

مراجعة الهيكل الوزاري فيزياء



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الثاني عشر المتقدم ← فيزياء ← الفصل الثالث ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-06-14 23:45:13

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل
منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

المزيد من مادة
فيزياء:

إعداد: عبدالرحمن عصام عيد

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثالث

مراجعة هيكل الامتحان كراسة تدريبية

1

انسباير حلول مراجعة فرق الجهد والتيار الكهربائي وخصائص الدوائر

2

انسباير حلول تجميعية هيكل الفيزياء

3

تجميعية هيكل الفيزياء انسباير بدون حل

4

بريديج أهم وحدات القياس والتحويلات في هيكل الوحدة 6 و 7

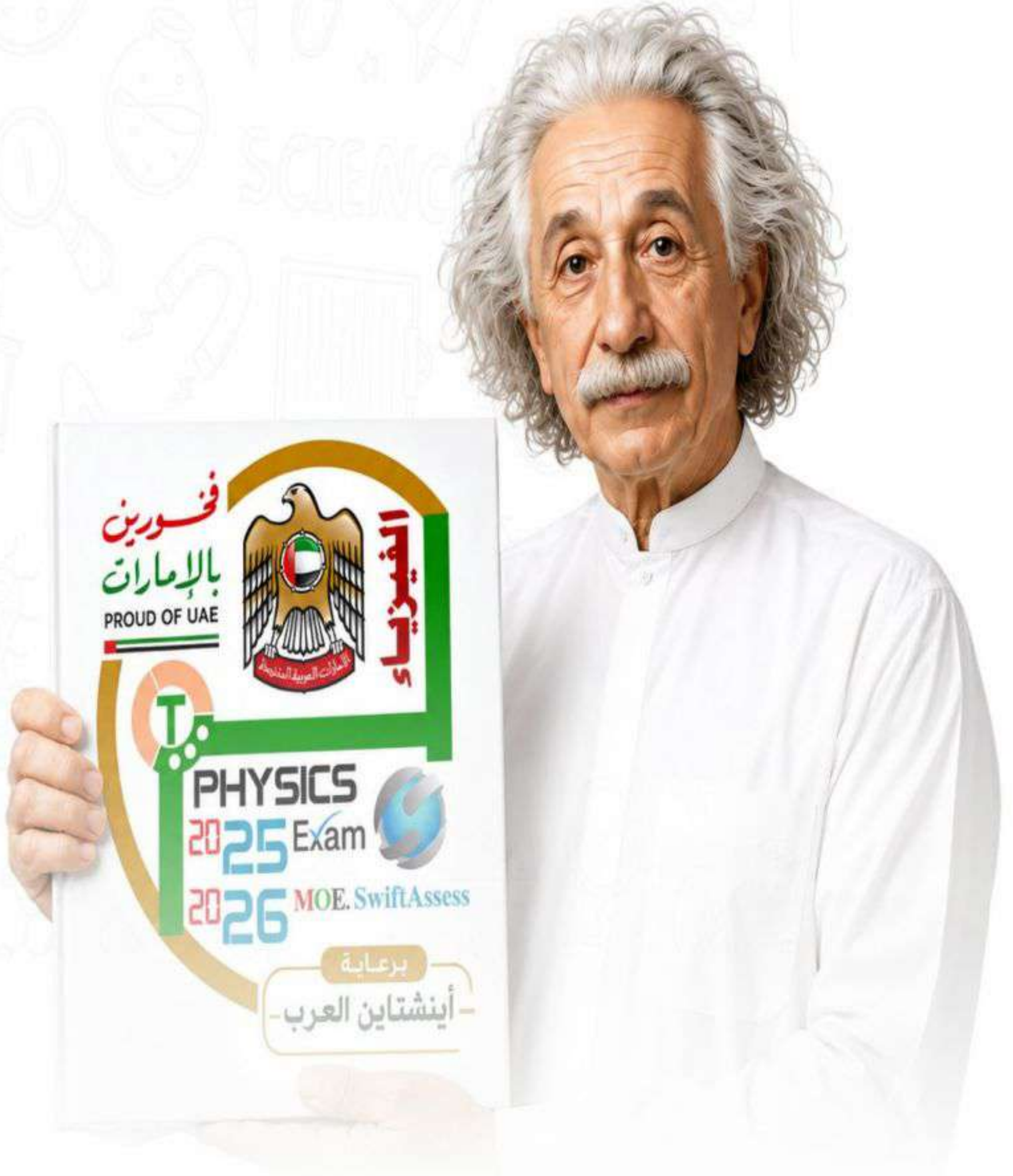
5

Einstein_AE

PHYSICS



END OF TERM 3 COVERAGE (2025–2026)



اينشتاين العرب

مراجعة الهيكل الوزاري
END OF TERM 3 COVERAGE

الهيكل الوزاري

شرح واضح للمخرجات



شرح تفصيلي ومنظم لكل مخرج من مخرجات المنهج
بلغة سهلة وأمثلة تطبيقية توضح الفهم

تدريبات شاملة



تدريبات متنوعة تغطي
جميع أنواع الأسئلة
على كل مخرج

تغطية الهيكل



كل مخرج في مكانه
وفقاً للمواصفات الرسمية
للهيكل

أسئلة وزارية سابقة



تجميع لأهم الأسئلة
الوزارية السابقة
مع الحل النموذجي

اختبارات تجريبية



نماذج اختبارات شاملة
على الهيكل بالكامل
تحاكي الامتحان الحقيقي

Mr. Abdulrahman Esam Eid

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

Einstein_AE



0509886279

Einsteinabdo

هذه الملزم متاحة حصرياً للمشتركين



تحذير

هذا المحتوى مدفوع

- ❌ لن **أسامح** من ينشره أو يشاركه بأي شكل من الأشكال.
- ❌ إذا حصلت عليه بأي طريقة غير مشروعة، فأنا لن أسامح.

ما بُني على باطل فهو باطل
لا تبني مستقبلك على باطل



احترم الجهد

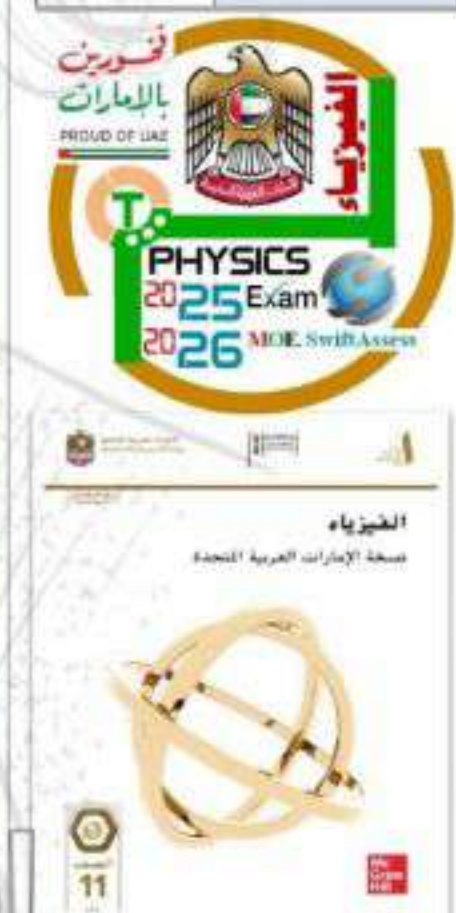
هذا الملف استغرق جهداً كبيراً في:

- ✓ تجميع الأسئلة
- ✓ صياغة الأفكار
- ✓ تنسيق وتنظيم المحتوى

المرجع في كتاب الطالب (النسخة العربية)	مقال/تمرين	صفحة	ناتج التعلم/معايير الأداء	الرقم	الفرع
89 91 91 108 113	كتاب الطالب مثال (1). تطبيقات (3.1). تقويم الوحدة (45.44). الاختبار المعياري (3.2).		1 - يذكر ويصح قانون هوك ($F = -kx$) - يطبق قانون هوك لحساب القوة التي يبذلها الزنبرك، أو ثابت الزنبرك، أو الاستطالة أو الانضغاط التي تحدث للزنبرك.	1	
89 89 112, 108	كتاب الطالب الشكل (2). تقويم الوحدة (102/b, 48/a).		2 - يحسب ثابت الزنبرك بيانياً من ميل منحنى القوة المؤثرة - الاستطالة.	2	
89 89 91 108 113	كتاب الطالب الشكل (2). تطبيقات (4.2). تقويم الوحدة (48/b, 46). الاختبار المعياري (1).		3 - يطبق المعادلة ($PE_{\text{spring}} = \frac{1}{2} k x^2$) لحساب طاقة الوضع المرولية المخزنة في الزنبرك أو حساب كمية أخرى غير معلومة. - يحسب الطاقة المخزنة في الزنبرك بيانياً من المساحة الموجودة أسفل منحنى القوة المؤثرة - الاستطالة.	3	
90 90 93	كتاب الطالب الشكل (3). مراجعة (9).		4 - يصف الحركة التوافقية البسيطة (اهتزاز كتلة - زنبرك، اهتزاز البندول البسيط) عند أقصى إزاحة وعند موضع الاتزان من حيث السرعة والتسارع وقوة الإرجاع والطاقة الحركية والطاقة الكامنة (مرونية، وضع جنيهي).	4	
92-90-89 90	كتاب الطالب الشكل (3).		5 - يستخدم قانون حفظ الطاقة لكل من نظام الكتلة - الزنبرك المهتز، البندول البسيط، لربط الطاقة الكلية لكل نظام في لحظة معينة بالطاقة الكلية في لحظة أخرى.	5	
92 92	كتاب الطالب الشكل (4).		6 - يصف حركة البندول البسيط المهتز.	6	
92 93 93 110, 108 113	كتاب الطالب مثال (2). تطبيقات (7.6, 5). تقويم الوحدة (87, 49). الاختبار المعياري (7.5).		7 - يطبق المعادلة ($T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$) لحساب الزمن الدوري للبندول البسيط في الحركة التوافقية البسيطة.	7	
92	كتاب الطالب تأكد من فهم النص		8 - يحدد العوامل التي تؤثر في مقدار الزمن الدوري للبندول البسيط.	8	
95-94 95, 94 99	كتاب الطالب الشكل (8.7). مراجعة (28.27).		9 - يفرق ويميز ما بين الموجات المستعرضة والطولية والسطحية، مع ذكر أمثلة.	9	
97-95 97-96-95 99	كتاب الطالب الشكل (11.10.9). تطبيقات (24.22.16).		10 - يصف خصائص الموجة مثل السعة، وطاقة الموجة، والطول الموجي، والسرعة، والطور، والزمن الدوري، والتردد.	10	
97-96 98 99 109 113	كتاب الطالب مثال (3). تطبيقات (21.20.19.15). تقويم الوحدة (67.63.61). الاختبار المعياري (10.6).		11 - يطبق المعادلة ($v = \lambda f$)، لحساب سرعة الموجة، الطول الموجي، التردد.	11	
97-95 97-96-95	كتاب الطالب الشكل (11.10.9).		12 - يحدد خصائص الموجة، مثل الطول الموجي والتردد والسعة والسرعة، باستخدام تمثيل بياني أو بصري لموجة ميكانيكية دورية.	12	
الأسئلة (13 إلى 25) الوحدة 1 (الكهرباء الساكنة)، من كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر العام (الصفحات 23-4)					
6-4	كتاب الطالب		13 - يعرف علم الكهرباء الساكنة بأنه دراسة الشحنات الكهربائية التي يمكن تحريكها والإبقاء عليها في مكان واحد. - يحدد نوع الشحنات، الموجبة والسالبة، وأن الشحنة الكلية (المحصلة) للنظام المعزول تبقى ثابتة دائماً.	13	
5 5	كتاب الطالب الشكل (2).		14 - يتحقق من القوة الكهروستاتيكية بين الأجسام المشحونة. - يوضح ويثبت أن الشحنات المختلفة تتجاذب، بينما الشحنات المتشابهة تتنافر.	14	
7 7 8	كتاب الطالب الشكل (4). مراجعة (7.4.2).		15 - يصف كيف يتم شحن الجسم نتيجة لاكتساب أو فقدان الإلكترونات، ويشرح كيف تتم عملية الشحن بذلك (الاحتكاك).	15	
8-7	كتاب الطالب		16 - يفرق ويميز بين الموصلات الكهربائية والعوازل مع ذكر أمثلة مطابقة.	16	
10 10	كتاب الطالب الشكل (8).		17 - يفسم (ينمي) جهاز كشف كهربائي ويبين كيف يتم استخدامه للكشف عن الشحنات الكهربائية. تحديد قطبية (نوع شحنة) جسم مشحون باستخدام الكشاف الكهربائي.	17	
10 10	كتاب الطالب الشكل (8).		18 - يصف كيف تفصل الشحنات التي على الجسم المتعادل عند وجوده بالقرب من جسم مشحون آخر.	18	
12-11 12, 11	كتاب الطالب الشكل (10) و (11).		19 - يفسر كيف تحدث عملية شحن الموصلات عن طريق الاحتكاك.	19	
12	كتاب الطالب		20 - يعرف التاريف.	20	
13 13 23	كتاب الطالب الشكل (13). الاختبار المعياري (1).		21 - يحدد مقدار الشحنة الأولية بالكولوم (C) وافترض أن الشحنات مكافئة. - يتحقق من القوة الكهروستاتيكية بين الأجسام المشحونة.	21	
16-13 15 16 17 20	كتاب الطالب مثال (a/1). تطبيقات (10.9). مراجعة (22). تقويم الوحدة (39).		22 - يذكر قانون كولوم ويصفه على الشحنات التي تفصل بينها مسافات محدودة.	22	
17-16	كتاب الطالب		23 - يذكر بعض تطبيقات (استخدامات) العملية لتفريغ الكهرباء في حياتنا.	23	
16 20 23	تطبيقات (13). تقويم الوحدة (40.38). الاختبار المعياري (3).		24 - يستخدم جمع المتجهات لحساب القوة المحصلة المؤثرة على شحنة ما عند وجودها بالقرب من شحنتين نقطيتين أخري.	24	
20 21 23	تقويم الوحدة (36.35). تقويم الوحدة (59.58). الاختبار المعياري (2).		25 - يحل مسائل على القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الجسيمات المشحونة باستخدام قانون كولوم.	25	

Ministry of Education, UAE
Curriculum and Assessment Sector
Testing and Assessment Dep.
Centralized Exams
End of Term 3 Exam Coverage

2025/2026	العام الدراسي
3	الفصل
الفيزياء (بريدج)	الموضوع
11	الصف
العام	المسار
25	عدد الأسئلة الموضوعية
4	درجة الأسئلة الموضوعية
MCQ	نوع كافة الأسئلة
100	الدرجة القصوى الممكنة
120 min	مدة الامتحان
Swift Assess.	طريقة التطبيق
مسموحة	الألة الحاسبة



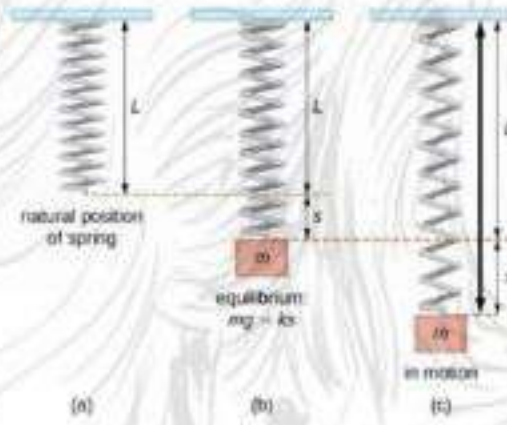
قوانين الجزء الأول

$g = 9.8 \frac{N}{kg}$		استخدم الثوابت والمعادلات حينما يلزم. / Use the constants and formulas when required.				
$F_g = mg$	$F = -kx$	$f = \frac{1}{T}$	$g = \frac{4\pi^2 \times \ell}{T^2}$	$v = \frac{x}{t}$	$\lambda = \frac{v}{f}$	$PE_{\text{زنبرك}} = \frac{1}{2} kx^2$

المخرج (1): تطبيق قانون هوك لحساب القوة أو ثابت الزنبرك أو الاستطالة

قانون هوك (Hooke's Law)

ينص قانون هوك على أن القوة المؤثرة على الزنبرك تتناسب طرديًا مع مقدار استطالته أو انضغاطه.



$$F = -kx$$

حيث:

- F : القوة المؤثرة (N)
- k : ثابت الزنبرك (N/m)
- x : الاستطالة أو الانضغاط (m)

ملاحظة: الإشارة السالبة تدل على أن قوة الزنبرك تكون دائمًا في اتجاه معاكس للإزاحة.

فكرة الكتلة المعلقة بالزنبرك

عند تعليق كتلة بزنبرك فإن وزنها يسبب استطالة للزنبرك.

عند الاتزان:

$$F_{\text{spring}} = W$$

$$kx = W$$

$$x = \frac{W}{k} \quad \text{أو} \quad k = \frac{W}{x}$$

تطبيق

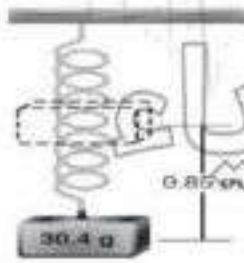
إذا عُلق جسم وزنه $100N$ في زنبرك فاستطال $0.50m$. فإن:

$$k = \frac{100}{0.50}$$

$$k = 200N/m$$

عند تعليق كتلة على زنبرك فإن القوة المؤثرة التي تسبب الاستطالة هي:

- Ⓐ القوة المغناطيسية Ⓑ الوزن Ⓒ الاحتكاك Ⓓ الدفع



عُلفت كتلة في زنبرك فتمدد كما هو موضح في الشكل. ما قيمة ثابت الزنبرك؟

- Ⓐ $0.25 N/m$ Ⓑ $350 N/m$ Ⓒ $26 N/m$ Ⓓ $0.35 N/m$

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

الأفكار الامتحانية المتوقعة

1. إذا كان ثابت الزنبرك 300 N/m واستطال الزنبرك 0.20 m ، فإن القوة المؤثرة تساوي:

- (a) 30 N (b) 40 N (c) 60 N (d) 80 N

2. إذا أثرت قوة مقدارها 90 N على زنبرك ثابت مرونته 450 N/m ، فإن الاستطالة تساوي:

- (a) 0.10 m (b) 0.20 m (c) 0.30 m (d) 0.40 m

3. إذا أثرت قوة مقدارها 80 N وأحدثت استطالة 0.25 m ، فإن ثابت الزنبرك يساوي:

- (a) 160 N/m (b) 240 N/m (c) 320 N/m (d) 400 N/m

4. عُلق كتلة وزنها 100 N في زنبرك فاستطال 0.50 m ، فإن ثابت الزنبرك يساوي:

- (a) 100 N/m (b) 200 N/m (c) 300 N/m (d) 400 N/m

5. عُلق كتلة وزنها 120 N في زنبرك ثابت مرونته 400 N/m ، فإن الاستطالة تساوي:

- (a) 0.10 m (b) 0.20 m (c) 0.30 m (d) 0.40 m

6. عُلق كتلة وزنها 75 N في زنبرك ثابت مرونته 250 N/m ، فإن الاستطالة تساوي:

- (a) 0.15 m (b) 0.20 m (c) 0.25 m (d) 0.30 m

7. زنبرك طوله الأصلي 0.10 m وأصبح طوله 0.16 m بعد تعليق كتلة عليه، فإن الاستطالة تساوي:

- (a) 0.04 m (b) 0.05 m (c) 0.06 m (d) 0.07 m

8. إذا كان طول الزنبرك الأصلي 20 cm وأصبح 28 cm ، فإن مقدار الاستطالة يساوي:

- (a) 6 cm (b) 7 cm (c) 8 cm (d) 9 cm

9. زنبرك استطال 18 cm عند تعليق وزن مقداره 56 N ، فإن ثابت الزنبرك يساوي:

- (a) 155 N/m (b) 311 N/m (c) 622 N/m (d) 720 N/m

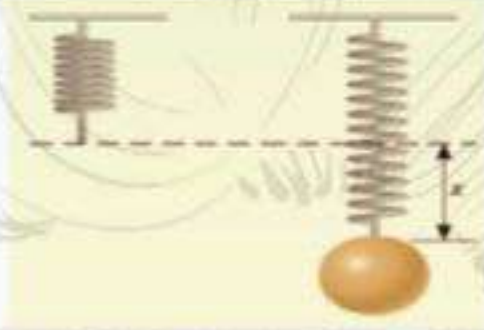
10. إذا تضاعفت القوة المؤثرة على زنبرك ضمن حد المرونة فإن الاستطالة:

- (a) تتضاعف (b) تنعدم (c) تبقى ثابتة (d) تزداد أربع مرات

استاذ عبد الرحمن عصام عيد

The figure shows a massless elastic spring suspended vertically with a ball of mass (100 g) attached to its end. It stretches by ($x = 1\text{ cm}$).

