحرارة النوعية c لأحد الفلزات (_____)

الأدوات

عينة فلز
خيط
حامل بمشبكين
فنجان من مادة الاستيروفوم سعة 200 ml
ترمومتر
قطعة قماش
مناديل ورقية
مخبار مدرج (150 - 200) ml
كأس
أداة تقليب
ميزان
موقد اشتعال بحامل ثلاثي وشبكة سلكية
ولاعة
ماء



خطوات العمل

(أ) قس، وسجل كتلة عينة الفلز m .

(ب) اربط العينة بقطعة خيط، وعلقها في كأس به ماء كما هو موضح بالرسم، ثم علق ترمومترًا محاذ للعينة مع الحرص على ألا يكون ملامسًا لها . وتأكد من أن كلًّا من الترمومتر والعينة مغموران تمامًا في الماء مع عدم ملامستهما لقاع الكأس .

(جـ) سخن الكأس ومحتوياته باستعمال موقد اشتعال (بنزن) . وبعد غليان الماء لدقائق قليلة، سجل درجة حرارة الماء المغلي T_{c_1} ، وهي درجة الحرارة المبدئية للفلز . انزع الترمومتر ببطء مع عدم نزع العينة .

(د) أضف 100 ml من ماء الصنبور إلى فنجان الاستيروفوم ثم قس، وسجل درجة حرارة الماء . هذه هي درجة الحرارة المبدئية لماء الصنبور T_{c_2} .

(هـ) انزع العينة من كأس الماء المغلي، ثم جففها بسرعة بمنديل ورقي **(مع توخي الحرص)**، ثم ضعها في ماء الصنبور في فنجان الاستيروفوم . يجب أن تغطي المياه الفلز تمامًا .

(و) قَلِّبْ الماء في الفنجان، ثم قس، وسجل أعلى درجة حرارة T_{c_3} . هذه هي درجة الحرارة النهائية للفلز والماء .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تسجيل القراءات

كتلة عينة الفلز، _____ $= m$

درجة الحرارة المبدئية لعينة الفلز، _____ $= T_{c_1}$

درجة الحرارة المبدئية للماء، _____ $= T_{c_2}$

درجة الحرارة النهائية لعينة الفلز، _____ $= T_{c_3}$

درجة الحرارة النهائية للماء، _____ $= T_{c_3}$

كتلة 100 ml من الماء تساوي 0.100 kg

الحرارة النوعية للماء تساوي $4200\ J\ kg^{-1}K^{-1}$

العملية الحسابية

بافتراض عدم حدوث فقد للحرارة، الطاقة الحرارية التي يفقدها الفلز تساوي الطاقة الحرارية التي يكتسبها الماء.

$$mc\,(T_{c_1} - T_{c_3}) = 0.100 \times 4200 \times (T_{c_3} - T_{c_2})$$

الحرارة النوعية للفلز،
$$c = \frac{0.100 \times 4200 \times (T_{c_3} - T_{c_2})}{m\,(T_{c_1} - T_{c_3})}$$

$=$ _____

$=$ _____ $J\ kg^{-1}K^{-1}$

أسئلة

1- لماذا اختير فنجان من مادة الاستيروفوم كوعاء للماء وعينة الفلز؟

_____

_____

_____

2- اذكر سبب تقليب الماء في فنجان الاستيروفوم عندما وضعت عينة الفلز الساخنة فيه؟

_____

_____

_____

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

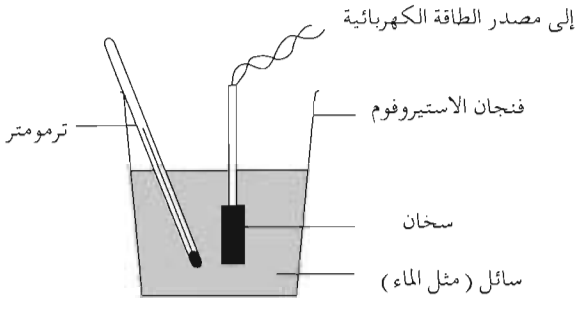
التجربة 4

التاريخ : _____

لتعيين الحرارة النوعية c لأحد السوائل (_____)

الأجهزة

عينة سائل (150 ml)
ترمومتر
مخبار مدرج
ساعة إيقاف
فنجان من مادة الاستيروفوم (200 ml)
أداة تقليب
ميزان
مُسخِّن غاطس (30 W - 50 W)



خطوات العمل

(أ) اسأل معلمك عن قدرة المُسخن الغاطس P المعطى لك، ثم سجل قدرته بوحدة الوات W .
(ب) قس كتلة فنجان الاستيروفوم، ثم صب السائل في الفنجان . قس وسجل كتلة السائل والفنجان .
(جـ) ضع السخان الغاطس في السائل حتى يكون عنصر التسخين مغمورًا في السائل، ولاتشغل السخان بعد .
(د) قس وسجل درجة الحرارة المبدئية T_{c_1} للسائل .
(هـ) شغل السخان، وشغل ساعة الإيقاف في نفس الوقت .
(و) تأكد من أن عنصر التسخين لايلمس جوانب الفنجان، ثم قلِّب السائل .
(ز) عندما ترتفع درجة حرارة السائل لحوالي $70^{\circ}C$، أطفئ السخان، وأوقف ساعة الإيقاف في نفس اللحظة . قس، وسجل أعلى درجة حرارة T_{c_2} للسائل . لاحظ المدة الزمنية t التي استغرقها السخان أثناء التشغيل .

تسجل القراءات

$P =$ _____ W قدرة السخان،

= _____ g كتلة فنجان الاستيروفوم،

= _____ g كتلة الفنجان وبه السائل،

$m =$ _____ g = _____ kg كتلة السائل،

$T_{c_1} =$ _____ °C درجة حرارة السائل المبدئية،

$T_{c_2} =$ _____ °C درجة حرارة السائل النهائية،

$t =$ _____ s الزمن الذي استغرقه السخان أثناء التشغيل،

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

العملية الحسابية

بافتراض عدم حدوث فقد للحرارة،

الحرارة التي اكتسبها السائل تساوي الحرارة المنبعثة من السخان

$mc\ (T_{c_2} - T_{c_1}) = \mathrm{p}t$، حيث c تساوي الحرارة النوعية للسائل

$$c = \frac{\mathrm{p}t}{m\ (T_{c_2} - T_{c_1})}$$

$$= _____$$

$$= _____ \ \mathrm{J\ kg^{-1}K^{-1}}$$

سؤال

إلى جانب فقد الحرارة إلى الأشياء المحيطة وإلى فنجان الاستيروفوم، اذكر جسمين آخرين انتقلت إليهما الحرارة المفقودة في هذه التجربة؟

_____

_____

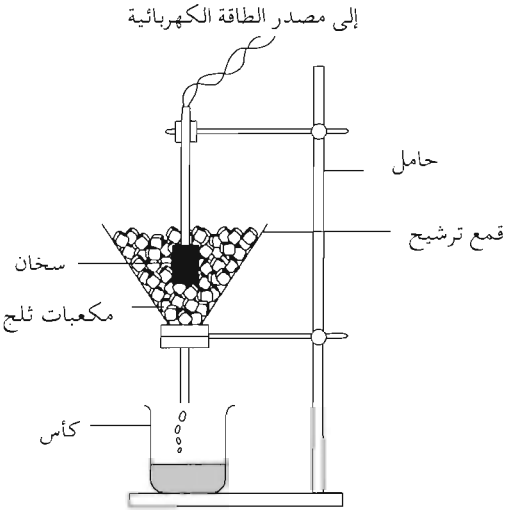
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

التجربة 5

التاريخ : _____

لتعيين الحرارة الكامنة النوعية لانصهار الثلج ℓ_f.

الأدوات
كأس صغير (50 ml)
ساعة إيقاف
سخان غاطس صغير (30 W - 50 W)
مكعبات ثلج صغيرة
قمع ترشيح
ميزان
حامل بمشبكين ورؤوس مصقولة



خطوات العمل

(أ) اسأل معلمك عن قدرة السخان الغاطس P، ثم سجل القدرة بوحدة W .

(ب) قس، وسجل كتلة الكأس الفارغ m_1.

(جـ) ثبت قمع الترشيح في مشبك الحامل بحيث لايكون القمع مقبوضًا عليه بشدة.

(د) بمساعدة مشبك آخر، ضع السخان في منتصف قمع الترشيح، ولا تشغله بعد.

(هـ) ضع بعض مكعبات الثلج في قمع الترشيح بحيث تحيط بالسخان تمامًا.

(و) شغِّل السخان، وضع الكأس الفارغ في نفس الوقت تحت قمع الترشيح، وشغل ساعة الإيقاف.

(ز) عندما يصل الماء إلى حوالي $\frac{1}{5}$ حجم الكأس الصغيرة، أوقف ساعة الإيقاف، ثم أبعد الكأس بسرعة عن قمع الترشيح. سجل الوقت ts ، ثم أوقف السخان بسرعة.

(ح) زن الكأس وبه الماء الناتج من انصهار الثلج، وسجل الكتلة m_2.

