



كتاب الأنشطة والتجارب العملية







الصف التاسع - كتاب الأنشطة والتجارب العملية الفصل الدراسي الأول

فريق التأليف

موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

أ.د. محمود إسماعيل الجاغوب د. حسين محمود الخطيب

د. ناظم إسماعيل أبو شاويش ميمي محمد التكروري

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

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

06-5376262 / 237 🖨 06-5376266 🖾 P.O.Box: 2088 Amman 11941





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

© HarperCollins Publishers Limited 2022.

- Prepared Originally in English for the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan - Translated to Arabic, adapted, customised and published by the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan

ISBN: 978 - 9923 - 41 - 303 - 6

المملكة الأردنية الهاشمية رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (2022/4/1945)

375,001

الأردنّ. المركز الوطني لتطوير المناهج

الفيزياء: الصف التاسع: كتاب الأنشطة والتجارب العملية (الفصل الدراسي الأول)/ المركز الوطني لتطوير المناهج.-

عمّان: المركز، 2022

ج1 (38) ص.

ر .اِ. : 2022/4/1945

الواصفات: / تطوير المناهج/ / المقررات الدراسية/ / مستويات التعليم/ / المناهج/

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبّر 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.

قائمةُ المحتوياتِ

رقمُ الصفحةِ	الموضوغ
	الوحدةُ الأولى: القياسُ
LEARN 243E	تجربةٌ استهلاليةٌ: أنظمةُ القياسِ والوَحداتُ
5	التجربةُ 1: أدواتُ القياسِ
7	التجربةُ 2: قياسُ قُطرِ سلكٍ فلزّيِّ
10	تجربةٌ إثرائيّةٌ: قياسُ الكثافةِ
13	أسئلةٌ تُحاكي الاختباراتِ الدوليَّةَ
	الوحدةُ الثانيةُ: القوى والحركةُ
15	تجربةٌ استهلاليّةٌ: القوّةُ والحركةُ
18	التجربةُ 1: مقاوَمةُ الهواءِ
20	تجربةٌ إثرائيّةٌ 1: القانونُ الثالثُ لنيوتن
22	تجربةٌ إثرائيّةٌ 2: قانونُ هوك
24	أسئلةٌ تُحاكي الاختباراتِ الدوليّة
	الوحدةُ الثالثةُ: الشُّغلُ والآلاتُ البسيطةُ
27	تجربةٌ استهلاليَّةُ: الشُّغْلُ والقدرةُ
29	التجربة 1: العَلاقةُ بينَ الشغلِ والطاقةِ
31	التجربةُ 2: الكفاءةُ الميكانيكيّةُ للمستوى المائلِ
34	تجربةٌ إثرائيّة: قانونُ الرافعةِ
37	أسئلةٌ تُحاكي الاختباراتِ الدوليّة

أنظمة القياس والوحداث

تجربة استهلالية



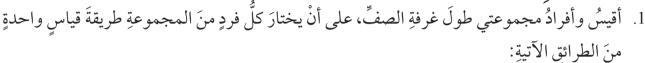
الموادُّ والأدواتُ: مِسطرةُ خشبيةٌ، شريطٌ متريُّ.



ارشاداتُ السلامةِ: الحَذرُ منَ الأطرافِ الحادّةِ للأدواتِ.







أ- أُعُدُّ البلاطَ منْ بدايةِ الغرفةِ إلى نهايتها.

ب-أُستخدمُ قدمي في قياس طولِ الغرفةِ على أنْ أسيرَ منْ بدايةِ الغرفةِ إلى نهايتِها بخطواتِ متراصّةٍ.

ج - أستخدمُ مِسطرةٌ خشبيَّةً.

د- أستخدمُ شريطًا مِتريًّا.

2. أُنظَّمُ نتائجَ القياسِ في الجدولِ الآتي:

وَحْدةُ القياسِ	العددُ	رمزُ الطريقةِ
بلاطةٌ		Í
قدمٌ		ب
م (m)		<i>ب</i>
م (m)		٤

التحليلُ والاستنتاجُ:

2. أفسّرُ سببَ الاختلافِ أو التقارُبِ في نتائج طريقةِ القياسِ الواحدةِ بينَ المجموعاتِ.

3. تفكيرٌ ناقدٌ: أيُّ الطرائقِ أفضلُ لقياسِ طولِ الغرفةِ؟

أحواث القياس

الخلفيّةُ العلميّةُ:

تتنوّعُ أدواتُ القياس في أشكالها؛ لتُناسبَ الغرضَ الذي صُمِّمتْ من أجلِه، وتُستخدمُ أدواتُ القياس في الحياةِ اليوميّةِ لقياس كميّاتٍ مختلفةٍ مثلُ الطولِ، والكتلةِ، والحجم. ومنَ الأمورِ الواجب أخذُها في الحسبانِ في عمليّةِ القياس: اختيارُ الأداةِ المناسبةِ، ومعرفةُ أصغرِ تدريج يقرؤه الجهازُ أو الأداةُ.

الهدفُ:

- اختيارُ أداةِ القياس المناسبةِ للكميّةِ المرادِ قياسُها.
 - التعبيرُ عنِ القياسِ برقم ووحدةٍ.

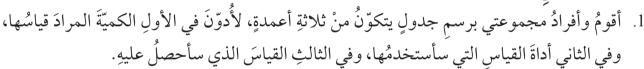


الموادُّ والأدواتُ: مِسطرةٌ، شريطٌ متريُّ، ميزانٌ رقميُّ، ميكروميتر، وَرْنيَّةٌ، كتابُ الفيزياءِ، قلمٌ، كرةٌ الم فلزيَّةٌ، علبةٌ أسطوانيَّةُ الشكلِ، صفيحةٌ فلزيَّةٌ رقيقةٌ.



ارشاداتُ السلامةِ: الحذَرُ منْ سقوطِ الأجسام على القدمينِ، واتّباعُ التعليماتِ التي يذكرُها معلمي/ معلمتي للتعامل معَ الأجهزةِ والأدواتِ.

خطواتُ العمل:



القياسُ	الأداةُ المُستخدَمةُ	الكميّةُ المرادُ قياسُها
		طولُ غرفةِ الصفِّ
		عرضٌ غرفةِ الصفِّ
		طولُ القلم
		كتلةُ الكرةِ الفلزيّةِ
		قطرُ الكرةِ الفلزيّةِ
		قطرُ علبةٍ أسطوانيّةٍ
		ارتفاعُ علبةٍ أسطوانيّةٍ
		سُمْكُ صفيحةٍ فلزيّةٍ

2. أحلّلُ: أتفحّصُ أدواتِ القياسِ التي يزوِّدُني بها معلمي/ معلمتي، وأختارُ لكلِّ كميَّةٍ منَ الكميَّاتِ الواردةِ في الجدولِ الأداةَ المناسبةَ لقياسِها.

3. أقيسُ الكميّاتِ المطلوبةَ، وأدوّنُ القياساتِ، على أنْ يتمّ التعبيرُ عنِ القياسِ برقمٍ ووحدةٍ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

عليها بالقياساتِ التي حصلوا عليها.	َ. أتواصلُ معَ زملائي/ زميلاتي، وأقارنُ القياساتِ التي حصلْتُ هلْ كانتِ النتائجُ متقارِبةً؟	1
	 أستنتجُ: لماذا قدْ تختلفُ نتيجةُ القياسِ منْ شخصٍ إلى آخر؟ 	2
	 أستنتجُ: ما أهميّةُ اختيارِ الأداةِ المناسبةِ في عمليّةِ القياسِ؟ 	3

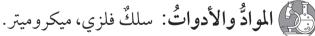
قياسُ قُطر سلك فَلزَّيٍّ

الخلفيّةُ العلميّةُ:

