



# الفيزياء

الصف التاسع - كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الفصل الدراسي الأول

9

فريق التأليف

د. موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

د. حسين محمود الخطيب

ميمي محمد التكروري

أ.د. محمود إسماعيل الجاغوب

د. ناظم إسماعيل أبو شوايش

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج والتقويم

يسرّ المركز الوطني لتطوير المناهج والتقويم، استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:

☎ 06-5376262 / 237 📠 06-5376266 ✉ P.O.Box: 2088 Amman 11941

📌 @nccd\_jor 📧 feedback@nccd.gov.jo 🌐 www.nccd.gov.jo

قررت وزارة التربية والتعليم تدرّس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار المجلس الأعلى للمركز الوطني لتطوير المناهج والتقويم في جلسته رقم (2022/4)، تاريخ 2022/6/19 م، وقرار مجلس التربية والتعليم رقم (2022/47) تاريخ 2022/7/6 م بدءاً من العام الدراسي 2022 / 2023 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2022.

- Prepared Originally in English for the National Center for Curriculum Development and Evaluation. Amman - Jordan

- Translated to Arabic, adapted, customised and published by the National Center for Curriculum Development and Evaluation. Amman - Jordan

**ISBN: 978 - 9923 - 41 - 489 - 7**

المملكة الأردنية الهاشمية  
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية  
(2023/5/2559)

بيانات الفهرسة الأولية للكتاب:

عنوان الكتاب	الفيزياء/ كتاب الأنشطة والتجارب العملية: الصف التاسع الفصل الدراسي الأول
إعداد / هيئة	الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج
بيانات النشر	عمان: المركز الوطني لتطوير المناهج، 2023
رقم التصنيف	375.001
الوصفات	/ تطوير المناهج // المقررات الدراسية // مستويات التعليم // المناهج /
الطبعة	الأولى

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, sorted in retrieval system, or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise , without the prior written permission of the publisher or a license permitting restricted copying in the United Kingdom issued by the Copyright Licensing Agency Ltd, Barnard's Inn, 86 Fetter Lane, London, EC4A 1EN.

British Library Cataloguing -in- Publication Data


A catalogue record for this publication is available from the Library.


1443 هـ / 2022 م  
2026 - 2023 م


الطبعة الأولى (التجريبية)  
أعيدت طباعته

# قائمة المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
<b>الوحدة الأولى: القياس</b>	
4	تجربة استهلاكية: أنظمة القياس والوحدات
5	التجربة 1: أدوات القياس
7	التجربة 2: قياس قطر سلك فلزي
10	تجربة إثرائية: قياس الكثافة
13	أسئلة تحاكي الاختبارات الدولية
<b>الوحدة الثانية: القوى والحركة</b>	
15	تجربة استهلاكية: القوة والحركة
18	التجربة 1: مقاومة الهواء
20	تجربة إثرائية 1: القانون الثالث لنيوتن
22	تجربة إثرائية 2: قانون هوك
24	أسئلة تحاكي الاختبارات الدولية
<b>الوحدة الثالثة: الشغل والآلات البسيطة</b>	
27	تجربة استهلاكية: أحسب الشغل والقدرة
29	التجربة 1: العلاقة بين الشغل والطاقة
31	التجربة 2: الكفاءة للمستوى المائل
34	تجربة إثرائية: قانون الرافعة
37	أسئلة تحاكي الاختبارات الدولية


المواد والأدوات: مسطرة خشبية، شريطٍ مِترِيّ. 

إرشادات السلامة: الحذر من الأطراف الحادة للأدوات. 

خطوات العمل: 

1. أقيس وأفراد مجموعتي طولَ غرفةِ الصّفِّ، على أن يختارَ كلُّ فردٍ من المجموعة طريقةَ قياسٍ واحدةٍ من الطرائق الآتية:
  - أ- أعدُّ البلاطَ من بدايةِ الغرفةِ إلى نهايتها.
  - ب- أستخدمُ قدمي في قياسِ طولِ الغرفةِ على أن أسيرَ من بدايةِ الغرفةِ إلى نهايتها بخطواتٍ متراصّةٍ.
  - ج- أستخدمُ مسطرةً خشبيّةً.
  - د- أستخدمُ شريطاً مِترِيّاً.
2. أنظّم نتائج القياس في الجدول الآتي:

رمزُ الطريقةِ	العددُ	وحدةُ القياسِ
أ		بلاطةٌ
ب		قدمٌ
ج		(m)
د		(m)

التحليل والاستنتاج: 

1. أقرنُ نتيجتي بنتائج المجموعات الأخرى بطريقة القياس نفسها.

2. أفسرُ سببَ الاختلافِ أو التقاربِ في نتائج طريقة القياس الواحدة بين المجموعات.

3. التفكير الناقد: أيُّ الطرائق أفضلُ لقياس طولِ الغرفة؟

### الخلفية العلميّة:

تنوّع أدوات القياس في أشكالها؛ لتُناسب الغرض الذي صُمّمت من أجله، وتُستخدم أدوات القياس في الحياة اليوميّة لقياس كمّيّات مختلفة مثل الطول، والكتلة، والحجم. ومن الأمور الواجب أخذها في الحسبان في عمليّة القياس: اختيار الأداة المناسبة، ومعرفة أصغر تدرّج يقرؤه الجهاز أو الأداة.

### الهدف:

- اختيار أداة القياس المناسبة للكميّة المراد قياسها.
- التعبير عن القياس برقم ووحدّة.

**الموادّ والأدوات:** مسطرة، شريطٍ مترّي، ميزان رقمي، ميكروميتر، كتاب الفيزياء، قلم، كرة فلزيّة، علبة أسطوانيّة الشكل، صفيحة فلزيّة رقيقة.



**إرشادات السلامة:** الحذر من سقوط الأجسام على القدمين، واتباع التعليمات التي يذكرها معلّمها / معلّمتي للتعامل مع الأجهزة والأدوات.



### خطوات العمل:



1. أرسم وأفراد مجموعتي جدولاً يتكوّن من ثلاثة أعمدة، لأدوّن في الأول الكميّة المراد قياسها، وفي الثاني أداة القياس التي سأستخدمها، وفي الثالث القياس الذي سأحصل عليه.

القياس	الأداة المستخدمة	الكميّة المراد قياسها
		طول غرفة الصفّ
		عرض غرفة الصفّ
		طول القلم
		كتلة كرة فلزيّة
		قطر كرة فلزيّة
		قطر علبة أسطوانيّة
		ارتفاع علبة أسطوانيّة
		سمك صفيحة فلزيّة

2. أُطبِّقُ: أُنْفِصُ أدواتِ القياسِ التي يزوِّدني بها معلّمي/ معلّمتي، وأختارُ لكلِّ كميّةٍ من الكميّاتِ الواردةٍ في الجدولِ الأداةَ المناسبةَ لقياسِها.
3. أقيسُ الكميّاتِ المطلوبةَ وأدوّنُ القياساتِ، على أن يتمّ التعبيرُ عن القياسِ برقمٍ ووحدَةٍ.

### التحليلُ والاستنتاجُ:



1. أتواصلُ معَ زملائي/ زميلاتي، وأقارنُ القياساتِ التي حصلتُ عليها بالقياساتِ التي حصلوا عليها. هل كانتِ النتائجُ متقاربةً؟

.....

.....

.....

2. أستنتجُ: لماذا قد تختلفُ نتيجةُ القياسِ من شخصٍ إلى آخرٍ؟

.....

.....

.....

3. أستنتجُ: ما أهميّةُ اختيارِ الأداةِ المناسبةِ في عمليّةِ القياسِ؟

.....

.....


.....