What is the spring constant (k)?



الشكل يُبين زنبركاً مُهمل الكتلة مرناً، عُلق عمودياً وثُبت في نهايته كرة كتلتها (100 g)، فاستطال بمقدار ($x = 1\text{ cm}$).

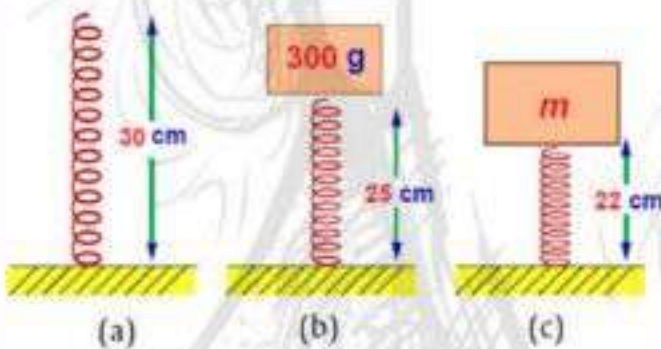
ما قيمة ثابت الزنبرك (k)؟

10 N/m

98 N/m

980 N/m

56 N/m



زنبرك طوله (30 cm)، وضع فوقه ثقل (300 g) فانضغط ليصبح طوله (25 cm) ما مقدار الثقل (m) الواجب وضعه على الزنبرك حتى ينضغط ليصبح طوله (22 cm)؟

A (30 cm) spring is compressed to be (25 cm) when a load of (300 g) is placed on it.

What is the load (m) that is required to compress the spring to be (22 cm)?

300 g

120 g

480 g

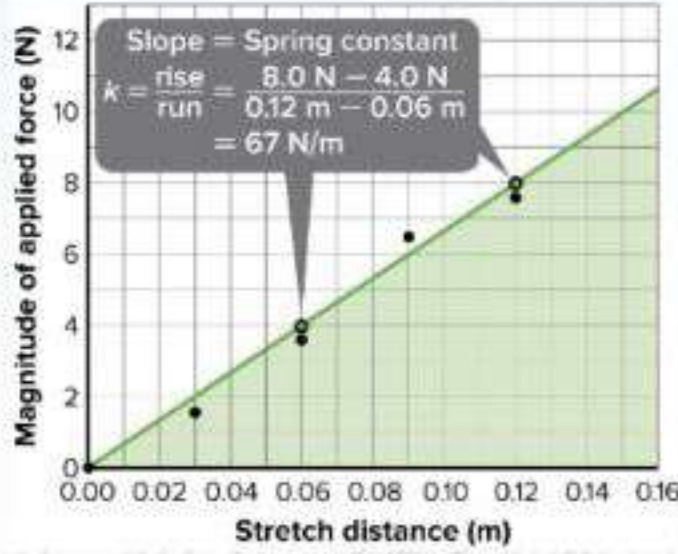
80 g

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

المخرج (2): حساب ثابت الزنبرك بيانياً من ميل منحنى القوة-الاستطالة

عند رسم القوة المؤثرة (F) على المحور الرأسى والاستطالة (x) على المحور الأفقى نحصل على خط مستقيم لأن:



$$F = -kx$$

أولاً: ميل المنحنى

ميل منحنى القوة-الاستطالة يساوي:

$$\text{الميل} = \frac{\Delta F}{\Delta x}$$

وبالتالي:

$$k = \frac{\Delta F}{\Delta x}$$

إذن ميل منحنى القوة-الاستطالة = ثابت الزنبرك.

ثانياً: المساحة أسفل المنحنى

المساحة أسفل منحنى القوة-الاستطالة تمثل:

- الشغل المبذول لتمديد الزنبرك.
- طاقة الوضع المرونية المخزنة في الزنبرك.

$$W = PE_{spring}$$

وبما أن الشكل أسفل المنحنى مثلث:

$$\text{المساحة} = \frac{1}{2} \times \text{القاعدة} \times \text{الارتفاع}$$

لذلك:

$$PE = \frac{1}{2} Fx$$

كما يمكن حسابها من:

$$PE_{spring} = \frac{1}{2} kx^2$$

اينشتاين في الفيزياء

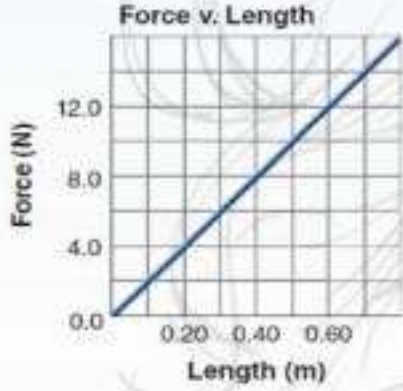
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

الأفكار الامتحانية المتوقعة

1. يُظهر الرسم البياني العلاقة بين القوة المؤثرة وطول الزنبرك.

ما قيمة ثابت الزنبرك؟

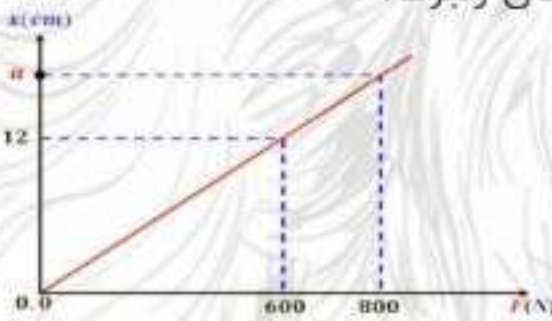
ما مقدار طاقة الوضع المرونية المختزنة عندما يصبح طول الزنبرك 0.50m ؟



2. يمثل الشكل العلاقة بين الاستطالة (x) والقوة المؤثرة (F) على زنبرك.

ما مقدار الاستطالة (a) المبينة على الرسم؟

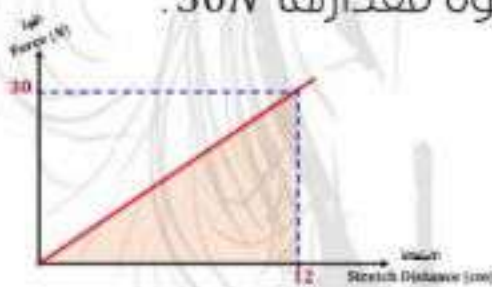
- (a) 16 cm (b) 18 cm (c) 24 cm (d) 6 cm



3. يبين الرسم البياني أن الزنبرك يستطيل بمقدار 12cm عند تأثير قوة مقدارها 30N .

ما مقدار طاقة الوضع المرونية المختزنة في الزنبرك؟

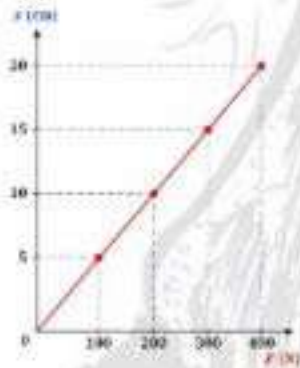
- (a) 7.20 J (b) 2.16 J (c) 3.60 J (d) 1.80 J



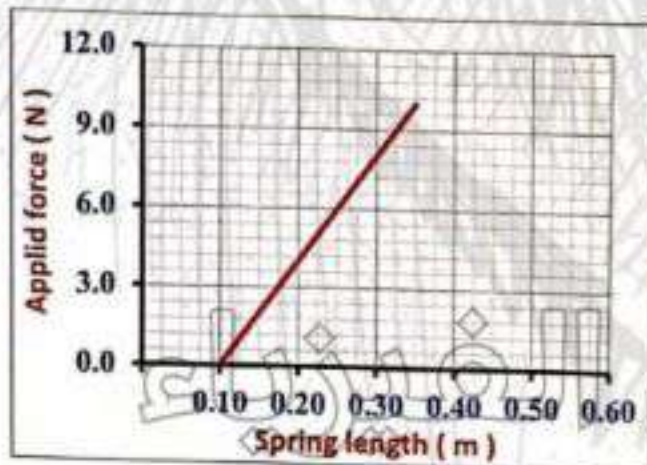
4. يمثل الشكل العلاقة بين القوة المؤثرة (F) والاستطالة (x) لزنبرك.

ما قيمة ثابت الزنبرك (k)؟

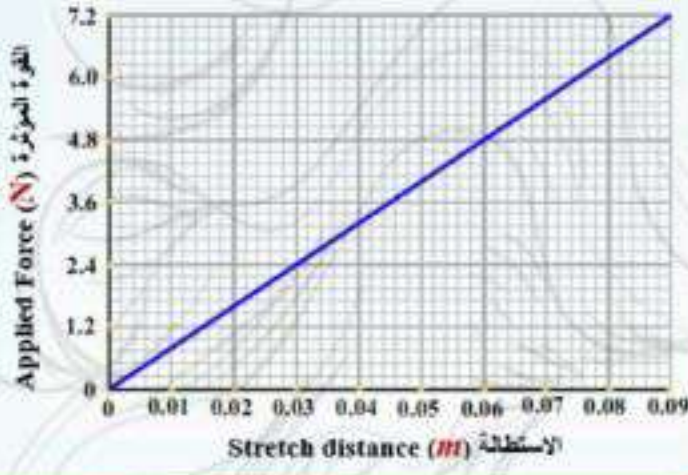
- (a) 1000 N/m (b) 1500 N/m (c) 2000 N/m (d) 2500 N/m



5. احسب الشغل المبذول بواسطة القوة المرونية عندما يتمدد الزنبرك بمقدار 20cm .



استاذ عبدالرحمن عصام عيد



The graph shows how extension varies with the force applied on a spring.

What is the **spring constant**?

يوضح التمثيل البياني كيف تتغير استطالة زنبرك مع القوة المؤثرة عليه. ما مقدار ثابت الزنبرك؟

80 N/m

60 N/m

120 N/m

40 N/m

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

المخرج (3): تطبيق معادلة طاقة الوضع المرونية وحساب الطاقة من المساحة أسفل منحنى القوة-الاستطالة

طاقة الوضع المرونية (Elastic Potential Energy)

عندما يتمدد الزنبرك أو ينضغط فإنه يخزن طاقة تسمى طاقة الوضع المرونية. تحسب من العلاقة:

$$PE = \frac{1}{2}Fx$$

أو

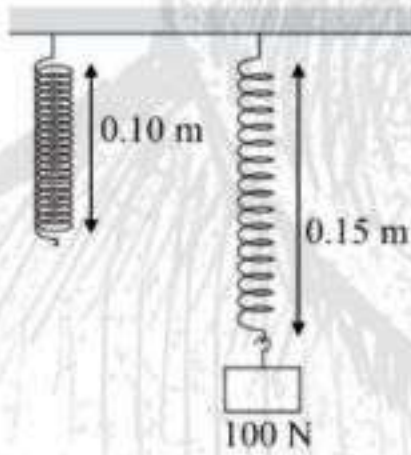
$$PE_{spring} = \frac{1}{2}kx^2$$

- PE_{spring} : طاقة الوضع المرونية (J)
- k : ثابت الزنبرك (N/m)
- x : الاستطالة أو الانضغاط (m)

الأفكار الامتحانية المتوقعة

1. زنبرك ثابت مرونته 7.5 N/m واستطال بمقدار 0.4 m . ما طاقة الوضع المرونية المخزنة في الزنبرك؟
 (a) 0.6 J (b) 0.3 J (c) 3.0 J (d) 12 J
2. إذا كان ثابت الزنبرك 27 N/m واستطال الزنبرك بمقدار 16 cm . فما طاقة الوضع المرونية المخزنة فيه؟
 (a) 0.35 J (b) 1.7 J (c) 2.2 J (d) 4.3 J
3. زنبرك ثابت مرونته 350 N/m يُغلق بآبًا. ما مقدار الشغل المبذول عندما يسحب الزنبرك الباب بسرعة ثابتة من استطالة 85.0 cm إلى استطالة 5.0 cm ؟
 (a) 110 J (b) 220 J (c) $1.1 \times 10^3 \text{ J}$ (d) 130 J

4. كان طول الزنبرك الأصلي 0.10 m ، وأصبح طوله 0.15 m عند تعليق جسم وزنه 100 N كما هو موضح في الشكل.



أوجد ما يأتي:

- A. مقدار استطالة الزنبرك.
- B. ثابت الزنبرك.
- C. طاقة الوضع المرونية المخزنة في الزنبرك عند هذه الاستطالة.

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

5. زنبرك يخزن طاقة وضع مرونية مقدارها 0.6 J عندما استطال بمقدار 0.40 m .

ما قيمة ثابت الزنبرك (k)؟

- (a) 5 N/m (b) 7.5 N/m (c) 10 N/m (d) 15 N/m

6. زنبرك ثابت مرونته 27 N/m وخزن طاقة وضع مرونية مقدارها 0.35 J .

ما مقدار الاستطالة (x)؟

- (a) 0.14 m (b) 0.16 m (c) 0.18 m (d) 0.20 m

7. زنبرك خزن طاقة وضع مرونية مقدارها 2.16 J عند استطالة 0.12 m .

ما مقدار القوة المؤثرة على الزنبرك؟

- (a) 18 N (b) 30 N (c) 36 N (d) 48 N

8. إذا كان ثابت الزنبرك $k = 8\text{ N/m}$ واستطال بمقدار $x = 0.50\text{ m}$ ، فما مقدار طاقة الوضع

المرونية المخزنة في الزنبرك (PE_{spring})؟

- (a) 1.6 J (b) 1.0 J (c) 2.0 J (d) 0.5 J

A spring with a constant equal to ($k=7.5\text{ N/m}$) has been stretched ($x=0.4\text{ m}$).
What is the **potential energy stored** in the spring?

زنبرك ثابتته يساوي ($k=7.5\text{ N/m}$)، استطال بمقدار ($x=0.4\text{ m}$).
ما طاقة الوضع المرونية المخزنة في الزنبرك؟

0.6 J

1.2 J

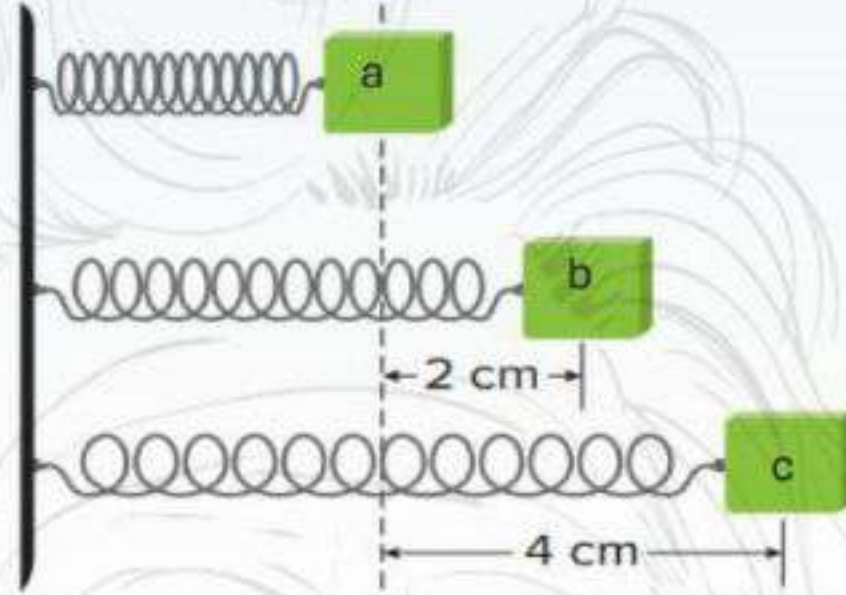
0.3 J

3.0 J

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

9. يوضح الشكل الآتي الزنبرك متماثلة. أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بطاقة الوضع المرونية المخزنة في الزنبرك ؟



- Ⓐ طاقة الوضع المرونية المخزنة في الزنبرك (a) تساوي أربعة أمثال طاقة الوضع المرونية المخزنة في الزنبرك (b)
 Ⓑ طاقة الوضع المرونية المخزنة في الزنبرك (b) تساوي ضعف طاقة الوضع المرونية المخزنة في الزنبرك (a)
 Ⓒ طاقة الوضع المرونية المخزنة في الزنبرك (a) تساوي نصف طاقة الوضع المرونية المخزنة في الزنبرك (b)
 Ⓓ طاقة الوضع المرونية المخزنة في الزنبرك (a) تساوي ضعف طاقة الوضع المرونية المخزنة في الزنبرك (b)