تحتاجُ أيُّ عمليّةِ قياسِ إلى أداةِ قياسِ مناسبةٍ، أيْ تناسبُ الكميّةَ الفيزيائيّةَ المرادَ قياسُها من حيثُ نوعُها، فمثلًا: تُستخدمُ الساعةُ في قياس الزمن، وميزانُ الحرارةِ في قياس درجةِ الحرارةِ، ... وهكذا، ويجبُ أنْ يُؤخذَ مقدارُ الكميّةِ الفيزيائيّةِ في الحسبانِ عندَ اختيارِ الأداةِ المناسبةِ، فمثلًا: لقياسِ طولِ الصفِّ نستخدمُ الشريطَ المتريَّ، في حينِ نستخدمُ المسطرةَ في قياسِ طولِ الكتابِ؟ لأنَّها أكثرُ دقَّة Resolution من حيثُ التدريجُ، فهي تقيسُ لأقرب (mm)، في حينِ يقيسُ الشريطُ المتريُّ لأقربِ (cm). وإذا أردْنا قياسَ سُمكِ الكتاب، فإنّنا نستخدمُ القَدَمةَ ذاتَ الوَرْنيّةِ، فهي تقيسُ لأقرب (0.1 mm)؛ لأنَّ استخدامَ المِسطرةَ في هذهِ الحالةِ يَنتجُ عنهُ خطأٌ نسبيٌّ كبيرٌ نسبيًّا، ويمكنُ أنْ نستخدمَ الميكروميترَ فهو يقيسُ لأقرب(0.01 mm)، لذا فهو أكثرُ دقّةً في هـ ذهِ الحالةِ. فكلَّما صغُرتِ الكميَّةُ الفيزيائيةُ احتاجتْ إلى أداةِ قياسِ تدريجُها يناسبُ هـ ذهِ الكميّةَ، على أنْ ينتجَ عنْ عمليةِ القياسِ خطأٌ نسبيٌّ بسيطٌ، أمّا إذا أردْنا قياسَ قُطرِ سلكِ رفيع أو قُطرِ شعرةٍ مثلًا، فمن المناسب أن نستخدمَ الميكروميترَ.

الهدفُ:

استخدامُ أداةِ القياس المناسبةِ للكميّةِ الفيزيائيّةِ المرادِ قياسُها.





إرشاداتُ السلامةِ: الحذَرُ منْ سقوطِ الميكروميترِ على القدمينِ، ومنْ أنْ يخدِشَ طرفُ السلكِ اليدينِ، أو يثقب الملابس.

خطواتُ العملِ:

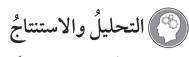
بالتعاونِ معَ أفرادِ مجموعتي، أُنفَّذُ الخطواتِ الآتيةَ:

- 1. أُعايرُ الميكروميترَ على الصفرِ، وذلكَ بتدويرِ المقياسِ الدائريِّ حتى ينطبقَ فكَا الميكروميترِ، ثُمَّ أُستخدمُ بُرغيَّ معدِنيُّ. المعايرةِ للتأكدِ منَ انطباقِ صفرِ التدريجِ الدائريِّ على صفَّرِ التلاريجِ الطوليِّ. الطوليِّ.
 - 2. أدوّرُ المقياسَ الدائريَّ ليبتعـدَ أحـدُ فكّي الميكروميترِ عـنِ الآخرِ مسافةً تسـمحُ بإدخالِ السـلكِ الفلـزي بيـنَ الفكّين بسـهولةٍ.



- 3. أُدخلُ طرفَ السلكِ الفلزي بينَ فكّي الميكروميترِ، ثمَّ أُدوّرُ المقياسَ الدائريَّ ببطٍ واليُطبقَ الفكّانِ على السلكِ، على نحوِ ما يظهرُ في الشكل المجاورِ.
 - 4. أُدوّنُ قراءةَ الميكروميترِ في جدولٍ.
- 5. أُكرّرُ الخُطوتينِ (2، 3) مرّاتٍ عدّةً، وأدوّنُ قراءةَ الميكروميترِ في كلِّ مرّةٍ في الجدولِ الآتي:

الخطأُ النسبيُّ المئويُّ	الخطأ المطلَقُ	القياسُ	رقمُ المحاولةِ
			1
			2
			3
			4
			5



AWAZEL LEARN 2 BE	سةِ المُدرَجةِ في الجدولِ.	حسابيَّ للقياساتِ الخم	أحسُبُ المتوسطَ ال	.1
، وأُدوّنُها في الجدولِ.	ِيَّ لَكلِّ منَ القياساتِ السابقةِ.	يَّ والخطأَ النسبيَّ المئو	أحسبُ الخطأَ النسب	.2
تىي حصلَ عليها زملائي في	عليها لقُطرِ السلكِ والقيمِ ال		أقارنُ بينَ القيمةِ المجموعاتِ الأخ	.3
قطرِ السلكِ؟ أُوضَّحُ سبب	، على القيمةِ المقبولةِ نفسِها ل	تْ جميعُ المجموعـاتِ بينَها.	أُحلّلُ: هـلْ حصلَـ وجودِ أيِّ اختـلافٍ	.4
في النتائجِ.	التجربةِ، وأُبيّنُ تأثيرَ كلِّ منها	ر الأخطاءِ المُحتَملةِ في	أحلّل: أُحدّدُ مصادرَ	.5
لسلكِ، فهـ لْ تتغيّـ رُ مصادرُ	الميكروميت ِ في قياسِ قُطرِ ا	مْتُ الوَرْنيَّةَ بدلًا منَ بِةِ؟ أُوضِّحُ إجابتي.		.6

الوحدةُ 1: القياسُ

تجربة إثرائية

قياسُ الكثافة

الخلفيّةُ العلميّةُ:

رمَزُ وَالكِثَافَةُ Density بَأَنَّهَا مقدارُ الكتلةِ (m) لكلِّ وحدةِ حجم (V) منَ المادّةِ، ويُرمَزُ إليها بالرمزِ (ρ) ، وتُحسَبُ باستخدام العَلاقةِ الآتيةِ:

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

وتُقاسُ الكثافةُ في النظامِ العالميِّ للوحداتِ بوحدةِ (kg/m³) وفقًا للنظام العالميِّ للوحداتِ. وتُعَدُّ الكثافةُ خاصيّةً مميّزةً للمأدّةِ؛ حيثُ تختلفُ منْ مادّةٍ إلى أُخرى، وتكونُ ثابتةً للمادّةِ الواحدةِ.

الهدفُ:

قياسٌ كثافةِ قطعةٍ منَ الخشب بطريقتينِ مختلفتينِ.



الموادُّ والأدواتُ: أسطوانةٌ منَ الخشبِ، خيطٌ ، مِسطرةٌ، مِخبارٌ مدرَّجٌ، قطعةٌ منَ المعجونِ، ماءٌ، ميزانٌ الموادُّ والأدواتُ إلكترونيٌّ.





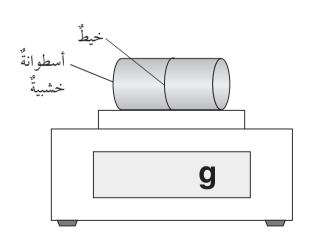
خطواتُ العمل:

الطريقة الأولى:

- 1. أقيسُ كتلة الأسطوانةِ (m) باستخدام الميزانِ الإلكترونيِّ.
- 2. أقيسُ محيطَ الأسطوانةِ (c)، عنْ طريق لفِّ الخيطِ على الأسطوانةِ، وأقيسُ طولَهُ باستخدام المِسطرةِ، ثمَّ
- 3. أحسُبُ نصفَ قطرِ الأسطوانةِ (m) باستخدام العلاقة:

$$.(c = 2\pi r)$$

- 4. **أقيسُ** طولَ الأسطوانةِ (1) باستخدام المسطرةِ.
- . (($\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\pi r^2 l}$). أحسُبُ كثافةً قطعةِ الخشبِ باستخدامِ العَلاقةِ ($\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\pi r^2 l}$).



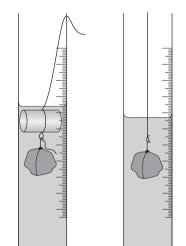
6. أكرّرُ التجربةَ مرّتينِ إضافيّتينِ، وأحسبُ المتوسطَ الحسابيَّ للكثافةِ.