## الخلفية العلمية:

تحتاج أي عملية قياس إلى أداة قياس مناسبة، أي تناسب الكمية الفيزيائية المراد قياسها من حيث نوعها، فمثلاً: تُستخدم الساعة في قياس الزمن، ومقياس درجة الحرارة في قياس درجة الحرارة، ... وهكذا، ويجب أن يُؤخذ مقدار الكمية الفيزيائية في الحسبان عند اختيار الأداة المناسبة، فمثلاً: لقياس طول غرفة الصف نستخدم الشريط المتري، في حين نستخدم المسطرة في قياس طول الكتاب؛ لأنها أكثر دقة Resolution من حيث التدرج، فهي تقيس لأقرب (1 mm)، في حين يقيس الشريط المتري لأقرب (1 cm). وإذا أردنا قياس سُمك الكتاب، فإننا نستخدم الورنيّة، فهي تقيس لأقرب (0.1 mm)؛ لأن استخدام المسطرة في هذه الحالة ينتج عنه خطأ نسبي كبير نسبياً، ويمكن أن نستخدم الميكروميتر فهو يقيس لأقرب (0.01 mm)، لذا فهو أكثر دقة في هذه الحالة. فكلما صغرت الكمية الفيزيائية احتاجت إلى أداة قياس تدرجها يناسب هذه الكمية، على أن ينتج عن عملية القياس خطأ نسبي بسيط، أمّا إذا أردنا قياس قطر سلك رفيع مثلاً، فمن المناسب أن نستخدم الميكروميتر.

## الهدف:

استخدام أداة القياس المناسبة للكمية الفيزيائية المراد قياسها.

المواد والأدوات: سلك فلزي، ميكروميتر. 

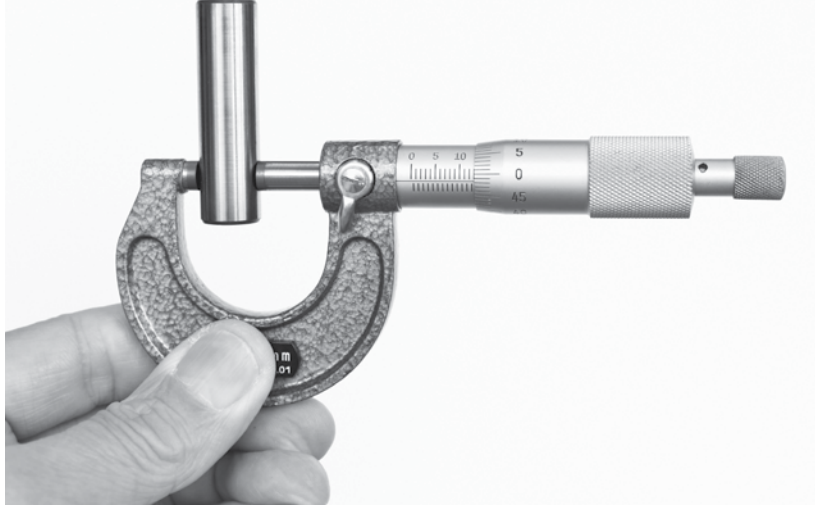
إرشادات السلامة: الحذر من سقوط الميكروميتر على القدمين، ومن أن يحدش طرف السلك اليدين، أو يثقب الملابس. 

## خطوات العمل:



بالتعاون مع أفراد مجموعتي، أنفذ الخطوات الآتية:

1. أعاير الميكروميتر على الصفر، وذلك بتدوير المقياس الدائري حتى ينطبق فك الميكروميتر، ثم استخدم برغي المعايرة للتأكد من انطباق صفر التدريج الدائري على صفر التدريج الطولي.



2. أدخل طرف السلك الفلزي بين فك الميكروميتر، ثم أدور المقياس الدائري ببطء ليُطبق الفك على السلك، على نحو ما يظهر في الشكل المجاور.
3. أدون قراءة الميكروميتر في الجدول.
4. أطبق: أكرّر الخطوة (2) أربع مرات، وأدون قراءة الميكروميتر في كل مرة في الجدول الآتي:

رقم المحاولة	القياس	الخطأ المطلق	الخطأ النسبي المئوي
1			
2			
3			
4			
5			

## التحليل والاستنتاج



1. أستخدمُ الأرقامَ: أحسبُ الوسطَ الحسابيَّ للقياساتِ المُدرَجةِ في الجدولِ.

2. أستخدمُ الأرقامَ: أحسبُ الخطأَ المُطلقَ والخطأَ النسبيَّ المئويَّ لكلِّ من القياساتِ السابقة، وأدوّنُها في الجدولِ.

3. أقرنُ بينَ القيمةِ المقبولةِ التي حصلتُ عليها والقيمِ التي حصلَ عليها زملائي في المجموعاتِ الأخرى.

4. أستنتجُ: هل حصلتُ جميعُ المجموعاتِ على القيمةِ المقبولةِ نفسها لقطرِ السلكِ؟ أوضِّحُ سببَ وجودِ أيِّ اختلافٍ بينها.

5. أتوقَّعُ: أحددُ مصادرَ الأخطاءِ المُحتَمَلةِ في التجربة، وأبيِّنُ تأثيرَ كلِّ منها في النتائجِ.

## قياس الكثافة

### الخلفية العلمية:

تُعرَّف الكثافة Density بأنها مقدار الكتلة ( $m$ ) لكل وحدة حجم ( $V$ ) من المادة، ويُرمزُ إليها بالرمز ( $\rho$ )، وتُحسبُ باستخدام العلاقة الآتية:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

وتُقاسُ الكثافة بوحدة ( $\text{kg/m}^3$ ) وفقاً للنظام الدولي للوحدات. وتعدُّ الكثافة خاصية مميزة للمادة؛ حيثُ تختلفُ من مادةٍ إلى أخرى، وتكونُ ثابتةً للمادة الواحدة.

### الهدف:

قياسُ كثافة قطعة من الخشب بطريقتين مختلفتين.

**المواد والأدوات:** أسطوانة من الخشب، خيط، مسطرة، مخبار مدرج، قطعة من المعجون، ماء، ميزان إلكتروني.



**إرشادات السلامة:** ارتداء النظارات الواقية، الحذر من انسكاب الماء على الأرض.



### خطوات العمل:



#### الطريقة الأولى:

1. أقيس كتلة الأسطوانة ( $m$ ) باستخدام الميزان الإلكتروني.

2. أقيس محيط الأسطوانة ( $c$ )، عن طريق لف الخيط

على الأسطوانة، وأقيس طولهُ باستخدام المسطرة، ثم

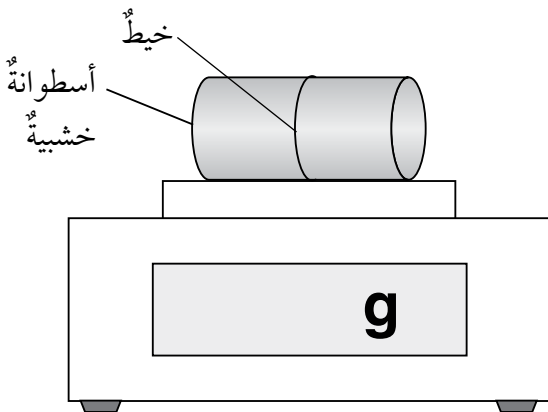
3. أحسب نصف قطر الأسطوانة ( $m$ ) باستخدام

العلاقة:

$$c = 2\pi r$$

4. أقيس طول الأسطوانة ( $l$ ) باستخدام المسطرة.

5. أحسب كثافة قطعة الخشب باستخدام العلاقة ( $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\pi r^2 l}$ ).

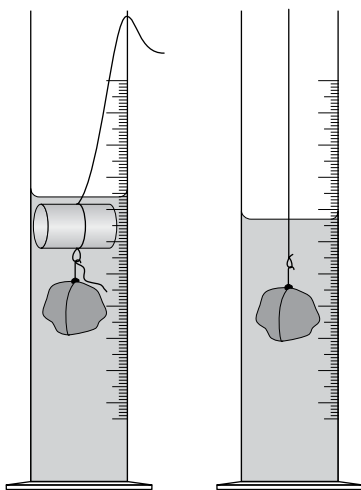


6. أكرّر التجربة مرّتين إضافيتين، وأحسب الوسط الحسابي للكثافة.