10. إذا تضاعفت استطالة الزنبرك، فكم مرة تزداد طاقة الوضع المرونية المخزنة فيه؟

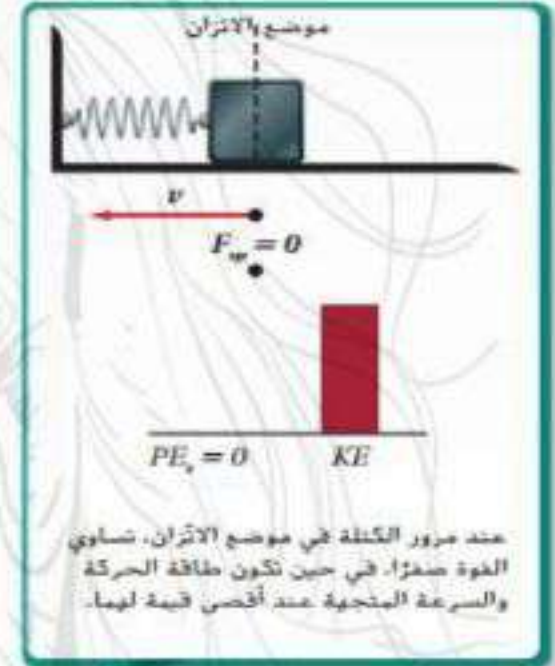
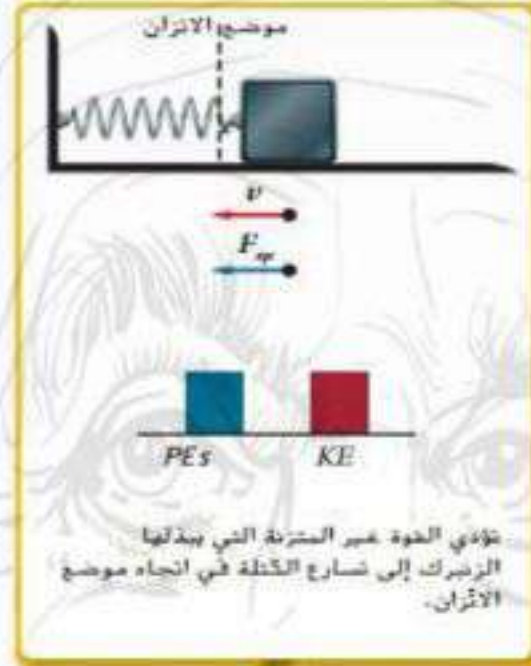
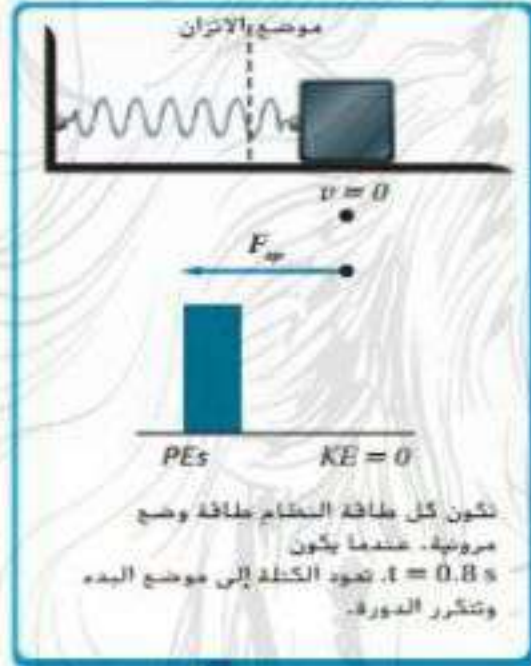
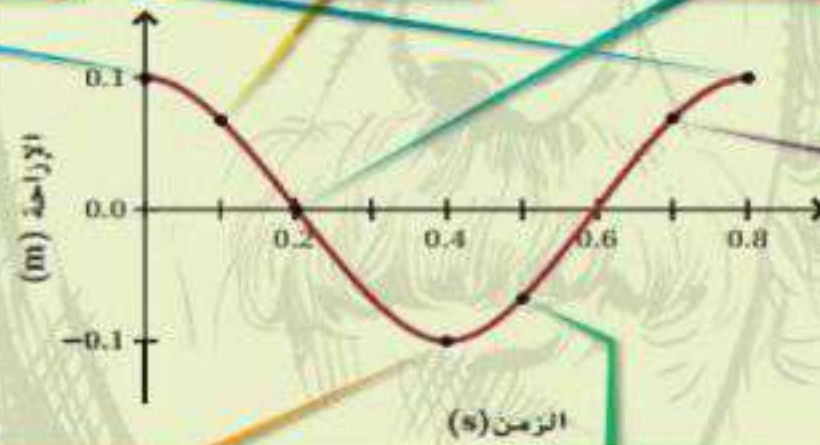
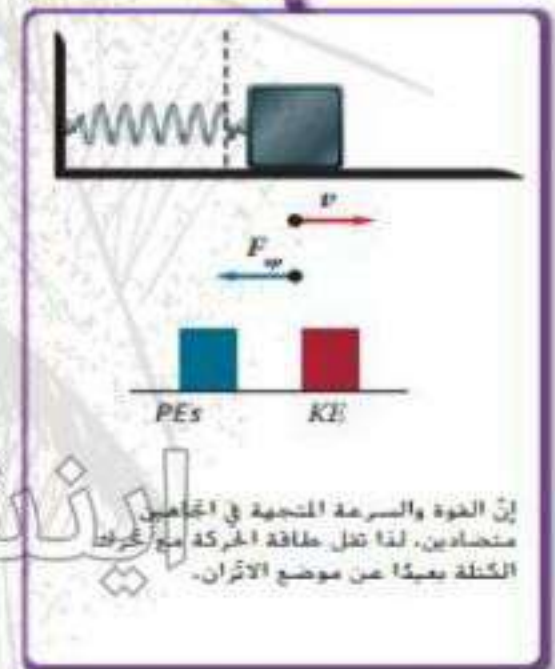
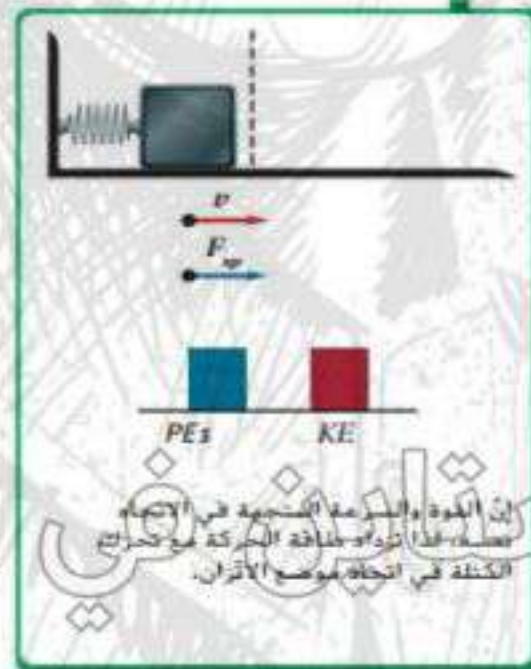
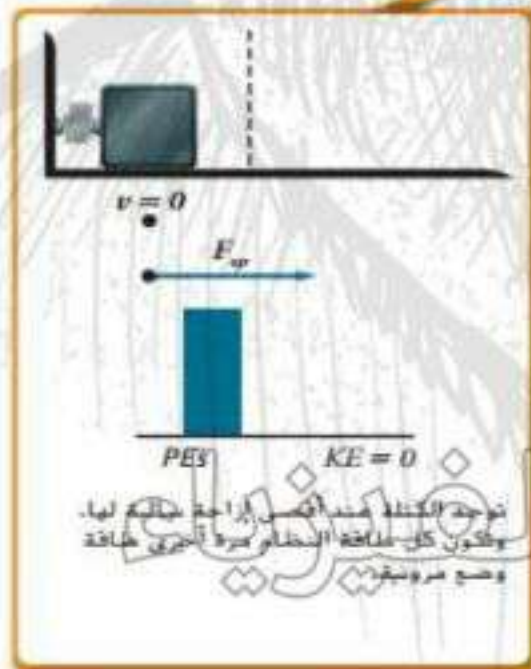
- Ⓐ 3 مرات Ⓑ لا تتغير Ⓒ مرتان Ⓓ 4 مرات

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

المخرج (4): وصف الحركة التوافقية البسيطة من حيث السرعة والتسارع وقوة الإرجاع والطاقة

الموضع	الازاحة	PE	السرعة	KE	القوة	التسارع	الطاقة الميكانيكية
أقصى استطالة	عظمى	عظمى	صفر	صفر	عظمى	عظمى	ثابتة
الاتزان	صفر	صفر	عظمى	عظمى	صفر	صفر	ثابتة
أقصى انضغاط	عظمى	عظمى	صفر	صفر	عظمى	عظمى	ثابتة

 $t = 0$ s $t = 0.8$ s $t = 0.1$ s $t = 0.2$ s $t = 0.4$ s $t = 0.5$ s $t = 0.7$ s

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

المخرج (5): استخدام قانون حفظ الطاقة لربط الطاقة الكلية لنظام الكتلة-الزنبرك أو البندول البسيط عند لحظتين مختلفتين
في نظام الكتلة-الزنبرك:

- تتحول طاقة الوضع المرونية إلى طاقة حركية.
- ثم تتحول الطاقة الحركية مرة أخرى إلى طاقة وضع مرونية.
- تبقى الطاقة الميكانيكية الكلية ثابتة.

$$E_T = KE + PE$$

حيث:

- E_T : الطاقة الكلية
- KE : الطاقة الحركية
- PE : طاقة الوضع المرونية

عند أقصى استطالة

- السرعة = صفر
- الطاقة الحركية = صفر
- طاقة الوضع المرونية = عظمى

لذلك:

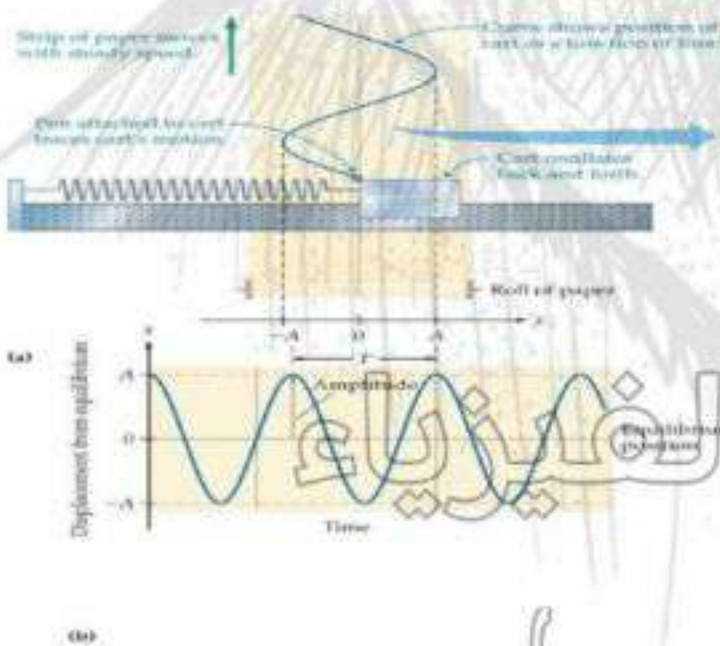
عند موضع الاتزان

- السرعة = عظمى
- الطاقة الحركية = عظمى
- طاقة الوضع المرونية = صفر

لذلك:

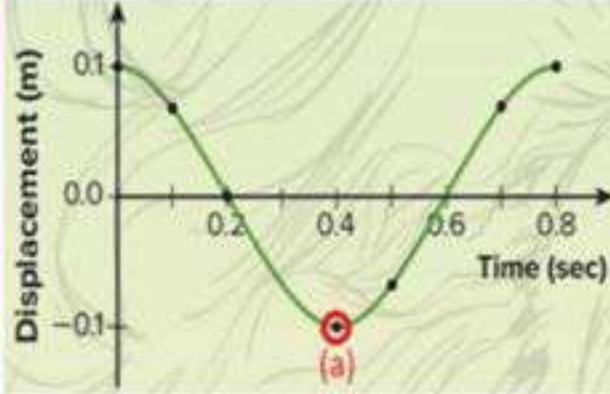
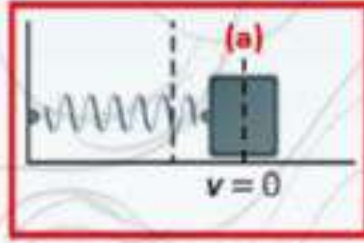
$$E_T = KE$$

حفظ الطاقة



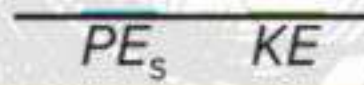
موضع الجسم	PE	KE	الطاقة الكلية
أقصى استطالة	عظمى	صفر	ثابتة
بين الطرف والاتزان	تقل	تزداد	ثابتة
الاتزان	صفر	عظمى	ثابتة
بين الاتزان والطرف الآخر	تزداد	تقل	ثابتة
أقصى انضغاط	عظمى	صفر	ثابتة

استاذ عبدالرحمن عصام عيد



يتحرك نظام الكتلة-الزنبرك (النايوس) حركة توافقية بسيطة أفقية، إذا تحرك الجسم عند الزمن $t = 0$ من الوضعية المبينة في الشكل، بحيث كانت طاقته الكلية على شكل طاقة وضع مرونية. اعتماداً على الرسم البياني، ومبدأ حفظ الطاقة الميكانيكية، أي الرسومات الآتية تُعبّر عن الطاقة التي يمتلكها النظام عندما يكون موقع الجسم عند (a)؟

The mass-spring system moves in a simple, horizontal harmonic motion. If the body moves at time $t = 0$ from the position shown in the Figure, so that the total energy is elastic potential energy. Based on the graph and the principle of conservation of mechanical energy, **which graph expresses the energy possessed by the system when the body position is at (a)?**



اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد



A mass attached to a spring undergoes vertical simple harmonic motion. At which point(s) is the **magnitude of the force acting** to restore the mass to its equilibrium position is maximum?

كتلة مربوطة بزنبرك تتحرك رأسيًا حركة توافقية بسيطة. عند أي نقطة (نقاط) يكون مقدار القوة المؤثرة لإعادة الكتلة إلى موضع اتزانها قيمة قصوى؟

At both the top and bottom of the oscillation.

عند أعلى وأسفل نقطة من الاهتزاز.

Only at the top of the oscillation.

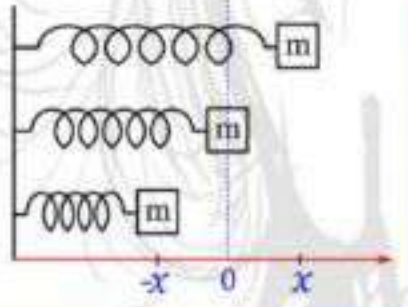
عند أعلى نقطة من الاهتزاز فقط.

At the center of the oscillation.

في مركز الاهتزاز.

Only at the bottom of the oscillation.

عند أسفل نقطة من الاهتزاز فقط.



When a mass attached with a spring is displaced, the system oscillates with simple harmonic motion. Which of the following statements regarding the energy of the system is **not correct**?

عند إزاحة كتلة مرتبطة مع زنبرك، يهتز النظام أفقياً بحركة توافقية بسيطة. أي العبارات الآتية **غير صحيحة** فيما يتعلق بطاقة النظام؟

Potential energy has a maximum value when the mass is at the equilibrium position.

طاقة الوضع تكون قيمة قصوى عندما تكون الكتلة في موقع الاتزان.

The sum of the kinetic energy and potential energy at any time is constant.

مجموع طاقة الوضع وطاقة الحركة دائماً مقدار ثابت.

Potential energy has a maximum value when the mass is at rest.

طاقة الوضع تكون قيمة قصوى عندما تكون الكتلة ساكنة.

Kinetic energy has a minimum value when the spring is fully compressed or fully stretched.

طاقة الحركة أقل قيمة عندما يكون الزنبرك مضغوطاً بالكامل أو ممتطاً بالكامل.

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

المخرج (6): وصف حركة البندول البسيط المهتز

البندول البسيط (Simple Pendulum)

البندول البسيط عبارة عن:

- كرة صغيرة كثيفة (ثقل البندول).
- معلقة بخيط خفيف طوله L .
- تتحرك ذهابًا وإيابًا حول موضع الاتزان.

عند إزاحة البندول عن موضع الاتزان ثم تركه حراً، فإنه يهتز حركة دورية حول موضع الاتزان.

القوى المؤثرة على البندول

تؤثر على البندول قوتان:

وزن الجسم $F_g = mg$

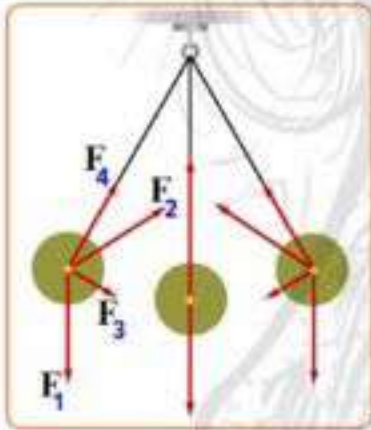
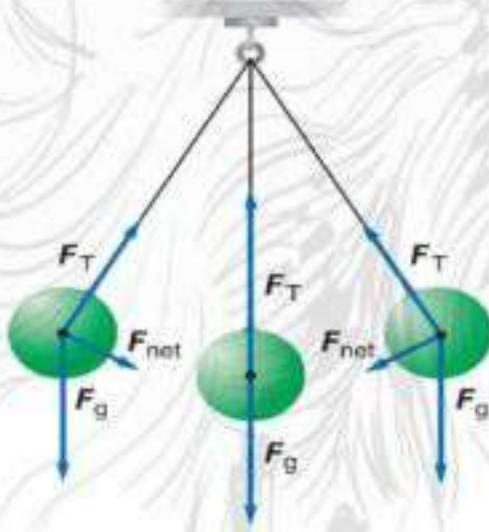
ويوجه رأسياً إلى أسفل.

قوة الشد F_T

وتتجه على طول الخيط نحو نقطة التعليق.

القوة المحصلة (قوة الإرجاع) F_{net}

- تتجه دائماً نحو موضع الاتزان.
- تكون أكبر ما يمكن عند أقصى إزاحة.
- تساوي صفراً عند موضع الاتزان.



The pendulum's motion is an example of simple harmonic motion, which one of the forces shown on the figure represents the **restoring force**?

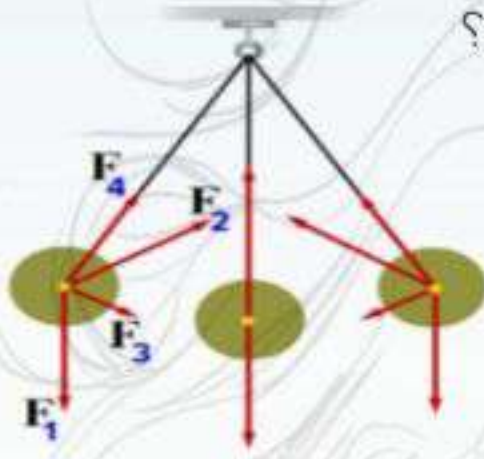
حركة البندول مثال للحركة التوافقية البسيطة، أي من القوى الموضحة على الشكل تمثل قوة الإرجاع؟

F₃F₂F₄F₁

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

يمثل الشكل حركة بندول بسيط، وهو أحد أمثلة الحركة التوافقية البسيطة. أي الصفوف الآتية يمثل القوى الموضحة في الشكل تمثيلًا صحيحًا؟



	قوة الجاذبية	قوة الشد	قوة الإرجاع
(a)	F ₁	F ₄	F ₃
(b)	F ₄	F ₂	F ₃
(c)	F ₄	F ₃	F ₁
(d)	F ₃	F ₄	F ₁

المخرج (7): تطبيق معادلة الزمن الدوري للبندول البسيط الشرح

الزمن الدوري (Period)

هو الزمن اللازم لإتمام اهتزازة كاملة. يرمز له بالرمز:

ووحدة (s) second:

معادلة الزمن الدوري للبندول البسيط

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

حيث:

- T : الزمن الدوري (s)
- ℓ : طول البندول (m)
- g : تسارع الجاذبية الأرضية (m/s^2)

1. إذا كان طول البندول 1m وعجلة الجاذبية $9.8m/s^2$ ، فإن الزمن الدوري يساوي:

- (a) 1.0 s (b) 2.0 s (c) 3.0 s (d) 4.0 s

2. إذا كان طول البندول 4m وعجلة الجاذبية $9.8m/s^2$ ، فإن الزمن الدوري يساوي:

- (a) 2s (b) 4s (c) 6s (d) 8s

3. إذا كان الزمن الدوري 2s وعجلة الجاذبية $9.8m/s^2$ ، فإن طول البندول يساوي:

ايشتاين في الفيزياء (a) 0.5m (b) 1m (c) 2m (d) 4m

4. إذا كان الزمن الدوري 4s وعجلة الجاذبية $9.8m/s^2$ ، فإن طول البندول يساوي:

استاذ عبدالرحمن عصام عيد (a) 1m (b) 2m (c) 4m (d) 8m

5. إذا كان طول البندول 1m والزمن الدوري 2s ، فإن عجلة الجاذبية تساوي:

- (a) 4.9m/s^2 (b) 9.8m/s^2 (c) 14.7m/s^2 (d) 19.6m/s^2

6. إذا كان طول البندول 0.25m والزمن الدوري 1s ، فإن عجلة الجاذبية تساوي:

- (a) 2.45m/s^2 (b) 4.9m/s^2 (c) 9.8m/s^2 (d) 19.6m/s^2

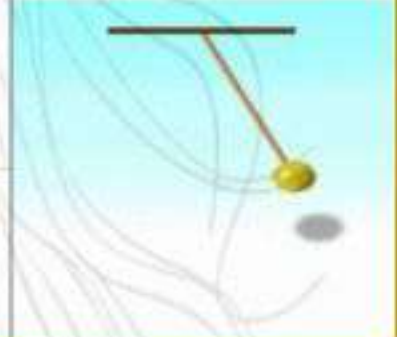
Based on the equation of the period of a simple pendulum

$$(T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}).$$

What is the value of x in the equation for calculating the Earth's gravitational acceleration ($g = x \frac{\ell}{T^2}$)?

اعتمادًا على معادلة الزمن الدوري للبندول البسيط ($T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$).

ما قيمة x في معادلة حساب عجلة الجاذبية الأرضية ($g = x \frac{\ell}{T^2}$)؟



$$2\pi$$

$$4\pi^2$$

$$\frac{1}{2\pi}$$

$$\frac{1}{4\pi^2}$$

How long must a pendulum be on Jupiter, where $g=24.8\text{N/kg}$, to have a period of (0.5s) ?

ما طول بندول على كوكب المشتري،

حيث $g=24.8\text{N/kg}$ ، ليكون زمنه الدوري (0.5s) ؟

0.79m

0.16m

0.32m

0.16m

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

المخرج (8): يحدد العوامل التي تؤثر في مقدار الزمن الدوري للبندول البسيط

العوامل التي تؤثر في الزمن الدوري

طول البندول (ℓ)

الزمن الدوري يتناسب طردياً مع الجذر التربيعي لطول البندول:

$$T \propto \sqrt{\ell}$$

لذلك:

- إذا زاد طول البندول $\Rightarrow$ زاد الزمن الدوري.
- إذا قل طول البندول $\Rightarrow$ قل الزمن الدوري.

عجلة الجاذبية (g)

الزمن الدوري يتناسب عكسياً مع الجذر التربيعي لعجلة الجاذبية:

$$T \propto \frac{1}{\sqrt{g}}$$

لذلك:

- إذا زادت عجلة الجاذبية $\Rightarrow$ قل الزمن الدوري.
- إذا قلت عجلة الجاذبية $\Rightarrow$ زاد الزمن الدوري.

لا يؤثر الزمن الدوري للبندول البسيط في:

- كتلة ثقل البندول.
- زاوية الإزاحة إذا كانت أقل من 15° .
- السعة (للزوايا الصغيرة).