CAM	الكثافةُ ((kg/m²)	الطولُ (m)	نصفُ القُطرِ $oldsymbol{r}(m)$	الكتلةُ m (kg)
LEARN 2 B				

الطريقةُ الثانيةُ:

- 1. أجرّبُ: أصبُّ كميّةً منَ الماءِ في المخبارِ المدرّج، وأربِطُ قطعةَ المعجونِ بالخيطِ، وأضعُها في المخبارِ على ألّا تلامسَ القاعدةَ، وألاحظُ الشكلَ المجاورَ. وَأسجّلُ القراءةَ (V_1) المقابِلةَ لمستوى سطحِ الماءِ في المخبارِ.
- 2. أجرّبُ: أربطُ الأسطوانةَ الخشبيّةَ معَ بقطعةِ المعجونِ، وأكرّرُ الخطوةَ السابقةَ، وأسجّلُ القراءةَ الجديدةَ لستوى سطح الماءِ في المخبارِ. (V_2)
 - $V_2 V_1$ فطعةِ الخشبِ عجم قطعةِ الخشبِ 3.
 - $\rho = \frac{m}{V} = \frac{2\pi r}{V_1 V_2}$ عنافة الخشبِ باستخدامِ العلاقةِ: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{2\pi r}{V_1 V_2}$
 - 5. أكرّرُ التجربةَ مرّتينِ إضافيّتينِ، وأحسبُ المتوسطَ الحسابيّ للكثافةِ.

الكثافةُ (ρ(kg/m³	الحجمُ V(m)	الكتلةُ m (kg)



_	
14	(CE)
וני	243

التحليلُ والاستنتاجُ

A MARIA	نتائجَ متقاربةٍ؟	هِلْ حصلْتُ على	بالطريقتينِ، فر	سلتُ عليهِما ب	بتينِ اللَّتينِ حص	ين و أقارنُ بينَ الإجا	.1
		ليلُ منها؟	تُ يمكنُ التقا	طريقةٍ، وكيف	رُ الخطأِ في كلِّ	أحلّلُ: ما مصاد	.2
		صحّة إجابتي.	طي أدلّةً تدعمُ	كثرُ دقّةً؟ أُعد	ُيُّ الطريقتينِ أ	التفكيرُ الناقدُ: أ	.3

أسئلةً تُحاكي الختبارات الحوليّة

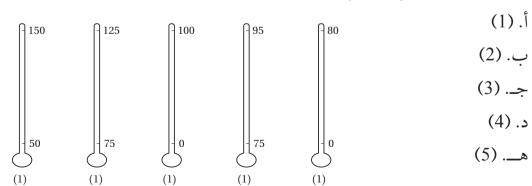
السؤالُ الأولُ:

المسورة الرود. قاسَ علياءُ حجمَ تاجٍ فلزِّيٍّ خمسَ مرّاتٍ، ثمَّ قاموا بحسابِ الكثافةِ لكلِّ عمليّةِ قياسٍ. والجدولُ أدناهُ يوضّحُ نتائجَ هؤلاءِ العلياءِ:

كثافةُ التاجِ (g/cm³)	حجمُ التاجِ (cm³)	المحاولةُ
11.88	202	1
12.00	200	2
11.94	201	3
12.12	198	4
12.06	199	5

- 1. لماذا قاسَ العلماءُ الحجمَ خمسَ مرّاتٍ؟
- 2. توصّلَ العلماءُ إلى أنَّ كثافةَ التاجِ تساوي(12.00 g/cm³). بيِّنْ كيفَ استخدمَ العلماءُ نتائجَهُم في الحصولِ على هذهِ القيمةِ للكثافةِ.

السؤالُ الثاني:



الوحدةُ 1: القياسُ

السؤالُ الثالثُ:

يُبيّنُ الشكلُ مِسطرتينِ استُخْدِمَتا في قياسِ طولِ قطعةِ حَلْوى. أعبّرُ عنِ القياسِ بعددٍ مناسبٍ منَ الأرقام المعنويّةِ.

المسطرةُ (A): 1 2 3 4 1 5 6 7 8 9 10 cm

السؤالُ الرابعُ:

المسطرةُ (B):

استُخْدِمَتْ مِسطرةٌ في قياسِ طولِ خيطٍ، على نحوِ ما يبيّنُ الشكلُ المجاورُ. ثُمَّ لُفَّ الخيطُ على قلمِ فشكّلَ (6) لفائفَ. فما محيطُ اللِّفافةِ الواحدةِ حولَ القلم؟





د. 15.6 cm

جـ. 13.2 cm

ب. 2.6 cm

2.2 cm .1

تجربة استهلالية

القوّة والحركة

الخلفيّةُ العلميّةُ:

للقُوى تأثيراتُ مختلفةٌ، فقدْ تدفعُ الأجسامَ الساكنةَ فتحرِّكُها، وقدْ تُغيِّرُ سرعةَ الأجسام المتحرِّكةِ؛ فتعملُ على تسريعِها أو إبطائِها أو إيقافِها عنِ الحركةِ.

وتعتمدُ الحالةُ الحركيّةُ للجسم على القوّةِ المحصّلةِ المؤثّرةِ فيهِ؛ فعندَما تكونُ القوّةُ المحصّلةُ المؤتِّرةُ فيهِ صفرًا، فإنَّ الجسمَ إمّا أنْ يكونَ ساكنًا، وإمّا متحرّكًا بسرعةٍ ثابتةٍ. وعندَما تؤتّرُ في الجسم قوّةُ محصّلةٌ يتحرّكُ بتسارُع ثابتٍ اتجاهَه يكونُ باتجاهِ القوّةِ المحصّلةِ، ومقدارُه يتناسبُ مع كتلة الجسم.

الهدف:

وصفُ الأثرِ الناتج عنْ قوّةِ الاحتكاكِ في حركةِ الجسم.



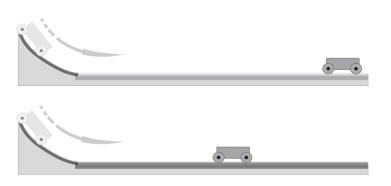
الموادُّ والأدواتُ: لوحُ خشبٍ أملسُ، لوحُ كرتونٍ أملسُ، رملٌ، قطعةُ قُماشٍ (أو صوفٍ)، سيارةُ صغيرةٌ، قلمٌ، مِسطرةٌ، مجموعةٌ منَ الكتب.



إرشاداتُ السلامةِ: الحَذرُ منْ سقوطِ الأجسام على القدمينِ، والتخلّصُ منَ الرملِ بطريقةٍ مناسبةٍ.

خطواتُ العمل:

- 1. أصنعُ بالتعاونِ معَ أفرادِ مجموعتي مستوًى مائلًا على أرضِ الغرفةِ، مستعينًا بالكتبِ واللوح الخشيِّ.
- 2. أجرّبُ: أضعُ السيارةَ عندَ أعلى المستوى، ثمَّ أتركُها لتنزلقَ، وتُكمِلَ حركتَها على أرضيّةِ الغرفةِ، وأرسمُ
- علامةً عندَ الموقع الذي توقَّفَتْ عندَهُ السيارةُ.



- 3. أقيسُ المسافة الأفقيّة التي قطعَتْها السيارة، وأدوّنُ النتيجة آخذًا في الحسبانِ قواعدَ الأرقامِ المعنويّة.
- المعنويّـةِ. 4. أُكرّرُ الخطوتينِ (2، 3) مرتينِ إضافيّتينِ، وأحسُبُ الوسطَ الحسابيَّ للمسافةِ. 200

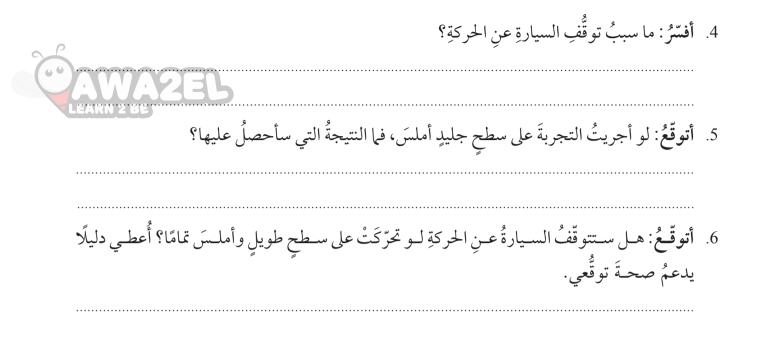
الوسطُ الحسابيُّ (m)		السافةُ (m)		9 t tt ** t
(m)	المحاولةُ (3)	المحاولةُ (2)	المحاولةُ (1)	طبيعةُ السطحِ
				أرضُ الغرفةِ
				لوحُ الكرتونِ
				الرملُ
				الصوفُ

- 5. أُجرّبُ: أضعُ لوحَ الكرتونِ على أرضيّةِ الغرفةِ عندَ نهايةِ المستوى المائلِ؛ كي تتحركَ السيارةُ عليهِ، وأُثبّتُه باستخدام اللاصقِ، وأكرّرُ الخطواتِ السابقةَ.
- 6. أجرّبُ: أُغطّي لوحَ الكرتونِ بطبقةٍ من الرملِ، وأكرّرُ الخطواتِ السابقةَ. (يمكنُ تجربةُ موادَّ مختلفةٍ مثلُ قطعةٍ من القُماش أو الصوفِ، وغيرِهما)

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أُمثّلُ النتائجَ التي حصلْتُ عليها (المسافة التي قطعَتْها السيارةُ وطبيعة السطحِ) برسمِ مخطّطِ أعمدةٍ (Column Chart) مستعينًا ببرمجيةِ إكسل.