الكثافة $\rho(\text{kg/m}^3)$	الطول $l(\text{m})$	نصف القطر $r(\text{m})$	الكتلة $m(\text{kg})$

الطريقة الثانية:

1. أجرب: أصب كمية من الماء في المخبر المدرج، وأربط قطعة المعجون بالخيط، وأضعها في المخبر على ألا تلامس القاعدة، وألاحظ الشكل المجاور. وأسجل القراءة ( $V_1$ ) المقابلة لمستوى سطح الماء في المخبر.
2. أجرب: أربط الأسطوانة الخشبية بقطعة المعجون، وأكرّر الخطوة السابقة، وأسجل القراءة الجديدة ( $V_2$ ) لمستوى سطح الماء في المخبر.



3. أستخدم الأرقام: أحسب حجم قطعة الخشب ( $V_2 - V_1$ ).

4. أستخدم الأرقام: أحسب كثافة الخشب باستخدام العلاقة:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{V_2 - V_1}$$

5. أكرّر التجربة مرّتين إضافيتين، وأحسب المتوسط الحسابي للكثافة.

الكثافة $\rho(\text{kg/m}^3)$	الحجم $V(\text{m})$	الكتلة $m(\text{kg})$



## التحليل والاستنتاج

1. أقرن بين الإجابتين اللتين حصلت عليهما بالطريقتين، فهل حصلت على نتائج متقاربة؟

.....

.....

.....

.....

2. أتوقع: ما مصادر الخطأ في كل طريقة، وكيف يمكن التقليل منها؟

.....

.....

.....

.....

3. التفكير الناقد: أي الطريقتين أكثر دقة؟ أعطي أدلة تدعم صحة إجابتي.

.....

.....

.....

.....

# أسئلة تحاكي الاختبارات الدولية

## السؤال الأول:

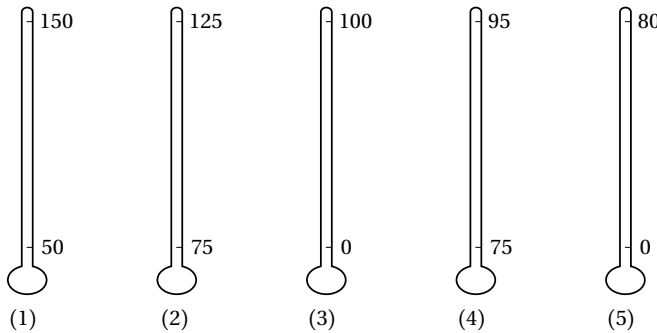
أستنتج: قاس علماء حجم تاج فلزي خمس مرات، ثم قاموا بحساب الكثافة لكل عملية قياس. والجدول أدناه يوضح نتائج هؤلاء العلماء:

المحاولة	حجم التاج (cm <sup>3</sup> )	كثافة التاج (g/cm <sup>3</sup> )
1	202	11.88
2	200	12.00
3	201	11.94
4	198	12.12
5	199	12.06

1. لماذا قاس العلماء الحجم خمس مرات؟
2. توصل العلماء إلى أن كثافة التاج تساوي (12.00 g/cm<sup>3</sup>). أبين كيف استخدم العلماء نتائجهم في الحصول على هذه القيمة للكثافة.

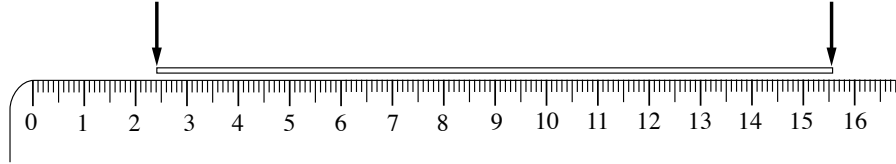
## السؤال الثاني: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل جملة مما يأتي:

1. تتراوح درجة غليان الماء على ارتفاعات مختلفة عن سطح الأرض، بين (80) درجة مئوية إلى (100). فأأي مقاييس درجة الحرارة المئوية الموضحة في الشكل المجاور يُعطي أدق قياس لدرجة غليان الماء على ارتفاعات مختلفة؟



- أ . (1)
- ب . (2)
- ج . (3)
- د . (4)
- هـ . (5)

2 . استُخِدِمَت مِسْطَرَةٌ فِي قِيَاسِ طَوْلِ خَيْطٍ، عَلَى نَحْوِ مَا يَبِينُ الشَّكْلَ الْمُجَاوِرُ. ثُمَّ لَفَّ الْخَيْطُ عَلَى قَلَمٍ فَشَكَّلَ (6) لِفَائِفَ. فَمَا مَحِيطُ اللَّفَّافَةِ الْوَاحِدَةِ حَوْلَ الْقَلَمِ؟



د. 15.6 cm

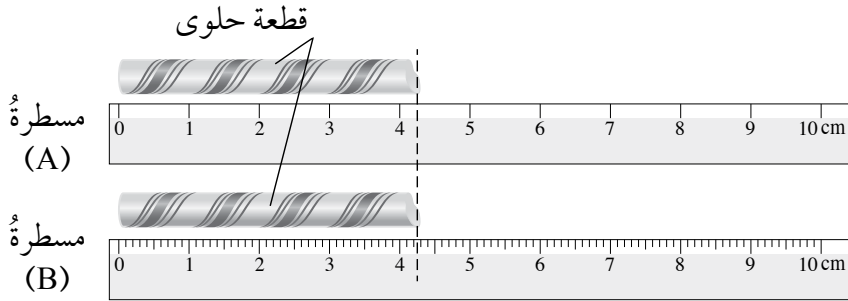
ج. 13.2 cm

ب. 2.6 cm

أ. 2.2 cm

السؤال الثالث:

أَقِيسْ: يُبَيِّنُ الشَّكْلُ مِسْطَرَتَيْنِ اسْتُخْدِمَتَا فِي قِيَاسِ طَوْلِ قِطْعَةٍ حَلَوَى. أُعْبِرْ عَنِ الْقِيَاسِ بَعْدَ مَنَاسِبٍ مِنَ الْأَرْقَامِ الْمَعْنَوِيَّةِ.



المِسطَرَةُ (A): .....

المِسطَرَةُ (B): .....

## الخلفية العلمية:

للقوى تأثيرات مختلفة، فقد تدفع الأجسام الساكنة فتحرّكها، وقد تُغيّر سرعة الأجسام المتحرّكة؛ فتعمل على تسريعها أو إبطائها أو إيقافها عن الحركة.

وتعتمد الحالة الحركية للجسم على القوة المحصلة المؤثرة فيه؛ فالقوة المحصلة المؤثرة في الجسم الساكن، وكذلك الجسم المتحرّك بسرعة ثابتة في خطّ مستقيم تساوي صفراً، وعندما تؤثر في الجسم قوة محصلة ثابتة يتحرّك بتسارع ثابت اتجاهه يكون باتجاه القوة المحصلة.

## الهدف:

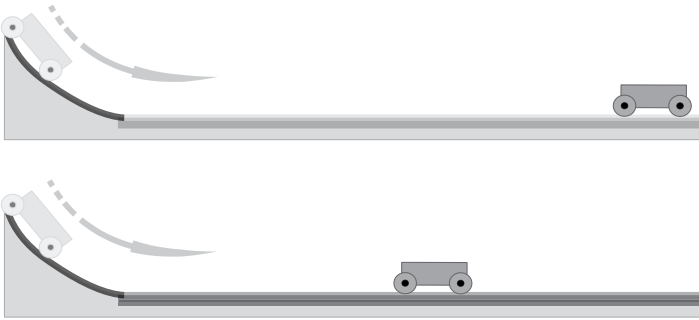
وصف الأثر الناتج عن قوة الاحتكاك في حركة الجسم.

**المواد والأدوات:** لوح خشب أملس، لوح كرتوني أملس، رمل، سيارة صغيرة، قلم، مسطرة، مجموعة من الكتب.

**إرشادات السلامة:** الحذر من سقوط الأجسام على القدمين، والتخلّص من الرمل بطريقة مناسبة.

**أصوغ فرضيتي:** حول العلاقة بين خشونة السطح والمسافة التي يقطعها الجسم قبل أن يتوقف.

أختبر فرضيتي:



1. أصنع بالتعاون مع أفراد مجموعتي

مستوى مائلاً على أرض الغرفة،

بالاستعانة بالكتب واللوح الخشبي.