(ط) حدد كتلة الماء المتجمع m.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تسجيل القراءات

قدرة السخان، W ـــــــــــــــــــ $= P$

كتلة الكأس الفارغ، g ـــــــــــــــــــ $= m_1$

كتلة الكأس وبه الماء، g ـــــــــــــــــــ $= m_2$

كتلة الماء المتجمع، kg ـــــــــــــــــــ $= m =$ ـــــــــــــــــــ g

الفترة الزمنية التي استغرقها السخان أثناء التشغيل، s ـــــــــــــــــــ $= t$

العمليات الحسابية

بافتراض عدم حدوث فقد للحرارة،

الحرارة المنبعثه من السخان تساوي الحرارة المستخدمة في صهر الثلج

$Pt = m\ell_f$ حيث ℓ_f تساوي الحرارة الكامنة النوعية لانصهار الثلج

$$\ell_f = \frac{Pt}{m}$$

$=$ ـــــــــــــــــــ

$=$ ـــــــــــــــــــ J kg^{-1}

أسئلة إضافية

1- الحرارة الكامنة النوعية لانصهار الثلج هي، $3.4 \times 10^5\ \text{J kg}^{-1}$، هل القيمة التي حسبتها أعلى أو أقل من هذه القيمة؟ اشرح ذلك؟

2- اذكر طريقة واحدة لتحسين الاتصال الحراري بين السخان ومكعبات الثلج؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

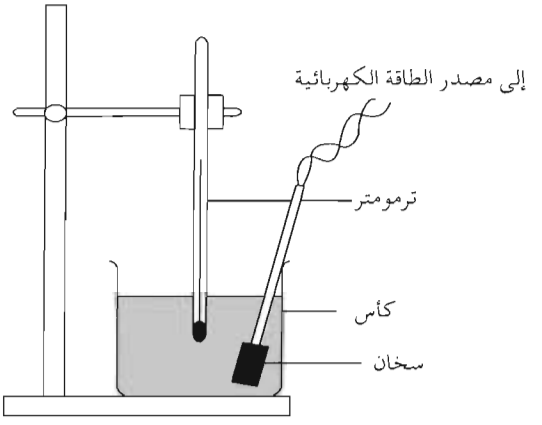
التجربة 6

التاريخ : _____

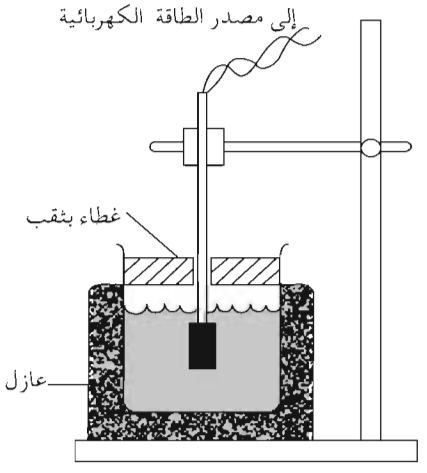
لتعيين الحرارة الكامنة النوعية لتبخر الماء ℓ_v

الأدوات

سخان غاطس (1000 W ،230 V)
حامل بمشبك ورأس مصقول
كأسان كبيران (600 ml)
ترمومتر
قطعة قماش
ساعة إيقاف
غطاء بثقب
ميزان
ماء
غلاف عازل



شكل 1



شكل 2

خطوات العمل

(أ) اسأل معلمك عن قدرة السخان ثم سجل القدرة P بوحدة W .

(ب) ضع الجهاز كما في شكل (1). املأ الكأس بماء الصنبور، وضع الترمومتر والسخان بداخله.

(جـ) شغل السخان، وراقب درجة حرارة الماء، وعندما تصل إلى 90°C، أوقف عمل السخان.

(د) أبعد كأس الماء الساخن بعناية باستخدام قطعة قماش، ثم غطه بغطاء. زن الكأس وبه الماء الساخن بالإضافة للغطاء فوقه باستخدام ميزان، ثم سجل الكتلة m_1.

(هـ) ضع كأس الماء الساخن في غلاف عازل، وغطه بالغطاء. ضع السخان داخل الكأس من خلال الثقب الموجود بالغطاء، واجعل الجهاز كما في شكل (2).

(و) شغل السخان مرة أخرى، وسخّن الماء الساخن، وعندما يبدأ الماء في الغليان (يمكن رؤية بخار الماء يخرج من ثقب الغطاء)، انزع الغطاء ليخرج بخار الماء، وشغل ساعة الإيقاف في نفس اللحظة.

(ز) بعد حوالي (10 - 15 min) من الغليان، أوقف السخان وساعة الإيقاف، واستبدل الغطاء، ثم سجل الزمن ts.

(ح) انزع السخان والغلاف العازل، ثم زن الكأس مرة أخرى في وجود الغطاء فوقه، ثم ارصد الكتلة m_2. ومن ثم حدد كتلة الماء المتحول m إلى بخار ماء بواسطة المعادلة، $m = m_1 - m_2$.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تسجيل القراءات

قدرة السخان، W _____ $P =$

الوقت المستغرق في الغليان، s _____ $t =$

الكتلة المبدئية للماء بالإضافة إلى الكأس وغطائه، g _____ $m_1 =$

الكتلة النهائية للماء بالإضافة إلى الكأس وغطائه، g _____ $m_2 =$

كتلة الماء المتحول إلى بخار، g _____ $m =$

= _____ kg

العملية الحسابية

بافتراض عدم حدوث فقد حرارة.

$Pt = m\ell_v$ حيث ℓ_v تساوي الحرارة الكامنة النوعية لتبخر الماء

∴ الحرارة المنبعثة من السخان تساوي الحرارة المستخدمة في تحويل الماء إلى بخار ماء.

$$\ell_v = \frac{Pt}{m}$$

= _____

= _____ $J\ kg^{-1}$

سؤال

اذكر جسمين انتقلت إليهما الحرارة في التجربة؟

_____

_____

_____

_____

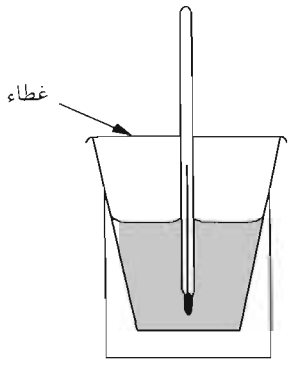
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

التجربة 7

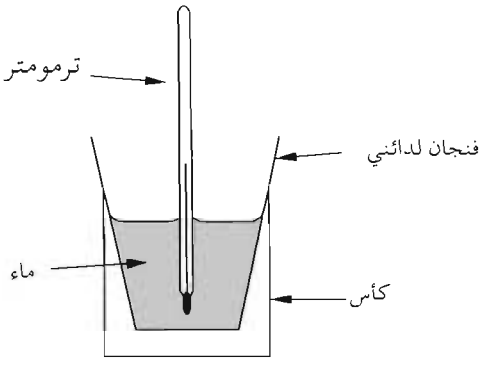
التاريخ : _____

لاستقصاء تبريد الماء تحت شروط مختلفة

الأجهزة فنجان لدائني وغطاء
ترمومتر
كأس
ماء ساخن



(شكل 2)



(شكل 1)

خطوات العمل

(أ) **(1)** ضع الفنجان اللدائني في الكأس كما هو مبين في الشكل (1).
(2) صب الماء الساخن في الفنجان اللدائني حتى يصل إلى العلامة الموجودة على أحد جوانبه.
(3) قس درجة حرارة الماء في الفنجان اللدائني، وابدأ رصد التوقيت على الفور.
(4) قس درجة حرارة الماء كل 1 min لمدة 5 min.

(ب) كرر التجربة في الخطوة (أ) مستخدمًا نفس حجم الماء، ولكن في هذه المرة ضع غطاءً على الفنجان اللدائني بمجرد انتهائك من صب الماء الساخن به (انظر شكل 2).

(جـ) اقترح تفسيرًا لأية اختلافات بين مجموعتي القراءات.

سجل المشاهدات بدون وجود الغطاء على الفنجان اللدائني

الزمن (min)	درجة الحرارة (°C)
0	
1	
2	
3	
4	
5	

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

سجل المشاهدات في وجود الغطاء على الفنجان اللدائني

الزمن (min)	درجة الحرارة (°C)
0	
1	
2	
3	
4	
5	

تفسير أية اختلافات بين مجموعتي القراءات

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

التجربة 8

التاريخ : _____

لاستقصاء تبريد الماء عند إضافة الثلج

الأدوات

فنجان من البوليستيرين (200 ml)
مناشف ورقية
كأس يحتوي على بعض الماء
أداة تقليب لدائنية
مشبك (للإمساك بالترمومتر)
ترمومتر
ملعقة شاي
ثلج مجروش
مخبار مدرج

خطوات العمل

(أ) (1) صب $90\ cm^3$ من الماء في فنجان البوليستيرين، ثم سجل درجة حرارة الماء T_{c_1} .
(2) أضف ملء ملعقة شاي مملوءة بالثلج المجروش بسرعة إلى فنجان الماء.
(3) سجل درجة الحرارة النهائية T_{c_2} للماء عندما ينصهر الثلج.
(4) قس، وسجل بالسنتيمتر المكعب، الحجم النهائي V للماء في الفنجان.

(ب) (1) احسب الانخفاض في درجة حرارة الماء $(T_{c_2} - T_{c_1})$ وحجم الثلج المنصهر $(V - 90)$.
(2) احسب الانخفاض في درجة الحرارة في كل cm^3 من الثلج المنصهر.

قراءة T_{c_1} ، T_{c_2}

حساب $(T_{c_2} - T_{c_1})$

حساب $(V - 90)$

حساب الانخفاض في درجة الحرارة في كل cm^3 من الثلج المنصهر

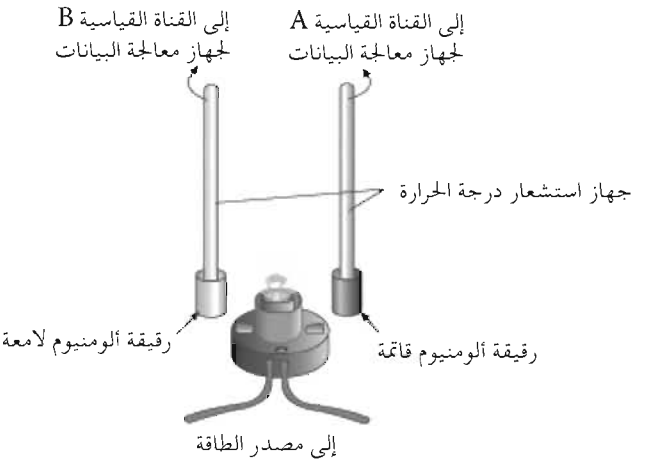
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

التجربة 9

التاريخ : _____

لاستقصاء امتصاص سطح أسود وسطح فضي للإشعاع

الأدوات جهازان لاستشعار درجة الحرارة
رقائق ألومنيوم
جهاز معالجة البيانات بمعمل العلوم
مصباح كهربائي 100 W



خطوات العمل

(أ) صل جهازي استشعار درجة الحرارة بجهاز معالجة البيانات، بحيث يتصل أحدهما بالقناة A والجهاز الآخر بالقناة B .
(ب) اضبط معدل العينة عند 1s مما يعني أن الحاسوب سيسجل قراءة درجة الحرارة كل 1s .
(جـ) غلف أطراف أجهزة استشعار درجة الحرارة برقائق ألومنيوم ذي أبعاد متساوية . مستخدمًا قلمًا أسود لون رقيقة الألومنيوم بجهاز استشعار درجة الحرارة للقناة A، ثم ضع الجهازين على مسافة متساوية من المصباح الكهربائي .
(د) سجل درجة الحرارة . راقب التمثيل البياني لدرجة الحرارة مقابل الزمن، ولاحظ درجة الحرارة المبدئية لكل من جهازي الاستشعار T_{c_i} .
(هـ) شغل المصباح الكهربائي، ولاحظ ارتفاع درجة الحرارة لكل من جهازي الاستشعار .
(و) أطفئ المصباح بعد 60 s .