أحلُّلُ الرسمَ البيانيَّ، وألخَّصُ النتيجةَ التي توصَّلْتُ إليها.	.2
 أستنتجُ: ما مصادرُ الخطأِ في التجربةِ؟ وكيفَ يمكنُ التقليلُ منها ﴿	.3



التُّجربةُ 1

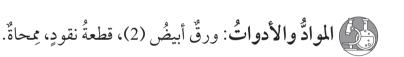
مقاؤمة الهواء

الخلفيّةُ العلميّةُ:

تتأثّرُ الأجسامُ المتحرّكةُ عبرَ الهواءِ بقوّةٍ تُعيتُ حركتَها تُسمّى مقاوَمةَ الهواءِ. ويمكنُ إهمالُ مقاومةِ الهواءِ على الأجسام الثقيلةِ مثلُ قطعةِ نقودٍ أو كرةِ القدم، لأنَّ مقاومةَ الهواءِ تكونُ قليلةً مقارنةً بوزيها. في حينِ تؤثّرُ مقاومةُ الهواءِ في الأجسام الخفيفةِ مثلُ الورقةِ، تأثيرًا كبيرًا.

الهدف:

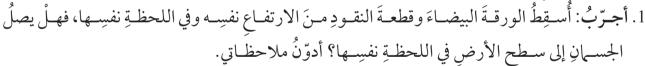
- ملاحظةُ الفرقِ بينَ حركةِ الأجسامِ الثقيلةِ والأجسامِ الخفيفةِ الساقطةِ نحوَ الأرضِ.
 - وصفُّ أثرِ مقاومةِ الهواءِ في حركةِ الأجسام عندَ سقوطِها خلاله.





إرشاداتُ السلامةِ: الحذَرُ من سقوطِ الأجسامِ على القدمينِ.





- 2. أجرّبُ: أضغطُ إحدى الورقتينِ لأصنعَ منها كرةً صغيرةً، وأُسقِطُ الورقةَ المسطّحةَ وكرةَ الورقِ من الارتفاع نفسِه، فهلْ يصلُ الجسمانِ إلى الأرضِ في اللحظةِ نفسِها؟ أدوّنُ ملاحظاتي.
- 3. أجرّبُ: بالتعاونِ مع أفرادِ مجموعتي، أُسقِطُ قطعةَ النقودِ وكرةَ الورقِ والمِمحاةَ منَ الارتفاع نفسِه، وأدوّنُ ملاحظاتي. فهلْ تصلُ الأجسامُ إلى سطح الأرضِ في اللحظةِ نفسِها؟ أدوّنُ ملاحظاتي.



التحليلُ والاستنتاجُ:



الخطوةِ (1) ؟	لورقةِ في	لنقودِ وا	قطعةِ ا	حركةِ	رِقُ بِينَ	ما الفر	أستنتجُ:	. 1

2. أحلُّل: في الخطوةِ (2)، كيفَ أثَّرَ تغيُّرُ شكلِ الورقةِ في حركتِها؟
 التوقع: ما القوّةُ (أو القُوى) المؤتّرةُ في الأجسامِ في أثناءِ سقوطِها؟
4. أستنتجُ: ما مصادرُ الخطأِ في التجربةِ؟ وكيفَ يمكنُ التقليلُ منها؟

تجربة إثرائيّةً 1

القانونُ الثالثُ لنيوتن

الخلفيّةُ العلميّةُ:

درسَ العالمُ نيوتن القُوى المتبادَلةُ بينَ الأجسام وعبّرَ عنها بالقانونِ الثالثِ لنيوتن، الذي ينصُّ على أنَّه "إذا تفاعلَ جسمانِ فإنَّ القوةَ التي يؤتِّرُ بها الجسمُ الأولُ في الجسم الثاني تساوي في المقدارِ وتعاكسُ في الاتجاهِ القوّةَ التي يؤتّرُ بها الجسمُ الثاني في الجسم الأولِ ٤٨٣٨، وتُسمّى هاتانِ القوّتانِ الفعلَ وردَّ الفعلِ، وبالاعتهادِ على مبدأِ الفعلِ وردِّ الفعلِ يمكن ُ تفسيرُ مبدأِ عمل كثيرٍ منَ التطبيقاتِ العمليّةِ، ومنها الصاروخُ. فعندَما يندفعُ الوَقودُ المحترِقُ منَ الصاروخِ إلى الأسفلِ يتأثّرُ الصاروخُ بقوّةِ دفع إلى الأعلى. في هذا النشاطِ سأصمِّمُ "نموذجَ محرَّكٍ" يعملُ بالاعتمادِ على قوةِ دفع الماءِ.

الهدفُ:

تصميمُ نموذج يعملُ على مبدأِ الفعلِ وردِّ الفعلِ.

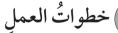


الموادُّ والأدواتُ: كأسٌ بلاستيكيّةُ، ماصّاتٌ بلاستيكيّةٌ (2)، خيطٌ، مِسارٌ، معجونة صَلصالٍ، ماء، وعاء ذو حجم مناسبٍ لجمع الماء.

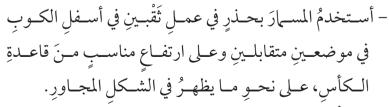


إرشاداتُ السلامةِ: أحذَرُ عندَ استعمالِ المِسمادِ، وأحرَصُ على ألّا ينسكبَ الماءُ على الأرضِ.

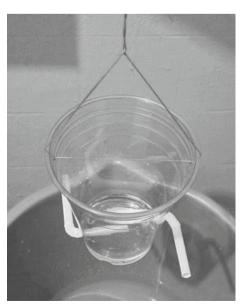




1. أصنعُ النموذجَ مستعينًا بالشكلِ المجاورِ، ومتّبِعًا الخطواتِ



- أعمـلُ ثَقبينِ صغيرين عنـدَ أعـلى الوعـاءِ، وأمـرِّرُ مـنْ خلالهِما الخيط، وأربطُه من الأعلى.



- أقصُّ الجنزءَ القابلَ للانثناءِ منْ كلِّ ماصّةٍ على نحوِ ما هو مبيَّنٌ في الشكلِ. وأُدخِلُهما في
- الثَّقبينِ، وأُثبِّتُها باستخدامِ المعجونِ. 2. أجرّبُ: أتعاونُ معَ أفرادِ مجموعتي على أنْ يُمسِكَ أحدُنا بالنموذجِ فوقَ الوعاءِ المخصَّصِ لجمع الماء، ويقومَ الآخرُ بصبِّ الماءِ.
 - 3. ألا حظ ما يحدث عند صبِّ الماء في الكأس.

التحليلُ والاستنتاجُ: 1. أصفُ: ما العَلاقةُ بينَ اتجاهِ اندفاعِ الماءِ واتجاهِ حركةِ الكأسِ؟
2. أفسّرُ: بالاعتهادِ على القانونِ الثالثِ لنيوتن، أُجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ: - ما منشأُ القوّةِ التي تجعلُ الكأسَ تدورُ؟
- لماذا تدورُ الكأسُ بعكسِ اتجاهِ اندفاعِ الماءِ؟
 أتوقع: كيف يُمكنُ زيادةُ سرعةِ دورانِ الكأسِ؟

تجربةً إثرائيّةً 1

القانونُ الثالثُ لنيوتن

الخلفية العلمية

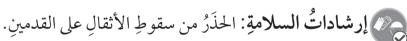
عندَ تعليقِ نابضٍ رأسيًّا، وإضافةِ أثقالٍ بصورةٍ تدريجيَّةٍ إلى الكِفَّةِ المُعلَّقةِ في نهايتِه، يستطيلُ النابضُ بمقدارٍ يتناسبُ طرديًّا معَ وزنِ الثِّقلِ المضافِ (ضمنَ حدودِ المرونةِ)، وتُعرفُ هذهِ النابخُ بقانونِ هوك .