2. أجرب: أضع السيارة عند أعلى

المستوى، ثم أتركها لتتزلق، وتكمل

حركتها على أرضية الغرفة، حتى تتوقف.

3. أقيس المسافة الأفقيّة التي قطعتها السيارة، وأدوّن النتيجة مع الأخذ في الحسبان قواعد الأرقام المعنويّة.

4. أكرّر الخطوتين (2، 3) مرتين إضافيتين، وأحسب الوسط الحسابي للمسافة.

الوسط الحسابي (m)	المسافة (m)			طبيعة السطح
	المحاولة (3)	المحاولة (2)	المحاولة (1)	
				أرض الغرفة
				لوحة الكرتون
				الرمل
				الصوف

5. أجرب: أضع لوح الكرتون على أرضية الغرفة عند نهاية المستوى المائل؛ كي تتحرك السيارة عليه، وأثبتّه باستخدام اللاصق، وأكرّر الخطوات السابقة.

6. أجرب: أعطي لوح الكرتون بطبقة من الرمل، وأكرّر الخطوات السابقة.

### التحليل والاستنتاج:



1. أمثل النتائج التي حصلت عليها (المسافة التي قطعتها السيارة وطبيعة السطح) برسم مخطّط أعمدة (Column chart) بالاستعانة ببرمجية إكسل.

2. أحلّل الرسم البياني، وألخص النتيجة التي توصلت إليها.

.....

3. أتوقّع: ما مصادر الخطأ في التجربة؟ وكيف يمكن التقليل منها؟

.....

4. أفسر: ما سبب توقُّفِ السيارة عن الحركة؟

.....

.....

.....

.....

5. أتوقع: هل ستتوقُّفُ السيارة عن الحركة لو تحركت على سطحٍ طويلٍ وأملس تمامًا؟ أعطني دليلاً يدعم صحة توقعي.

.....

.....

.....

.....

6. أصدر حكماً عما إذا كانت النتائج قد توافقت مع فرضيتي أم لا؟

### الخلفية العلمية:

تتأثر الأجسام المتحركة عبر الهواء بقوة تُعيق حركتها تُسمى مقاومة الهواء. ويمكن إهمال مقاومة الهواء على الأجسام الثقيلة مثل قطعة نقود لأن مقاومة الهواء تكون قليلة مقارنةً بوزنها. في حين تؤثر مقاومة الهواء في الأجسام الخفيفة مثل الورقة، تأثيرًا كبيرًا.

### الهدف:

- ملاحظة الفرق بين حركة الأجسام الثقيلة والأجسام الخفيفة الساقطة نحو الأرض.
- وصف أثر مقاومة الهواء في حركة الأجسام عند سقوطها خلاله.

المواد والأدوات: ورق أبيض (2)، قطعة نقود.



إرشادات السلامة: أحذر من رمي كرة الورق وقطعة النقود باتجاه أعين زملائي / زميلاتي.

### خطوات العمل:

1. أُجرب: أسقط الورقة البيضاء وقطعة النقود من الارتفاع نفسه وفي اللحظة نفسها، فهل يصل الجسمان إلى سطح الأرض في اللحظة نفسها؟ أدون ملاحظاتي.
2. أُجرب: أكون كرة صغيرة من إحدى الورقتين، وأسقط الورقة المسطحة وكرة الورق من الارتفاع نفسه، فهل يصل الجسمان إلى الأرض في اللحظة نفسها؟ أدون ملاحظاتي.
3. أُجرب: بالتعاون مع أفراد مجموعتي، أسقط قطعة النقود وكرة الورق والمحاة من الارتفاع نفسه، فهل تصل الأجسام إلى سطح الأرض في اللحظة نفسها؟ أدون ملاحظاتي.

## التحليل والاستنتاج:



1. أستنتج: ما الفرق بين حركة قطعة النقود والورقة في الخطوة (1)؟

.....

.....

2. أستنتج: في الخطوة (2)، كيف أترتغير شكل الورقة في حركتها؟

.....

.....

3. أتوقع: ما القوة (أو القوى) المؤثرة في الأجسام في أثناء سقوطها؟

.....

.....

4. أتوقع: ما مصادر الخطأ في التجربة؟ وكيف يمكن التقليل منها؟

.....

.....

### الخلفية العلمية:

درس العالم نيوتن القوى المتبادلة بين الأجسام وعبر عنها بالقانون الثالث لنيوتن، الذي ينص على أنه "إذا تفاعل جسمان فإن القوة التي يؤثر بها الجسم الأول في الجسم الثاني تساوي في المقدار وتعاكس في الاتجاه القوة التي يؤثر بها الجسم الثاني في الجسم الأول". وتسمى هاتان القوتان الفعل ورد الفعل، وبالاعتماد على مبدأ الفعل ورد الفعل يمكن تفسير مبدأ عمل كثير من التطبيقات العملية، ومنها الصاروخ. فعندما يندفع الوقود المحترق من الصاروخ إلى الأسفل يتأثر الصاروخ بقوة دفع إلى الأعلى. في هذا النشاط سأصمم «نموذج محرك» يعمل بالاعتماد على قوة دفع الماء.

### الهدف:

تصميم نموذج يعمل على مبدأ الفعل ورد الفعل.

**المواد والأدوات:** كأس بلاستيكي، ماصات بلاستيكية (2)، خيط، مسمار، معجونة صلصال، ماء، وعاء ذو حجم مناسب لجمع الماء.

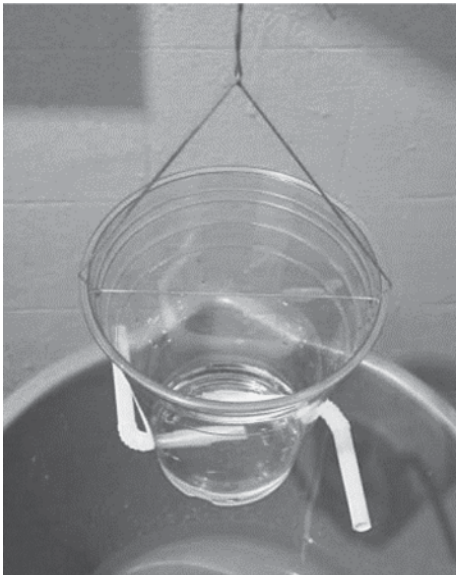
**إرشادات السلامة:** أحرز عند استعمال المسمار، وأحرص على ألا ينسكب الماء على الأرض.

### خطوات العمل

1. أصنع النموذج بالاستعانة بالشكل المجاور، واتباع الخطوات

الآتية:

- أستخدم المسمار بحذر في عمل ثقبين في أسفل الكوب في موضعين متقابلين وعلى ارتفاع مناسب من قاعدة الكأس، على نحو ما يظهر في الشكل المجاور.
- أعمل ثقبين صغيرين عند أعلى الوعاء، وأمرر من خلالها الخيط، وأربطه من الأعلى.



- أقصُ الجزءَ القابلَ للانشاءِ من كلِّ ماصّةٍ على نحوٍ ما هو مبينٌ في الشكلِ. وأدخُلْهما في الثَّقَبينِ، وأثبُتْهما باستخدامِ المعجونِ.
2. أُجربُ: أتعاونُ معَ أفرادِ مجموعتي على أن يُمسِكَ أحدنا بالنموذجِ فوقَ الوعاءِ المخصَّصِ لجمعِ الماءِ، ويقومَ الآخرُ بصبِّ الماءِ.
3. ألاحظُ ما يحدثُ عندَ صبِّ الماءِ في الكأسِ.

### التحليلُ والاستنتاجُ:



1. أستنتجُ: ما العلاقةُ بينَ اتجاهِ اندفاعِ الماءِ واتجاهِ حركةِ الكأسِ؟

.....

.....

2. أفسِّرُ: بالاعتمادِ على القانونِ الثالثِ لنيوتن، أُجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:
- ما منشأُ القوَّةِ التي تجعلُ الكأسَ تدورُ؟

.....

- لماذا تدورُ الكأسُ بعكسِ اتجاهِ اندفاعِ الماءِ؟

.....

3. أتوقَّعُ: كيفَ يُمكنُ زيادةُ سرعةِ دورانِ الكأسِ؟

.....

## قانون هوك

### الخلفية العلمية

عند تعليق نابض رأسيًا، وإضافة أثقال بصورة تدريجية إلى الكفة المعلقة في نهايته، يستطيل النابض بمقدار يتناسب طرديًا مع وزن الثقل المضاف (ضمن حدود المرونة)، وتُعرف هذه النتيجة بقانون هوك .  
وفي هذا النشاط سأستقصي العلاقة بين القوة المؤثرة في نابض والاستطالة الحادثة له.

### الهدف:

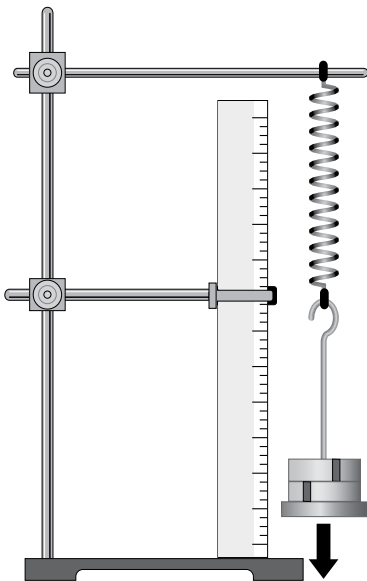
استقصاء قانون هوك عمليًا.

**المواد والأدوات:** نابض، مجموعة من الأثقال المتساوية في الكتلة، مسطرة، حامل، ورقة بيضاء، قلم رصاص.

**إرشادات السلامة:** الحذر من سقوط الأثقال على القدمين.

### خطوات العمل:

1. أركب الأدوات بالاستعانة بالشكل المجاور، وأقرأ الرقم الذي أشاهده على المسطرة والمقابل للحلقة السفلية للنابض؛ ويمثل الموقع الابتدائي.
2. أجرب: أعلق الحطاف في طرف النابض، ليمثل الكتلة الأولى التي سأضيفها. وأدون الموقع الجديد لطرف النابض السفلي.  
( الرقم المقابل على المسطرة للحلقة السفلية للنابض).
3. أحسب الزيادة في طول النابض التي تمثل الفرق بين الموقعين اللذين حصلت عليهما في الخطوتين السابقتين. وأدون النتيجة في الجدول .



4. أُجْرِبُ: أُضِيفُ فِي كُلِّ مَرَّةٍ ثِقَلًا عَلَى الْخُطَّافِ، وَأُكْرَرُ الْخَطَوَاتِ السَّابِقَةَ.

الاستطالة (cm)	الفرق في الطول (cm)	طول النابض (cm)	القوة (N) (وزن الثقل)

### التحليل والاستنتاج:



1. أمثلُ بيانياً العلاقة بين القوة على محور (y) والاستطالة على محور (x).
2. أصفُ الرسمَ البياني الذي حصلتُ عليه.

3. أستنتج: ما مصادر الخطأ في التجربة؟ وكيف يمكن التقليل منها؟

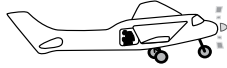
4. أتوقع: ماذا يحدث للنابض عند إزالة الأثقال تدريجياً؟ أتحقق من صحة توقعي عملياً.

5. أتوقع: هل يمكن الاستمرار في زيادة الأثقال المعلقة؟ أفسر إجابتي.

# أسئلة تحاكي الاختبارات الدولية

السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل جملة مما يأتي:

1. تؤثر قوة في كرة من المطاط. فأبي التغييرات الآتية لا يمكن أن يحدث للكرة بسبب ذلك التأثير:
    - أ. تغيير اتجاه حركتها.
    - ب. تغيير شكلها.
    - ج. تغيير مقدار سرعتها.
    - د. تغيير كتلتها.
- \* يبين الشكل أربعة مواقع لمظلي. اعتمد على البيانات المثبتة على الشكل للإجابة عن السؤالين (2-3).



1. المظلي في الطائرة قبل القفز



2. المظلي في أثناء سقوطه قبل فتح المظلة



3. المظلي في أثناء سقوطه بعد فتح المظلة



4. المظلي يقف على الأرض بعد هبوطه مباشرة

2. تؤثر قوة الجاذبية الأرضية في المظلي عندما يكون عند الموقع:

- أ. الثاني فقط.
  - ب. الثاني والثالث فقط.
  - ج. الأول والثاني والثالث فقط.
  - د. الأول والثاني والثالث والرابع.
3. تؤثر في المظلي مقاومة الهواء عندما يكون عند الموقع:
  - أ. الثاني فقط.
  - ب. الثاني والثالث فقط.
  - ج. الأول والثاني والثالث فقط.
  - د. الأول والثاني والثالث والرابع.
4. أجريت تجربة على حلقة مطاطية لدراسة العلاقة بين الزيادة في طول الحلقة ووزن الثقل المعلق بها، والجدول الآتي يبين النتائج التي تم الحصول عليها.

3.0	2.0	1.0	0	وزن الثقل (N)
18.6		16.2	15.2	طول الحلقة (cm)
3.4	2.1	1.0	0	الاستطالة (cm)

الرقم المناسب لملء الفراغ في الجدول:

د. 17.6

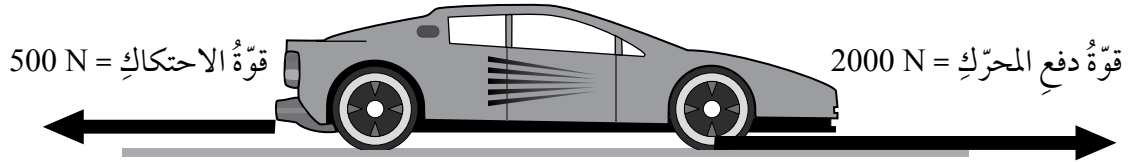
ج. 17.4

ب. 17.3

أ. 17.2

## السؤال الثاني:

يبيّن الشكل سيارة تتحرّك على طريقٍ أفقيّ، وتؤثّر فيها بالاتجاه الأفقيّ قوتان، قوة دفع المحرّك، وقوة الاحتكاك.



1. أحسب القوة المحصلة المؤثرة في السيارة، وأحدّد اتجاهها.

.....

.....

2. الجملة التي تصف الحالة الحركية للسيارة هي أنّ السيارة:

أ. تتحرّك إلى اليمين بسرعة ثابتة.

ب. تتحرّك إلى اليمين بتسارع ثابت.

ج. ساكنة لا تتحرّك.

د. تتحرّك إلى اليسار بتسارع ثابت.

3. أستنتج: في أثناء الحركة زادت قوة الاحتكاك المؤثرة فيها لتصبح (1000N) مع بقاء قوة المحرّك نفسها:

أ. ما أثر ذلك في كلّ ممّا يأتي:

- مقدار القوة المحصلة واتجاهها

.....

.....

- الحالة الحركية للسيارة

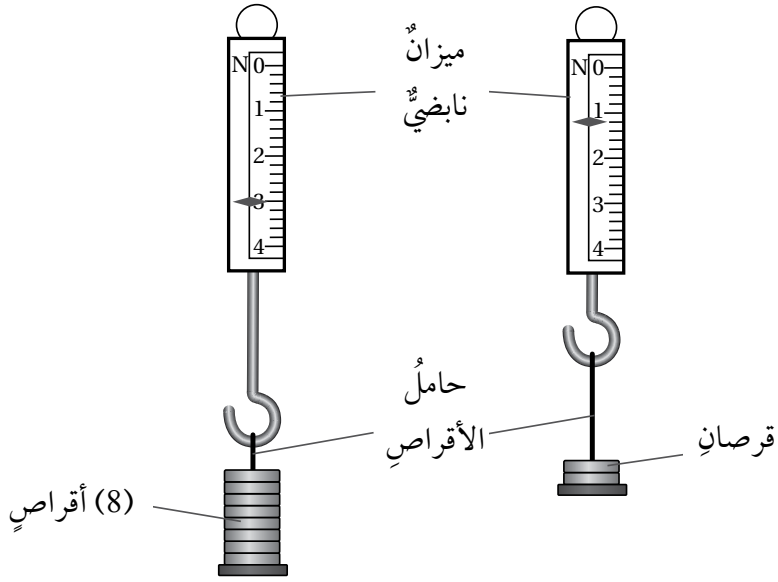
.....

.....

ب. اقترح سبباً أدى إلى زيادة قوة الاحتكاك.

### السؤال الثالث:

ميزان نابضي عُلّقَ بأسفله حامل. والشكل (1) يُبين قراءة الميزان عند وضع (8) أقراصٍ متساوية في الوزن على الحامل، والشكل (2) يُبين قراءة الميزان بعد إزالة (6) أقراصٍ.



أ. أستنتج: ما قراءة الميزان في الشكل (1)؟ وماذا تمثل هذه القراءة؟

ب. أستنتج: ما قراءة الميزان في الشكل (2)؟ وماذا تمثل هذه القراءة؟

ج. أستخدم الأرقام: أحسب وزن القرص الواحد، بالاعتماد على إجابتي على الفرعين السابقين.

## الخلفية العلمية:

عند صعود الدرج تبذل عضلات الساقين شغلاً؛ لرفع الجسم إلى الأعلى والتغلب على قوة الجاذبية الأرضية، ويعتمد الشغل المبذول على وزن الجسم وارتفاع الدرج؛ فيزدادُ بزيادة أيٍّ منهما. أما القدرة فتُمثل الشغل المبذول في وحدة الزمن، وتتناسبُ عكسياً مع الزمن المُستغرق لإنجاز الشغل نفسه.

## الهدف:

التوصل إلى الفرق بين مفهومي الشغل والقدرة.

المواد والأدوات: ميزان، مسطرة، ساعة توقيت.



إرشادات السلامة: أصدد الدرج بانتباه، وأتجنب صعود درجتين معاً.



## خطوات العمل:



1. أقيس: أقيس على الميزان، وأطلب إلى زميلي / زميلتي أن يقيس كتلتي ( $m$ )، ثم أحسب وزني باستخدام العلاقة ( $F_g = mg$ ).
2. أقيس ارتفاع الدرجة الواحدة باستخدام المسطرة وأعد الدرجات، ثم أحسب ارتفاع الدرج.
3. أجرب: أصدد الدرج وأطلب إلى زميلي قياس الزمن الذي استغرقتُه في الصعود.
4. أكرّر الخطوات (2،3) مرتين إضافيتين، على أن أصدد الدرج بالسرعة نفسها، وأحسب الوسط الحسابي للزمن.
5. أستخدم الأرقام: أحسب الشغل ( $W_F$ ) الذي بذلته لصعود الدرج بإيجاد ناتج ضرب مقدار القوة ( $F_g$ ) في مقدار الإزاحة (ارتفاع الدرج).
6. أستخدم الأرقام: أحسب ناتج قسمة الشغل ( $W_F$ ) على الزمن ( $t$ )، ويمثل قدرتي على صعود الدرج.

7. أُجْرِبُ صعودَ الدرجِ بسرعةٍ أكبرَ، وأُكرِّرُ الخطواتِ السابقةَ.

القدرة (W)	الزمن (s)	الشغل (J)	الإزاحة (m)	الوزن (N)	الكتلة (kg)	الحركة
						بطيء
						سريع

### التحليل والاستنتاج:



1. أستنتج: عندما أعودُ الدرجَ نفسَه بسرعةٍ ثابتةٍ أكبرَ، هل يتغيَّرُ الشغلُ الذي أبدلته؟ أفسِّرُ إجابتي.

2. أستنتج: هل تتغيَّرُ قدرتي على صعودِ الدرجِ عندما أركضُ بسرعةٍ أكبرَ؟ أوضِّحُ إجابتي.

3. أقرنُ قدرتي بقدرة زملائي / زميلاتي.

4. أفسِّر: سببَ الاختلافِ في القدرة على صعودِ الدرجِ بينَ زملائي / زميلاتي.

5. أستنتج: ما مصادرُ الخطأ في التجربة؟ وكيف يمكنُ التقليلُ منها؟

### الخلفية العلمية:

يملك الجسم المتحرك طاقة حركية، تُعرّف بأنها المقدرة على بذل شغل. فمثلاً الكرة المتحركة عندما تصطدم بجسم ساكن في طريقها فإنها تبذل عليه شغلاً، فتكسبه طاقة حركية. وكلما كانت سرعة الكرة أكبر زاد مقدار طاقتها الحركية، فتبذل شغلاً أكبر على الجسم الساكن، وتكسبه قدرًا أكبر من الطاقة.

### الهدف:

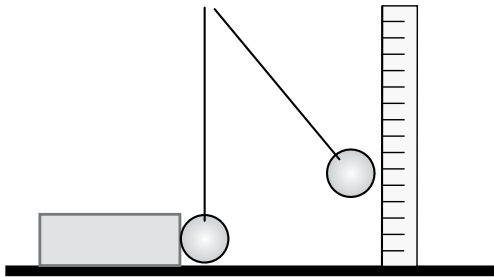
وصف العلاقة بين الشغل والطاقة الحركية.

**المواد والأدوات:** كرة فلزية ذات حلقة، خيط من النايلون، مسطرة، حامل، صندوق صغير من الكرتون.

**إرشادات السلامة:** أقف في مكان مناسب لا يعترض مسار حركة البندول.

### خطوات العمل:

1. أعمل نموذج البندول، وأعلقه بالحامل.
2. أضع البندول على الطاولة، وأضبط طول خيطه، على ألا يلامس طرف الكرة سطح الطاولة.
3. أضع الصندوق على الطاولة، على أن تلامس الكرة المعلقة الصندوق، ألاحظ الشكل المجاور.
4. أجرب: أسحب الكرة جانبًا، وأقيس ارتفاعها بالمسطرة، ثم أفلتها.
5. ألاحظ حركة الصندوق، وأدون المسافة التي يقطعها على سطح الطاولة، وأكرر التجربة مرتين إضافيتين.



6. أُجْرِبُ: أُعيدُ الصندوقَ إلى مكانه، وأكرِّرُ التجربةَ بسحبِ الكرةِ إلى ارتفاعاتٍ مختلفة.

المسافة التي يقطعها الصندوق (cm)			ارتفاع الكرة (cm)
الوسط الحسابي	المحاولة (3)	المحاولة (2)	

### التحليل والاستنتاج

1. أصف: تحتزن الكرة عند سحبها إلى الأعلى طاقة وضع ناشئة عن الجاذبية الأرضية، فماذا يحدث لهذه الطاقة عند إفلاتها؟

.....

.....

2. أستنتج: ما العلاقة بين زيادة ارتفاع الكرة، والمسافة التي يقطعها الصندوق؟

.....

.....

3. أستنتج: مستخدماً مفاهيم الطاقة والشغل، أوضح ما يحدث لحظة تلامس الكرة الصندوق.

.....

.....

4. أتوقع: ما أثر استخدام كرة ذات كتلة أكبر في المسافة التي يقطعها الصندوق؟ أصمّم تجربةً لأختبر صحة توقعي، وأحدّد المتغير المستقل والمتغير التابع، والمتغيرات المضبوطة.

.....

.....