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد



إذا كان الزمن الدوري للبندول بسيط على سطح الأرض يساوي (τ_{Earth})، ما مقدار الزمن الدوري للبندول نفسه عند نقله إلى سطح القمر (τ_{Moon})؟
علما بأن:

$$g_{Moon} = \frac{g_{Earth}}{6}$$

The period of a simple pendulum on Earth is (τ_{Earth}). What is the **period** of the same pendulum when it is moved to the Moon (τ_{Moon})?
Given that: $g_{Moon} = \frac{g_{Earth}}{6}$

$$\tau_{Moon} = \sqrt{6} \tau_{Earth}$$

$$\tau_{Moon} = 6 \tau_{Earth}$$

$$\tau_{Earth} = \sqrt{6} \tau_{Moon}$$

$$\tau_{Earth} = 6 \tau_{Moon}$$

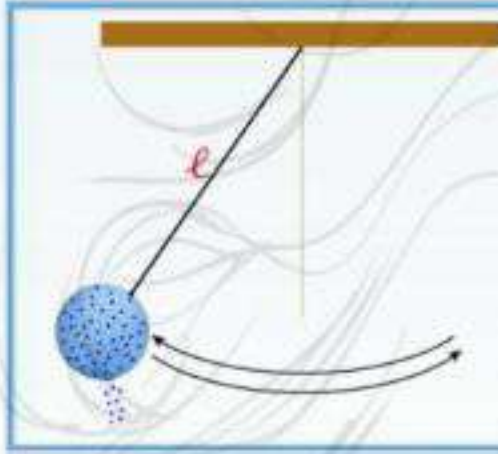


البندول البسيط يتأرجح بحركة توافيق بسيطة. وعند دراسة حركته، أي الكميات الفيزيائية الآتية يعتمد عليها الزمن الدوري للبندول؟

The simple pendulum swings in a simple harmonic motion. When studying its motion, **which of the following physical quantities does the pendulum's period depend on?**

Length of pendulum, material of the bob	طول البندول، المادة المصنوعة منه
Gravitational field (gravity), mass of bob	مجال الجاذبية، كتلة كرة البندول
Length of pendulum, gravitational field (gravity)	طول البندول، مجال الجاذبية
Mass of bob, shape of the bob	كتلة كرة البندول، شكل كرة البندول

استاذ عبدالرحمن عصام عيد



A simple pendulum is a hollow spherical ball filled with water. If a plugged hole is opened near the bottom of the oscillating pendulum ball, so that the water comes out gradually, what happens to the magnitude of **the period** of the pendulum?

بندول بسيط عبارة عن كرة مجوفة مملوءة بالماء. فتح ثقب بالقرب من قاع كرة البندول أثناء اهتزازها كي يخرج الماء منها تدريجياً. ماذا يحدث لمقدار **الزمن الدوري** لهذا البندول؟

Remains unchanged	لا يتغير
Increases and then decreases to reach the original value	يزداد ثم يقل حتى يصل للقيمة الأصلية
Decreases and then increases to reach the original value	يقل ثم يزداد حتى يصل للقيمة الأصلية
It depends on the mass of water coming out	يعتمد ذلك على كتلة الماء المتسرب

يتكون البندول البسيط من كرة مجوفة مملوءة بالماء. إذا قُتحت فتحة في أسفل الكرة أثناء اهتزاز البندول وبدأ الماء يتسرب تدريجياً، فأني الصفوف الآتية صحيحة؟



وزن كرة البندول	الزمن الدوري للبندول
لا يتغير	لا يتغير
يقل	يقل
يقل	لا يتغير
يزداد	يزداد

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

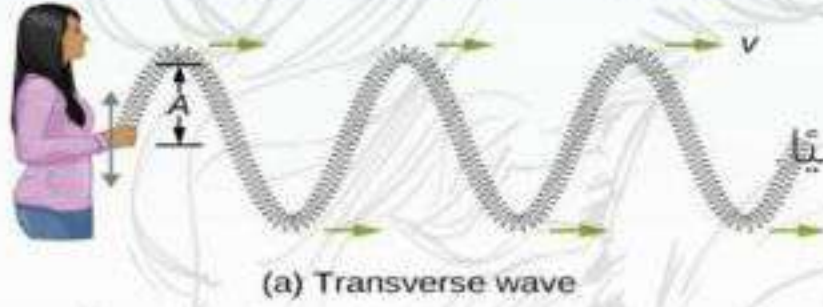
المخرج (9): يفرق ويميز بين الموجات المستعرضة والطولية والسطحية مع ذكر أمثلة

أولاً: الموجات المستعرضة (Transverse Waves)

في الموجات المستعرضة تهتز جسيمات الوسط عمودياً على اتجاه انتشار الموجة.

الخصائص

- تهتز الجسيمات عمودياً على اتجاه حركة الموجة.
- تتحرك الجسيمات لأعلى وأسفل.
- تتكون من قمم وقيعان.
- تنتقل الطاقة للأمام بينما تهتز الجسيمات رأسياً.



(a) Transverse wave

أمثلة

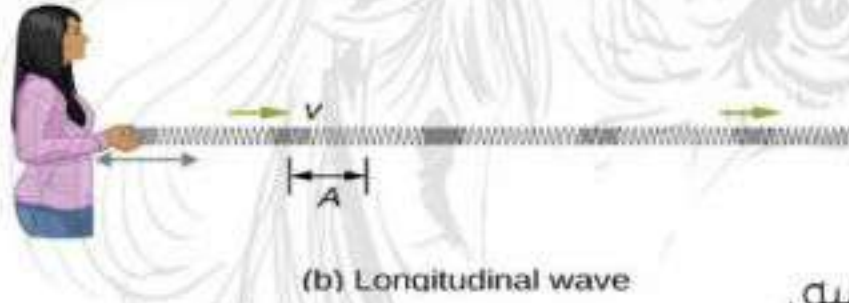
- موجات الحبل.
- الموجات الضوئية.

ثانياً: الموجات الطولية (Longitudinal Waves)

في الموجات الطولية تهتز جسيمات الوسط موازياً لاتجاه انتشار الموجة.

الخصائص

- تهتز الجسيمات موازياً لاتجاه حركة الموجة.
- تتحرك الجسيمات للأمام والخلف.
- تتكون من تضاغطات وتخلخلات.
- تتحرك الجسيمات والطاقة في الاتجاه نفسه.



(b) Longitudinal wave

أمثلة

- الموجات الصوتية.
- الموجات في الزنبرك.



ثالثاً: الموجات السطحية (Surface Waves)

هي موجات تجمع بين خصائص الموجات المستعرضة والطولية.

الخصائص

- حركة الجسيمات تكون أحياناً موازية وأحياناً عمودية على اتجاه انتشار الموجة.
- تتحرك الجسيمات في مسار دائري.
- تحتوي على:
 - حركة مستعرضة (أعلى وأسفل).
 - حركة طولية (أمام وخلف).

أمثلة

- موجات سطح الماء.

أي مما يأتي يعد مثالاً على موجة مستعرضة؟
 d) موجات سطح الماء c) أمواج أعماق المحيط b) الموجات في الزنبرك a) اهتزاز حبل

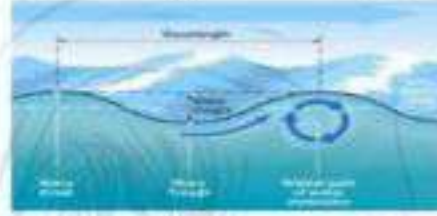
استاذ عبد الرحمن عصام عيد

1. يبين الشكل المجاور حركة جسيمات الماء على السطح في مسار دائري، بحيث تتحرك أحياناً موازية وعمودية على اتجاه انتشار الموجة. ما اسم هذا النوع من الموجات؟



- d) الموجات السطحية c) الموجات الواقفة b) الموجات المستعرضة a) الموجات الطولية

2. في هذا النوع من الموجات تتحرك جسيمات الوسط في مسار دائري يكون أحياناً موازياً وأحياناً عمودياً على اتجاه انتشار الموجة كما في الشكل. ما اسم هذا النوع من الموجات؟



- d) الموجات السطحية c) الموجات الواقفة b) الموجات المستعرضة a) الموجات الطولية

3. تسبب موجة ما اهتزاز جسيمات الوسط عمودياً على اتجاه انتشارها. ما نوع هذه الموجة؟

- d) موجة مستعرضة c) موجة طولية b) موجة صوتية a) موجة دائرية

4. تسبب موجة ما اهتزاز جسيمات الوسط موازياً لاتجاه انتشارها. ما نوع هذه الموجة؟

- d) موجة مستعرضة c) موجة طولية b) موجة صوتية a) موجة دائرية

5. يوضح الشكل موجة تنتشر في زنبك. ما نوع الموجة واتجاه انتشارها؟



- a) مستعرضة وتنتشر إلى اليسار b) مستعرضة وتنتشر إلى اليمين
c) طولية وتنتشر إلى اليسار d) طولية وتنتشر إلى اليمين

- يوضح الشكلان موجتين مختلفتين في حبل وزنبك. أي العبارات الآتية صحيحة؟

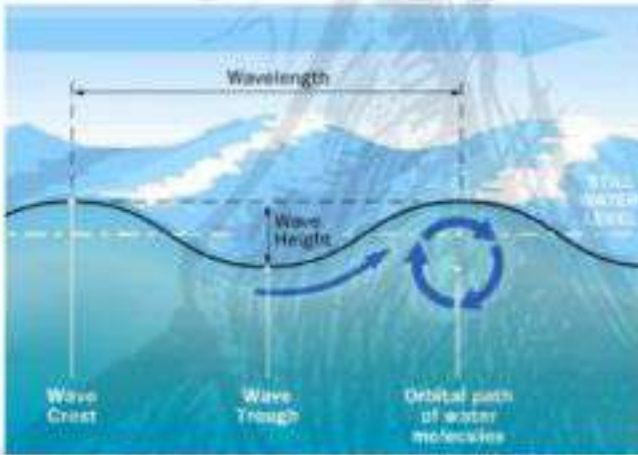
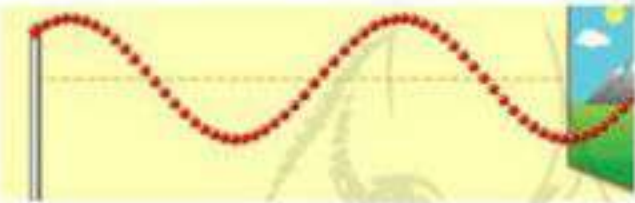
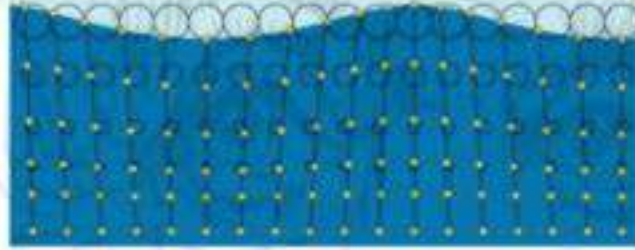
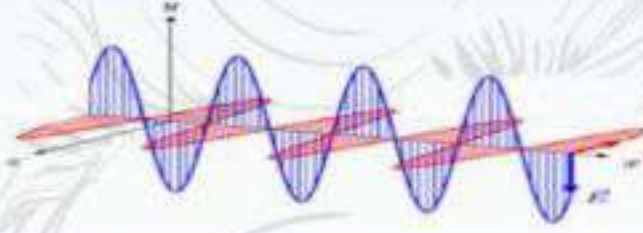


- a) الموجة (2) طولية وتهتز الجسيمات عمودياً على اتجاه الانتشار
b) الموجة (1) طولية وتهتز الجسيمات موازياً لاتجاه الانتشار
c) الموجة (1) مستعرضة وتهتز الجسيمات عمودياً على اتجاه الانتشار
d) الموجة (2) مستعرضة وتهتز الجسيمات عمودياً على اتجاه الانتشار

استاد عبدالرحمن عصام عيد

Which **shape** shown below **represents a surface wave**?

أي الأشكال المبينة أدناه يُمثِّل موجة سطحية؟



في هذا النوع من الموجات، تتبع جسيمات الوسط مسارا دائريا يكون في بعض الأحيان موازيا وفي أحيان أخرى متعامدا مع اتجاه انتقال الموجة، كما هو موضح في الشكل. ما اسم هذا النوع من الموجات؟

In this type of waves, the medium's particles follow a circular path that is at times parallel and at other times perpendicular to the direction of wave travel, as shown in the **Figure**. **What is the name of this type of waves?**

Primary waves

موجات أولية

Longitudinal waves

موجات طولية

Transverse waves

موجات مستعرضة

Surface waves

موجات سطحية

يتم وضع مكبر صوت بجوار لهب شعلة مضاءة، كما في الشكل. ويتم تشغيل موجة صوتية بصوت عال باتجاه لهب الشعلة ليهتز. أي الصفوف التالية يبين بشكل صحيح نوع الموجات الصادرة من مكبر الصوت واتجاه حركة لهب الشعلة؟

A speaker is placed next to a flame, a loud sound wave is played through the speaker causing the flame to vibrate. Which of the following rows describes, correctly, the type of the wave and the direction of the flame movement?

	Type of waves	اتجاه حركة اللهب Direction of flame movement	نوع الموجة
A	Longitudinal	$\longleftrightarrow$	طولية
B	Transverse	$\longleftrightarrow$	مستعرضة
C	Longitudinal	$\updownarrow$	طولية
D	Transverse	$\updownarrow$	مستعرضة

The adjacent figure shows the movement of water particles at the surface, where they follow a circular path, sometimes parallel to the direction of travel, and other times perpendicular to the direction of wave travel. What is this type of wave named?

يُعبّر الشكل المجاور عن حركة جسيمات الماء عند السطح، بحيث تتنقّب مساراً دائرياً موازياً لاتجاه حركة الموجة أحياناً وعمودياً على اتجاه حركة الموجة أحياناً أخرى. ماذا يسمى هذا النوع من الموجات؟

Surface Waves	الموجات السطحية
Standing Waves	الموجات الواقفة
Secondary Waves	الموجات الثانوية
Overlapping waves	الموجات المتداخلة

اينشتاين في الفيزياء

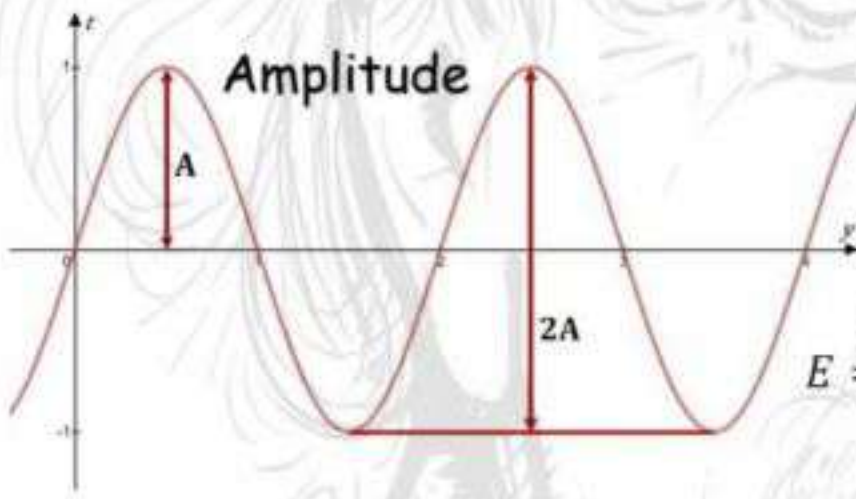
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

المخرج (10,12): يصف خصائص الموجة مثل السعة، وطاقة الموجة، والطول الموجي، والسرعة، والطور، والزمن الدوري، والتردد

خصائص الموجة

الخاصية	الرمز	التعريف
السعة	A	أقصى إزاحة عن موضع الاتزان
طاقة الموجة	E	الطاقة التي تحملها الموجة وتعتمد على السعة
الطول الموجي	λ	المسافة بين نقطتين متتاليتين متماثلتين (قمة-قمة أو قاع-قاع)
سرعة الموجة	v	المسافة التي تقطعها الموجة في وحدة الزمن
الطور	Phase	موضع الجسيم خلال دورة اهتزازية كاملة
الزمن الدوري	T	الزمن اللازم لإتمام دورة كاملة
التردد	f	عدد الاهتزازات الكاملة في الثانية

(1) السعة (Amplitude)



أقصى إزاحة عن موضع الاتزان.

رمزها: A

طاقة الموجة هي طاقة اهتزاز جسيمات الوسط.

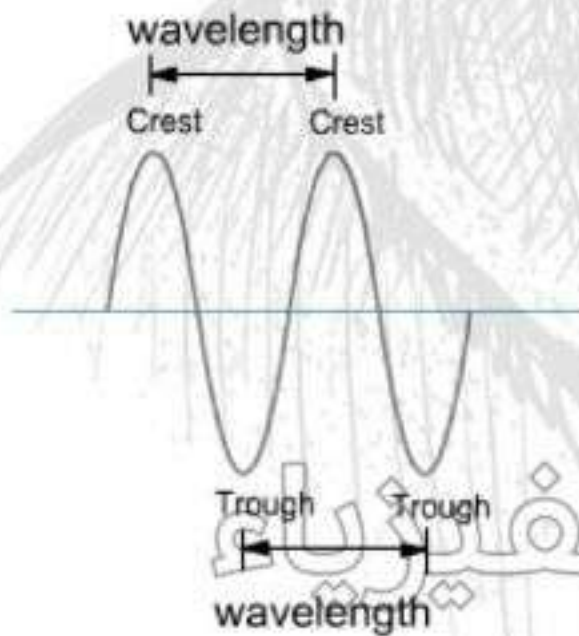
$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

كلما زادت السعة زادت طاقة الموجة.

القدرة المنقولة بواسطة الموجة تتناسب طردياً مع مربع السعة:

$$\frac{\text{Energy}}{\text{time}} \propto A^2$$

عند مضاعفة السعة مرتين تزداد الطاقة المنقولة أربع مرات.



(2) الطول الموجي (Wavelength)

أقصر مسافة بين نقطتين متماثلتين متتاليتين في الموجة.

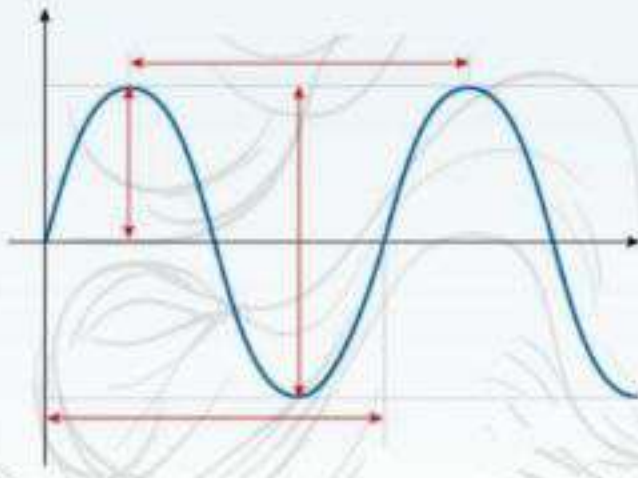
رمزه: λ

وحدته: m

المسافة بين قمتين متتاليتين تساوي طولاً موجياً واحداً.

المسافة بين قاعين متتاليين تساوي طولاً موجياً واحداً.

استاذ عبدالرحمن عصام عيد



(3) الزمن الدوري (Period)

الزمن اللازم لإتمام دورة كاملة.

رمزه: T وحدته: s

(4) التردد (Frequency)

عدد الاهتزازات الكاملة في الثانية الواحدة.

رمزه: f وحدته: Hz

العلاقة بين التردد والزمن الدوري:

$$f = \frac{1}{T}$$

(5) سرعة الموجة (Wave Speed)

المسافة التي يقطعها الاضطراب الموجي في وحدة الزمن.

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

تعتمد سرعة الموجة على نوع الوسط فقط.

لا تعتمد على التردد أو الطول الموجي.

العلاقة الموجية الأساسية

$$v = \lambda f$$

حيث:

 v : سرعة الموجة λ : الطول الموجي f : التردد

ملاحظات مهمة

سرعة الموجة تعتمد على الوسط فقط.

التردد والطول الموجي يعتمدان على مصدر الاهتزاز.

عند ثبات سرعة الموجة:

إذا زاد التردد يقل الطول الموجي.

إذا قل التردد يزيد الطول الموجي.

(6) الطور (Phase)

يكون جسيما في نفس الطور إذا كان لهما:

نفس الإزاحة. ونفس اتجاه الحركة يدل على حركة متماثلة.