وفي هذا النشاطِ سأستقصي العَلاقةَ بينَ القوّةِ المؤثّرةِ في نابضِ والاستطالةِ الحادثةِ لهُ.

الهدفُ:

استقصاءُ قانونِ هوك عمليًّا.

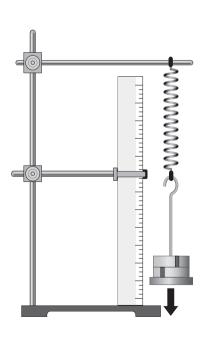






خطواتُ العملِ:

- 1. أُركّبُ الأدواتِ مستعينًا بالشكلِ المجاورِ، وأقرأُ الرقمَ الذي أشاهدُه على المسطرةِ والمقابلَ للحلقةِ السفليّةِ للنابضِ؛ ويمثّلُ الموقعَ الابتدائيّ.
- 2. أجرّبُ: أعلّقُ الخُطّافَ في طرفِ النابضِ، ليمثّلَ الكتلةَ الأولى التي سأضيفُها. وأدوّنُ الموقعَ الجديدَ لطرفِ النابضِ السفليِّ.
 - (الرقمَ المقابلَ على المسطرةِ للحلقةِ السفليّةِ للنابضِ).
- 3. أحسُبُ الزيادة في طولِ النابضِ التي تمثّلُ الفرقَ بينَ الموقعينِ اللذَينِ
 حصلتُ عليهِما في الخطوتينِ السابقتينِ. وأدوّنُ النتيجة في الجدولِ.



4. أجرّبُ: أُضيفُ في كلِّ مرّةٍ ثقلًا على الخُطّافِ، وأُكرّرُ الخطواتِ السابقة.



الفرقُ في الطولِ الاستطالةُ (cm) (cm)		طولُ النابضِ (cm)	القوِّةُ (N) (وزنُ الثقلِ)

التحليلُ والاستنتاجُ:



- 1. أُمثُّلُ بيانيًّا العَلاقةَ بينَ القوّةِ على محورِ (y) والاستطالةِ على محورِ (x) .
 - 2. أصفُ السمَ البيانَّ الذي حصلْتُ عليه.

ا حبت الرسم البياي الحبت عبير.	
أستنتجُ: ما مصادرُ الخطأِ في التجربةِ؟ وكيفَ يمكنُ التقليلُ منها؟	.3
أتوقّعُ: ماذا يحدثُ للنابضِ عندَ إزالةِ الأثقالِ تدريجيًّا؟ أتحقّقُ منْ صحّةِ توقُّعي عمليًّا.	.4
أُحلّلُ: هلْ يُمكنُ الاستمرارُ في زيادةِ الأثقالِ المُعلّقةِ ؟ أفسّرُ إجابتي .	.5

أسئلة تحاكي الاختبارات الحوليّة

السؤالُ الأولُ: أضعُ دائرةً حولَ رمزِ الإجابةِ الصحيحةِ لكلِّ ممَّا يأتي:

1. تؤثّرُ قوّةٌ في كرةٍ منَ المطّاطِ. فأيُّ التغيُّراتِ الآتيةِ لا يمكنُ أنْ يَحدُثَ للكرةِ بسبب ذلكَ التأثير: أ. تغيُّرُ اتِّجاهِ حركتِها ب. تغيُّرُ شكلِها ج. تغيُّرُ مقدارِ سرعتِها د. تغيُّرُ كتلتِها

*يُبيّنُ الشكلُ أربعةَ مواقعَ لِظلّيِّ. أعتمدُ على البياناتِ المُثبَتةِ على الشكلِ للإجابةِ عنِ السؤالينِ (3-2).



1. المِظلِّيُّ في الطائرةِ قبلَ القفزِ

2. المِظلِّيُّ في أثناء سقوطِه قبلَ فتح المِظلَّةِ



3. المظلّيُّ في أثناءِ سقوطِه بعدَ فتح المِظلّةِ

4. المِطلِّيُّ يقفُ على الأرضِ بعدَ هبوطِه مباشرةً

2. تؤثَّرُ قوةُ الجاذبيَّةِ الأرضيَّةِ في المِظليِّ عندَما يكونُ عندَ الموقع:

ب. الثاني والثالث فقط المساقة

أ. الثاني فقطْ

ج. الأول والثاني والثالث فقط
 د. الأول والثاني والثالث والرابع.

3. تؤتُّرُ في المِظليِّ مقاوَمةُ الهواءِ عندَما يكونُ عندَ الموقع:

ب. الثاني والثالث فقطْ

أ. الثاني فقطْ

ج. الأول والثاني والثالث فقط د. الأول والثاني والثالث والرابع.

4. أُجْرِيَتْ تجرِبةٌ على حلقةٍ مطّاطيّةٍ لدراسةِ العَلاقةِ بينَ الزيادةِ في طولِ الحلقةِ ووزنِ الثّقل المُعلّقِ بها، والجدولُ الآتي يبيّنُ النتائجَ التي تمَّ الحصولُ عليها.

3.0	2.0	1.0	0	وزنُ الثِّقَلِ (N)
18.6		16.2	15.2	طولُ الحلقةِ (m)
3.4	2.1	1.0	0	الاستطالةُ (m)

الرقمُ المناسبُ لِكَاءِ الفراغ في الجدولِ:

د. 17.6

حـ. 17.4

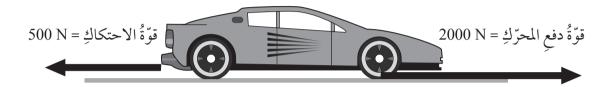
ب. 17.3

اً. 17.2

الوحدةُ 2: القوى والحركةُ

السؤالُ الثاني:

السحر الشكلُ سيارةً تتحرّكُ على طريقٍ أفقيٍّ، وتؤثّرُ فيها بالاتجاهِ الأفقيِّ قوّتانِ، قوّةُ دفعِ المحرّكِ، وقوّةُ الاحتكاكِ.



السيارةِ، وأحدَّدُ اتجاهَها.	المحصّلة المؤثرةً في ا	أ. أحسبُ القوَّةُ ا

- 2. الجملةُ التي تصفُ الحالةَ الحركيّةَ للسيارةِ هي أنَّ السيّارةَ:
 - أ. تتحرَّكُ إلى اليمينِ بسرعةٍ ثابتةٍ.
 - ب. تتحرَّكُ إلى اليمينِ بتسارُع ثابتٍ.
 - ج. ساكنةٌ لا تتحرّكُ.
 - د. تتحرَّكُ إلى اليسارِ بتسارُعٍ ثابتٍ.
- 3. في أثناءِ الحركةِ زادتْ قوّةُ الاحتكاكِ المؤثّرةُ فيها لتصبحَ (1000N) معَ بقاءِ قوةِ المحرّكِ نفسِها:
 - أ. ما أثرُ ذلكَ في كلِّ ممّا يأتي:
 - مقدارُ القوّةِ المحصّلةِ واتجاهُها

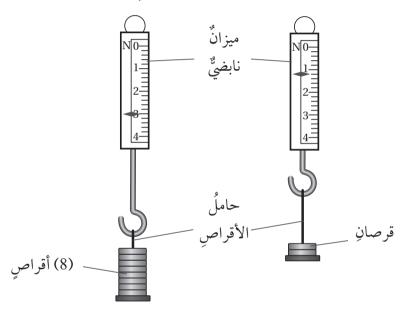
- الحالةُ الحركيّةُ للسيارةِ

لاحتكاكِ.	قوّةِ ا	إلى زيادةِ	سببًا أدّى	ب. أقترحُ
-----------	---------	------------	------------	-----------

9					
00					
	/ A	' , ' /	A	/	1 6
	C	A. K.	-1		
	LEAR				
	SEAR	V 6 E			

السؤالُ الثالثُ:

ميزانٌ نابضيٌّ عُلِّقَ بأسفَلِه حاملٌ. والشكلُ(1) يُبيّنُ قراءةَ الميزانِ عندَ وضعِ (8) أقراصٍ متساويةٍ في الوزنِ على الحاملِ، والشكلُ (2) يبيّنُ قراءةَ الميزانِ بعدَ إزالةِ (6) أقراصٍ.