القراءات

(أ) احفظ البيانات الخاصة بالتمثيل البياني لدرجة الحرارة مقابل الزمن .
(ب) اطبع أو ادرس هذا التمثيل البياني الذي يبين الخطين المنحنيين .

الاستنتاج

من المنحنيين، بما أن رقيقة الألومنيوم _____ ، امتص الإشعاع عند معدل _____ مقارنة برقيقة الألومنيوم _____ ، يمكننا استنتاج أن السطوح _____ هي أجسام ماصة للإشعاع بدرجة أفضل من السطوح _____ .

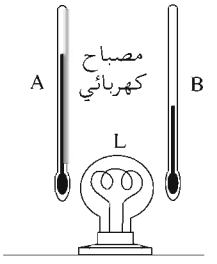
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

التجربة 10

التاريخ : _____

لمقارنة تأثيرات الإشعاع المنبعث من مصباح كهربائي على ترمومترين

الأدوات
ترمومتران متماثلان (أحدهما له مستودع مدهون أسود)
حاملا (لحمل الترمومترين)
مصباح كهربائي



خطوات العمل

(أ) جهز الجهاز كما هو مبين في الشكل. الترمومتر (A) له مستودع مدهون أسود، والترمومتران على مسافة متساوية 1 cm من المصباح الكهربائي L.

(ب) قبل تشغيل المصباح الكهربائي، سجل درجة الحرارة المبينة في كل ترمومتر.

(جـ) شغل المصباح، ولاحظ الزمن، وعند تشغيله لمدة 2 min ، قس، وسجل درجة حرارة كل من الترمومترين.

(د) أطفئ المصباح، ثم قس، وسجل درجة حرارة كل ترمومتر بعد 2 min من إطفاء المصباح.

قراءة درجة حرارة كل ترمومتر قبل تشغيل المصباح

قراءة درجة حرارة كل ترمومتر بعد تشغيل المصباح لمدة 2 min

قراءة درجة حرارة كل ترمومتر بعد إطفاء المصباح 2 min

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

أسئلة

1- الأسطح السوداء القاتمة هي أفضل أجسام ماصة للإشعاع. اذكر ما إذا كانت قراءاتك تثبت صحة ذلك. برر إجابتك؟

_____

_____

2- الأسطح السوداء القاتمة هي أفضل أجسام ينبعث منها الإشعاع. اذكر ما إذا كانت قراءاتك تثبت صحة ذلك. برر إجابتك؟

_____

_____

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ثانيًا : تجارب الضوء

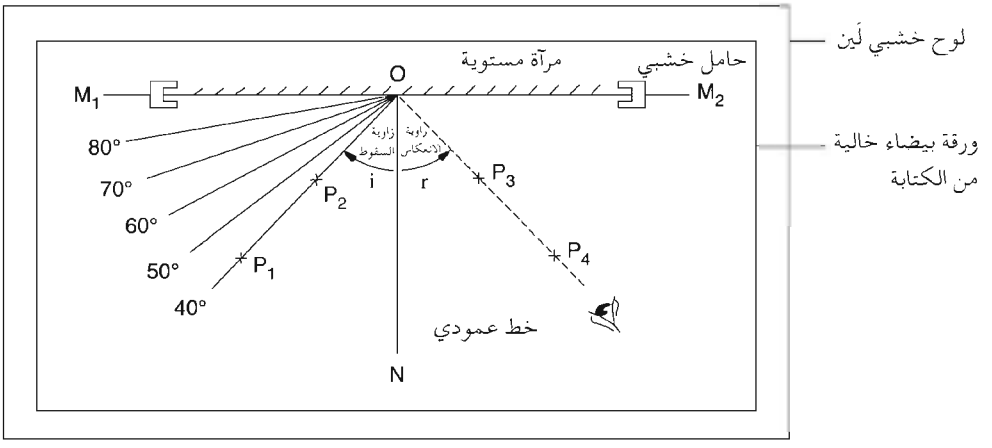
التجربة 1

التاريخ : _____

لدراسة انعكاس الضوء على مرآة مستوية

الأدوات

- مرآة مستوية
- ورق أبيض
- أربعة دبابيس بصرية
- منقلة
- شريط لاصق
- لوح خشبي لَين
- حاملان خشبيان



خطوات العمل

(أ) ثبِّتْ الورقة البيضاء على اللوح الخشبي اللَّيِّنْ باستخدام شريط لاصق.

(ب) ارسم الخطين $M_1 M_2$، والخط ON مستخدمًا منقلة، بحيثُ يكوِّنان زوايا قائمة مع بعضهما كما في الشكل. ضع علامة على الزوايا 40°، 50°، 60°، 70°، 80° مع الخط العمودي ON. وتمثل هذه الزوايا زوايا السقوط i.

(جـ) ضع المرآة المستوية على الخط $M_1 M_2$ بحيث يقف سطحها المفضَّض رأسيًّا على الخط. استخدم حاملًا أو حاملين من الخشب لدعم المرآة المستوية.

(د) ضع دبوسين P_1، P_2 على الشعاع الساقط الذي يُكوِّن زاوية سقوط 40° مع الخط العمودي.

(هـ) انظر إلى صور الدبوسين P_1، P_2 على الجانب الآخر من الخط العمودي، ثم ضع دبوسًا ثالثًا P_3 بحيث يكون على خط واحد مع صور P_1، P_2.

(و) وبالمثل، ضع دبوسًا رابعًا P_4 بحيث يُكوِّن خطًّا مستقيمًا مع P_3 وصور P_1، P_2.

(ز) انزع الدبوسين P_3، P_4 ثم صل النقط لتشكل خطًّا مستقيمًا $P_3 P_4$ والذي سيقابل O عند امتداده.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

(ح) ارفع المرآة ثم قس زاوية الانعكاس r، أي زاوية NOP_4.

(ط) كرر الخطوات جـ إلى ح مع 4 قيم أخرى لزاوية السقوط i، ثم قس القيم المناظرة لزاوية الانعكاس r. ضع نتائجك لزاوية السقوط وزاوية الانعكاس في جدول.

(ى) مثل بيانيًّا العلاقة r (محور الصادات) مقابل i (محور السينات). ثم حدد ميل التمثيل m.

قراءة زاوية السقوط i وزاوية الانعكاس r

قيمة ميل m

الاحتياطات المتخذة

_____

_____

الاستنتاج

1- زاوية السقوط هي _____ زاوية الانعكاس.

2- الشعاع الضوئي الساقط، والشعاع الضوئي المنعكس، والعمود الواقع على مرآة عند نقطة السقوط تقع جميعًا في

_____ _____

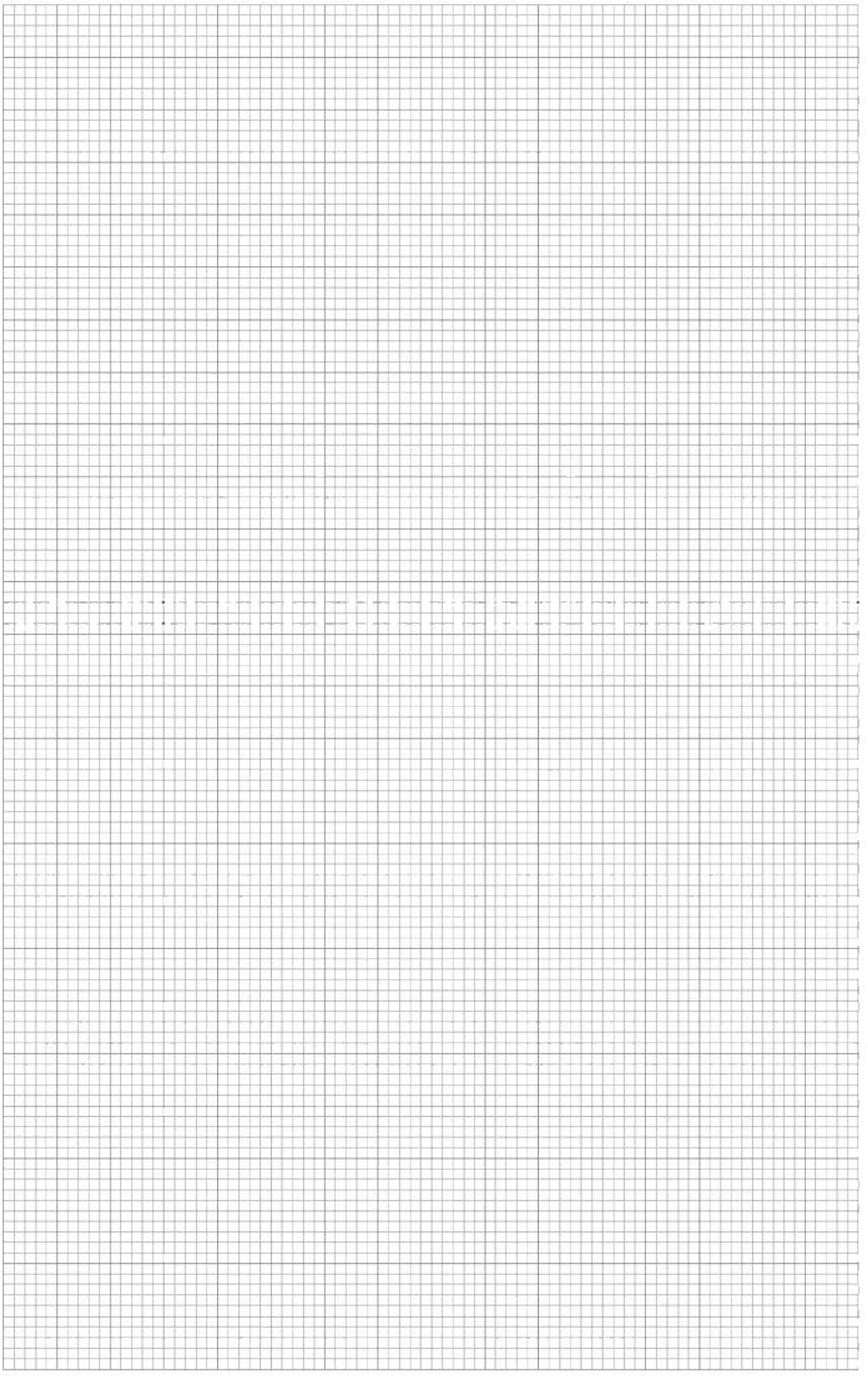
سؤال

هل يهم إذا كان P_1، P_2 قريبان من بعضهما أو بعيدان عن بعضهما؟ لماذا؟

_____

_____

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

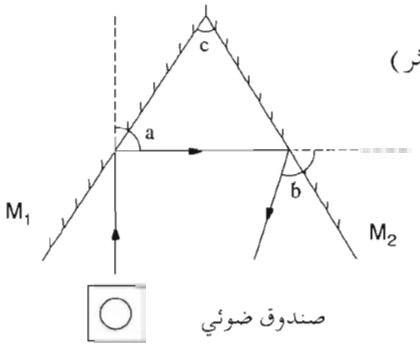
التجربة 2

التاريخ : _____

لدراسة كيف يعتمد انحراف شعاع ضوء على الزاوية بين مرآتين

الأدوات

- قطعتان متشابهتان من مرآة (طول جانبها 6 cm أو أكثر)
- شريط لاصق
- منقلة
- ورقة بيضاء (مقاس A4)
- صندوق ضوئي ذو فتحة طولية واحدة



خطوات العمل

(أ) ألصق المرآتين من سطحيهما الأماميان حتى يشكلان مفصلًا (يتمفصلا) بطول جوانبهما القصيرة.