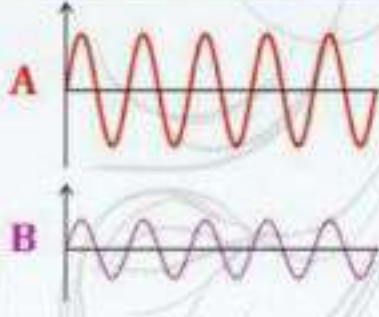
المخرج (11): يطبق المعادلة ($v = \lambda f$) لحساب سرعة الموجة والطول الموجي والتردد
العلاقة الأساسية للموجات

إثنين في الفيزياء

حيث:

• v : سرعة الموجة (m/s)• λ : الطول الموجي (m)• f : التردد (Hz)

استاذ عبدالرحمن عصام عيد



الشكل يبين موجتين تنتشران في وسط واحد بالسرعة نفسها . أي مما يأتي **صحيح** ؟

The figure shows two waves moving at the same speed. Which of the following is **true**?

Wave **A** has less frequency than wave **B**

الموجة **A** لها تردد أقل من الموجة **B**.

Wave **A** has a greater frequency than wave **B**

الموجة **A** لها تردد أكبر من الموجة **B**.

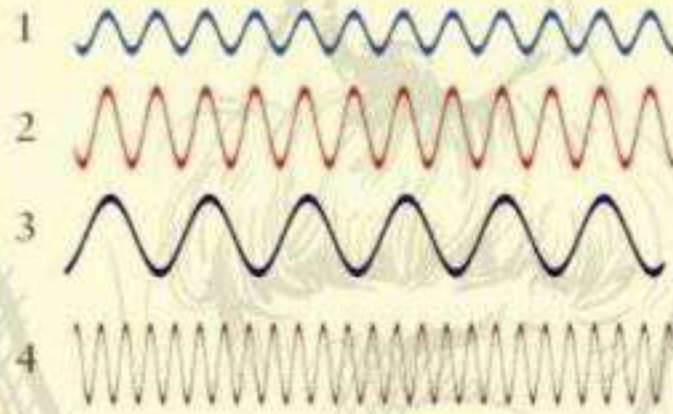
Wave **A** has less energy than wave **B**

الموجة **A** تمتلك طاقة أقل من الموجة **B**.

Wave **A** has a greater energy than wave **B**

الموجة **A** تمتلك طاقة أكبر من الموجة **B**.

Which wave in the diagram has the greatest frequency?



أي موجة في الشكل لها أكبر تردد؟

1

2

3

4

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

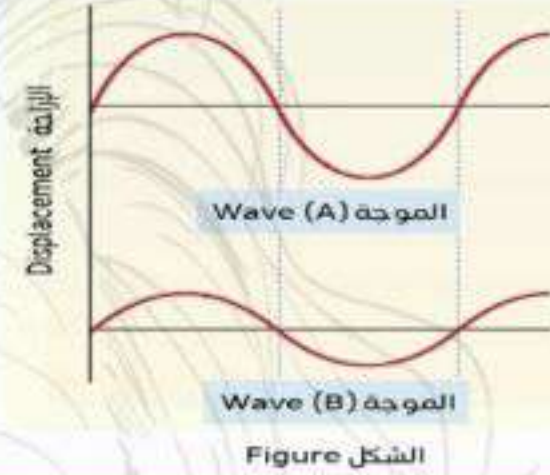
The figure shows two waves (A) and (B) propagating in the same medium. The properties of each of them are written in the table shown below;

Which of the four possibilities in the table most accurately describes the properties of each of the two waves (A) and (B)?

يُبين الشكل موجتين (A) و (B) تنتشران في الوسط نفسه. تم كتابة خصائص كل منهما في الجدول المبين أدناه؛ أي الاحتمالات الأربع في الجدول تكون لخصائص كل من الموجتين (A) و (B) وصف أدق؟

Wave Frequency تردد الموجة	Wave Speed سرعة الموجة	Wave Energy طاقة الموجة	Wavelength طول الموجة	
$A > B$	$A < B$	$A > B$	$A > B$	1
$A > B$	$A > B$	$A = B$	$A > B$	2
$A = B$	$A = B$	$A = B$	$A = B$	3
$A = B$	$A = B$	$A > B$	$A = B$	4

الجدول Table

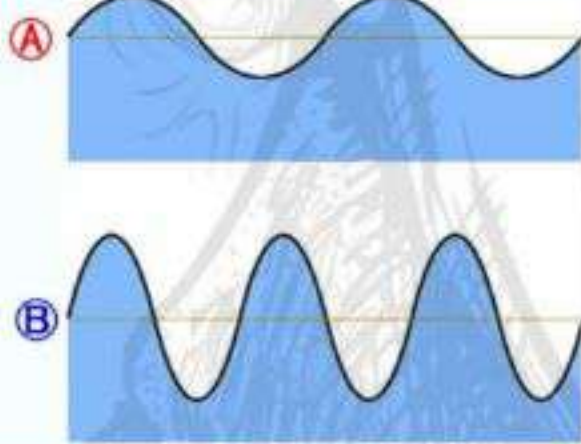


1

2

3

4



The diagrams show two water waves Ⓐ and Ⓑ that are travelling at the same speed on the surface of a pond. The diagrams are on the same scale. Which of the following rows is correct?

يوضح الشكلان موجتين مائيتين Ⓐ و Ⓑ تتحركان بنفس السرعة على سطح بركة. الشكلان بنفس مقياس الرسم. أي من الصفوف التالية صحيح؟

Greater Amplitude/أكبر سعة

Ⓑ

Greater Energy/أكبر طاقة

Ⓑ

Smaller frequency/أقل تردد

Ⓐ

Greater Amplitude/أكبر سعة

Ⓐ

Greater Energy/أكبر طاقة

Ⓑ

Smaller frequency/أقل تردد

Ⓐ

Greater Amplitude/أكبر سعة

Ⓑ

Greater Energy/أكبر طاقة

Ⓐ

Smaller frequency/أقل تردد

Ⓑ

Greater Amplitude/أكبر سعة

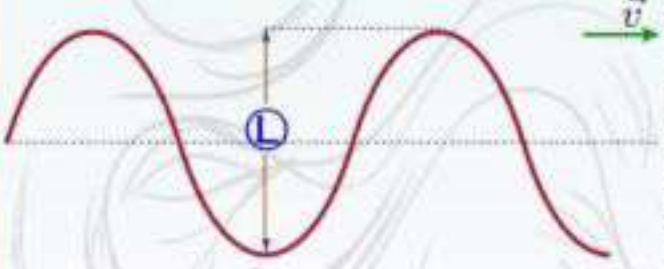
Ⓐ

Greater Energy/أكبر طاقة

Ⓐ

Smaller frequency/أقل تردد

Ⓑ



A transverse wave is traveling toward the right as shown in the figure, the amplitude of this wave is 0.6 m . What is the magnitude of the **vertical distance** labeled by letter **L** on the figure?

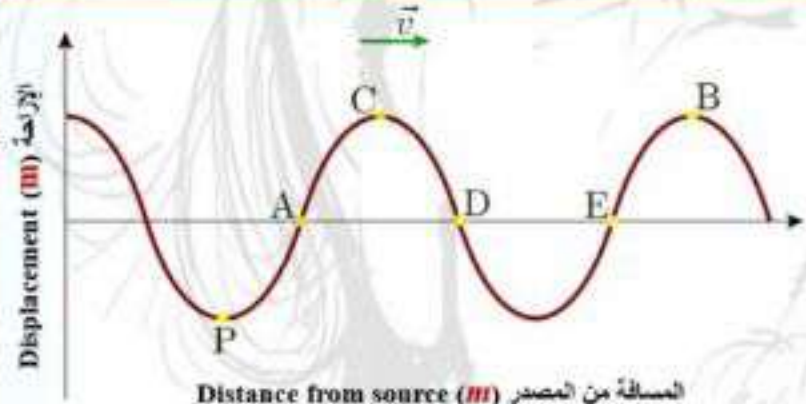
موجة مستعرضة تنتقل نحو اليمين كما في الشكل، سعة هذه الموجة تساوي 0.6 m .
ما مقدار **المسافة العمودية** المشار إليها بالحرف **L** المبين على الشكل؟

1.2 m

2.4 m

0.9 m

1.8 m



A traveling wave as shown in the figure. At which point is **180° out of phase** with point A?

موجة متحركة كما هو موضح في الشكل. أي من النقاط يكون **فرق الطور** بينها وبين النقطة A يساوي **180°** ؟

D

E

P

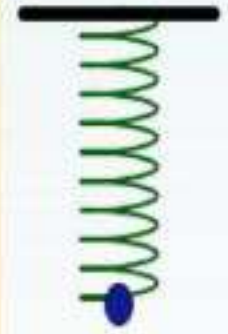
C

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

أي مما يأتي يعبر عن أقصى مسافة للجسم المهتز عن موقع الاتزان؟

Which of the following expresses the **maximum** distance that a vibrating object moves from the equilibrium position?



An amplitude

سعة الاهتزاز

A complete oscillation

الاهتزازة الكاملة

The frequency

التردد

The period

الزمن الدوري

According to the wave figure. What is the frequency of the wave?

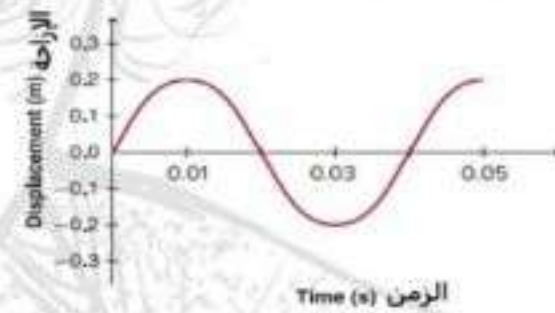
وفقا للموجة في الشكل. ما تردد الموجة؟

0.2Hz

13Hz

50Hz

25Hz



According to the wave figure. Which of the following is correct?

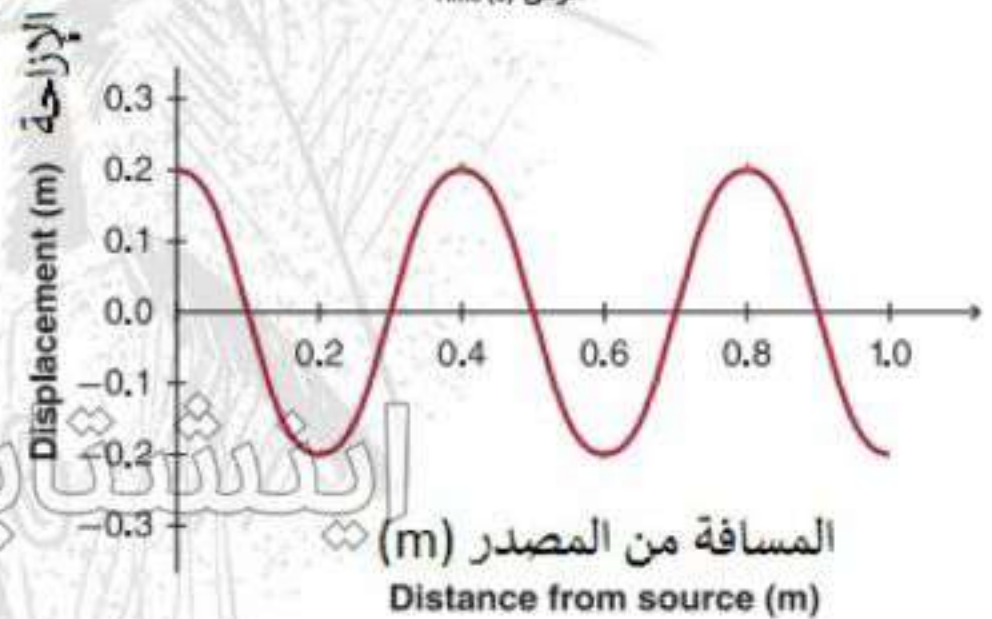
وفقا للموجة في الشكل. أي من التالي صحيح؟

The wavelength الطول الموجي	The amplitude السعة
0.2m	0.4m

The wavelength الطول الموجي	The amplitude السعة
0.2m	0.2m

The wavelength الطول الموجي	The amplitude السعة
0.4m	0.4m

The wavelength الطول الموجي	The amplitude السعة
0.4m	0.2m



استاذ عبدالرحمن عصام عيد

When the frequency of a wave is doubled, and the velocity of the wave does not change. What happens to the **wavelength** of the wave?

عندما يزداد تردد الموجة لمثلي ما كان عليه ولا تتغير سرعتها. ماذا يحدث للطول الموجي للموجة؟

Decreases by half

يقل للنصف

It does not change

لا يتغير

It increases by a factor of four

يصبح طولها الموجي أربع أمثال ما كان عليه

It doubles

يصبح طولها الموجي مثلي ما كان عليه



A fire whistle emits a tone of **170 Hz**. The speed of sound in air is **340 m/s**. What is the **wavelength** of this sound?

جهاز إنذار الحريق يصدر صوتاً تردده **170 Hz**. سرعة الصوت في الهواء تساوي **340 m/s**. ما الطول الموجي للصوت الصادر من الجهاز؟

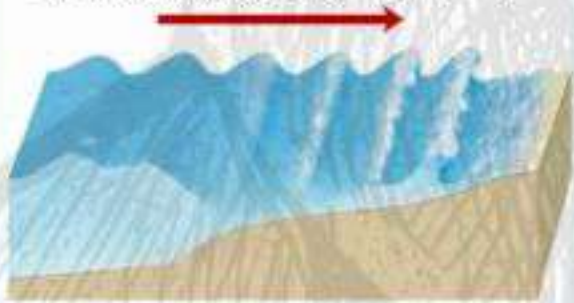
2.0 m

0.5 m

0.2 m

3.4 m

Direction of travel wave / اتجاه انتقال الموجة



A water wave travels from deep water to shallow water, as shown in the figure, so its speed decreases. Which row of the following table rows is **correct for this wave**?

تنتقل موجة مائية من موضع فيه عمق الماء كبير، إلى موضع فيه الماء ضحل كما في الشكل فتقل سرعتها. أي صف من صفوف الجدول التالي **صحيح لموجة الماء**؟

Wave length (λ) / الطول الموجي	The period (T) / الزمن الدوري	frequency (f) / التردد	
Remains the same / لا يتغير	Remains the same / لا يتغير	Decreases / يقل	(A)
Remains the same / لا يتغير	Decreases / يقل	Increases / يزداد	(B)
Decreases / يقل	Remains the same / لا يتغير	Remains the same / لا يتغير	(C)
Increases / يزداد	Remains the same / لا يتغير	Remains the same / لا يتغير	(D)

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

إذا كان مقدار التردد لبندول بسيط على سطح الأرض (0.263 Hz) ،
ما مقدار الزمن الدوري لهذا البندول في نفس المكان على سطح الأرض؟

If a magnitude of frequency of simple pendulum on Earth surface was (0.263 Hz)
What is the **period** for this pendulum at the same place on Earth surface?



3.80 s

1.80 s

0.80 s

7.60 s

يولد مصدر للموجات مستعرضة طولها الموجي (20 m) ، بتردد $(10 \text{ موجات كاملة في الثانية الواحدة})$. ما مقدار سرعة الموجة؟

A source of waves produces longitudinal wave of wavelength 20 m ,with a frequency of $(10 \text{ complete waves in a second})$. What is the **speed** of the wave?

$0.50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$2.00 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$20.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

What is the **frequency** of a wave with a period of (3.0 s) ?

ما تردد موجة يبلغ زمنها الدوري (3.0 s) ؟

$\frac{\pi}{3} \text{ Hz}$

$3\pi \text{ Hz}$

0.3 Hz

3 Hz

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

يولد مصدر للموجات موجات مستعرضة طولها الموجي (20 m)، بتردد (10 موجات كاملة في الثانية الواحدة). ما مقدار سرعة الموجة؟

A source of waves produces longitudinal wave of wavelength 20 m, with a frequency of (10 complete waves in a second). What is the speed of the wave?

$$0.50 \frac{m}{s}$$

$$200 \frac{m}{s}$$

$$2.00 \frac{m}{s}$$

$$20.0 \frac{m}{s}$$



0.80 m

يوضح الشكل موجة صوتية يصدرها مكبر صوت. ينتشر الصوت في الهواء بسرعة (336 m/s).
ما تردد الموجة الصوتية؟

The figure shows a sound wave produced by a loudspeaker.
The sound propagates in the air at the speed of, (336 m/s).
The frequency of the sound wave?

$$300 \text{ Hz}$$

$$212 \text{ Hz}$$

$$500 \text{ Hz}$$

$$420 \text{ Hz}$$

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيّد

What is **the period** of a wave with a frequency of **(0.3 Hz)**?

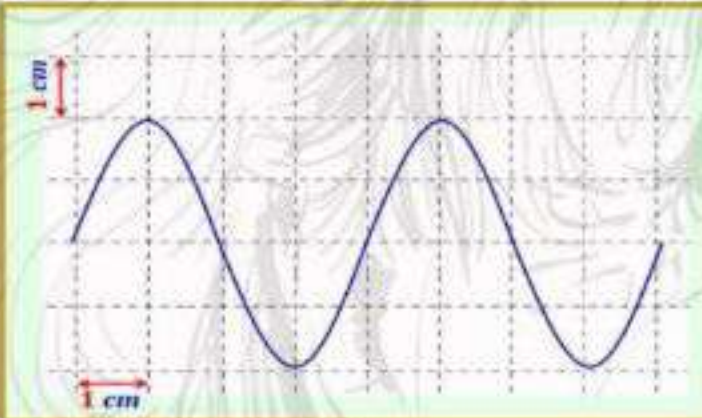
ما الزمن الدوري لموجة ترددها **(0.3 Hz)**؟

$$\frac{\pi}{3} s$$

$$3\pi s$$

$$\frac{10}{3} s$$

$$\frac{3}{\pi} s$$



يوضح الشكل الموجود موجة تم الحصول عليها من مولد موجات بتردد $(f = 60 s^{-1})$. ما هي سرعة انتقال هذه الموجة (v) ؟

Figure on the left shows a wave obtained from a wave's generator with frequency $(f = 60 s^{-1})$. , what is the **velocity** (v) of this wave?

$$360 cm. s^{-1}$$

$$160 cm. s^{-1}$$

$$240 cm. s^{-1}$$

$$240 cm. s$$

A sound wave has a wavelength of (4.0m) and travels with a speed of (340m/s). What is the period of the wave?

موجة صوتية طولها الموجي (4.0m) وتنتقل بسرعة (340m/s). ما الزمن الدوري للموجة؟

0.012s 0.024s 0.006s 85.0s

1. إذا كان الطول الموجي 0.70m والتردد 3.50Hz، فإن سرعة الموجة تساوي:

ا) 1.4m/s ب) 2.45m/s ج) 3.5m/s د) 4.9m/s

استاذ عبد الرحمن عصام عيد

2. إذا كانت سرعة موجة مستعرضة في وتر 15.0m/s وترددها 6.00Hz ، فإن طولها الموجي :

- (a) 1.5m (b) 2.5m (c) 3.5m (d) 5.0m

3. تحدث موجة صوتية طولها الموجي 0.60m وسرعتها 330m/s ، فإن ترددها يساوي:

- (a) 220Hz (b) 330Hz (c) 550Hz (d) 660Hz

4. إذا كان تردد موجة 4.8Hz ، فإن الزمن الدوري يساوي تقريبًا:

- (a) 2.4s (b) 4.8s (c) 0.21s (d) 0.42s

5. إذا كان الزمن الدوري لموجة 0.50s ، فإن ترددها يساوي:

- (a) 1Hz (b) 2Hz (c) 3Hz (d) 4Hz

6. يسمع شخص صوت دقات ساعة على بعد 515m بعد مرور 1.50s . احسب سرعة الصوت في الهواء.

إذا كان تردد الموجة الصوتية 436Hz ، احسب الزمن الدوري

احسب الطول الموجي للموجة.

7. تنشأ خمسة أطوال موجية كل 0.100s في خزان ماء، وإذا كان الطول الموجي 1.20cm ، فكم تبلغ سرعة الموجة؟

8. أمواج المحيط طولها الموجي 12.0m ، وتتمر موجة بموقع ثابت كل 3.0s . احسب سرعة الموجة.

احسب التردد

9. موجة صوتية طولها الموجي 0.60m وسرعتها 330m/s . احسب التردد.

كم عدد الموجات الكاملة المرسلة خلال 0.50s ؟

كم تبعد مقدمة الموجة عن المصدر بعد 0.50s ؟

استاد عبد الرحمن عصام عيّد

الأسئلة (13 إلى 25) الوحدة (1) الكهرباء الساكنة، من كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر العام (الصفحات 4-23)

المخرج (13): يعرف علم الكهرباء الساكنة ويحدد نوعي الشحنات وأن الشحنة الكلية للنظام

المعزول تبقى ثابتة دائماً

علم الكهرباء الساكنة

هو دراسة الشحنات الكهربائية التي يمكن تجميعها والإبقاء عليها في مكان واحد. الدليل على وجود الشحنة الكهربائية من أمثلة الكهرباء الساكنة:

- انجذاب الشعر إلى البالون بعد دلكه.
- انجذاب قصاصات الورق إلى المشط بعد دلكه.
- الشعور بصدمة كهربائية خفيفة عند لمس جسم فلزي.