أ. أستنتجُ: ما قراءةُ الميزانِ في الشكلِ (1)؟ وماذا تمثُّلُ هذهِ القراءةُ؟

ب. أستنتجُ: ما قراءةُ الميزانِ في الشكلِ (2)؟ وماذا تمثّلُ هذهِ القراءةُ؟

تجربة استهلالية

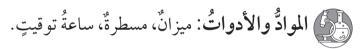
الشغُلُ والقدرةُ

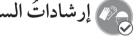
الخلفيّةُ العلميّةُ:

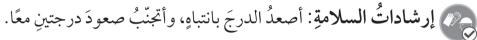
عندَ صعودِ الدرج تَبذلُ عضلاتُ الساقينِ شغلًا؛ لرفع الجسمِ إلى الأعلى والتغلُّبِ على قوةِ الجاذبيةِ الأرضيّةِ، ويعتمدُ الشغلُ المبذولُ على وزنِ الجسم وارتفاع الدرج؛ فيزدادُ بزيادةِ أيِّ ١ منهُ]. أمَّا القدرةُ فتمثُّلُ الشغلَ المبذولَ في وحدةِ الزمنِ، وتتناسبُ عكسيًّا معَ الزمنِ الْمُستغَرقِ لإنجازِ الشغل نفسِه.

الهدف:

التوصّلُ إلى الفرقِ بينَ مفهومي الشُّغل والقُدرةِ.

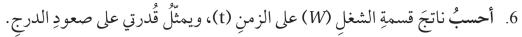






خطواتُ العملِ:

- 1. أقيسُ: أقفُ على الميزانِ، وأطلبُ إلى زميلي/ زميلتي أن يقيسَ كتلتي (m)، ثمَّ أحسُبُ وزني $(F_{g}=mg)$ باستخدام العلاقة
- 2. أقيسُ ارتفاعَ الدرجةِ الواحدةِ باستخدامِ المِسطرةِ، وأعُدُّ الدرجاتِ، ثمَّ أحسبُ ارتفاعَ الــدرج.
 - 3. أجرّبُ: أصعدُ الدرجَ وأطلبُ إلى زميلي قياسَ الزمنِ الذي استغرقْتُهُ في الصعودِ.
- 4. أكرَّرُ الخطوتينِ (3،2) مرّتينِ إضافيّتينِ، على أنْ أصعدَ الدرجَ بالسرعةِ نفسِها، وأحسبُ الوسط الحسابيَّ للزمن.
- 5. أحسُبُ الشغلَ (W) الذي بذلْتُه لصعودِ الدرجِ بإيجادِ ناتجِ ضربِ مقدارِ القوّةِ (F_g) في مقدارِ 5. الإزاحة (ارتفاع الدرج).



7. أجرّبُ صعودَ الدرج بسرعةٍ أكبرَ، وأكرّرُ الخطواتِ السابقةَ.

Ą	القدرة / RN 2(W)	الزمنُ [2] (s)	الشغلُ (J)	الإزاحةُ (m)	الوزنُ (N)	الكتلةُ	الحركةُ
							بطيءٌ
							سريع ا

التحليلُ والاستنتاجُ:



أحلَّلُ: عندَما أصعدُ الدرجَ نفسَه بسرعةٍ أكبرَ،	.1
هـلْ يتغـيّرُ الشـغلُ الـذي أبذلُـه؟ أفسّرُ إجابتي.	

أَحلَّلُ: هِلْ تَتغيِّرُ قُدرتي على صعودِ الدرجِ	.2
عندَما أركضُ بسرعةٍ أكبر؟ أوضَّحُ إجابتي.	

زميلاتي.	أقارنُ قُدرتي بقدرةِ زملائي/	.3
----------	------------------------------	----

نفسِه بينَ زملائي/ زميلاتي.	الاختلافِ في القدرةِ على صعودِ الدرجِ	4. أ فسّ رُ: سببَ
		•••••

5. أستنتج: ما مصادرُ الخطأِ في التجربةِ؟ وكيفَ يمكنُ التقليلُ منها؟

التّجربةُ 1

العلاقة بين الشغل والطاقة

الخلفيّةُ العلميّةُ:

يمتلكُ الجسمُ المتحرّكُ طاقةً حركيّةً، تُعرَّفُ بأنَّها المقدرةُ على بـذلِ شـغل. فمثلًا الكرةُ المتحرّكةُ عندَما تصطدمُ بجسم ساكنٍ في طريقِها فإنَّها تبذلُ عليهِ شعلًا، فتكسبُه طاقلةً حركيَّـةً. وكلُّـما كانـتْ سرعـةُ الكـرةِ أكـبرَ زادَ مقـدارُ طاقتِهـا الحركيَّـةِ، فتبـذلُ شـغلًا أكـبرَ عـلي الجسم الساكن، وتُكسبه قدرًا أكبرَ من الطاقة.

الهدف:

وصفُ العلاقةِ بين الشغل والطاقةِ الحركيّةِ.



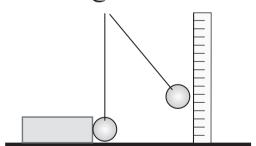
المواد والأدواتُ: كرةٌ فلزيّةٌ ذاتُ حلقةٍ ، خيطٌ منَ النايلونِ ، مسطرةٌ، حاملٌ، صندوقٌ صغيرٌ الله عليرُ المايلونِ على الله علي الله عليهُ اللهُ الله عليهُ الله عليهُ اللهُ من الكرتونِ.



إرشاداتُ السلامةِ: أقفُ في مكانٍ مناسبٍ لا يعترضُ مسارَ حركةِ البَندولِ .



- 1. أعملُ نموذجَ البَندولِ، وأعلُّقُه بالحامل.
- 2. أضعُ البندولَ على الطاولةِ، وأضبطُ طولَ خيطِه، على ألّا يلامسَ طرفُ الكرةِ سطحَ الطاولةِ.



- 3. أضعُ الصندوقَ على الطاولةِ، على أنْ تلامسَ الكرةُ المعلَّقةُ الصندوقَ، ألاحظُ الشكل المجاور.
- 4. أجرّب: أسحبُ الكرةَ جانبًا، وأقيسُ ارتفاعَها بالمسطرةِ، ثمَّ أُفلتُها.
- 5. ألاحظُ حركةَ الصندوقِ، وأدوّنُ المسافةَ التي يقطعُها على سطح الطاولةِ، وأكرّرُ التجربةَ مرّتين إضافيّتين.

6. أضبطُ المتغيراتِ: أُعيدُ الصندوقَ إلى مكانِه، وأكرّ التجربةَ بسحبِ الكرةِ إلى ارتفاعاتٍ مختلفة.