(ب) اجعلهما منتصبتين لأعلى على الورقة البيضاء حتى يكوِّنا الزاوية C. ولقراءتك الأولى، اجعل زاوية $C = 30^{\circ}$.

(جـ) تتبع مواقع السطحين العاكسين للمرآتين مستخدمًا قلمًا رصاصيًّا.

(د) شَغِّل الصندوق الضوئي ووجِّه شعاعًا ضيقًا من الضوء على المرآة M_1 حتى يحدث انعكاسًا واحدًا فقط في كل مرآة.

(هـ) قس، وسجل الزوايا b، a ثم احسب d، حيث، $d = a + b$.

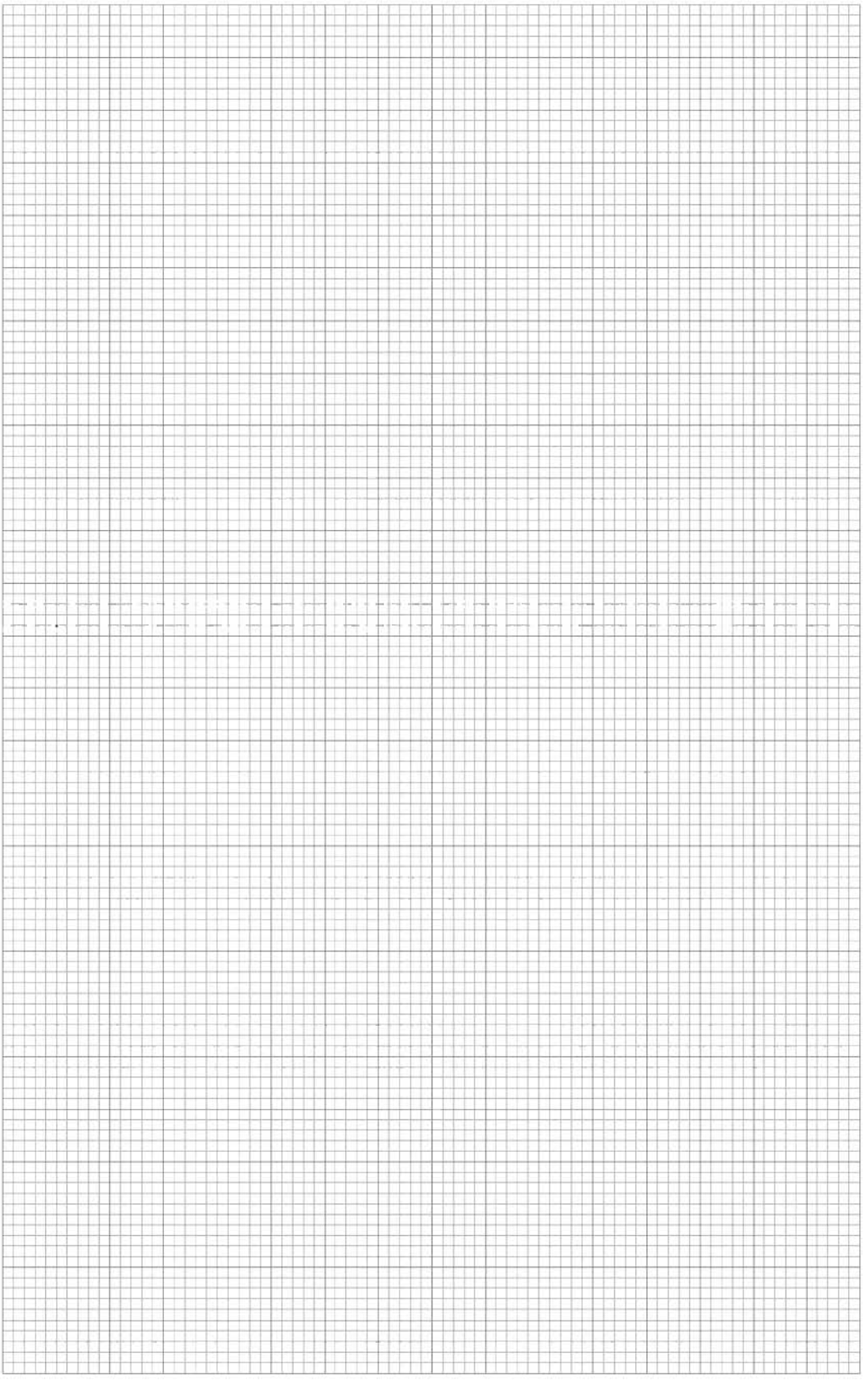
(و) كرر التجربة بحيث C تساوي 60°، 90°، 120°، 150°. وبالنسبة لكل حالة، تأكد من حدوث انعكاس واحد فقط عند كل مرآة.

(ز) مثل العلاقة البيانية d (محور الصادات) مقابل C (محور السينات). وأوجد ميل التمثيل البياني G.

تسجيل قيمة c، a، b، d

قيمة G

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

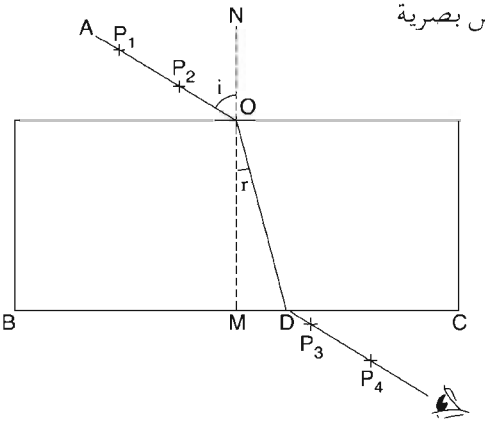
التجربة 3

التاريخ : _____

لتعيين معامل الانكسار n لكتلة زجاجية على هيئة متوازي مستطيلات باستخدام قانون سنيل

الأدوات

- كتلة زجاجية على هيئة متوازي مستطيلات
- أربعة دبابيس بصرية
- منقلة
- لوح خشبي ليِّن
- أوراق بيضاء مقاس A4



خطوات العمل

(أ) ضع الكتلة الزجاجية على الورقة، وارسم الخط المحيطي لها . انزع الكتلة الزجاجية .

(ب) ارسم خطًّا عموديًّا عند النقطة O .

(جـ) ارسم الخط AO مستخدمًا المسطرة والمنقلة، بحيث زاوية AON (زاوية السقوط i) تساوي 30° .

(د) ضع دبوسين p_1، p_2 على الخط AO .

(هـ) أعد وضع الكتلة الزجاجية على الخط المحيطي، ثم انظر إلى صور الدبوسين p_1، p_2 من الجانب BC . ثم ضع الدبوسين p_3، p_4 على خط واحد مع صور الدبابيس p_1، p_2 .

(و) انزع الكتلة الزجاجية، وصل النقطتين p_3، p_4 لملاقاة الخط BC عند D . صل OD، ثم قس الزاوية MOD (زاوية الانكسار، r) .

(ز) احسب قيمتي $\sin i$، و$\sin r$.

(ح) كرر الخطوات من (أ) حتى (ز) لقيم زاوية السقوط i التي تساوي 40°، 50°، 60°، 70° . ولكل قيمة زاوية السقوط، استخدم رسمًا منفصلًا للكتلة الزجاجية . ارصد خمس مجموعات من قيم i، r، $\sin i$، $\sin r$ في جدول .

(ط) مثل العلاقة البيانية، $\sin i$ مقابل، $\sin r$، ثم حدد معامل الانكسار n للزجاج بإيجاد ميل الخط المستقيم .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تسجيل زاوية السقوط، وزاوية الانكسار، و$\sin i$، و$\sin r$