أنواع الشحنات الكهربائية

يوجد نوعان من الشحنات الكهربائية:

- شحنة موجبة (+)
- شحنة سالبة (-)

المخرج (15): يصف كيف يتم شحن الأجسام نتيجة لاكتساب أو فقدان الإلكترونات، ويشرح كيف

تتم عملية الشحن بالدلك (الاحتكاك)

الشحن بالدلك (الاحتكاك)

عند دلك جسمين متعادلين كهربائياً ببعضهما، تنتقل الإلكترونات من أحد الجسمين إلى الآخر. ملاحظات مهمة

شحن جسم بشحنة موجبة (+)

يصبح الجسم موجب الشحنة عندما:

- يفقد إلكترونات.
- أو تُزال منه إلكترونات.
- أو تُنتزع منه إلكترونات.

البروتونات لا تتحرك من مكانها داخل النواة، لذلك الشحن يكون بسبب انتقال الإلكترونات فقط.

شحن جسم بشحنة سالبة (-)

يصبح الجسم سالب الشحنة عندما:

- يكتسب إلكترونات.
- أو تُضاف إليه إلكترونات.

معلومة مهمة

- الإلكترونات هي التي تنتقل من جسم إلى آخر.
- البروتونات لا تتحرك.

الجسم المتعادل كهربائياً

الجسم المتعادل هو الجسم الذي:

- عدد البروتونات فيه = عدد الإلكترونات

لذلك تكون $0 =$ الشحنة الكلية.



الإشعاع في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

إحدى طرق شحن جسم فلزي متعادل بشحنة سالبة هي:

- Ⓐ إزالة بعض الإلكترونات Ⓑ إضافة بعض الإلكترونات
 - Ⓒ قطع جزء من الجسم Ⓓ إضافة بعض الذرات المتعادلة
- قضيّب الألومنيوم في الشكل موجب الشحنة. كيف حدث ذلك؟
- Ⓐ إزالة بعض الإلكترونات Ⓑ إضافة بعض الإلكترونات
 - Ⓒ قطع جزء من الجسم Ⓓ إضافة بعض الذرات المتعادلة

عند ذلك جسمين متعادلين كهربائيًا ببعضهما، اكتسب الجسم الأول شحنة مقدارها $-3e$. أي العبارات الآتية صحيحة؟

- Ⓐ اكتسب الجسم الثاني $3e$ وأصبح موجب الشحنة
- Ⓑ فقد الجسم الثاني $3e$ وأصبح موجب الشحنة
- Ⓒ اكتسب الجسم الثاني $3e$ وأصبح سالب الشحنة
- Ⓓ فقد الجسم الثاني $3e$ وأصبح سالب الشحنة



عندما يكتسب قضيّب البوليثين شحنة سالبة عند فركه بقطعة قماش، أي العبارات الآتية تفسر ذلك بشكل صحيح؟

- Ⓐ تنتقل البروتونات من قطعة القماش إلى قضيّب البوليثين
- Ⓑ تنتقل البروتونات من قضيّب البوليثين إلى قطعة القماش
- Ⓒ تنتقل الإلكترونات من قطعة القماش إلى قضيّب البوليثين
- Ⓓ تنتقل الإلكترونات من قضيّب البوليثين إلى قطعة القماش



يوضح الشكل توزيع الشحنات على جسم ما. أي العبارات الآتية صحيحة؟



- Ⓐ غير مشحون (متعادل كهربائياً)
- Ⓑ موجب الشحنة
- Ⓒ سالب الشحنة
- Ⓓ لا يمكن تحديد نوع الشحنة

عند فرك جسمين متعادلين كهربائيًا، مثل المطاط والصوف، يكتسب كل منهما شحنة كهربائية. أي العبارات الآتية تصف الشحنة الكلية للجسمين معًا؟

- Ⓐ سالبة Ⓑ موجبة Ⓒ تساوي صفراً Ⓓ قد تكون موجبة أو سالبة



عندما يُشحن جسمان نتيجة الاحتكاك أو التلامس، فإن الشحنة الكهربائية الكلية قبل الشحن الشحنة الكهربائية الكلية بعد الشحن.



- Ⓐ أقل من Ⓑ أكبر من Ⓒ تساوي Ⓓ لا تساوي

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

المخرج (14): التحقق من القوة الكهروستاتيكية بين الأجسام المشحونة
القوة الكهروستاتيكية

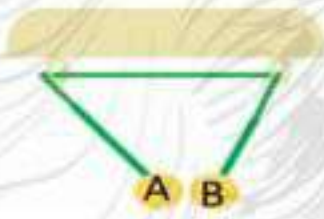
هي قوة تؤثر بين الأجسام المشحونة كهربائيًا.
يعتمد اتجاه القوة الكهروستاتيكية على نوع الشحنات:
الشحنات المتشابهة تتنافر

- شحنة موجبة مع شحنة موجبة → تنافر.
- شحنة سالبة مع شحنة سالبة → تنافر.

الشحنات المختلفة تتجاذب

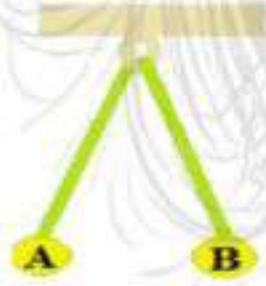
- شحنة موجبة مع شحنة سالبة → تجاذب.

يوضح الشكل جسمين معزولين (A) و (B) معلقين بحرية. أي الخيارات الآتية يمكن أن يكون صحيحًا بالنسبة لنوعي الشحنة على الجسمين؟



- A موجب الشحنة , B موجب الشحنة
- A سالب الشحنة , B سالب الشحنة
- A سالب الشحنة , B موجب الشحنة
- A متعادل , B متعادل

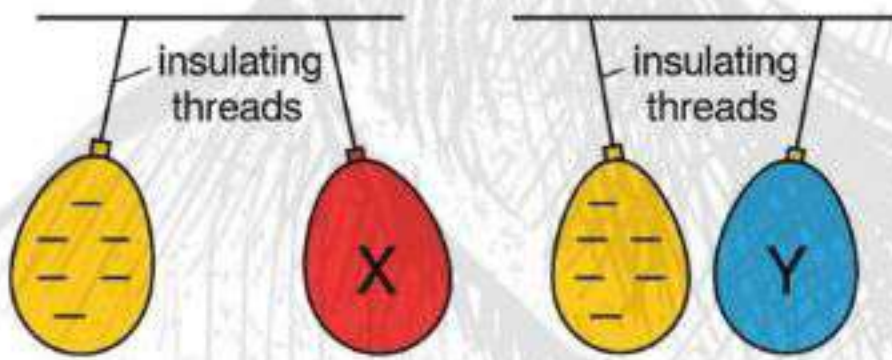
يوضح الشكل جسمين معزولين (A) و (B) معلقين بحرية. أي الخيارات الآتية يمكن أن يكون صحيحًا بالنسبة لنوعي الشحنة على الجسمين؟



- A موجب الشحنة , B موجب الشحنة
- A سالب الشحنة , B سالب الشحنة
- A سالب الشحنة , B موجب الشحنة
- A متعادل , B متعادل

تم تعليق بالونين (X) و (Y) بخيطين عازلين، ثم قُرب كل منهما من بالون سالب الشحنة كما هو موضح في الشكل.

ما نوع الشحنة على البالون (X) وما نوع الشحنة على البالون (Y)؟



	البالون x	البالون y
(a)	سالبة	سالبة
(b)	سالبة	موجبة
(c)	موجبة	سالبة
(d)	موجبة	موجبة

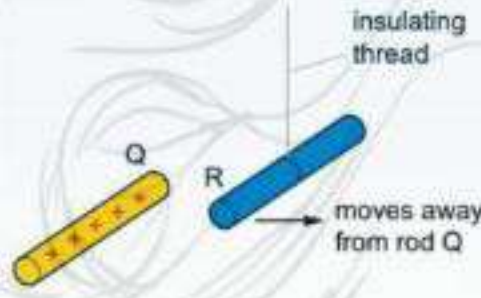
أي العبارات الآتية صحيحة؟

- (a) الشحنات المتشابهة تتجاذب والشحنات المختلفة تتجاذب
- (b) الشحنات المتشابهة تتجاذب والشحنات المختلفة تتنافر
- (c) الشحنات المتشابهة تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب
- (d) الشحنات المتشابهة تتنافر والشحنات المختلفة تتنافر

الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

في الشكل المرافق، القضيب (R) معلق بخيط عازل. عند تقريب القضيب الموجب الشحنة (Q) من القضيب (R)، ابتعد القضيب (R) عن القضيب (Q).
ما الاستنتاج الصحيح؟



- a) القضيب (R) مشحون، ولكن لا يمكن تحديد نوع شحنته
b) القضيب (R) موجب الشحنة
c) القضيب (R) سالب الشحنة
d) القضيب (R) متعادل الشحنة

يوضح الشكل موضعي الشريطين (X) و (Y) عند تقريب مشط منهما نتيجة للشحنات الكهربائية. أي العبارات الآتية صحيحة؟



- a) المشط والشريط (Y) يحملان شحنة موجبة.
b) المشط والشريط (X) يحملان شحنة سالبة.
c) المشط متعادل كهربائياً والشريط (X) موجب الشحنة.
d) المشط والشريط (Y) يحملان شحنة موجبة.

الشريطان (A) و (B) معا هو موضح في الشكل نتيجة للشحنات الكهربائية. أي العبارات الآتية صحيحة؟



- a) الشريط (A) موجب الشحنة بينما الشريط (B) سالب الشحنة.
b) الشريطان (A) و (B) يحملان شحنة سالبة.
c) الشريطان (A) و (B) يحملان شحنة موجبة.
d) الشريطان (A) و (B) لا يحملان أي شحنة.

قام طالب بذلك قضيب من الإيونييت بقطعة من الصوف،
ثم قرّب قضيب الإيونييت من قطعة الصوف.

دوّن الطالب عدة ملاحظات (A, B, C, D, E, F) أي المجموعات الآتية صحيحة؟

أهم الملاحظات
درس شحن المواد
A- يمثل الأيونات إلى فقدان الإلكترونات بينما يمثل الصوف إلى اكتسابها.
B- تبقى الشحنة الكلية للنظام ثابتة.
C- لا يمكن الشحنات من الانتقال من جسم لآخر.
D- مجموع الشحنات الكلية للنظام لا تساوي صفر $\sum q \neq 0$.
E- يتحدث (بعد ذلك) قطعة الصوف إلى ساق الأيونات.
F- يمكن العمل عام كل الشحنة الكهربائية أو العمل على أفرانها.



- a) A + B + C + D + E + F
b) B + C + E + F
c) B + E
d) فقط B

عندما يكتسب قضيب البوليثين شحنة سالبة عند فركه بقطعة قماش، أي العبارات الآتية تفسر ذلك بشكل صحيح؟

- a) تنتقل البروتونات من قضيب البوليثين إلى قطعة القماش
b) تنتقل البروتونات من قطعة القماش إلى قضيب البوليثين
c) تنتقل الإلكترونات من قطعة القماش إلى قضيب البوليثين
d) تنتقل الإلكترونات من قضيب البوليثين إلى قطعة القماش

أستاذ عبد الرحمن عصام عيد

المخرج (16): يفرق ويميز بين الموصلات الكهربائية والعوازل مع ذكر أمثلة مطابقة**الموصلات الكهربائية (Conductors)****التعريف:**

مواد تسمح بانتقال الشحنات الكهربائية (الإلكترونات) بسهولة.

السلوك

عند ملامسة جسم مشحون لموصل كهربائي فإن الشحنة تنتشر بسرعة على سطح الموصل.

السبب

لأن الفلزات تحتوي على إلكترونات حرة الحركة.

أمثلة

- النحاس (Copper)
- الألومنيوم (Aluminum)
- الجرافيت (Graphite)
- البلازما (Plasma)

العوازل الكهربائية (Insulators)**التعريف:**

مواد لا تسمح بانتقال الشحنات الكهربائية بسهولة.

السلوك

عند ملامسة جسم مشحون لعازل كهربائي تبقى الشحنة متمركزة عند نقطة التلامس.

السبب

لأن الإلكترونات مرتبطة بقوة بالذرات ولا تتحرك بحرية.

أمثلة

- البلاستيك (Plastic)
- الزجاج (Glass)
- الخشب الجاف (Dry Wood)
- القماش (Cloth)
- الهواء الجاف (Dry Air)

مقارنة

الموصلات	العوازل
تسمح بحركة الشحنات	لا تسمح بحركة الشحنات بسهولة
تنتشر الشحنة على سطحها	تبقى الشحنة في مكانها
تحتوي إلكترونات حرة	لا تحتوي إلكترونات حرة الحركة
النحاس والألمنيوم	البلاستيك والزجاج

يوضح الشكل كرة مشحونة. أي العبارات الآتية صحيحة؟

- الجسم عازل وشحن يفقد إلكترونات
- الجسم موصل وشحن يكتسب إلكترونات
- الجسم موصل وشحن يفقد إلكترونات
- الجسم عازل وشحن يكتسب إلكترونات

أسناد عبد الرحمن عصام عيد



- لماذا يُصنف الألماس على أنه عازل كهربائي؟
- a) لا تستطيع الشحنات التحرك خلاله بسهولة
- b) عدد الإلكترونات فيه أقل من عدد البروتونات
- c) لا يمكن شحنه كهربائياً
- d) يمكن إزالة الإلكترونات منه بسهولة

يوضح الشكل توزيع شحنة سالبة على سطح كرتين معزولتين. أي الجدول الآتي صحيح؟



	الكرة a	الكرة b
a)	نحاس	بلاستيك
b)	بلاستيك	نحاس
c)	نحاس	نحاس
d)	بلاستيك	بلاستيك



- لماذا يُصنف النحاس على أنه موصل كهربائي؟
- a) تستطيع الشحنات التحرك خلاله بسهولة
- b) عدد الإلكترونات فيه أقل من عدد البروتونات
- c) لا يمكن شحنه كهربائياً
- d) يمكن إزالة الإلكترونات منه بسهولة



العوازل Insulators

- أي مما يأتي يعد خاصية للعازل الكهربائي؟
- a) لا تستطيع الشحنات التحرك خلاله بسهولة
- b) ذراته لا تحتوي على إلكترونات
- c) تنتشر الشحنة بالتساوي على سطحه
- d) لا يمكن شحنه كهربائياً



الموصلات Conductors

- أي مما يأتي يعد خاصية للموصل الكهربائي؟
- a) تستطيع الشحنات التحرك خلاله بسهولة
- b) ذراته لا تحتوي على إلكترونات
- c) تنتشر الشحنة بالتساوي على سطحه
- d) لا يمكن شحنه كهربائياً

أي العبارات الآتية صحيحة؟

- a) تحتفظ الموصلات بالشحنة في مكان وضعها
- b) يمنع العازل انتقال الشحنة
- c) تنتشر الشحنة دائماً بالتساوي على العازل
- d) معظم المواد البلاستيكية موصلات جيدة

الفيزياء

استاذ عبد الرحمن عصام عيد

المواد المصنفة كعوازل كهربائية تعد ضعيفة التوصيل للكهرباء بسبب:



العوازل Insulators

- a) قوة الروابط بين الجزيئات
- b) وجود إلكترونات حرة خارجية
- c) عدم وجود إلكترونات حرة خارجية
- d) عدم وجود بروتونات في النواة

المواد المصنفة كموصلات كهربائية تعد جيدة التوصيل للكهرباء بسبب:



الموصلات Conductors

- a) وجود إلكترونات حرة خارجية
- b) قوة الروابط بين الجزيئات
- c) عدم وجود بروتونات في النواة
- d) عدم وجود إلكترونات حرة خارجية

المخرج (17): يصمم جهاز كشف كهربائي، ويبين كيف يتم استخدامه للكشف عن الشحنات الكهربائية وتحديد قطبية جسم مشحون

الكشاف الكهربائي (Electroscope)

جهاز يستخدم للكشف عن وجود الشحنات الكهربائية وتحديد نوع الشحنة.



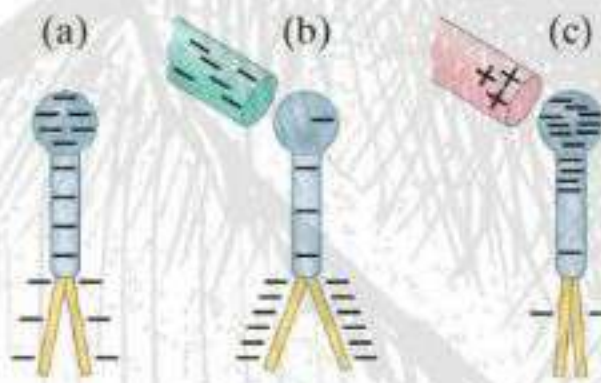
مكونات الكشاف الكهربائي

- قرص فلزي.
- ساق فلزية.
- ورقتان فلزيتان رقيقتان.
- سداة عازلة.
- وعاء زجاجي.

كيف يعمل الكشاف الكهربائي؟

عند تقريب أو ملامسة جسم مشحون للقرص الفلزي:

- تنتقل الشحنات إلى الكشاف.
- تتوزع الشحنة على الساق والورقتين.
- تحمل الورقتان شحنة متماثلة.
- تتنافر الورقتان وتبتعدان عن بعضهما.



الكشف عن وجود شحنة

إذا تباعدت ورقتا الكشاف → يدل ذلك على وجود شحنة كهربائية مشابهة.

إذا تقاربت ورقتا الكشاف → يدل ذلك على وجود شحنة كهربائية مختلفة.

إذا بقيت الورقتان متديلتين → لا توجد شحنة على الكشاف.

استاذ عبدالرحمن عصام عيد



يوضع قضيب موجب الشحنة بالقرب من كشاف كهربائي مشحون.
نتيجة لذلك تقترب ورقتا الكشاف من بعضهما البعض.
ما نوع الشحنة على الكشاف؟

- a) موجبة الشحنة b) سالبة الشحنة c) متعادل الشحنة d) موجبة أو سالبة



يوضع قضيب سالب الشحنة بالقرب من كشاف كهربائي مشحون.
نتيجة لذلك تبتعد ورقتا الكشاف عن بعضهما البعض.
ما نوع الشحنة على الكشاف؟

- a) موجبة الشحنة b) سالبة الشحنة c) متعادل الشحنة d) موجبة أو سالبة

المخرج (19): يفسر كيف تحدث عملية شحن الموصلات عن طريق الحث

أولاً: الشحن بالتوصيل (Conduction)

يحدث عندما يلامس جسم مشحون جسماً متعادلاً.

- تنتقل الإلكترونات بين الجسمين.
- يصبح الجسمان في النهاية يحملان نفس نوع الشحنة.

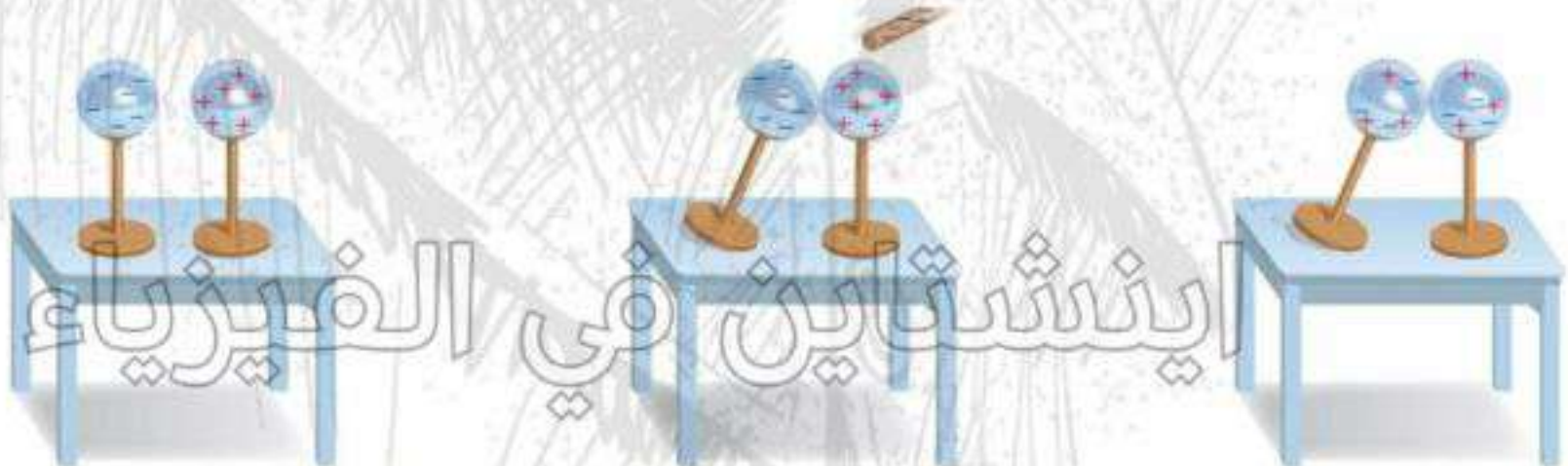
مثال

عند فلامسة قضيب فلزي مشحون لقرص الكشاف الكهربائي تنتقل الشحنات إليه مباشرة.