المسافةُ التي يقطعُها الصندوقُ (cm)				ارتفاعُ الكرةِ
الوسطُّ الحَسابيُّ EA	المحاولةُ (3)	المحاولةُ (2)	المحاولةُ (1)	(cm)

٥		٩	
نتاجُ	والاست	التحليلُ ا	

1. أصفُ: تختزنُ الكرةُ عندَ سحبِها إلى الأعلى طاقةَ وضعٍ ناشئةً عنِ الجاذبيّةِ يحدثُ لهذهِ الطاقةِ عندَ إفلاتِها ؟	قِ، فـاذا
2. أستنتج: ما العلاقةُ بينَ زيادةِ ارتفاعِ الكرةِ، والمسافةِ التي يقطعُها الصندوقُ ؟	
 3. أحلل: مستخدمًا مفاهيمَ الطاقةِ والشغلِ، أوضّحُ ما يحدثُ لحظةَ تلامُسِ الكرةِ الصندو 	
4. أتوقّعُ: ما أثرُ استخدامِ كرةٍ أكبرَ في المسافةِ التي يقطعُها الصندوقُ؟ أصمّ صحّة توقُّعي، محدِّدًا العواملَ التي سأضبطُها.	ةً لأختبر

الخلفيّةُ العلميّةُ:

المستوى المائلُ أحدُ أنواع الآلاتِ البسيطةِ، والآلاتُ بوجهٍ عامِّ لا تُنتِجُ طاقةً، بل تنقلُ الطاقةَ أو تحوُّهُا. وتعملُ الآلاتُ عمومًا على نقل الطاقةِ أو تحويلِها، فلا توجدُ آلةُ تُنتِجُ الطاقةَ من تلقاءِ نفسِها، والآلةُ البسيطةُ تعمـلُ عنـدَ التأثـير فيهـا بقـوَّةٍ، أيْ يُبـذَلُ عليهـا شـغلُ، فتبـذلُ الآلةُ شغلًا على الجسم، أيْ يَنتجُ عنها شغلٌ، وهو الشغلُ المفيدُ الذي نحصلُ عليهِ منَ الآلةِ. وتُقاسُ كفاءةُ الآلةِ بنسبةِ الشغلِ الناتجِ منها إلى الشغلِ المبذولِ عليها، أيْ إنَّ:

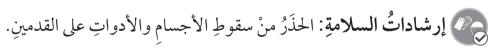
وتصلُ كفاءةُ الآلةِ إلى %100 في الوضع المثاليِّ، عندَما يكونُ الشغلُ الناتجُ منَ الآلةِ مساويًا للشغلِ المبذولِ عليها، لكنَّهُ في الواقع العمليِّ لا توجَدُ آلةٌ بسيطةٌ أو مُركَّبةٌ كفاءتُها 100%، وذلكَ بسبب ضياع جزءٍ منَ الطاقةِ نتيجةَ الاحتكاكِ.

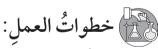
الهدفُ:

قياسُ الكفاءةِ الميكانيكيّةِ للمستوى المائل عمليًّا.

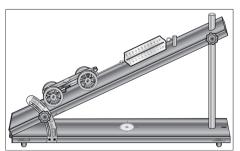


الموادُّ والأدواتُ: مستوًى مائلُ أملسُ، عربةٌ ميكانيكيّةٌ، ميزانٌ نابضيٌّ، مسطرةٌ متريّةٌ، ورقٌ أبيضُ (A4)، قلمٌ.





- 1. أَضِعُ المستوى المائلَ على سطح أفقيِّ، ثمَّ أُثبُّتُه على زاويةٍ معينةٍ على نحوِ ما يظهرُ في الشكلِ أدناهُ.
 - 2. أضعُ العربةَ الميكانيكيّة في أسفل المستوى، وأثبّتُ بها الطرفَ السفليَّ للميزانِ النابضيِّ، ثمَّ أسحبُ الميزانَ بلطفٍ من الطرفِ الآخر إلى أعلى المستوى وباتجاهٍ موازِ لـهُ، عـلى أنْ تتحـرّك العربـةُ بسرعـةٍ ثابتـةٍ.



3. أقيسُ: أُسجّلُ قراءةَ الميزانِ النابضيِّ في أثناءِ حركةِ العربةِ على المستوى المائلِ، وأدوّنُها في الجدولِ الآتي:

			**
الشُّغلُ	المسافة	قراءةُ الميزانِ	الطريقةُ
			استخدامُ المستوى المائلِ
			الرفعُ رأسيًّا

- 4. أُقيسُ المسافةَ التي تحرَّكَتْها العربةُ على المستوى المائلِ، وأدوَّنُها في الجدولِ.
- 5. أقيسُ وزنَ العربةِ باستخدامِ الميزانِ النابضيِّ، وأدوّنُه في الجدولِ. ثمَّ أقيسُ ارتفاعَ المستوى المائلِ (منَ المستوى الذي وصلتْ إليهِ)، وأدوّنُه في الجدولِ. المائلِ (منَ المستوى الذي وصلتْ إليهِ)، وأدوّنُه في الجدولِ.

حليلُ والاستنتاجُ أحسُبُ الفائدةَ الآليَّةَ للمستوى المائلِ بقسمةِ طولِ السطحِ على ارتفاعِه.) الت 1.
أحسبُ الفائدةَ الآليَّةَ للمستوى المائلِ بقسمةِ قراءةِ الميزانِ في الوضعِ الرأسيِّ على قراءتِ عندَ استخدامِ المستوى المائلِ.	.2
أُقارِنُ بِينَ قيمِ الفائدةِ الآليّةِ للمستوى المائلِ المحسوبةِ في الخطوتينِ (1، 2). وأُفسّرُ أيَّ اختلافٍ بينَها.	.3

	أحسبُ الشغلَ المبذولَ على العربةِ الميكانيكيّةِ في الحالتينِ: عندَ سحبِها على المست وعندَ رفعها رأسيًّا، باستخدام العلاقة الآتية: الشغلُ = قراءةَ المنزان × المس	توى المائــل، مافة ، وأدوَّنُ
	وعندَ رفعِها رأسيًّا، باستخدامِ العلاقةِ الآتيةِ: الشغلُ = قراءةَ الميزانِ × المساليةِ النتيجةِ في الجدولِ السابقِ.	LEARN 2 BE
.4	أَحسبُ الكفاءةَ الميكانيكيَّةَ للمستوى المائل باستخدام العلاقةِ:	
	أَحسبُ الكفاءةَ الميكانيكيَّةَ للمستوى المائلِ باستخدامِ العلاقةِ: كفاءةُ الآلةِ = الشغلَ الناتج × 100% حيثُ إنَّ الشغلَ الناتجَ: هو الشغلُ في حالتُ الشغلِ المبذولِ	حالةِ الرفعِ
	رأسيًّا، في حينِ أنَّ الشغلَ المبذولَ: هو الشغلُ في حالةِ استخدامِ المستوى المائلِ.	
.5	أُحلَّلُ: بناءً على النتائجِ التي تُوصِّلَ إليها في الخطوتينِ (3، 5)، أفسّرُ عدمَ وص	ــولِ كفــاءةِ
	المستوى المائــلِ إلى 100%.	
.6	أتوقّعُ مصادرَ الخطأِ المُحتمَلةَ في التّجِربةِ.	

تجربة إثرائية

قانون الرافعة

الخلفيّةُ العلميّةُ:

تتكوَّنُ الرافعةُ في أبسطِ أشكالها منْ ساقٍ صُلبةٍ قابلةٍ للدورانِ حولَ نقطةٍ ثابتةٍ تُسمّى نقطةً الارتكازِ. وتقومُ فكرةُ عمل الرافعةِ على التأثيرِ بقوّةٍ عندَ أحدِ طرفي الساقِ، فتدورُ الساقُ حولَ نقطةِ الارتكازِ، ويرتفعُ الثِّقلُ عندَ الطرفِ الآخرِ للساقِ. وعندَما تكونُ الرَّافعةُ في حالةِ اتّرانٍ حولَ نقطةِ الارتكاز فإنَّ:

القوّة × ذراع القوّة = المقاومة × ذراع المقاومة

 $F_1 d_1 = F_2 d_2$

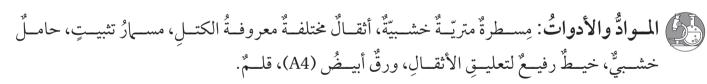
 \dot{c} ذراعُ القوّةِ (d_1): هو المسافةُ العموديّةُ بينَ نقطةِ تأثير القوّةِ ونقطةِ الارتكازِ.

ذراعُ المقاومةِ (d_2) : هو المسافةُ العموديّةُ بينَ نقطةِ تأثيرِ المقاومةِ ونقطةِ الارتكازِ.

ويُطلقُ على العَلاقةِ السابقةِ اسمَ: قانونِ الرافعةِ.

الهدفُ:

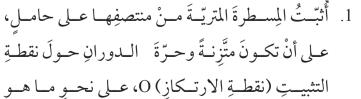
التوصُّلُ إلى قانونِ الرافعةِ عمليًّا.



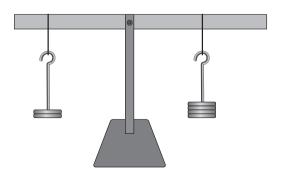


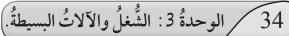


خطواتُ العمل:



مبيَّنٌ في الشكل.





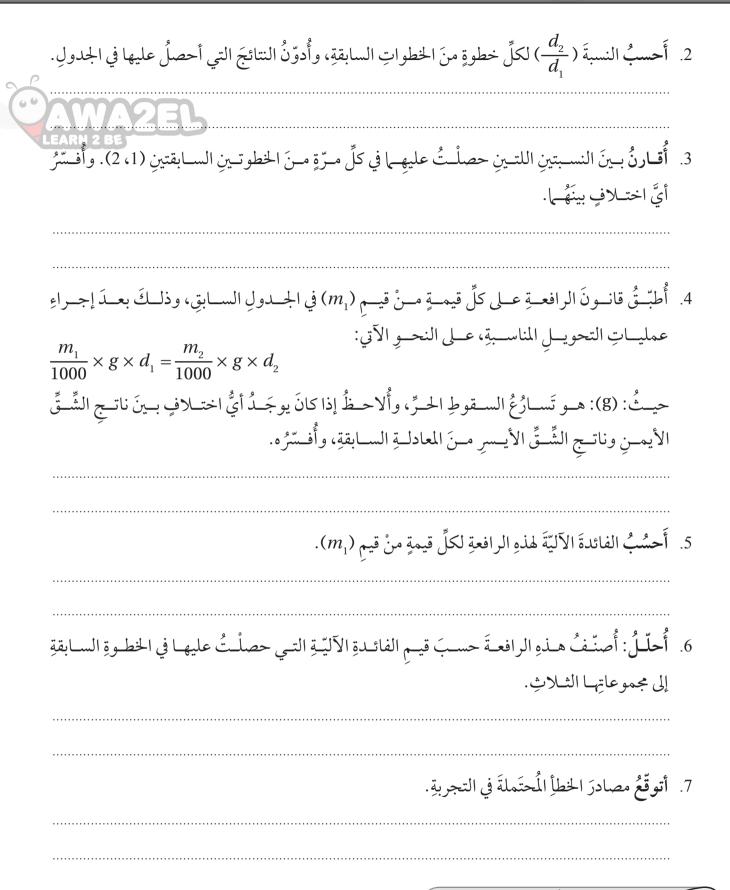
- 2. أُعلَّـ قُ ثقـ لَا كتلتُـه ($m_2 = 100$) مشكًا، ليمثَّـلَ المقاومـةَ، مـنْ نقطـةٍ معيَّنـةٍ عـلى أحـدِ جانبـي المِسطرةِ، وَلْتكُـنْ عنـدَ منتصـفِ المسافةِ بـينَ نقطـةِ التثبيـتِ وطـرفِ المِسطرةِ، ثـمَّ أُعلَّـقُ عـلى الطـرفِ الآخـرِ مـنَ المِسطرةِ ثِقـكُ آخـرَ، وليكُـنْ ($m_1 = 50$) مشكًا، يمثَّـلُ القـوةَ، ثِـمَّ أُحرّكُـه يمينًـا ويسـارًا حتـى يـوازنَ الثُّقــلَ الأولَ، أيْ تصبـحَ المسطرةُ أُفقيّـةً تمامًـا.
 - 3. أقيسُ المسافةَ بينَ نقطةِ التثبيتِ وكلِّ من نقطةِ تعليقِ الثَّق لِ الأولِ (d_2) ، ونقطةِ تعليقِ الثَّق لِ الثاني (d_1) ، وأدوِّنُها في الجدولِ الآتي:

$\frac{d_2}{d_1}$	$\frac{m_{_1}}{m_{_2}}$	ذراعُ المقاومةِ $(oldsymbol{d}_1)$	القوّةِ القوّةِ ($oldsymbol{d}_{_{ m I}}$	
				50
				100
				150
				200

- 4. أُضيفُ كتلةً مقدارُها (g0 g) إلى الثّقلِ اللذي يمثّلُ القوّةَ، ليصبحَ (g0 g0)، ثمّ أُحرّكُه يمينًا ويسارًا حتى يوازنَ الثّقلَ اللذي يمثّلُ المقاومةَ (m_2). ثمّ أقيسُ كلًا من (d_1) و (d_2) وأدوّنُها في الجدولِ.
- 5. أُكرّرُ الخطوةَ السابقةَ مرّتينِ إلى ثـلاثِ مـرّاتٍ، وأدوّنُ كلًّا مـنْ (m_1) و (d_2) و (d_2) في كلّ مـرّةٍ في الجـدولِ السابق.

التحليلُ والاستنتاجُ

1. أُحسُبُ النسبةَ $(\frac{m_1}{m_2})$ لكلِّ خطوةٍ منَ الخطواتِ السابقةِ، وأُدوّنُ النتائجَ التي أحصلُ عليها في الجدولِ.



أسئلةً تُحاكي الختبارات الحوليّة

السؤالُ الأولُ:

أضعُ دائرةً حولَ رمزِ الإجابةِ الصحيحةِ، لكلِّ ممَّا يأتي:

يبيّنُ الجدولُ المجاورُ الكتلةَ والسرعة لأربعةِ	.1
أجســـامٍ (A,B,C,D). الجســـانِ المتســـاويانِ في	
الطاقـةِ الحركيّـةِ همـا:	

ب. B و D	أ. A و D
د. B و	حـ. A و C

ARN LE BI	الكتلةُ	الجسمُ
4.0	1.0	A
2.0	2.0	В
4.0	0.5	С
1.0	4.0	D

2. ترفعُ رافعةُ (A) جسمًا كتلتُه $(\frac{t}{2})$ خلالَ زمنِ (t) إلى ارتفاعٍ معيّنٍ. وترفعُ رافعةُ (B) جسمًا وزنُه $(\frac{m}{2})$ إلى الارتفاعِ نفسِه خلالَ زمنِ $(\frac{t}{2})$:

أ. تبذلُ الرافعتانِ الشغلَ نَفسَه، وقدرةُ الرافعةِ (A) أكبرُ منْ قدرةِ (B) .

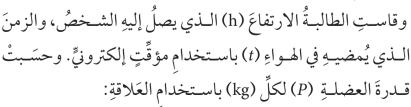
ب. تبذلُ الرافعةُ (A) شغلًا أكبرَ منَ الرافعةِ (B)، وللرافعتينِ القدرةُ نفسُها.

ج. تبذلُ الرافعةُ (A) شغلًا أكبرَ، وقدرتُها أكبرُ منَ الرافعةِ (B).

د. تبذلُ الرافعةُ (B) شغلًا أكبرَ، وللرافعتينِ القدرةُ نفسُها.

السؤالُ الثاني

صمّمَتْ طالبةٌ تجرِبةً لدراسةِ «القدرةِ القصوى للعضلةِ» للذكورِ والإناثِ منْ أعهارٍ مختلفةٍ. وطلبتِ الطالبةُ إلى المتطوعينَ لإجراءِ التجربةِ الوقوفَ على مِنصّةٍ، والقفزَ عاليًا لأقصى ارتفاعٍ ممكنٍ. على نحوِ ما يبيّنُ الشكلُ المجاورُ.



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

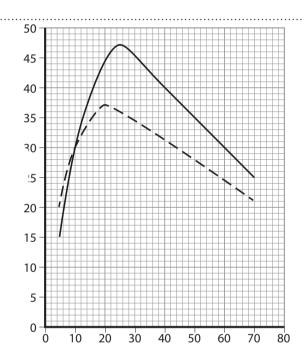




1. حصلَتِ الطالبةُ على البياناتِ الآتيةِ لمتطوّعٍ قامَ بالقفزِ: $(h = 0.5 \, \mathrm{m})$ ، $(h = 0.5 \, \mathrm{m})$. أحسُبُ ($(h = 0.5 \, \mathrm{m})$)

a .

2. أحسُبُ كتلةَ أحدِ المتطوّعينَ كانتْ طاقتُه الحركيّةُ (270J) ، وسرعتُه (3.0 m/s) لحظةَ القفزِ.



- يبيّنُ الشكلُ المجاورُ التمثيلَ البيانيَّ للبياناتِ التي حصلَتْ عليها الطالبةُ:

3. أحلّ للبيانات: معتمدًا على الرسمِ البيانيِّ، ألخِّصُ النتائجَ التي يمكنُ التوصَّلُ إليها عندَ المقارنةِ بينَ قدرةِ العضلاتِ للذكورِ والإناثِ.