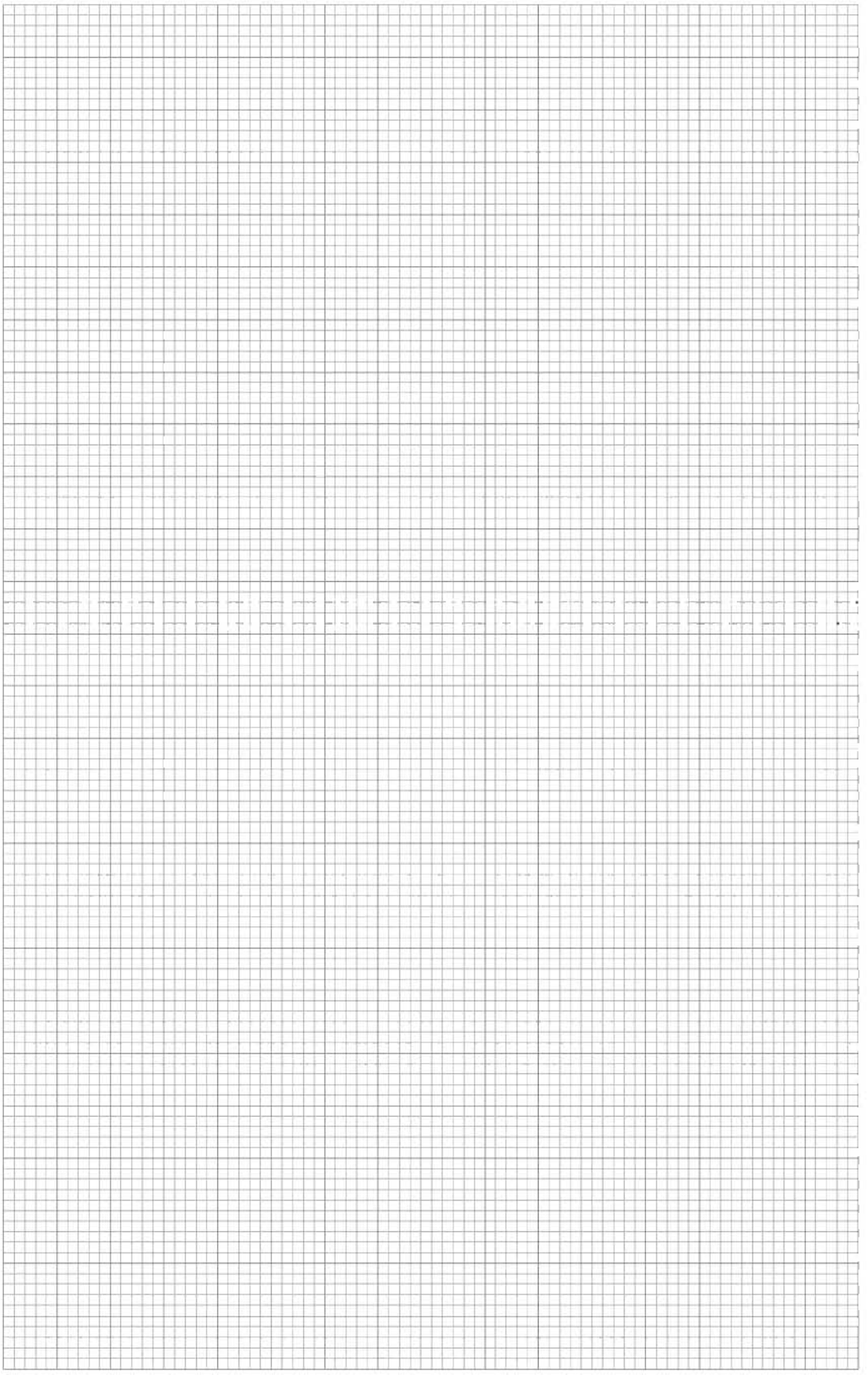
حساب معامل الانكسار n للزجاج

اذكر اثنين من الاحتياطات المتخذة.

سؤال

كيف تُعدِّل التجربة لتعيين معامل الانكسار لسائل شفاف مثل الماء؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

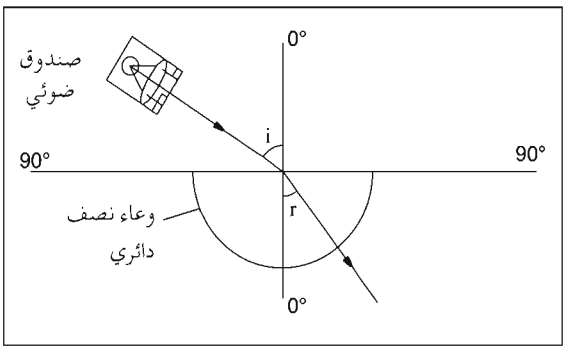
التجربة 4

التاريخ : _____

لتعيين معامل الانكسار لزيت طهي الطعام باستخدام صندوق ضوئي

الأدوات

- وعاء نصف دائري من اللدائن
- صندوق ضوئي ذو فتحة طولية واحدة
- ورقة إحداثيات قطبية
- زيت طهي طعام (100% زيت ذرة نقي)



خطوات العمل

(أ) ضع الوعاء نصف الدائري على ورقة الإحداثيات بحيث يمر الخط 0° – 0° خلال مركز السطح المستوى، كما هو مبين بالشكل. ويجب أن يكون الطرف المستقيم للوعاء بطول الخط 90° – 90°.

(ب) صب زيت طهي الطعام بعناية في الوعاء نصف الدائري حتى منتصفه.

(جـ) وَجِّه شعاعًا ضيقًا من الضوء بزاوية مائلة نحو مركز السطح المستوى مستخدمًا الصندوق الضوئي ذي الفتحة الطولية كما هو مبين بالرسم.

(د) سجل زاوية السقوط i وزاوية الانكسار r.

(هـ) كرر الخطوتين جـ ، د مع خمس مجموعات أخرى من القراءات.

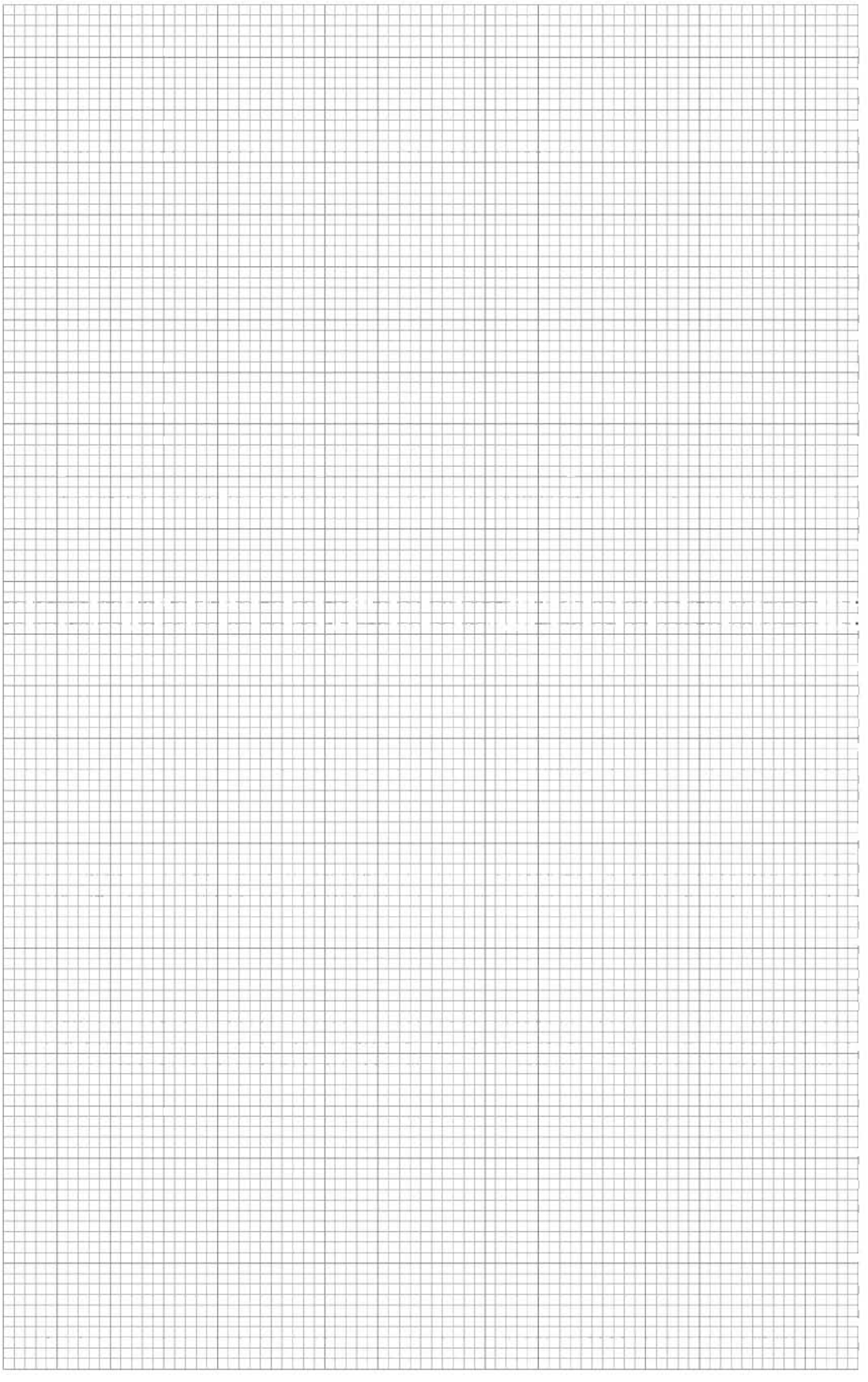
(و) مثل العلاقة البيانية، $\sin i$ مقابل، $\sin r$، ثم حدد ميل التمثيل البياني. يبين الميل معامل الانكسار n لزيت الطهي.

تسجيل r ، i ، $\sin i$ ، $\sin r$

حساب الميل

معامل الانكسار لزيت طهي الطعام (100% زيت ذرة نقي) = _____

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

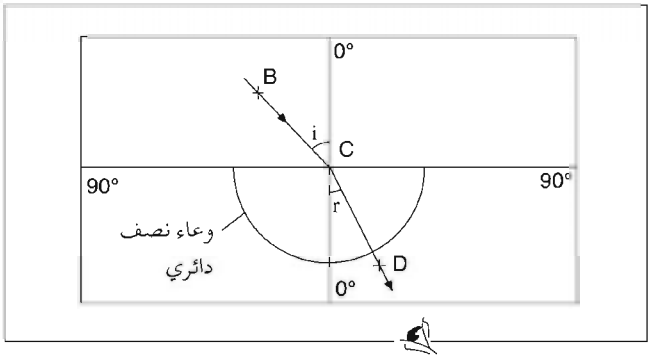
التجربة 5

التاريخ: _____

لتعيين معامل الانكسار لزيت طهي الطعام باستخدام دبابيس

الأدوات

- دبابيس بصرية
- مسطرة
- لوح خشبي لين
- زيت طهي طعام (100% زيت فول سوداني نقي)
- وعاء من اللدائن نصف دائري
- ورقة إحداثيات قطبية



خطوات العمل

(أ) ضع الوعاء نصف الدائري على ورقة الإحداثيات حتى يمر الخط 0° – 0° خلال مركز السطح المستوى كما هو مبين بالرسم. ويجب أن يكون الطرف المستقيم للوعاء على طول خط 90° – 90°.

(ب) ضع علامة على مركز السطح المستوى ولتكن C، وضع دبوسًا بصريًّا عليها.

(جـ) صب زيت الطعام بعناية في الوعاء نصف الدائري حتى يمتلئ الوعاء إلى منتصفه.