ثانياً: الشحن بالحث (Induction)

يحدث عندما تُقَرَّب جسماً مشحوناً من موصل متعادل دون ملامسته.

- لا تنتقل شحنات بين الجسمين.
- تعاد فقط عملية توزيع الشحنات داخل الموصل.
- يبقى الجسم متعادلاً ما لم يتم تأريضه.



تتمتع الكرتان المتعادلتان بشحنتين مختلفتين في الإشارة.

نُشحن كلتا الكرتين عن طريق الحث.

الكرتان المتعادلتان تتلامسان.

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

خطوات شحن موصل بالحث باستخدام قضيب سالب الشحنة

1. تقريب قضيب سالب من موصل متعادل دون ملامسة.
2. تبتعد الإلكترونات إلى الطرف البعيد.
3. تأريض الموصل فتغادر بعض الإلكترونات إلى الأرض.
4. إزالة التأريض أولاً.
5. إبعاد القضيب المشحون.

النتيجة:

→ يصبح الموصل موجب الشحنة.
باستخدام قضيب موجب الشحنة

1. تقريب قضيب موجب من موصل متعادل.
2. تنجذب الإلكترونات نحو القضيب.
3. تنتقل إلكترونات من الأرض إلى الموصل.
4. إزالة التأريض أولاً.
5. إبعاد القضيب.

النتيجة:

→ يصبح الموصل سالب الشحنة.



يتم حث الفصل بين الشحنات في الكشاف الكهربائي عند تقريب ساق سالب الشحنة منه.

الكشاف الكهربائي المتعادل يتمتع بتوزيع متعادل للشحنات وتندلي الورقتان على نحو حر.

علامسة الكشاف الكهربائي تسمح للساق المشحون بدفع الإلكترونات للخروج إلى اليد بدلاً من الأسفل إلى الورقتين.

عند نزع التأريض من الكشاف الكهربائي قبل إزالة الساق، يترك فائض الشحنة الموجبة في الكشاف الكهربائي.

استاذ عبدالرحمن عصام عيد



عند شحن جسم بواسطة ملامسته لجسم مشحون تسمى العملية:
 (a) الدلك (b) التوصيل (c) الحث (d) التأريض

عند شحن جسم دون ملامسته لجسم مشحون تسمى العملية:
 (a) الدلك (b) التوصيل (c) الحث (d) التأريض

كيف يمكن تحديد نوع الشحنة على الكشاف الكهربائي؟

(a) تقريب قضيب متعادل من قرص الكشاف

(b) ملامسة الكشاف بقضيب متعادل

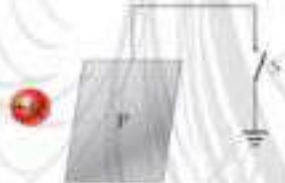
(c) تقريب قضيب معلوم الشحنة من قرص الكشاف دون ملامسة

(d) ملامسة الكشاف بقضيب مجهول الشحنة

لو قُرب قضيب سالب الشحنة من موصل مؤرض ثم قُطل التأريض أولاً وبعداً أبعد القضيب،
 تصبح شحنة الموصل:

(a) سالبة (b) موجبة (c) متعادلة (d) لا يمكن تحديدها

لو قُرب شحنة موجبة من موصل مؤرض ثم قُطل التأريض أولاً وبعداً أبعد القضيب، تصبح
 شحنة الموصل:



(a) سالبة (b) موجبة (c) متعادلة (d) لا يمكن تحديدها

لو قُربت كرة موجبة الشحنة من كرة متعادلة موصلة متصلة بالأرض كما في الشكل، فإن
 شحنة الكرة بعد فصل التأريض تكون:

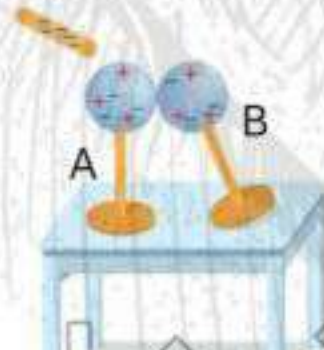
(a) سالبة (b) موجبة (c) متعادلة (d) لا يمكن تحديدها

جسم مشحون وُضع بالقرب من قرص الكشاف الكهربائي دون ملامسته فانفجرت الورقتان،
 طريقة الشحن هي:



(a) الدلك (b) التوصيل (c) الحث (d) التأريض

عند تقريب قضيب سالب من كرتين فلزيتين متعادلتين ومتلامستين ثم فصل الكرتين قبل
 إبعاد القضيب، تصبح شحنة الكرتين:



(a) موجبة، موجبة

(b) سالبة، سالبة

(c) موجبة، سالبة

(d) سالبة، موجبة

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

كرتان فلزيتان متماثلتان، متعادلتان ومعزولتان، ومتلامستان كما في الشكل. إذا قُرب قضيب سالب الشحنة من إحدى الكرتين دون ملامستها، فأني شكل يوضح التوزيع الصحيح للشحنات؟



وُضع قضيب مشحون بالقرب من قرص الكشاف الكهربائي دون ملامسته، فانفجرت ورقتا الكشاف كما في الشكل. ما نوع شحنة القضيب وما طريقة شحن الكشاف؟



شحنة القضيب	طريقة الشحن
(a) سالبة	الحث
(b) سالبة	التوصيل
(c) موجبة	التوصيل
(d) موجبة	الحث

أي الأشكال الآتية يمثل شحن كشاف كهربائي متعادل بالتوصيل؟



أي الأشكال الآتية يمثل شحن كشاف كهربائي متعادل بالحث؟



اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

المخرج (20): يعرف التأريض

التأريض (Grounding)

هو عملية توصيل جسم بالأرض للسماح للشحنات الزائدة بالانتقال بأمان. تُعد الأرض خزانًا ضخمًا للشحنات الكهربائية، حيث يمكنها:

- امتصاص إلكترونات من الجسم.
- تزويد الجسم بالإلكترونات.
- دون أن تتأثر شحنتها بشكل ملحوظ.

أهمية التأريض

- التخلص من الشحنات الزائدة.
- حماية الأجهزة الكهربائية.
- يستخدم في الشحن بالحث.

الشحن بالحث مع التأريض

عند تقريب قضيب سالب الشحنة

1. يُقَرَّب قضيب سالب من موصل متعادل.
2. تُطرد الإلكترونات بعيدًا داخل الموصل.
3. عند التأريض تنتقل الإلكترونات إلى الأرض.
4. يُزال التأريض أولًا.
5. يُبعد القضيب.

النتيجة → يصبح الموصل موجب الشحنة.

عند تقريب قضيب موجب الشحنة

1. يُقَرَّب قضيب موجب من موصل متعادل.
2. تنجذب الإلكترونات نحو القضيب.
3. تنتقل إلكترونات من الأرض إلى الموصل.
4. يُزال التأريض أولًا.
5. يُبعد القضيب.

النتيجة → يصبح الموصل سالب الشحنة.

ملاحظة مهمة

في التأريض:

- الذي يتحرك هو الإلكترونات فقط.
- البروتونات لا تتحرك.

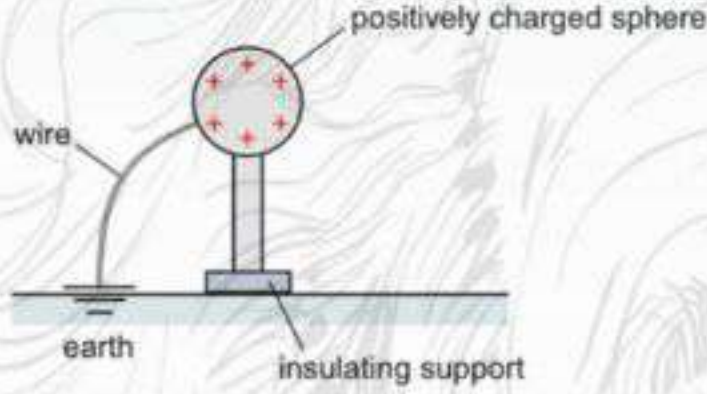
أول شتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

التأريض هو:

- a) توصيل جسم بالأرض للسماح بانتقال الشحنات
- b) شحن جسم بذلك
- c) شحن جسم بالتوصيل
- d) إزالة جميع الإلكترونات من الجسم

يبين الشكل كرة موصلة موجبة الشحنة متصلة بالأرض بواسطة سلك. ماذا يحدث عند توصيل السلك بالكرة؟



- a) تنتقل إلكترونات من الأرض إلى الكرة
- b) تنتقل إلكترونات من الكرة إلى الأرض
- c) تنتقل شحنات موجبة من الأرض إلى الكرة
- d) تنتقل شحنات موجبة من الكرة إلى الأرض

عند تقريب قضيب سالب الشحنة من موصل متعادل ثم تأريضه، فإن الإلكترونات:

- a) تنتقل إلى الأرض
- b) تنتقل من الأرض إلى الموصل
- c) لا تتحرك
- d) تنتقل إلى القضيب

عند تقريب قضيب موجب الشحنة من موصل متعادل ثم تأريضه، فإن الإلكترونات:

- a) تنتقل إلى الأرض
- b) تنتقل من الأرض إلى الموصل
- c) لا تتحرك
- d) تنتقل إلى القضيب

بعد شحن موصل بالحث باستخدام قضيب سالب وتأريض الموصل ثم إزالة التأريض أولاً، تصبح شحنة الموصل:

- a) موجبة
- b) سالبة
- c) متعادلة
- d) لا يمكن تحديدها

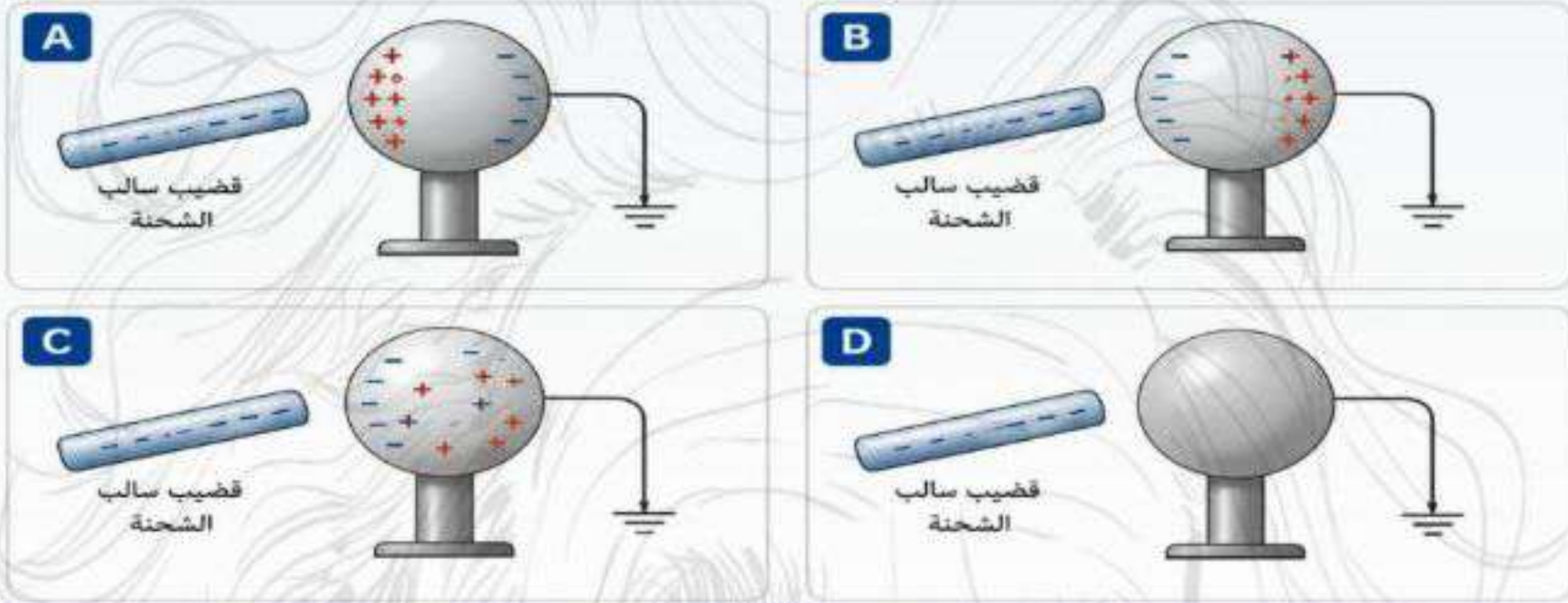
بعد شحن موصل بالحث باستخدام قضيب موجب وتأريض الموصل ثم إزالة التأريض أولاً، تصبح شحنة الموصل:

- a) موجبة
- b) سالبة
- c) متعادلة
- d) لا يمكن تحديدها

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيّد

يُقَرَّب قضيب سالب الشحنة من أحد جانبي كرة فلزية موصلة، بينما يكون الجانب الآخر موصولاً بالأرض (مؤرَّطاً). أي شكل يوضح التوزيع الصحيح للشحنات على الكرة؟



يُجري سالم تجربة لشحن كشاف كهربائي متعادل كهربائياً. أثناء ذلك يقرب ساقاً مشحونة بشحنة سالبة من قرص الكشاف بينما تلامس يده القرص. إذا أبعد سالم الساق في وجود يده ملامسة للقرص ثم أبعد يده عن القرص، أي من الأشكال الآتية يُبين بشكل صحيح ما يحدث للكشاف؟

Salem is conducting an experiment to charge a neutral electroscope. He brings a negatively charged rod close to the knob while touching it with his hand. If Salem removes the rod while his hand is touching the knob, then he removes his hand, which of the following figures correctly shows **what happens to the electroscope**?



اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيّد

المخرج (21): يحدد مقدار الشحنة الأولية بالكولوم (C) وافترض أن الشحنات مكتمة

الشحنة الأولية (Elementary Charge)

هي أصغر مقدار للشحنة الكهربائية الحرة في الطبيعة، وتمثل شحنة إلكترون واحد أو بروتون واحد.

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

حيث:

- شحنة البروتون $+e$
- شحنة الإلكترون $-e$

تكميم الشحنة الكهربائية

الشحنة الكهربائية لا تأخذ أي قيمة عشوائية، وإنما تكون مضاعفات صحيحة للشحنة الأولية.

$$Q = ne$$

حيث:

- Q : الشحنة الكلية (C)
- n : عدد صحيح
- e : الشحنة الأولية

قيمة صحيحة

$$+2e, -5e, +10e, -100e$$

قيمة غير صحيحة

$$0.5e, 2.3e, -7.4e$$

لأن الشحنة يجب أن تكون مضاعفًا صحيحًا للشحنة الأولية.

عدد الإلكترونات

لحساب عدد الإلكترونات:

$$n = \frac{Q}{e}$$

يمثل أي مما يلي الشحنة الأولية؟

- شحنة 1.6 إلكترون (d) $1.6 \times 10^{19} \text{ C}$ (c) شحنة بروتون واحد (b) $1.6 \times 10^{-9} \text{ C}$ (a)

أي مما يلي يمكن أن يمثل شحنة مقدارها $+2 \text{ C}$ ؟

- (a) إلكترونات 1.25×10^{19} (b) بروتونات 1.25×10^{19} (c) إلكترونات (d) بروتونات

كم عدد الإلكترونات التي أزيلت من كشاف كهربائي إذا أصبحت شحنته $7.5 \times 10^{-14} \text{ C}$ ؟

- إلكترون 1.2×10^8 (b) إلكترون 7.5×10^{-11} (a)

- إلكترون 4.7×10^8 (d) إلكترون 2.1×10^{-9} (c)

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

أي القيم الآتية تمثل مقدار شحنة غير ممكن فيزيائياً؟

- (a) $8.0 \times 10^{-20} C$ (b) $1.6 \times 10^{-16} C$ (c) $1.6 \times 10^{-19} C$ (d) $6.4 \times 10^{-19} C$

أجرى باحث تجربة مشابهة لتجربة مليكان، أي القيم الآتية يمكن قبولها علمياً؟

- (a) $9.0 \times 10^{-19} C$ (b) $9.0 \times 10^{-18} C$ (c) $9.6 \times 10^{-18} C$ (d) $1.3 \times 10^{-18} C$

أجرى باحث تجربة مشابهة لتجربة مليكان، أي القيم الآتية لا يمكن قبولها علمياً؟

- (a) $3.2 \times 10^{-19} C$ (b) $4.8 \times 10^{-19} C$ (c) $5.0 \times 10^{-19} C$ (d) $6.4 \times 10^{-19} C$

إذا حملت قطرة زيت في تجربة مليكان ثلاث وحدات من الشحنة الأولية، فإن شحنتها تساوي:

- (a) $4.8 \times 10^{-19} C$ (b) $1.6 \times 10^{-19} C$ (c) $-1.6 \times 10^{-19} C$ (d) $-4.8 \times 10^{-19} C$

إذا كانت شحنة جسم تساوي: $-6.4 \times 10^{-19} C$

فإن عدد الإلكترونات الزائدة على الجسم يساوي:

- (a) إلكترونات 2 (b) إلكترونات 4 (c) إلكترونات 6 (d) إلكترونات 8

إذا فقد جسم 5 إلكترونات فإن شحنته تصبح:

- (a) $-8.0 \times 10^{-19} C$ (b) $+8.0 \times 10^{-19} C$ (c) $+1.6 \times 10^{-19} C$ (d) $-1.6 \times 10^{-19} C$

أي القيم الآتية تمثل شحنة مكعبة؟

- (a) $2.4 \times 10^{-19} C$ (b) $7.2 \times 10^{-19} C$ (c) $5.6 \times 10^{-19} C$ (d) $8.0 \times 10^{-19} C$

التحقق من القوة الكهروستاتيكية بين الأجسام المشحونة.

توجد كرتان مشحونتان (A) و (B) تفصل بينهما مسافة r كما هو موضح في الشكل. قارن مقدار القوة التي تؤثر بها الكرة (A) على الكرة (B) مع مقدار القوة التي تؤثر بها الكرة (B) على الكرة (A).

- (a) $F_B = 3F_A$ (b) $F_B = F_A$ (c) $F_B = \frac{1}{3}F_A$ (d) $F_A = \frac{1}{9}F_B$



شحنتان معزولتان $+q$ و $-2q$ تفصل بينهما مسافة 2 cm إذا كانت F هي مقدار القوة المؤثرة على الشحنة $-2q$ ، فما مقدار واتجاه القوة المؤثرة على الشحنة $+q$ ؟

- (a) $\frac{1}{2}F$ باتجاه الشحنة $+2q$ (b) F بعيداً عن الشحنة $-2q$
(c) $2F$ بعيداً عن الشحنة $-2q$ (d) F باتجاه الشحنة $-2q$

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

المخرج (22): يذكر قانون كولوم ويطبقه على الشحنات التي تفصل بينها مسافات محددة

القوة الكهروستاتيكية (Electrostatic Force)

- الشحنات المتشابهة تتنافر.
- الشحنات المختلفة تتجاذب.

العوامل التي تعتمد عليها القوة الكهربائية
(1) مقدار الشحنتين

تناسب القوة طرديًا مع حاصل ضرب الشحنتين.

$$F \propto q_1 q_2$$

كلما زادت الشحنات زادت القوة.

(2) المسافة بين الشحنتين

تناسب القوة عكسيًا مع مربع المسافة.

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

- إذا تضاعفت المسافة $\leftarrow$ تصبح القوة $\frac{1}{4}F$
- إذا أصبحت المسافة ثلاثة أضعاف $\leftarrow$ تصبح القوة $\frac{1}{9}F$

(3) نوع الوسط العازل

تختلف القوة الكهربائية باختلاف الوسط الموجود بين الشحنتين.