### الخلفية العلمية:

المستوى المائل أحد أنواع الآلات البسيطة. وتعمل الآلات البسيطة عموماً على نقل الطاقة أو تحويلها، فلا توجد آلة تُنتج الطاقة من تلقاء نفسها، والآلة البسيطة تعمل عند التأثير فيها بقوة، أي يُبذل عليها شغل، فتبذل الآلة شغلاً على جسم، وهو الشغل المفيد الذي نحصل عليه من الآلة. وتُقاس كفاءة الآلة **Machine Efficiency (e)** بنسبة الشغل الناتج منها ( $W_{out}$ ) إلى الشغل المبذول عليها ( $W_{in}$ )، أي إن:

$$e = \frac{W_{out}}{W_{in}} \times 100\%$$

وتصل كفاءة الآلة إلى 100% في الوضع المثالي، عندما يكون الشغل الناتج من الآلة مساوياً للشغل المبذول عليها، لكنّه في الواقع العملي لا توجد آلة بسيطة أو مركبة كفاءتها 100%، وذلك بسبب ضياع جزء من الطاقة نتيجة الاحتكاك مثلاً.

### الهدف:

قياس الكفاءة الميكانيكية للمستوى المائل عملياً.

المواد والأدوات: مستوى مائل أملس، عربّة ميكانيكيّة، ميزان نابضيّ، مسطرة متريّة، ورق أبيض (A4)، قلم.



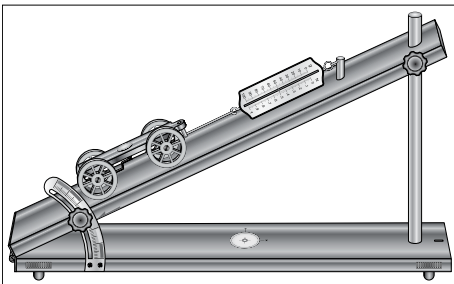
إرشادات السلامة: الحذر من سقوط الأجسام والأدوات على القدمين.



### خطوات العمل:



1. أضع المستوى المائل على سطح أفقيّ، ثم أثبتته على زاوية معينة كما في الشكل.
2. أضع العربّة الميكانيكيّة في أسفل المستوى، وأثبتت بها الطرف السفليّ للميزان النابضيّ، ثمّ أسحب الميزان بلطفٍ من الطرف الآخر إلى أعلى المستوى وبتجاه مواز له، على أن تتحرك العربّة بسرعة ثابتة.



3. أقيس: أسجل قراءة الميزان النابضي في أثناء حركة العربة على المستوى المائل، وأدونها في الجدول الآتي:

الطريقة	قراءة الميزان (N)	المسافة (m)	الشغل (J)
استخدام المستوى المائل			
الرفع رأسياً			

4. أقيس المسافة التي تحركتها العربة على المستوى المائل، وأدونها في الجدول.
5. أقيس وزن العربة باستخدام الميزان النابضي، وأدونه في الجدول. ثم أقيس ارتفاع المستوى المائل، وأدونه في الجدول.
6. أكرّر الخطوة السابقة ثلاث مرات، وأدون النتائج في كل مرة في الجدول السابق.

### التحليل والاستنتاج

1. أستخدم الأرقام: أحسب الفائدة الآلية للمستوى المائل بطريقتين: بقسمة طول السطح على ارتفاعه، وبقسمة قراءة الميزان في الوضع الرأسي على قراءته عند استخدام المستوى المائل.

.....

.....

.....

2. أقرن بين قيم الفائدة الآلية للمستوى المائل المحسوبة في الخطوتين (1، 2). وأفسر أي اختلاف بينها.

.....

.....

.....

3. أستخدمُ الأرقامَ: أحسبُ الشغلَ المبذولَ على العربة الميكانيكية في الحالتين: عند سحبها على المستوى المائل، وعند رفعها رأسياً، باستخدام العلاقة الآتية: الشغل = قراءة الميزان × المسافة، وأدوّنُ النتيجةين في الجدول السابق.

4. أستخدمُ الأرقامَ: أحسبُ الكفاءة للمستوى المائل باستخدام العلاقة الآتية:

$$e = \frac{W_{out}}{W_{in}} \times 100\%$$

حيث إنَّ الشغلَ الناتجَ: هو الشغلُ في حالة الرفع رأسياً، في حين أنَّ الشغلَ المبذولَ: هو الشغلُ في حالة استخدام المستوى المائل.

5. أستنتجُ: اعتماداً على النتائج التي توصل إليها في الخطوتين (3، 5)، أفسرُ عدم وصول كفاءة المستوى المائل إلى 100%.

6. أتوقَّعُ مصادرَ الخطأ المحتملة في التجربة.

## قانون الرافعة

الخلفية العلمية:

تتكوّن الرافعة في أبسط أشكالها من ساقٍ صلبة قابلةٍ للدورانٍ حول نقطة ثابتة تُسمى نقطة الارتكاز. وتقوم فكرة عمل الرافعة على التأثير بقوة عند أحد طرفي الساق، فتدور الساق حول نقطة الارتكاز، ويرتفع الثقل عند الطرف الآخر للساق. وعندما تكون الرافعة في حالة اتزان حول نقطة الارتكاز فإن:

$$\text{القوة} \times \text{ذراع القوة} = \text{المقاومة} \times \text{ذراع المقاومة}$$

$$F_1 d_1 = F_2 d_2$$

حيث:

ذراع القوة ( $d_2$ ): هو المسافة بين نقطة تأثير القوة ونقطة الارتكاز.

ذراع المقاومة ( $d_1$ ): هو المسافة بين نقطة تأثير المقاومة ونقطة الارتكاز.

ويُطلق على العلاقة السابقة اسم: قانون الرافعة.

الهدف:

التوصل إلى قانون الرافعة عملياً.

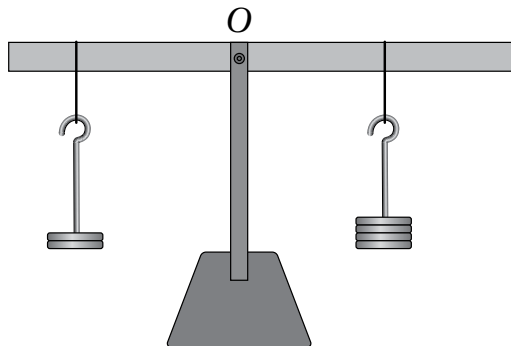
المواد والأدوات: مسطرة مترية خشبية، أثقال مختلفة معروفة الكتل، مسمار تثبيت، حامل خشبي، خيط رفيع لتعليق الأثقال، ورق أبيض (A4)، قلم.



إرشادات السلامة: الحذر من سقوط الأجسام والأدوات على القدمين.



خطوات العمل:



1. أُثبتت المسطرة المترية من منتصفها على حامل، على أن تكون متزنة وحررة الدوران حول نقطة التثبيت (نقطة الارتكاز) O، على نحو ما هو مبين في الشكل.

2. أُعَلِّقْ ثِقْلًا كَتَلْتُهُ ( $m_2 = 100 \text{ g}$ ) مِثْلًا، لِيُمَثِّلَ المِقَاوِمَةَ، مِنْ نَقْطَةِ مَعْيِنَةٍ عَلَى أَحَدِ جَانِبِي المِسطَرَّةِ، وَتَكُنْ عِنْدَ مَتَصِفِ المِسَافَةِ بَيْنَ نَقْطَةِ التَّثْبِيتِ وَطَرَفِ المِسطَرَّةِ، ثُمَّ أُعَلِّقْ عَلَى الطَّرَفِ الأُخْرَى مِنَ المِسطَرَّةِ ثِقْلًا آخَرَ، وَلِيَكُنْ ( $m_1 = 50 \text{ g}$ ) مِثْلًا يُمَثِّلُ القُوَّةَ، ثُمَّ أُحْرِكْهُ يَمِينًا وَيَسَارًا حَتَّى يُوَازِنَ الثَّقْلَ الأَوَّلَ، أَي تَصْبِحَ المِسطَرَّةُ أُفْقِيَّةً تَمَامًا.
3. أقيسُ المِسَافَةَ بَيْنَ نَقْطَةِ التَّثْبِيتِ وَكُلِّ مِنْ نَقْطَةِ تَعْلِيقِ الثَّقْلِ الأَوَّلِ ( $d_1$ )، وَنَقْطَةِ تَعْلِيقِ الثَّقْلِ الثَّانِي ( $d_2$ )، وَأُدوِّنُهَا فِي الجَدولِ الآتِي:

$\frac{d_2}{d_1}$	$\frac{m_1}{m_2}$	ذراعُ المِقَاوِمَةِ (cm) ( $d_1$ )	ذراعُ القُوَّةِ (cm) ( $d_2$ )	كتلةُ الثَّقْلِ (gram)
				50
				100
				150
				200

4. أُضِيفُ كَتْلَةً مِقْدَارُهَا ( $50 \text{ g}$ ) إِلَى الثَّقْلِ الَّذِي يُمَثِّلُ القُوَّةَ، لِيَصْبِحَ ( $100 \text{ g}$ )، ثُمَّ أُحْرِكْهُ يَمِينًا وَيَسَارًا حَتَّى يُوَازِنَ الثَّقْلَ الَّذِي يُمَثِّلُ المِقَاوِمَةَ ( $m_2$ ). ثُمَّ أقيسُ كلاً مِنْ ( $d_1$ ) وَ ( $d_2$ ) وَأُدوِّنُهَا فِي الجَدولِ.
5. أُكْرِرُ الخَطْوَةَ السَّابِقَةَ مَرَّتَيْنِ إِلَى ثَلَاثِ مَرَّاتٍ، وَأُدوِّنُ كلاً مِنْ ( $m_1$ ) وَ ( $d_1$ ) وَ ( $d_2$ ) فِي كُلِّ مَرَّةٍ فِي الجَدولِ السَّابِقِ.

## التحليل والاستنتاج



1. أستخدمُ الأرقامَ: أَحسبُ النسبَةَ ( $\frac{m_1}{m_2}$ ) لِكُلِّ خَطْوَةٍ مِنَ الخَطَوَاتِ السَّابِقَةِ، وَأُدوِّنُ النَتَائِجَ الَّتِي أَحصَلْتُ عَلَيْهَا فِي الجَدولِ.

2. أستخدمُ الأرقامَ: أحسبُ النسبةَ  $(\frac{d_2}{d_1})$  لكلِّ خطوةٍ من الخطواتِ السابقة، وأدوّنُ النتائجَ التي أحصلُ عليها في الجدولِ.

3. أقرنُ بينَ النسبتينِ اللتينِ حصلتُ عليهما في كلِّ مرّةٍ من الخطوتينِ السابقتينِ (1، 2). وأفسّرُ أيَّ اختلافٍ بينهما.

4. أطبّقُ قانونَ الرافعةِ على كلِّ قيمةٍ من قيمِ  $(m_1)$  في الجدولِ السابق، وذلكَ بعدَ إجراءِ عملياتِ التحويلِ المناسبةِ، على النحوِ الآتي:

$$\frac{m_1}{1000} \times g \times d_1 = \frac{m_2}{1000} \times g \times d_2$$

حيثُ: (9) هو تسارعُ السقوطِ الحرِّ، وألاحظُ إذا كانَ يوجدُ أيُّ اختلافٍ بينَ ناتجِ الشقِّ الأيمنِ وناتجِ الشقِّ الأيسرِ من المعادلةِ السابقة، وأفسّرُه.

5. أستخدمُ الأرقامَ: أحسبُ الفائدةَ الآليّةَ لهذهِ الرافعةِ لكلِّ قيمةٍ من قيمِ  $(m_1)$ .

6. أستنتجُ: أصنّفُ هذهِ الرافعةَ حسبَ قيمِ الفائدةِ الآليّةِ التي حصلتُ عليها في الخطوةِ السابقةِ إلى مجموعاتها الثلاثِ.

7. أتوقّعُ مصادرَ الخطأِ المُحتملةِ في التجربةِ.

# أسئلة تحاكي الاختبارات الدولية

## السؤال الأول:

أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة، لكل جملة مما يأتي:

السرعة (m/s)	الكتلة (kg)	الجسم
4.0	1.0	A
2.0	2.0	B
4.0	0.5	C
1.0	4.0	D

1. يُبين الجدول المجاور الكتلة والسرعة لأربعة

أجسام (A,B,C,D). الجسمان المتساويان في

الطاقة الحركية هما:

أ. A و D                      ب. B و D

ج. A و C                      د. B و C

2. ترفع رافعة (A) جسمًا كتلته ( $m$ ) خلال زمن ( $t$ ) إلى ارتفاع معين. وترفع رافعة (B) جسمًا

كتلته ( $\frac{m}{2}$ ) إلى الارتفاع نفسه خلال زمن ( $\frac{t}{2}$ ):

أ. تبدل الرافعتان الشغل نفسه، وقدرة الرافعة (A) أكبر من قدرة (B).

ب. تبدل الرافعة (A) شغلًا أكبر من الرافعة (B)، وللرافعتين القدرة نفسها.

ج. تبدل الرافعة (A) شغلًا أكبر، وقدريتها أكبر من الرافعة (B).

د. تبدل الرافعة (B) شغلًا أكبر، وللرافعتين القدرة نفسها.

## السؤال الثاني



صممت طالبة تجربة لدراسة «القدرة القصوى للعضلة» للذكور

والإناث من أعمار مختلفة. وطلبت الطالبة إلى المتطوعين لإجراء

التجربة الوقوف على منصة، والقفز عاليًا لأقصى ارتفاع ممكن.

على نحو ما يُبين الشكل المجاور.

وقاست الطالبة الارتفاع ( $h$ ) الذي يصل إليه الشخص، والزمن

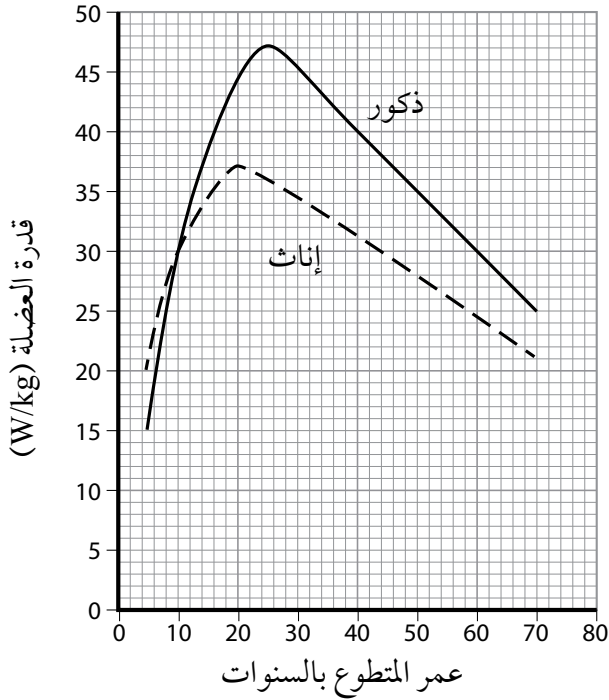
الذي يمضيه في الهواء ( $t$ ) باستخدام مؤقت إلكتروني. وحسبت

قدرة العضلة ( $P$ ) لكل ( $kg$ ) باستخدام العلاقة:

$$P = \frac{9.8 \times h}{t}$$

1. حصلتِ الطالبةُ على البيانات الآتية لمتطوِّعٍ قامَ بالقفزِ:  
( $h = 0.5 \text{ m}$ )، ( $t = 0.12 \text{ s}$ ). أحسِّبُ ( $P$ ) لهذا المتطوِّعِ.

2. أستخدمُ الأرقامَ: أحسِّبُ كتلةَ أحدِ المتطوِّعينَ كانتَ طاقتهُ الحركيَّةُ ( $270 \text{ J}$ )، وسرعتهُ ( $3.0 \text{ m/s}$ ) لحظةَ القفزِ.



- يُبيِّنُ الشكلُ المجاورُ التمثيلَ البيانيَّ  
للبيناتِ التي حصلتُ عليها الطالبةُ:

3. أُحلِّلُ البياناتِ: بالاعتمادِ على الرسمِ البيانيِّ، أخصِّصُ النتائجَ التي يمكنُ التوصلُ إليها عندَ المقارنةِ بينَ قدرةِ العضلاتِ للذكورِ والإناثِ.