(د) ضع دبوس B في الورقة على بعد 6 cm إلى 7 cm من C بحيث يقابل الخط BC الطرف المستقيم للوعاء بزاوية سقوط i مع الخط 0° – 0°.

(هـ) انظر خلال الزيت في الوعاء من الجانب المنحنى، ورتب صور الدبابيس B، C على خط واحد.

(و) ضع دبوس D بحيث يكون في خط واحد مع صور B، C المرئية خلال السائل.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

(ز) ضع علامة على مكان كل دبوس، ثم انزع الدبابيس والوعاء. صل النقطتين B، C والنقطتين C، D.

(ح) قس وسجل زاوية السقوط i وزاوية الانكسار r.

(ط) كرر الخطوات من (أ) إلى **(ح)** لتحصل على أربع مجموعات أخرى من القراءات لـ i، r.

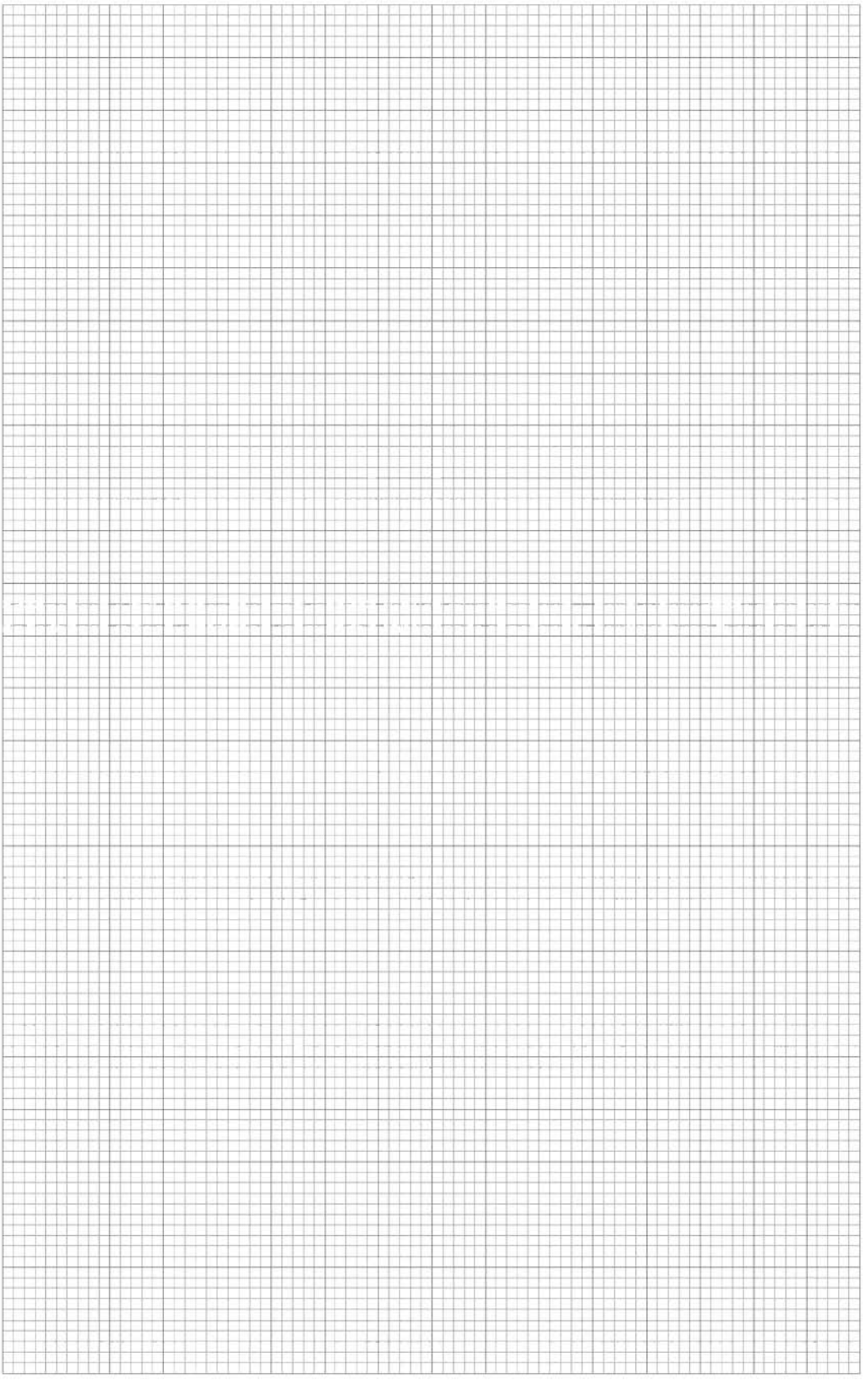
(ك) مثل العلاقة البيانية، $\sin i$ مقابل، $\sin r$ ثم حدد ميل التمثيل البياني. يعطي الميل معامل الانكسار لزيت الطهي.

قراءة r، i، $\sin i$، $\sin r$

حساب الميل

معامل الانكسار لزيت طهي الطعام (100% زيت فول سوداني نقي) = _____

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

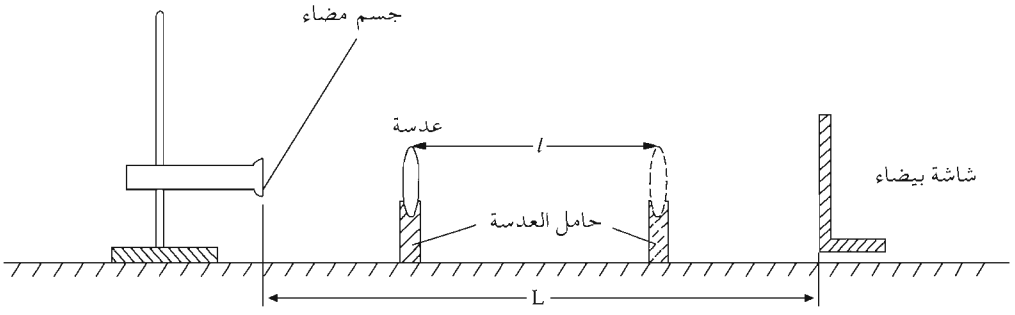
التجربة 6

التاريخ : _____

لتعيين البعد البؤري لعدسة لامة باستخدام التمثيل البياني

الأدوات

- عدسة لامة (مجمعة)
- حامل العدسة
- جسم مضاء (مثل أسلاك متقاطعة مضاءة بمصباح جيب)
- شاشة بيضاء
- حامل بمشبك ورأس مصقول



خطوات العمل

(أ) احصل على قيمة تقريبية للبعد البؤري f عن طريق تركيز جسم بعيد على الشاشة البيضاء. المسافة بين العدسة والشاشة هي القيمة التقريبية للبعد البؤري f. سجل f بالسنتيمتر.

$f =$ _____ cm

(ب) ضع الجسم والشاشة بحيث تكون المسافة L بينهما حوالي $\frac{9f}{2}$، قس، وسجل المسافة L بعناية.

(جـ) ضع العدسة بين الجسم والشاشة، بحيث يكون مركز العدسة في نفس ارتفاع الجسم المضاء (الأسلاك المتقاطعة).

(د) عند تحريك العدسة بين الجسم والشاشة، سيوجد موضعان للعدسة تتكون منهما صورة واضحة على الشاشة. حدد وسجل المسافة l بين هذين الموضعين.

(هـ) أبعد الشاشة عن الجسم بدون تحريك الجسم بحيث تزيد المسافة L على خطوات طول كل منها 3 cm في كل مرة، ولكل قيمة من L، احصل على القيمة المناظرة للمسافة l حتى يكون لديك ستة أزواج من القياسات. ضع قياسات L، l، L^2، l^2، $(L^2 - l^2)$ في جدول.

(و) مثل بيانيًا العلاقة، $(L^2 - l^2)$ مقابل L، متخيرًا محاورك بحيث تتضمن النقطة (0، 0). أوجد ميل الخط المستقيم m.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

(ز) بمعلومية معادلة هذه التجربة:

$$(L^2 - l^2) = (4f)L$$

عادل ميل الخط المستقيم m بـ $4f$ ومنها يمكن إيجاد f.