قانون كولوم

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$

حيث:

- F : القوة الكهربائية (N)
- k : ثابت كولوم
- q_1, q_2 : مقدار الشحنتين (C)
- r : المسافة بين الشحنتين (m)

ملاحظة

لا نضع الإشارة السالبة أو الموجبة داخل القانون، بل نستخدم المقادير فقط ثم نحدد نوع القوة (تجاذب أو تنافر).

قانون نيوتن الثالث

القوتان المتبادلتان بين شحنتين:

- متساويتان في المقدار
- متعاكستان في الاتجاه

$$F_{12} = F_{21}$$

الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيّد

محصلة القوى
إذا كانت القوتان في نفس الاتجاه

$$F_{net} = F_1 + F_2$$

إذا كانت القوتان في اتجاهين متعاكسين

$$F_{net} = F_1 - F_2$$

واتجاه المحصلة يكون في اتجاه القوة الأكبر
إذا كانت القوتان متعامدتين

$$F_{net} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{F_y}{F_x} \right)$$

شحنتان ساكنتان تفصل بينهما مسافة r كما في الشكل. إذا كانت شحنة الكرة A تساوي $+9\mu C$ وشحنة الكرة B تساوي $+3\mu C$ ، فمقارن بين القوة التي تؤثر بها الكرة A على الكرة B والقوة التي تؤثر بها الكرة B على الكرة A .



- (a) $F_A = 3F_B$
- (b) $F_B = 3F_A$
- (c) $F_A = F_B$
- (d) $F_A = 9F_B$

شحنتان:

$$q_1 = -2.0 \times 10^{-4} C$$

$$q_2 = 8.0 \times 10^{-4} C$$

تفصل بينهما مسافة: $r = 0.30m$

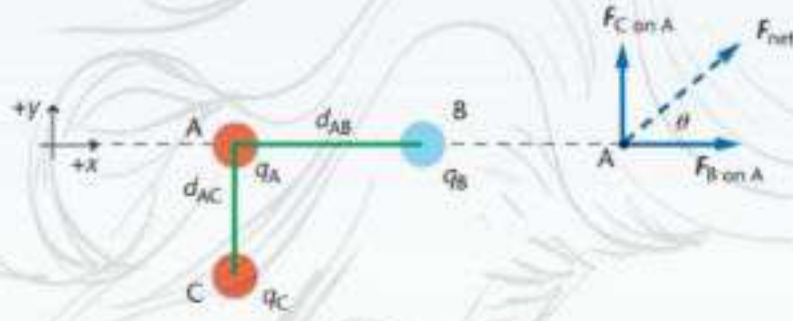
أوجد مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنتين.

شحنة سالبة مقدارها: $q_1 = -6.0 \times 10^{-6} C$ تؤثر بقوة جذب مقدارها: $F = 65N$ على شحنة ثانية تبعد عنها: $0.050m$ أوجد مقدار الشحنة الثانية.

اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

وضعت الكرة **A** ذات الشحنة: $+6.0\mu C$ بالقرب من الكرة **B** ذات الشحنة: $-3.0\mu C$ وتقع الكرة **B** على بعد: 4.0 cm إلى يمين الكرة **A** ثم أضيفت الكرة **C** ذات الشحنة: $+1.5\mu C$ على بعد: 3.0 cm أسفل الكرة **A**.



أوجد:
القوة التي تؤثر بها الكرة **B** على الكرة **A**.
مقدار القوة المحصلة المؤثرة على الكرة **A**.

احسب مقدار القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين الشحنتين: $q_1 = +30\mu C$ و $q_2 = -40\mu C$ إذا كانت المسافة بينهما: $r = 9.0\text{ cm}$

- (a) $1.3 \times 10^3\text{ N}$ (b) $3.0 \times 10^3\text{ N}$ (c) $3.0 \times 10^4\text{ N}$ (d) $1.8 \times 10^3\text{ N}$

إذا كانت القوة المتبادلة بين شحنة مقدارها: $25\mu C$ وشحنة مقدارها: $-10\mu C$ تساوي: 8.0 N فما المسافة الفاصلة بين الشحنتين؟

- (a) 0.28 m (b) 0.53 m (c) 0.45 m (d) 0.15 m

شحنتان نقطيتان: $q_1 = +q$ و $q_2 = -3q$ تفصل بينهما مسافة: 25 cm وكانت القوة الكهروستاتيكية بينهما: 0.65 N فما قيمة الشحنة الثانية؟

- (a) 1.2 nC (b) $1.2\mu C$ (c) $3.6\mu C$ (d) 3.6 nC

شحنتان نقطيتان: $+q, -q$ لهما المقدار نفسه، وتفصل بينهما مسافة: 12 cm وكانت القوة الكهروستاتيكية بينهما: 6.0 N فما قيمة كل شحنة؟

- (a) 8.9 nC (b) $3.1\mu C$ (c) $8.9\mu C$ (d) 3.1 nC

شحنتان نقطيتان: $+q, -q$ لهما المقدار نفسه، وتفصل بينهما مسافة: 12 cm وكانت القوة الكهروستاتيكية بينهما: 6.0 N فما قيمة كل شحنة؟

- (a) 8.9 nC (b) $3.1\mu C$ (c) $8.9\mu C$ (d) 3.1 nC

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

المخرج (23): يذكر بعض تطبيقات (استخدامات) القوة الكهروستاتيكية في حياتنا

تُستخدم القوى الكهروستاتيكية في العديد من التطبيقات العملية في حياتنا اليومية والصناعة، ومنها:

١-الطلاء الكهروستاتيكي

- تُشحن قطرات الطلاء بشحنة كهربائية.
 - يُشحن الجسم المراد طلاؤه بشحنة معاكسة.
 - تنجذب قطرات الطلاء إلى الجسم.
 - يساعد ذلك على توزيع الطلاء بصورة منتظمة وتقليل الفاقد.
- مثال: طلاء السيارات.

2آلات التصوير والطابعات الليزرية

- تعتمد على الشحنات الكهربائية لجذب مسحوق الحبر.
 - يلتصق الحبر بالأجزاء المشحونة من الورق.
 - ينتج عن ذلك صورة أو نسخة مطبوعة دقيقة.
- مثال: آلة التصوير والطابعة الليزرية.

3مرشحات الترسيب الكهروستاتيكية

- تستخدم في المصانع ومحطات الطاقة.
 - تُشحن جزيئات الدخان والغبار.
 - تنجذب إلى ألواح معدنية مشحونة.
 - تمنع خروج الملوثات إلى الهواء.
- مثال: تنقية دخان المصانع.



4الحماية من الشحنات الساكنة

- تُستخدم الأساور والأرضيات الخاصة لتفريغ الشحنات الساكنة.
 - تحمي المكونات الإلكترونية الحساسة من التلف.
- مثال: مصانع الإلكترونيات.

5مانعات الصواعق

- تُثبت أعلى المباني.
 - توفر مسارًا آمنًا للشحنات الكهربائية إلى الأرض.
 - تحمي المباني من أضرار البرق.
- مثال: قضيب مانع الصواعق فوق المباني المرتفعة.

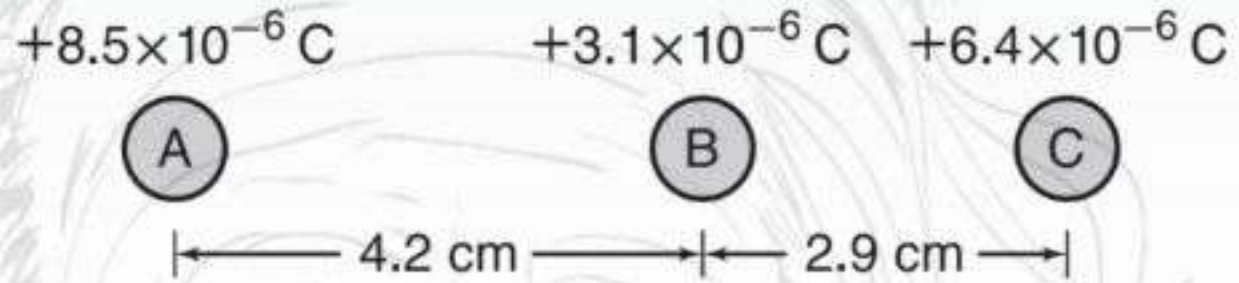
اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبد الرحمن عصام عيد

المخرج (24): يستخدم جمع المتجهات لحساب القوة المحصلة المؤثرة على شحنة ما عند وجودها بالقرب من شحنات نقطية أخرى

تقع الشحنات الثلاث A و B و C على خط مستقيم كما في الشكل.
شحنة A: $+8.5 \times 10^{-6} C$ وشحنة B: $+3.1 \times 10^{-6} C$ وشحنة C: $+6.4 \times 10^{-6} C$
إذا كانت المسافة: $AB = 4.2 cm$ و $BC = 2.9 cm$
فإن القوة المحصلة المؤثرة على الشحنة B تساوي:

- (a) باتجاه A $78 N$
- (b) باتجاه C $78 N$
- (c) باتجاه A $130 N$
- (d) باتجاه C $210 N$

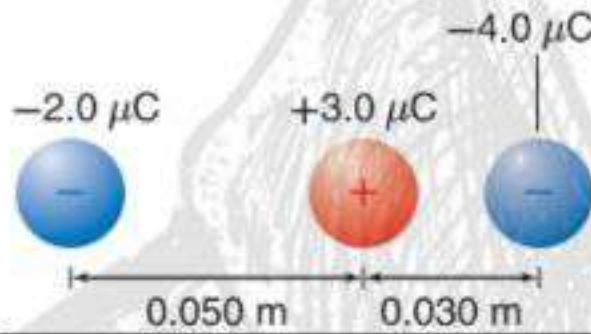


مسألة

تقع الكرة A عند نقطة الأصل وتحمل شحنة: $+2.0 \times 10^{-6} C$ وتقع الكرة B على المحور السيني عند: $0.60 m$ وتحمل شحنة: $-3.6 \times 10^{-6} C$ وتقع الكرة C على المحور السيني عند: $0.80 m$ وتحمل شحنة: $+4.0 \times 10^{-6} C$

احسب القوة المحصلة المؤثرة على الكرة A.

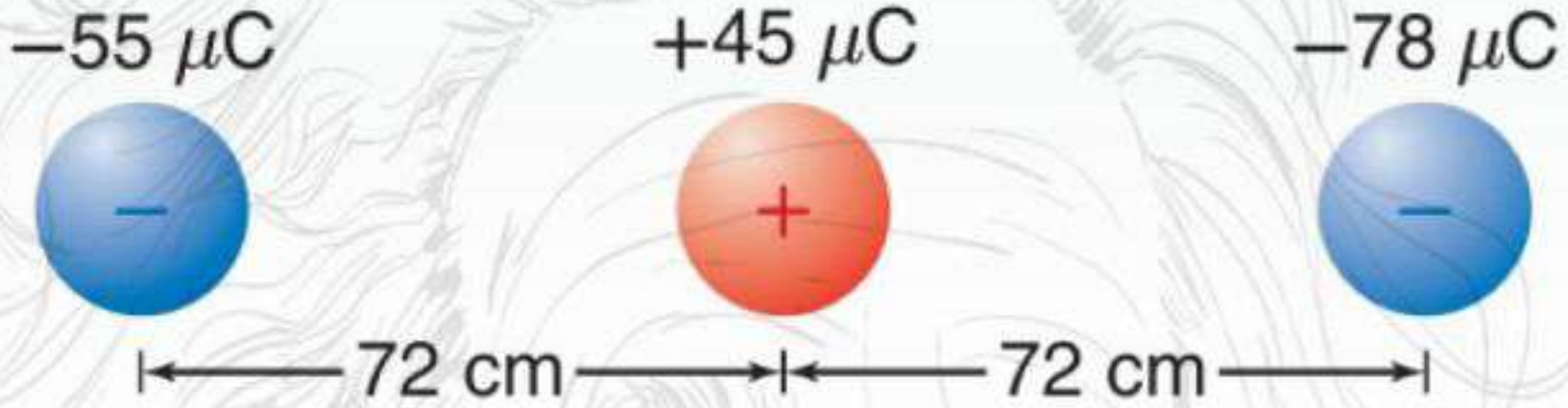
شحنة موجبة مقدارها: $+3.0 \mu C$ تنجذب بواسطة شحنتين سالبتين: $-2.0 \mu C$ على بعد: $0.050 m$ إلى الغرب، و $-4.0 \mu C$ على بعد: $0.030 m$ إلى الشرق. احسب القوة المحصلة المؤثرة على الشحنة الموجبة.



اينشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

ثلاث شحنات موضوعة على خط مستقيم: الشحنة اليسرى: $-55\mu\text{C}$ - الشحنة الوسطى: $45\mu\text{C}$ - الشحنة اليمنى: $-78\mu\text{C}$ وتبعد الشحنة الوسطى عن كل من الشحنتين الأخريين 72cm .
 1 القوة المحصلة المؤثرة على الشحنة الوسطى
 2 القوة المحصلة المؤثرة على الشحنة اليمنى.



وفقاً للشكل، ما مقدار القوة المحصلة المؤثرة على الشحنة q_1 ؟



- (a) $6.4 \times 10^{-9} \text{ N}$ (b) $9.6 \times 10^{-9} \text{ N}$ (c) $4.8 \times 10^{-9} \text{ N}$ (d) 0.0 N

يتم وضع ثلاث شحنات نقطية $+Q$ و $-2Q$ و $+3Q$ على أبعاد متساوية كما هو موضح بالشكل. أي متجه يصف اتجاه القوة الكهربائية المحصلة المؤثرة على الشحنة $+Q$ ؟

- (a) $\uparrow$ (b) $\downarrow$ (c) $\rightarrow$ (d) $\leftarrow$

استاذ عبدالرحمن عصام عيد



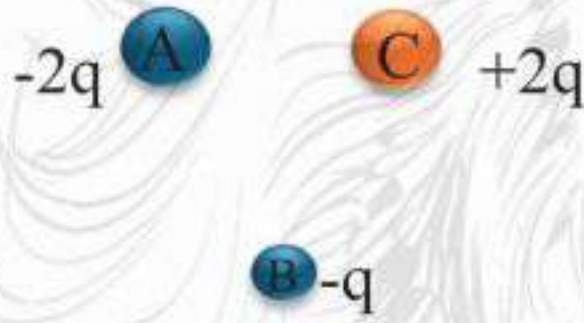
تقع ثلاث شحنات نقطية عند رؤوس مثلث متساوي الأضلاع كما هو موضح بالشكل. جميع الشحنات لها المقدار نفسه.

حيث إن الشحنتين (1) و (2) موجبتان (+q)،

بينما الشحنة (3) سالبة (-q).

في أي اتجاه تكون القوة الكهربائية المحصلة التي تؤثر بها الشحنتان (2) و (3) على الشحنة (1)؟

- Ⓐ اتجاه +x Ⓑ اتجاه -x Ⓒ اتجاه +y Ⓓ اتجاه -y



توجد ثلاث كرات مشحونة في المواضع الموضحة بالشكل.

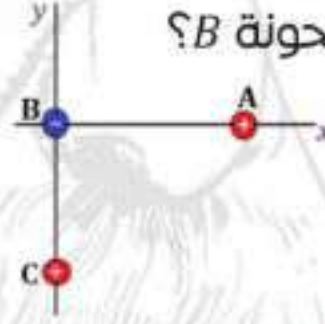
أي الأسهم التالية يمثل اتجاه

القوة المحصلة المؤثرة على الكرة المشحونة B؟

- Ⓐ ← Ⓑ ↑ Ⓒ → Ⓓ ↓

توجد ثلاث كرات مشحونة في المواضع الموضحة بالشكل. أي الرسوم التالية يمثل اتجاه القوة

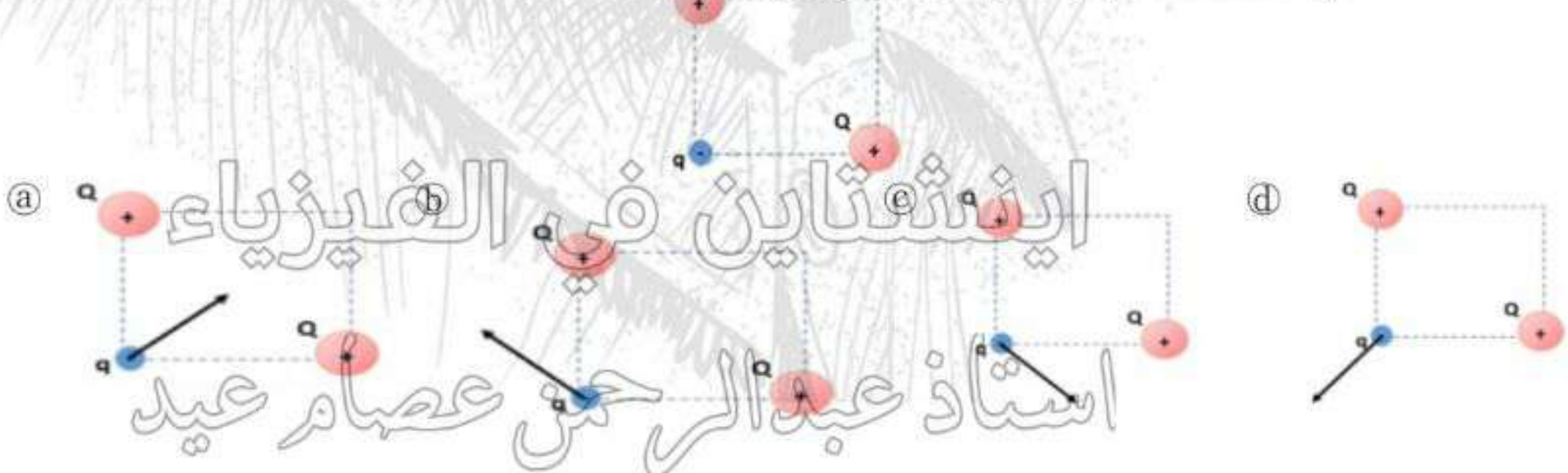
المحصلة المؤثرة على الكرة المشحونة B؟



وضعت شحنتان نقطيتان مقدار كل منهما (+Q) عند زاويتين متقابلتين من مربع كما هو موضح

بالشكل، ووضعت شحنة سالبة (-q) عند زاوية ثالثة. أي الرسوم التالية يوضح الاتجاه الصحيح

للقوة المحصلة المؤثرة على الشحنة (-q)؟



وُضعت ثلاث شحنات متساوية A و B و C ، كما هو مبين في الشكل. أي من المخططات الآتية تمثل بشكل صحيح القوى الكهربائية المؤثرة على الشحنة B؟

Three equal charges A, B and C are placed as shown in the figure. Which of the following diagrams correctly represents the electric forces on charge B?

المخرج (25): يحل مسائل على القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الأجسام المشحونة باستخدام قانون كولوم

شحنة موجبة وأخرى سالبة، مقدار كل منهما: $2.5 \times 10^{-5} C$ وتفصل بينهما مسافة: 15 cm أوجد مقدار القوة المؤثرة في كل من الجسمين.

شحنتان متماثلتان تتنافران بقوة مقدارها: $6.4 \times 10^{-9} N$

عندما تفصل بينهما مسافة مقدارها $3.8 \times 10^{-10} m$ احسب مقدار شحنة كل منهما.

الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

كرتان تحملان شحنتين متماثلتين ووضعتا على بعد: 12 cm من بعضهما، وكانت القوة الكهربائية الساكنة بينهما: 0.28 N ما مقدار شحنة كل من الكرتين؟

في تجربة للتحقق من قانون كولوم، وُضعت كرة تحمل شحنة: $3.6 \times 10^{-8}\text{ C}$ على مسافة: 4 cm من كرة أخرى ذات شحنة مجهولة. إذا كانت القوة بين الكرتين: $2.7 \times 10^{-2}\text{ N}$ فما مقدار الشحنة الثانية؟

القوة المؤثرة على جسم شحنته: $5.0 \times 10^{-9}\text{ C}$ بواسطة جسم آخر يبعد عنه: 4 cm هي: $8.4 \times 10^{-5}\text{ N}$ ما الشحنة الموجودة في الجسم الثاني؟

- Ⓐ $4.2 \times 10^{-13}\text{ C}$
- Ⓑ $2.0 \times 10^{-9}\text{ C}$
- Ⓒ $3.0 \times 10^{-9}\text{ C}$
- Ⓓ $6.0 \times 10^{-5}\text{ C}$

خريجي 27 اينشتاين العرب

د متم موفقين

بارك الله في جهودكم وتعبيكم

ووفكم الله الي ما يحب ويرضي

فخور بكم وبتعبيكم

أستاذ عبد الرحمن عصام عيد

استاذ عبد الرحمن عصام عيد