قراءة l، L^2، l^2، $(L^2 - l^2)$

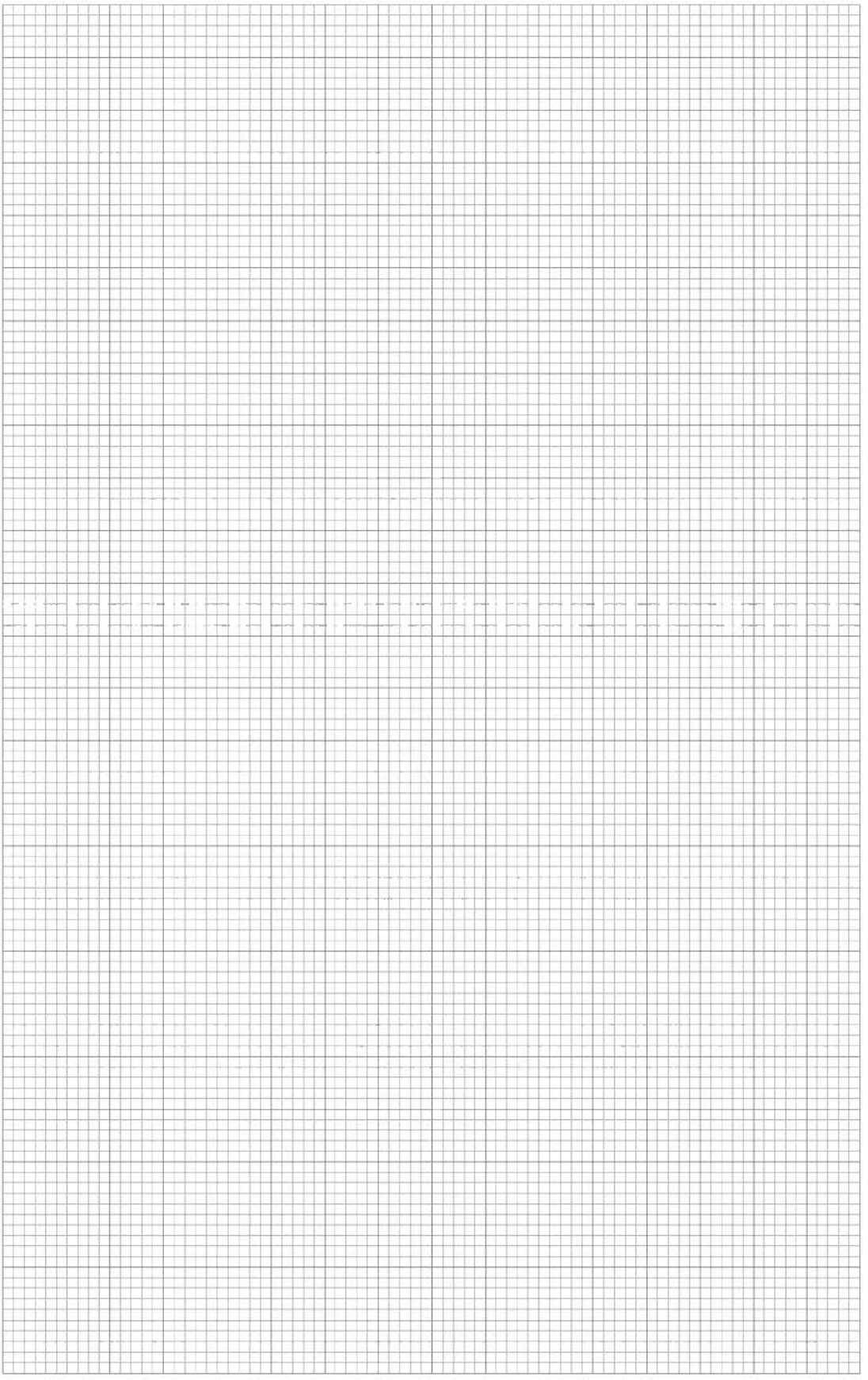
حساب، $f\ (= \frac{m}{4})$

أسئلة

1– ماذا تلاحظ عن الصورتين الحادتين اللتين تكونتا نتيجة للوضعين المختلفين للعدسة؟

2– اذكر أحد الاحتياطات المتخذة؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

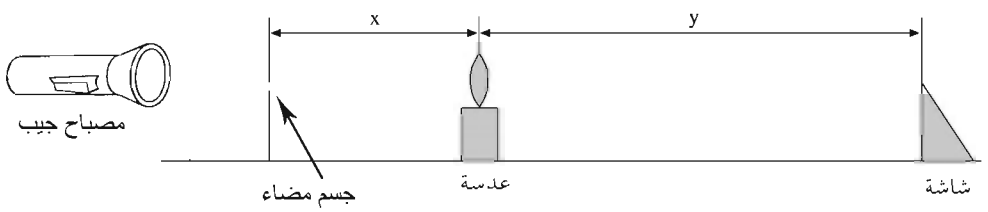
التجربة 7

التاريخ : _____

لتعيين البعد البؤري لعدسة لامة

الأدوات

- عدسة لامة
- حامل العدسة
- شاشة بيضاء
- مسطرة مترية
- جسم مضاء ذو ثقب مثلثي الشكل ارتفاعه 15 mm (يغطى الثقب ذو الشكل المثلث بورقة شفافة رقيقة)
- مصباح جيب
- حامل بمشبك ورأس مصقول



خطوات العمل

(أ) ضع العدسة بحيث يكون مركزها على بعد 0.450 m من الجسم المضاء.

(ب) قس وسجل المسافة x، المسافة بين مركز العدسة والجسم المضاء.

(جـ) ضع الشاشة بالقرب من العدسة، ثم حرك الشاشة بعيدًا عن العدسة حتى ترى صورة واضحة للجسم على الشاشة.

(د) قس وسجل y، المسافة من مركز العدسة حتى الشاشة.

(هـ) ولقيم x الجديدة في المدى من 0.450 m إلى 0.200 m، كرر الخطوات من (أ) إلى (د) ليكون لديك ستة أزواج لقيم x، y.

(و) احسب، وسجل قيمة $\frac{1}{x}$، $\frac{1}{y}$.

(ز) مثل بيانيًّا العلاقة، $\frac{1}{y}$ (m^{-1}) (محور الصادات) مقابل، $\frac{1}{x}$ (m^{-1}) (محور السينات) . ويجب أن يبدأ كل من المقياسين عند 0 ويزيد حتى 10 .

(ح) أوجد من التمثيل البياني a، قيمة $\frac{1}{y}$ والتي عندها $\frac{1}{x}$ تساوي 0، وأوجد b، قيمة $\frac{1}{x}$ والتي عندها $\frac{1}{y}$ تساوي 0.

(ط) احسب c، متوسط a وb.

(ى) احسب f، البعد البؤري للعدسة مستخدمًا المعادلة، $f = \frac{1}{c}$.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

قراءة x، y، $\frac{1}{x}$، $\frac{1}{y}$

قراءة a، قيمة $\frac{1}{y}$ عندما، $\frac{1}{x} = 0$

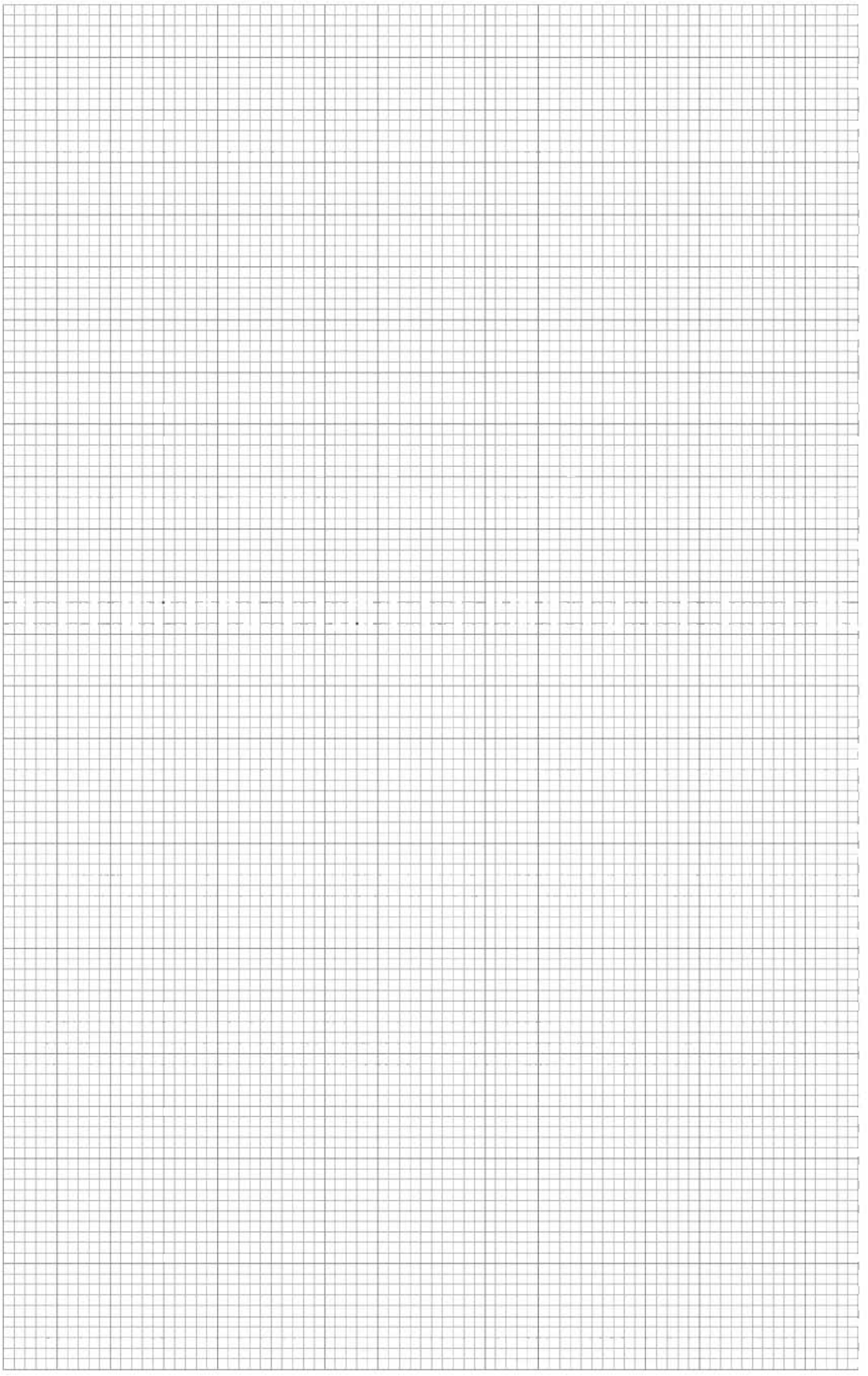
قراءة b، قيمة $\frac{1}{x}$ عندما، $\frac{1}{y} = 0$

حساب c، متوسط a، b

حساب f، البعد البؤري للعدسة، مستخدمًا المعادلة، $f = \frac{1}{c}$

الاحتياطات المتخذة

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

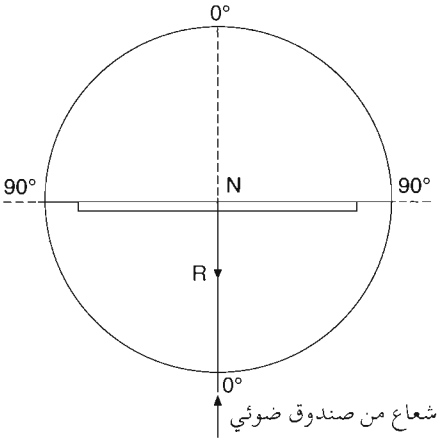
التجربة 8

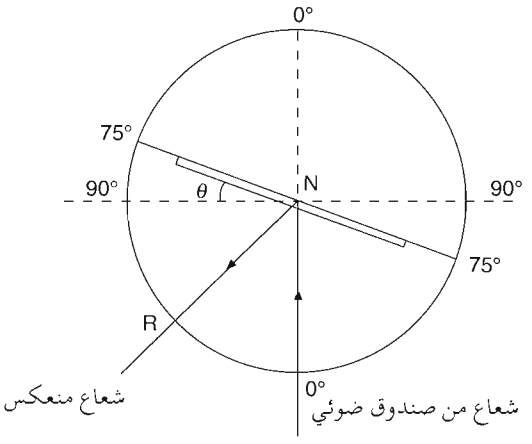
التاريخ : ———————

لاستقصاء تأثير دوران مرآة مستوية على اتجاه الشعاع المنعكس

الأدوات

- مرآة مسطحة
- كتلة داعمة
- صندوق ضوئي
- مقياس متدرج دائري





خطوات العمل

(أ) اضبط الصندوق الضوئي بحيث يخرج منها شعاع ضيق من الضوء.

(ب) ضع المرآة بحيث يكون سطحها العاكس بطول الخط °90 – °90. (يمكنك إبقاء المرآة في هذا الوضع بمساعدة كتلة داعمة).

(جـ) هيئ الصندوق الضوئي بحيث يصدر شعاعًا ضيقًا من الضوء على المرآة، أي بطول الخط °0 – °0. اذكر قيم كل من زاوية السقوط والانعكاس i، r على التوالي.

(د) أدر المرآة (وليس المقياس) بحيث يقع ظهرها بطول الخط °75 – °75؛ أي أدرها خلال زاوية، $\theta = 15°$ حول N.

(هـ) لاحظ قراءة المقياس عند النقطة التي يمر الشعاع المنعكس عبرها الآن.

(و) أدر المرآة حوالي °5 **بحيث** تقع بطول الخط °70 – °70. لاحظ، وسجل قراءة المقياس حيث يمر الشعاع المنعكس عبر المقياس.

(ز) سجل قراءتين آخرتين بحيث تقع المرآة على خطي °60 – °60، °65 – °65 على التوالي.

(ح) لكل زوج من القراءات أوجد نسبة قراءة المقياس حيث يعبر الشعاع المنعكس خلال المقياس إلى الزاوية التي استدارت خلالها المرآة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

قيمة كل من i، r

تسجيل القراءات

الزاوية التي استدارت خلالها المرآة، θ	قراءة المقياس حيث يعبر الشعاع المنعكس خلال المقياس، r	نسبة r إلى θ

إذا كانت قراءة المقياس حيث يعبر الشعاع المنعكس خلال المقياس هي الزاوية التي استدار خلالها الشعاع المنعكس، أكمل ما يلي:

عند تدوير مرآة مسطحة خلال زاوية معينة (θ)، فإن الشعاع المنعكس يدور خلال زاوية _____.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

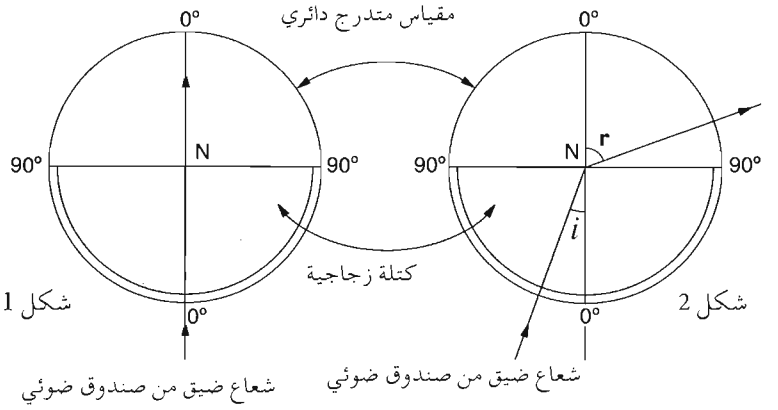
التجربة 9

التاريخ : ———————

لتعيين الزاوية الحرجة للزجاج باستخدام كتلة زجاجية نصف دائرية

الأدوات

- كتلة زجاجية نصف دائرية
- مقياس متدرج دائري
- حاجز للشعاع



خطوات العمل

(أ) ضع الكتلة الزجاجية نصف الدائرية على المقياس المتدرج بحيث يقع قطرها على طول خط 90° – 90° للمقياس.

(ب) اضبط الصندوق الضوئي ليصدر شعاعًا ضيقًا من الضوء موجهًا على طول خط 0° – 0° للمقياس. (انظر شكل 1).

(جـ) أدِرْ المقياس المتدرج وكتلة الزجاج معًا بزاوية 20° والصندوق الضوئي مثبت في مكانه. يدخل الآن الشعاع الضيق من الضوء إلى كتلة الزجاج بطول خط المقياس 20° – 20° (انظر شكل 2). زاوية السقوط i الآن هي 20°.

قس وسجل زاوية الانكسار r .

(د) أدِرْ الكتلة والمقياس المتدرج حتى تكون زاوية الانكسار 90°. قس، وسجل زاوية السقوط. تكون زاوية السقوط في هذه الحالة هي الزاوية الحرجة c.

(هـ) أدِرْ الكتلة والمقياس المتدرج لزيادة زاوية السقوط 5°، بمعنى أن، $i = c + 5°$. راقب ما يحدث للشعاع الضيق. ارسم مسار الشعاع الضيق أثناء دخوله وخروجه من الكتلة الزجاجية، مبينًا اتجاهات الشعاع الضيق بوضوح.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

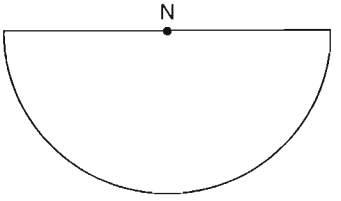
قيمة r عندما $i = 20^o$

r = _____

قيمة c

c = _____

رسم تخطيطي لمسار الشعاع الضيق أثناء دخوله وخروجه من الكتلة الزجاجية عندما $i = c + 5^o$



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ثالثاً : تجارب الميكانيكا

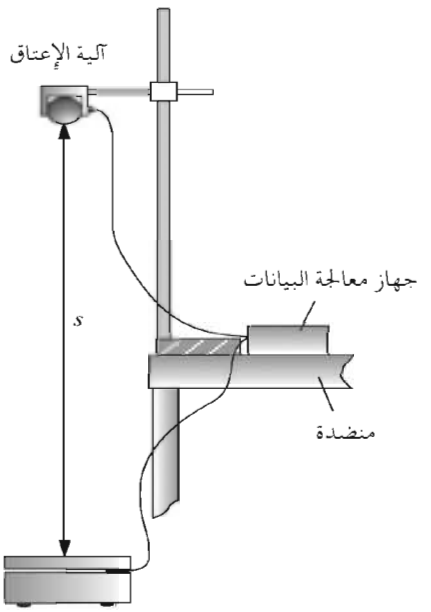
التجربة 1

التاريخ : _____

لتعيين عجلة الجاذبية الأرضية

الأدوات

جهاز معالجة البيانات بمعمل العلوم
مقياس منظم للسقوط الحر
كرات من الفولاذ 19 mm، 13 mm
مسطرة مترية
حامل



خطوات العمل

(أ) قس المسافة، s التي تسقط فيها الكرة قبل لمس منصة التوقيت (افترض أنها 1.5 m).

(ب) ابدأ التسجيل ودع الكرة تسقط بتحرير آلية الإعتاق.

(جـ) أعد الكرة في آلية الإعتاق. والآن قَلِّلْ المسافة، s، بمقدار 0.25 m ثم كرر الخطوة **(ب)**. إن جهاز معالجة البيانات بالحاسوب يسجل آليًّا الوقت المستغرق، t، لسقوط الكرة حتى تلمس منصة التوقيت.

(د) مثل بيانيًا المسافة 2s، مقابل الزمن t^2، والميل سيعطي عجلة الجاذبية الأرضية.

(هـ) كرر التجربة باستخدام كرة صلبة ذات حجم مختلف.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

قراءة s، t، $2s$، t^2

ميل التمثيل البياني

الاستنتاج
في حدود الأخطاء التجريبية، تُعطى عجلة الجاذبية الأرضية (السقوط الحر) بالمعادلة ــــــــــــــ.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

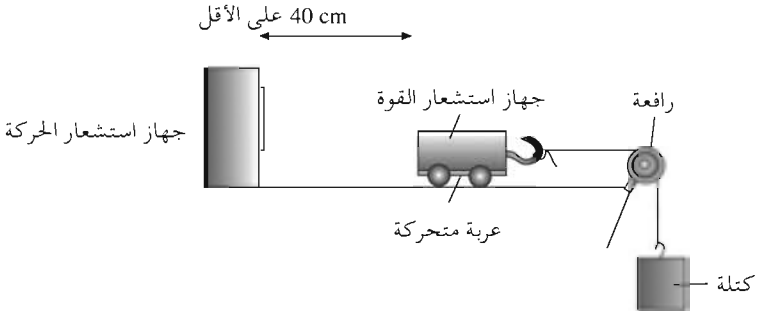
التجربة 2

التاريخ : _____

لاستقصاء العلاقة بين القوة F، والكتلة m ، والعجلة a

الأدوات

جهاز معالجة البيانات بمعمل العلوم
عربة متحركة
جهاز استشعار الحركة
مسار طوله 1.2 m
جهاز استشعار القوة
كتلة مُعدة بعلاّقة
ميزان إلكتروني
بكرة رفع ذات مشبك منضدي



خطوات العمل

(أ) قم بإعداد الجهاز كما هو مبين بالشكل، و ابدأ بكتلة معلقة 20 g .

(ب) يجب أن تبدأ العربة المتحركة على بعد 40 cm على الأقل من جهاز استشعار الحركة .

(جـ) ابدأ التسجيل، وحرر العربة، ثم أوقف التسجيل قبل اصطدام العربة ببكرة الرفع .

(د) مثل بيانيًّا السرعة مقابل الزمن . يمكنك الاستعانة بالأدوات الإحصائية المتاحة بمعمل العلوم . احسب، وسجل العجلة . سجل كذلك القراءة المناظرة في جهاز استشعار الحركة التي تعطي قوة الشد .

(هـ) كرر الخطوات من (ب) إلى (د) مع كتل معلقة أخرى 40 g، 60 g، 80 g، 100 g .

(و) مثل بيانيًّا قوة الشد F مقابل العجلة a باستخدام الأدوات الرياضية المتاحة في برنامج الحاسب .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الاستنتاج

بالنسبة لكتلة ثابتة للعربة المتحركة، تكون قوة الشد _____ للعجلة .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اسم الطالب : _____ الفصل : _____

الرقم	النشاط العملي	الصفحة	ملاحظات المعلم	الدرجة	التاريخ

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اسم الطالب : _____ الفصل : _____

الرقم	النشاط العملي	الصفحة	ملاحظات المعلم	الدرجة	التاريخ

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اسم الطالب : _____ الفصل : _____

الرقم	النشاط العملي	الصفحة	ملاحظات المعلم	الدرجة	التاريخ

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اسم الطالب : _____ الفصل : _____

الرقم	النشاط العملي	الصفحة	ملاحظات المعلم	الدرجة	التاريخ

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا