مراجعة ليلة الامتحان 2026

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية	
موقع فايلاتي ⇦ المناهج العمانية ⇦ الصف العاشر ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 24-12-2025 16:21:40	
ملفات ا كتب للمعلم ا كتب 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: خليفة جاد	

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر					
صفحة المناهج العمانية على فيسبوك					

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر والمادة فيزياء في الفصل الأول	
1	ملخص قوانين ووحدات الفيزياء 2026
2	تجميع أسئلة السنوات السابقة 2026
3	ملخص مبسط لدرس مخاطر الكهرباء من الوحدة الثالثة
4	ملخص وشرح الوحدة الرابعة تأثيرات القوى مع إجابات أسئلة نهاية الوحدة
5	ملخص مبسط لدرس استطالة الزنبرك

صرح الفيزياء

Dr Khalifa Gad
78103781 & 71044011

معا نسمو
وبكم نرتقي
فأنتم قوة مذهلة

اترك في حياتك بصمة

الفيزياء ص10 ف1 2026

مراجعة آخر كلام

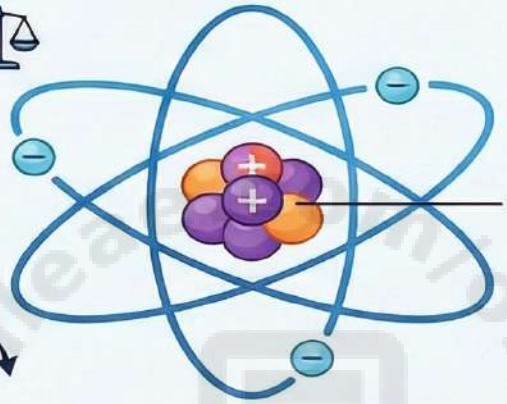
نافس نفسك
وأيقظ
همتك

ملخص الوحدة الأولى: الشحنة الكهربائية والكهرباء الساكنة

الذرة: وحدة بناء المادة
تتكون كل المواد من ذرات، وكل ذرة تحتوي على نواة مركزية وإلكترونات تدور حولها.

مكونات الذرة وشحناتها

بروتون (+)	(متعادلة)
نيوترون	
إلكترون (-)	

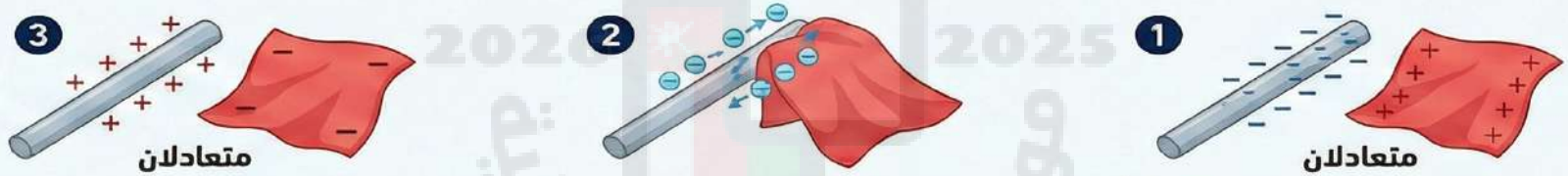


تعادل الذرة كهربائياً
في الحالة الطبيعية، يكون عدد البروتونات الموجبة مساوياً لعدد الإلكترونات السالبة، فتكون الشحنة الكلية للذرة صفراً.

قانون الشحنات كهربائية
قانون الشحنات الكهربائية: الشحنات المتشابهة تتنافر، الشحنات المختلفة تتجاذب.

الإلكترونات هي التي تتحرك فقط:
الإلكترونات هي التي تتحرك فقط: عند شحن الأجسام، تنتقل الإلكترونات فقط من جسم لآخر، أما البروتونات فتبقى ثابتة.

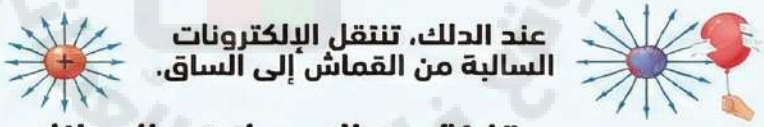
الكهرباء الساكنة والشحن بالاحتكاك



تصبح الساق سالبة الشحنة ويصبح القماش مد، موجب الشحنة.

عند الدلك، تنتقل الإلكترونات السالبة من القماش إلى الساق.

تأثير الكهرباء الساكنة: عند تقريب جسم مشحون من جسم متعادل، تنشأ قوة تجاذب تنشأ قوة تجاذب بينهما.



المجال الكهربائي: هو المنطقة المحيطة بالجسم المشحون والتي تظهر فيها آثار قوته الكهربائية على أي شحنة أخرى توضع في هذه المنطقة.

مقارنة بين الموصلات والعوازل

الموصلات الكهربائية (Conductors)	
التعريف:	مواد لا تسمح بتدفق الشحنات الكهربائية من خلالها بسهولة.
المقاومة الكهربائية:	منخفضة جداً
سبب التوصيل:	تحتوي على إلكترونات حرة الحركة
أمثلة:	الفلزات (نحاس، ذهب، فضة، ألومنيوم)، الجرافيت (كربون).
تطبيق عملي:	أسلاك التوصيل الكهربائي المصنوعة من النحاس

العوازل (Insulators)	
التعريف:	مواد تسمح بتدفق الشحنات الكهربائية (الإلكترونات) من خلالها بسهولة.
المقاومة الكهربائية:	عالية جداً
سبب التوصيل:	إلكتروناتها مرتبطة بقوة بالذرات.
أمثلة:	البلاستيك، الخشب، الزجاج، المطاط، القماش، الخزف
تطبيق عملي:	تغليف الأسلاك الكهربائية بالبلاستيك للحماية

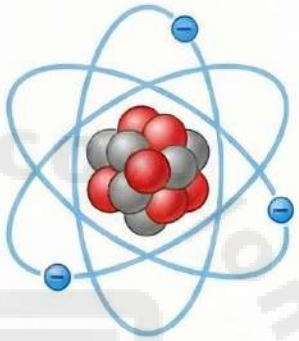
Dr.Khalifa Gad | 71044011 | 78103781

الوحدة الأولى: الشحنة الكهربائية والكهرباء الساكنة

أساسيات الشحنة الكهربائية

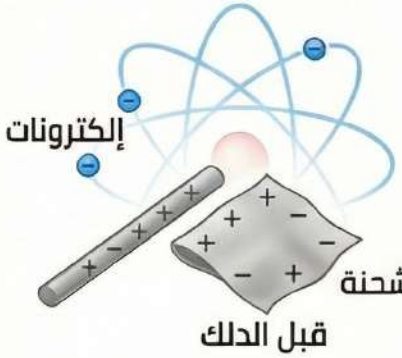
مكونات الشحنة في الذرة

	البروتون (Proton)	الإلكترون (Electron)
الشحنة:	موجبة (+)	سالبة (-)
قيمة الشحنة:	$+ 1.6 \times 10^{-10}$ % C	$- 19 \times 10^{-10}$ % C
الموقع:	داخل النواة	يدور حول النواة
الحركة:	ثابت لا ينتقل	يمكن أن ينتقل بين الذرات



الذرة: أصغر وحدة في المادة.

تحتوي على نواة مركزية (بها بروتونات موجبة ونيوترونات متعادلة)



عند تقريب بالون مشحون بشحنة سالبة من جدار مجتادل متعادل، يتنافر المجال الكهربائي للبالون مع إلكترونات الجدار، فتبتعد وتترك سطح الجدار موجب الشحنة مؤقتًا، مما يؤدي إلى تجاذب البالون والجدار.

الكهرباء الساكنة والشحن بالاحتكاك

ما هي الكهرباء الساكنة؟

هي ظاهرة تراكم الشحنات الكهربائية على سطح جسم ما نتيجة انتقال الإلكترونات فقط.

الشحنات المختلفة تتجاذب — الشحنات المتشابهة تتنافر

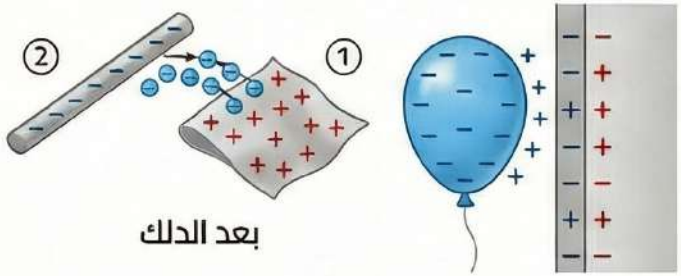
كيف يتم الشحن بالاحتكاك (الدلك)؟

عند دلك جسمين معًا، تنتقل الإلكترونات من جسم لآخر، فيصبح الجسم الفاقد للإلكترونات موجب الشحنة، والجسم المكتسب للإلكترونات سالب الشحنة.

قانون الشحنات الكهربائية

الشحنات المتشابهة تتنافر (موجب مع موجب، أو سالب مع سالب)، والشحنات المختلفة تتجاذب (موجب مع سالب).

مثال: البالون المشحون والجدار



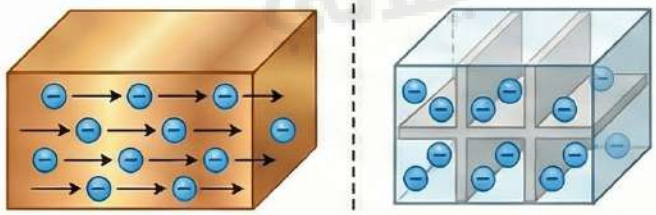
الموصلات والعوازل الكهربائية

العوازل (Insulators)

مواد لا تسمح بمرور الشحنات الكهربائية من خلالها بسهولة بسبب مقاومتها العالية جدًا.

أمثلة على العوازل:

البلاستيك، الزجاج، الخشب، المطاط، القماش، والخزف.



الموصلات (Conductors)

مواد تسمح بمرور الشحنات الكهربائية (الإلكترونات الحرة) من خلالها بسهولة بسبب مقاومتها المنخفضة.

أمثلة على الموصلات:

الفلزات (نحاس، فضة، ذهب، ألومنيوم)، والجرافيت (الكربون).

فيزياء الصف العاشر: ملخص الوحدة الثانية - مخططات الدوائر الكهربائية وتوصيل المقاومات

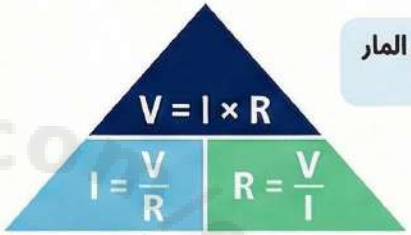
1. أساسيات الدوائر الكهربائية

قانون أوم: عند ثبات درجة الحرارة، تتناسب شدة التيار الكهربائي المار في موصل تناسبًا طرديًا مع فرق الجهد بين طرفيه.

صيغة قانون أوم

فرق الجهد (V) = شدة التيار (I) × المقاومة (R).

مثلث قانون أوم



مثلث قانون أوم

2. مكونات الدائرة وأنواع المقاومات

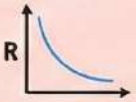
المقاومة الثابتة

مكون وظيفته التحكم في مقدار شدة التيار في الدائرة، وتصنع من أسلاك فلزية أو كربون.

المقاومة المتغيرة (الريوستات)

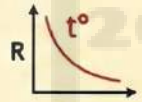
تسمح بالتحكم في شدة التيار عن طريق تغيير طول مسار المقاومة الذي يسلكه التيار عبر منزلق.

المقاومة الضوئية (LDR)



مقاومة تتغير قيمتها حسب شدة الضوء الساقط عليها؛ مقاومتها عالية في الظلام ومنخفضة في الضوء.

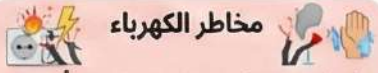
المقاومة الحرارية (الثرمستور - NTC)



مقاومة تتغير قيمتها حسب درجة الحرارة: تقل مقاومتها بشكل كبير مع ارتفاع درجة الحرارة.

4. السلامة الكهربائية والمنصهرات

مخاطر الكهرباء



تشمل المخاطر تحميل المقابس بأكثر من طاقتها مما يسبب ارتفاع حرارة الأسلاك وخطر الحريق، واستخدام أسلاك تالفة أو ملامسة الأجهزة بأيدٍ مبللة.

المنصهر (Fuse)

قطعة رفيعة من سلك داخل غلاف زجاجي، مصممة لتنصهر وتقطع الدائرة إذا تجاوزت شدة التيار قيمة معينة، مما يحمي الأجهزة من التلف.

كيفية اختيار المنصهر المناسب

الخطوة 1: احسب شدة التيار الذي يسحبه الجهاز باستخدام قانون القدرة (I = P/V).

↓

الخطوة 2: اختر منصهرًا تكون قيمة شدة تياره أعلى بقليل من القيمة المحسوبة.

Dr. Khalifa Gad
71044011

الموصلات والعوازل

الموصلات

غنترفيت — حنل — ذاهو — امتفر

تسمح بتدفق الشحنات بسهولة

العوازل

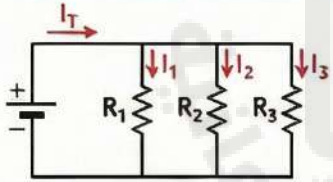
سيراميك — الخشب — زجاج — ارجاج

لا تسمح بذلك ولها مقاومة عالية جدًا.

3. طرق توصيل المقاومات

التوصيل على التوازي (Parallel)

توفر الدائرة مسارات متعددة للتيار، حيث توصل المكونات عبر نفس النقطتين.

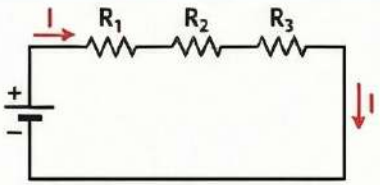


خصائص التوصيل على التوازي

- التيار (I) يتجزأ على الفروع ($I_T = I_1 + I_2 - I_1 + I_3$).
- الجهد (V): ثابت عبر جميع الفروع ($V_T = V_1 = V_2 = V_3$)
- المقاومة المكافئة (R_T): مقلوبها يساوي مجموع مقلوب المقاومات ($1/R_T = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R$) وتكون أصغر من أصغر مقاومة منفردة.

التوصيل على التوالي (Series)

تُوصل المكونات واحدًا تلو الآخر في مسار واحد للتيار.



خصائص التوصيل على التوالي

- التيار (I): ثابت في جميع أجزاء الدائرة ($I_T = I_1 = I_2$).
- الجهد (V): يتجزأ على المقاومات ($V_T = V_1 + V_2$).
- المقاومة المكافئة (R_T) تساوي مجموع المقاومات ($R_T = R_1 + R_2 = R_1 + R_3$) وتكون أكبر من أي مقاومة منفردة.

لماذا توصل المصابيح في المنازل على التوازي؟

← لكي مستقل، لكي يعمل كل جهاز بشكل وحتى إذا تعطل أحد الأجهزة لا تتوقف بقية الأجهزة عن العمل.

مثال عملي

مدفأة قدرتها 2000 واط وتعمل على جهد 220 فولت.
شدة التيار = 220 / 220 = 9.1 أمبير.
الاختيار السليم هو منصهر بقيمة 13 أمبير، لأنه يوفر الحماية دون أن ينصهر أثناء التشغيل الطبيعي.

المخاطر الكهربائية والمنصهرات: دليلك للأمان

أهمية السلامة الكهربائية

الكهرباء جزء أساسي من حياتنا، لكن استخدامها غير الصحيح قد يؤدي إلى صدمات مميتة أو حرائق.
المنصهرات هي خط الدفاع الأول لحمايتنا وحماية أجهزتنا.

كيفية اختيار المنصهر المناسب

القاعدة الذهبية للاختيار

يجب أن تكون شدة تيار المنصهر (بالأمبير A) أعلى بقليل من شدة تيار التشغيل الطبيعي للجهاز.

جهاز يعمل بتيار 9 أمبير

3A 13A 30A

حساب شدة تيار الجهاز

شدة التيار (I) = القدرة (P) ÷ فرق الجهد (V)

مثال عملي: مدفأة كهربائية
القدرة (P) = 2000 واط (W)
فرق الجهد (V) = 220 فولت (V)
شدة التيار اللازمة لتشغيلها هي:
I = 2000W/220V = 9.1 أمبير (A).

دليل اختيار المنصهر (للمثال السابق)

قيمة المنصهر المتاحة	النتيجة	السبب
3A	✗ غير مناسب	سينصهر فوراً لأن قيمته أقل من تيار تشغيل المدفأة (9.1A).
13A	✓ الاختيار الصحيح	قيمته أعلى بقليل من تيار التشغيل، مما يسمح للمدفأة بالعمل ويوفر الحماية.
30A	✗ غير مناسب	قيمته عالية جداً ولن ينصهر إلا عند مرور تيار عالٍ جداً قد يكون أتلف المدفأة بالفعل.

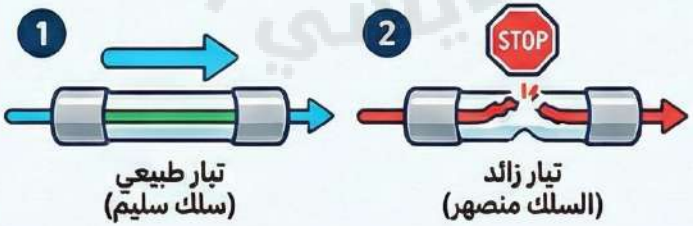
المنصهر: حارس الدائرة الكهربائية

ما هو المنصهر (Fuse)؟

هو مكون كهربائي صغير يحتوي على سلك فلزي رفيع داخل غلاف زجاجي، وظيفته حماية الأجهزة من التلف عند تدفق تيارات كهربائية عالية وغير مناسبة.

كيف يعمل المنصهر؟

عندما يزداد التيار الكهربائي في الدائرة عن القيمة المحددة للمنصهر، يسخن السلك الرفيع بداخله وينصهر، مما يؤدي إلى قطع الدائرة الكهربائية وإيقاف تدفق التيار فوراً.



المخاطر الكهربائية الشائعة

خطر التحميل الزائد

توصيل عدة أجهزة كهربائية بمقبس واحد قد يسحب تياراً عالياً جداً، مما يؤدي إلى سخونة الأسلاك وانصهار المادة العازلة، وقد يتسبب ذلك في حدوث حريق.

الأسلاك التالفة والصدمات الكهربائية

تلف المادة العازلة حول الأسلاك يكشف عن السلك المعدني، وإذا لامسه شخص ما قد يصاب بصدمة كهربائية خطيرة. كما يمكن أن يؤدي تلامس سلكين مكشوفين إلى قصر في الدائرة واندلاع حريق.

الماء والكهرباء: مزيج مزيج مميت

الماء العادي موصل للكهرباء. ملامسة الأجهزة الكهربائية بأيدٍ مبللة يمكن أن يتسبب في مرور التيار الكهربائي عبر الجسم، مما قد يؤدي إلى صدمة مميتة.

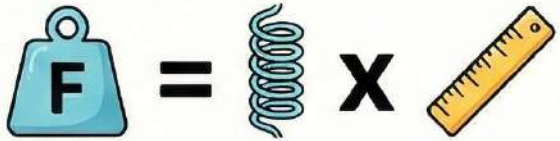
Dr.Khalifa Gad 71044011 78103781

ملخص الوحدة الرابعة: تأثيرات القوى

قانون هوك

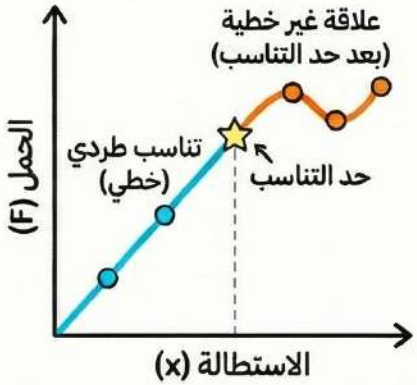
تتناسب استطالة الزنبرك تناسبًا طرديًا مع الحمل (القوة) المؤثر عليه، بشرط عدم تجاوز حد التناسب

الصيغة الرياضية: $F = K . X$

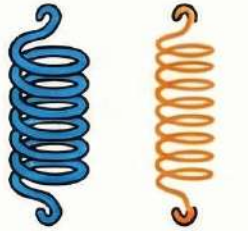


الحمل/القوة (نيوتن) — ثابت الزنبرك (نيوتن/متر) — الاستطالة (متر)

التمثيل البياني لقانون هوك



ثابت الزنبرك (k)



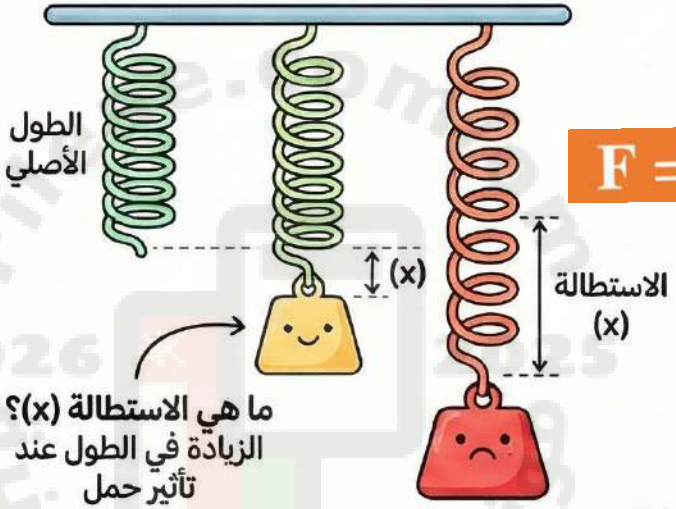
k صغير (أقل صلابة) — k كبير (أكثر صلابة)

مقياس للصلابة:
k أكبر = أصعب في التمدد

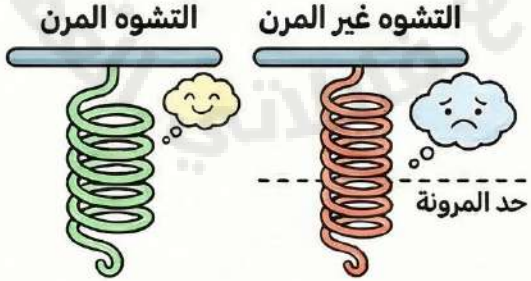
وحدة قياس ثابت الزنبرك

$$K = \frac{F}{X} = (\frac{N}{cm})$$

استطالة الزنبرك



ما هي الاستطالة (x)؟
الزيادة في الطول عند تأثير حمل



التمشوه المرن وغير المرن.
إذا عاد للطول الأصلي = مرن.
إذا تجاوز حد المرونة = غير مرن

القوة والكتلة والتسارع

تأثيرات القوة:
تغير سرعة الجسم (تسارع أو تباطؤ)، أو اتجاه حركته، أو تغير شكله

العلاقة بين الكتلة والتسارع:
كتلة أكبر = تسارع أقل
(بنفس القوة)

التسارع

القوة المحصلة تنتج التسارع

القوة المحصلة

القوة المحصلة تنتج التسارع

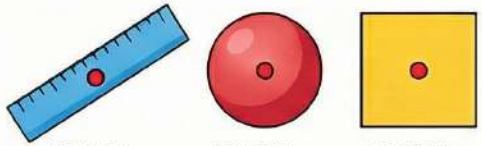
العلاقة بين القوة والتسارع:
قوة أكبر = تسارع أكبر
(بنفس الكتلة)

$$F = m \times a$$

Dr. Khalifa Gad
71044011
78103781

فيزياء الصف العاشر: ملخص الوحدة الخامسة - القوى وتأثيراتها

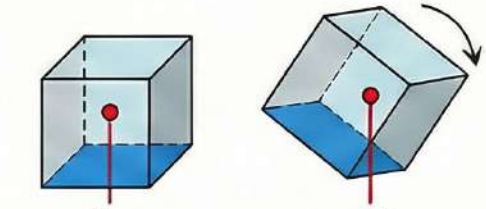
الاستقرار ومركز الكتلة



ما هو مركز الكتلة؟

هو النقطة الافتراضية التي يمكن اعتبار أن كل كتلة الجسم ووزنه يتركزان فيها.

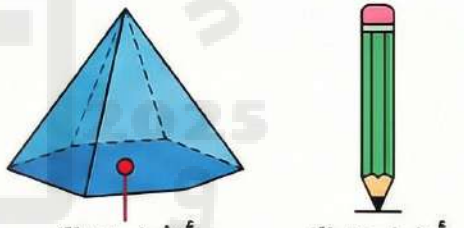
متى ينقلب الجسم؟



ينقلب
الخط الرأسي من مركز الكتلة خارج القاعدة

مستقر
الخط الرأسي من مركز الكتلة داخل القاعدة

شروط استقرار الأجسام

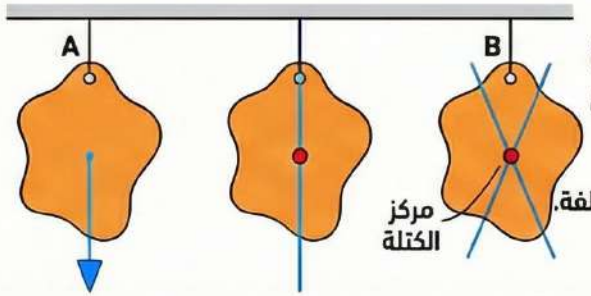


أقل استقرارًا
مركز كتلة مرتفع، قاعدة ضيقة

أكثر استقرارًا
مركز كتلة منخفض، قاعدة ارتكاز واسعة

إيجاد مركز كتلة صفيحة غير منتظمة

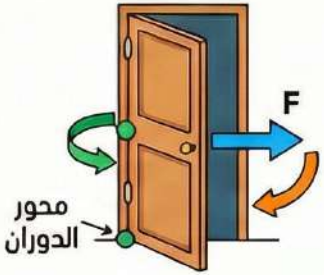
1. علّق الصفيحة من أي نقطة
2. ارسم خطًا رأسيًا لأسفل خيط الشاقول.
2. كرر العملية من نقطة مختلفة.
3. نقطة تقاطع الخطوط هي مركز الكتلة.



عزم القوة

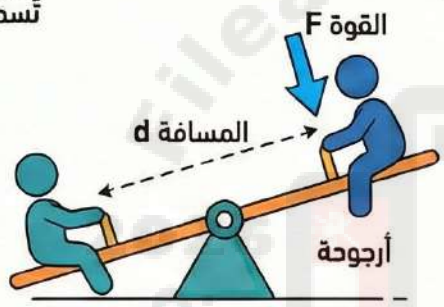
ما هو عزم القوة؟

هو مقدرة القوة على إحداث دوران للجسم حول نقطة ثابتة تسمى "محور الدوران".

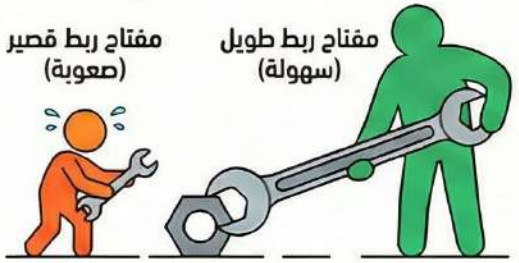


حساب عزم القوة

عزم القوة (نيوتن.متر) = القوة (نيوتن) × المسافة العمودية من محور الدوران (متر)



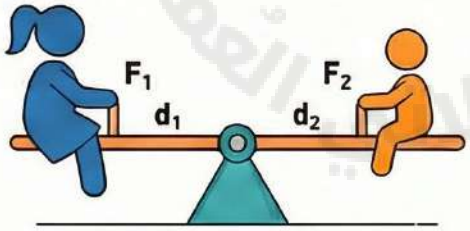
كيفية زيادة التأثير الدوراني (العزم)



زيادة مقدار القوة

زيادة المسافة العمودية عن محور الدوران

مبدأ العزوم (شرط الاتزان)



مجموع العزوم في اتجاه عقارب الساعة $(F_1 \times d_1)$ = مجموع العزوم في عكس اتجاه عقارب الساعة $(F_2 \times d_2)$

لكي يتزن الجسم، يجب أن يكون مجموع العزوم في اتجاه عقارب الساعة مساويًا لمجموع العزوم في عكس اتجاه عقارب الساعة.

Dr. Khalifa Gad
71044011
78103781

ملخص الوحدة السادسة: الشغل والقدرة (فيزياء الصف العاشر)

القدرة وحسابها

ما هي القدرة؟

هي المعدل الزمني لبذل الشغل، أو المعدل الزمني لنقل الطاقة.

قوانين حساب القدرة

القدرة (P) = الشغل المبذول (W) / الزمن المستغرق (t)

أو القدرة (P) = الطاقة المنقولة (ΔE) / الزمن المستغرق (t)

وحدة قياس القدرة: الواط (Watt)

1 واط هو القدرة الناتجة عن بذل شغل مقداره 1 جول خلال 1 ثانية. (1 W = 1 J/s).

وحدات أكبر للقدرة

- 1 كيلوواط (kW) = 1000 واط.
- 1 ميغاوات (MW) = 1,000,000 واط.

مثال على حساب القدرة

لحساب قدرة محرك يبذل شغلاً مقداره 5000 جول لمدة دقيقتين:

$$P = \frac{W}{2} = \frac{5000 \text{ جول}}{2 \times 60 \text{ ثانية}}$$

= 41.67 واط.

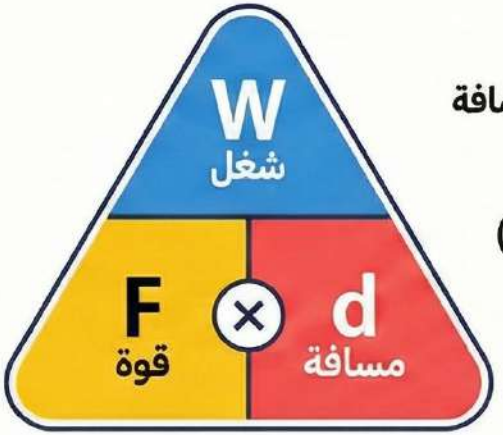
الشغل وحسابه

ما هو الشغل المبذول؟

هو مقدار الطاقة المنقولة عندما تؤثر قوة على جسم ما فيتحرك مسافة في اتجاه هذه القوة.

قانون حساب الشغل المبذول

الشغل المبذول (W) = القوة (F) × المسافة المقطوعة باتجاه القوة (d).



وحدة قياس الشغل: الجول (Joule)

1 جول هو الشغل المبذول عندما تؤثر قوة مقدارها 1 نيوتن لتحريك جسم مسافة 1 متر. (1 J = 1 N × 1 m).

مثال على حساب الشغل

لحساب الشغل اللازم لتشغيل محرك بقدرة 500 واط لمدة 3 ساعات:

W = P × t

= 500 W × (3 × 60 × 60 s) =

= 5,400,000 جول.

معلومات للتواصل

Dr. Khalifa Gad

71044011 - 78103781

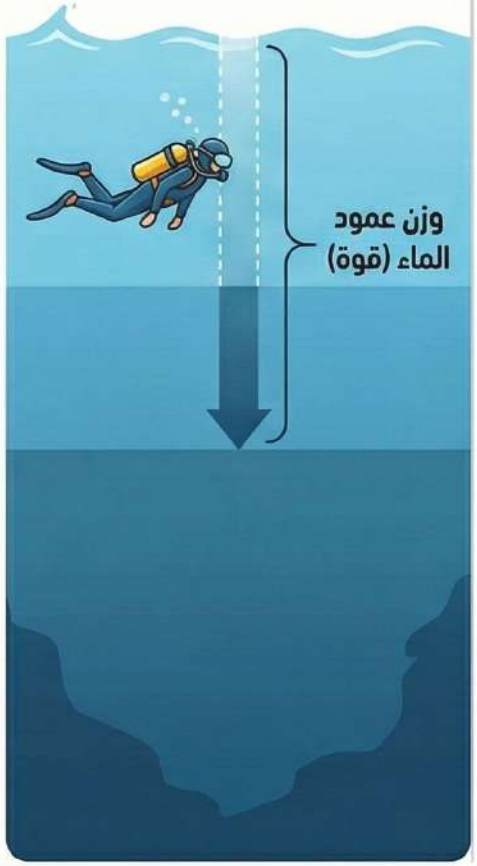
فيزياء الضغط: القوة والمساحة

الضغط هو القوة العمودية المؤثرة على وحدة المساحات.

$$\text{الضغط (p)} = \frac{\text{القوة (F)}}{\text{المساحة (A)}}$$

وحدة قياس الضغط هي باسكال (Pa).

1 باسكال = 1 نيوتن / متر مربع ($1N/m^2$)



خزانة تزن 3600 نيوتن

1. **القوة على رجل واحدة:**
   3600 ÷ 4 = 900 نيوتن
2. **تحويل المساحة:**
   2.5 سم² = 0.00025 م²
3. 900 ÷ 0.00025 = 3,600,000 باسكال (3.6 ميجا باسكال)
4. **النتيجة:**
   إذا كانت الأرضية تتلف عند ضغط أعلى من 3.0 ميجا باسكال، فإن الخزانة ستتلفها.

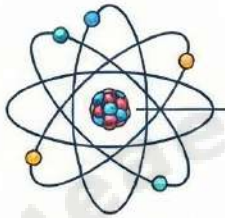
Dr. Khalifa Gad
71044011
78103781

فيزياء النواة: ملخص شامل للوحدة الثامنة

الذرة والنواة:

إذا كانت النواة بحجم كة زجاجية كرة زجاجية في وسط ملعب كرة قدم، فإن حجم الذرة يعادل حجم الملعب بأكمله.

الذرة معظمها فراغ!



قطر الذرة (≈ 10^{-10} م) أكبر بحوالي 100,000 مرة من قطر النواة (≈ 10^{-7} والإلكترونات تدور في في هذا الفراغ الشاسع

الذرة والنواة: عالم صغير ومدهش

اكتشاف النواة: في عام 1910، اكتشف العالم إرنست رذرفورد أن لكل ذرة نواة مركزية صغيرة جداً تتركز فيها معظم كتلتها.

مكونات الذرة الأساسية

النيوكليونات: : هو الاسم الذي يطلق على الجسيمات الموجودة داخل النواة، وهي البروتونات والنيوترونات.

الجسيم	الشحنة	الموقع
البروتون (Proton)	موجبة (+)	داخل النواة
النيوترون (Neutron)	متعادلة (0)	داخل النواة
الإلكترون (Electron)	سالبة (-)	خارج النواة

الأعداد التي تحدد هوية الذرة

العدد الذري (Z): هو عدد البروتونات في النواة. كل عنصر كيميائي له عدد ذري فريد يميزه عن غيره.

العدد الكتلي (A): هو مجموع عدد البروتونات والنيوترونات داخل النواة.

كيفية حساب عدد النيوترونات:

عدد النيوترونات = العدد الكتلي (A) - العدد الذري (Z)

مثال تطبيقي: تحليل ذرة الصوديوم (Na)

رمز نويدة الصوديوم: $^{23}_{11}Na$ - من هذا الرمز يمكننا استنتاج كل مكونات الذرة.

$$^{23}_{11}Na$$

العدد الذري (Z) = 11: هذا يعني أن هناك 11 بروتوناً.

العدد الكتلي (A) = 23: هذا هو مجموع البروتونات والنيوترونات.

عدد النيوترونات = 12: يتم حسابه بالطرح: 23 (A) - 11 (Z) = 12 نيوتروناً.

تمثيل النويدة والنظائر

$$^{A}_{Z}X$$

العدد الكتلي (بروتونات + نيوترونات)

العدد الذري (عدد البروتونات)

النظائر (Isotopes): هي ذرات تنتمي لنفس العنصر (لها نفس عدد البروتونات Z)، ولكنها تختلف في عدد النيوترونات، مما يؤدي إلى اختلاف عددها الكتلي الكتلي (A).

Dr. Khalifa Gad | 71044011

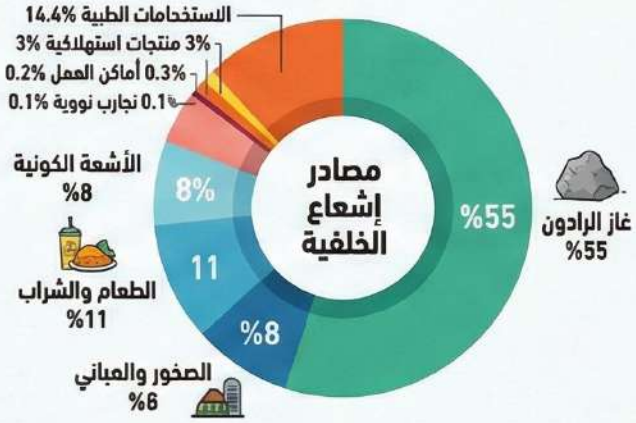
الوحدة التاسعة: النشاط الإشعاعي - عالم غير مرئي من حولنا

1 الدرس الأول: النشاط الإشعاعي في كل مكان

ما هو إشعاع الخلفية؟

هو إشعاع طبيعي منخفض الكثافة موجود باستمرار في البيئة المحيطة بنا، ويتكون من نبر إشعاعات ألفا وبيتا وجاما.

مصادر إشعاع الخلفية



كيف نكشف عن الإشعاع؟

عداد جايجر
يصدر نقرة أو صوت تنبيه عند رصد الإشعاع

فيلم فوتوغرافي (اكتشاف بيكريل)
يسودّ لونه عند التعرض للإشعاع

2 الدرس الثاني: فهم النشاط الإشعاعي

مقارنة بين أنواع الإشعاعات الرئيسية

الخاصية	جسيم ألفا (α)	جسيم بيتا (β)	أشعة جاما (γ)
الطبيعة	نواة ذرة هيليوم	إلكترون عالي السرعة	موجات كهرومغناطيسية
الرمز	$^{4}_{2}He$	$^{0}_{-1}e$	$^{0}_{0}\gamma$
الشحنة	+2	-1	0 (متعادلة)
القدرة على الاختراق	ضعيفة	متوسطة	عالية
القدرة على التأيين	عالية جداً	متوسطة	منخفضة
الانحراف في مجال كهربائي	تنحرف نحو القطب السالب	تنحرف نحو القطب الموجب	لا تنحرف

الإشعاع المؤين

هو إشعاع يمتلك طاقة كافية لإزالة الإلكترونات من الذرات أو الجزيئات، وتحويلها إلى أيونات. إشعاع ألفا هو الأكثر قدرة على التأيين.

3 الدرس الثالث: استخدامات النظائر المشعة

ما هو النظير المشع (Radioisotope)؟

هو نظير غير مستقر لعنصر ما، يضمحل تلقائياً مصدرًا إشعاعًا نوويًا.

تطبيقات صناعية (تعتمد على قدرة الاختراق)

كواشف الدخان
يستخدم مصدر إشعاع ألفا (الأمريسيوم-241). يمتص الدخان جسيمات ألفا، مما يقطع تيارًا كهربائيًا صغيرًا ويطلق الإنذار.

قياس سماكة المواد
يستخدم إشعاع بيتا لقياس سماكة الورق أو البلاستيك أثناء التصنيع. التغير في كمية الإشعاع التي تمر عبر المادة يدل على تغير سماكتها.

تطبيقات طبية وبيولوجية (تعتمد على إتلاف الخلايا)

العلاج الإشعاعي
تُستخدم أشعة جاما عالية التركيز لتدمير الخلايا السرطانية في الأورام.

التعقيم وتشعيع الطعام
تُستخدم أشعة جاما لقتل الميكروبات على المحاجر اللحوم أو في الأطعمة لإطالة فترة صلاحيتها.

تطبيقات التتبع (تعتمد على سهولة الكشف)

التتبع الإشعاعي الصناعي
تُعقن مادة حاملة لأشعة جاما في أنابيب تحت الأرض لتكتشف من أي تسريب عبر رصد الإشعاع على السطح.

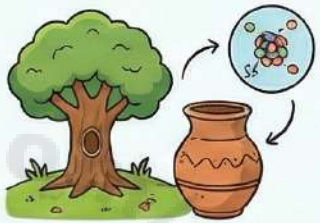
التأريخ بالكربون المشع
يستخدم التسبيب عدد العواء العضوية (مثل الآثار الخشبية) من طريق قياس نسبة الكربون-١٤ المشع، الذي يبلغ عمر النصف له 5700 سنة.

Dr.Khalifa Gad | 71044011 | 78103781

Dr.Khalifa Gad
71044011
78103781

الوحدة العاشرة: الاضمحلال الإشعاعي وعمر النصف

مفاهيم أساسية في الاضمحلال الإشعاعي



تناقص النشاط الإشعاعي: تتناقص أعداد الذرات المشعة في أي عينة بمرور الزمن، حيث تتحلل وتتحول إلى ذرات أكثر استقرارًا.

تطبيق عملي: التأريخ بالكربون المشع (كربون-14)

تُستخدم طريقة اضمحلال نظير الكربون-14 لتحديد عمر المواد العضوية القديمة، مثل الخشب الموجود في في المواقع الأثرية.

ما هو عمر النصف؟

هو متوسط الزمن الذي تستغرقه نصف الذرات غير المستقرة في عينة من مادة مشعة لتتحلل وتضمحل.

معادلات الاضمحلال الإشعاعي

تمثيل التحولات النووية

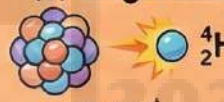
يمكن تمثيل أي اضمحلال إشعاعي بمعادلة موونة، حيث يكون مجموع الأعداد الكتلية (A) ومجموع الأعداد الذرية (Z) متساويًا على طرفي المعادلة.

اضمحلال ألفا

$$^{241}_{94}Am \rightarrow ^{237}_{92}U + ^{4}_{2}He + \text{طاقة}$$

ينبعث جسيم ألفا (نواة هيليوم $^{4}_{2}He$). يقل العدد الكتلي بمقدار 4، ويقل العدد الذري بمقدار 2.

اضمحلال ألفا (α)



$^{4}_{2}He$

ينبعث جسيم ألفا (نواة هيليوم $^{4}_{2}He$). يقل العدد الكتلي بمقدار 4، ويقل العدد الذري بمقدار 2.

انبعاث جاما (γ)

تنبعث أشعة جاما (طاقة). لا يتغير العدد الكتلي ولا العدد الذري، وتنتقل النواة من حالة مثارة إلى حالة استقرار.

اضمحلال بيتا (β)

$$^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + ^{0}_{-1}e + \text{طاقة}$$

ينبعث جسيم بيتا (إلكترون $^{0}_{-1}e$). يبقى العدد الكتلي ثابتًا، ويزداد العدد الذري بمقدار 1.

انبعاث جاما (γ)

$^{70}_{27}\gamma + \text{طاقة}$

تنبعث أشعة جاما (طاقة). لا يتغير العدد الكتلي ولا العدد الذري، وتنتقل النواة من حالة مثارة إلى حالة استقرار.

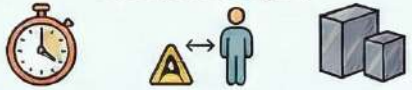
مثال على الحساب

عينة نشاطها الابتدائي 240 Bq وعمر النصف لها 3 سنوات. كم سيكون نشاطها بعد 12 سنة؟

الخطوة 1: عدد فترات عمر النصف = 12 سنة / 3 سنوات = 4 فترات.

الخطوة 2: النشاط بعد 4 فترات = 240 → 120 → 60 → 30 → 15 Bq

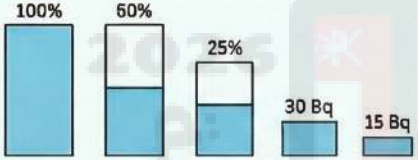
احتياطات السلامة



للتعامل الآمن مع المصادر المشعة، يجب تقليل زمن التعرض، زيادة المسافة عن المصدر، واستخدام حواجز واقية (مثل الرصاص).

فهم وحساب عمر النصف

نمط الاضمحلال عبر فترات عمر النصف



يوضح التمثيل البياني للنشاط الإشعاعي مقابل الزمن كيف يتناقص النشاط بشكل سريع في البداية ثم يتباطأ. يمكن تحديد عمر النصف مباشرة من المنحنى بالبحث عن الزمن اللازم لانخفاض النشاط إلى النصف.

منحنى الاضمحلال الإشعاعي

التطبيقات والآثار

تأثيرات الإشعاع على الخلايا

يمكن للجرعات العالية من الإشعاع أن تقتل الخلايا (حروق إشعاعية)، أو تتلف الحمض النووي (DNA) مسببة أورامًا سرطانية، أو تحدث طفرات جينية.

استخدامات النظائر المشعة

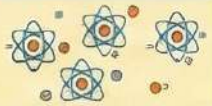
تستخدم في مجالات متعددة مثل أجهزة كشف الدخان (الأمريسيوم-241)، قياس سماكة الورق (إشعاع بيتا)، والعلاج الإشعاعي للسرطان (أشعة جاما).

الوحدة العاشرة: **الاضمحلال الإشعاعي وعمر النصف**

الاضمحلال الإشعاعي

هو عملية تلقائية تطلق فيها النواة الذرية غير المستقرة جسيمات أو إشعاعًا كهرومغناطيسيًا للوصول إلى حالة أكثر استقرارًا. هناك ثلاثة أنواع رئيسية من الإشعاع المنبعث.

مقارنة بين أنواع الإشعاعات الرئيسية

الخاصية	إشعاع ألفا (α)		إشعاع بيتا (β)	إشعاع جاما (γ)
الرمز	$^{4}_{2}He$	$^{0}_{-1}e$	$^{0}_{-1}e$	$^{0}_{0}\gamma$
الطبيعة	جسيم (نواة هيليوم)	جسيم	جسيم (إلكترون سريع)	موجات كهرومغناطيسية
التركيب	2 بروتون + 2 نيوترون	إلكترون	إلكترون من النواة	طاقة (فوتون)
الشحنة	+2	-1	-1	منخفضة
القدرة على التأين	عالية جدًا	متوسطة		منخفضة (يوقفها الرصاص أو الخرسانة)
القدرة على الاختراق	ضعيفة (توقفها ورقة)	متوسطة (الألمنيوم)	متوسطة (يوقفها الألمنيوم)	عالية (يوقفها الرصاص أو الخرسانة)

اضمحلال جاما (γ):
اضمحلال جاما γ: لا يغير اضمحلال جاما من العدد الكتلي أو العدد الذري للنواة، بل يطلق طاقة زائدة فقط.

معادلات الاضمحلال الإشعاعي

مبدأ وزن المعادلات النووية:
ومجموع الذرية القي تميائث على اخلر مسيرة.

معادلة اضمحلال ألفا (α)
ينقص العدد الكتلي (A) بمقدار 4 وينقص العدد الذري (Z) بمقدار 2.

مثال: اضمحلال الأمريسيوم-241

$$^{241}_{95}Am \rightarrow ^{237}_{93}Np + ^{4}_{2}He + \text{طاقة}$$

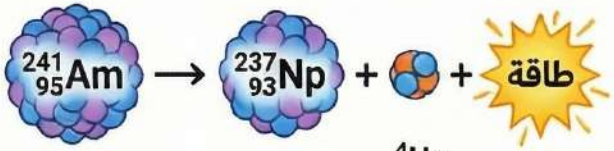
معادلة اضمحلال بيتا (β)
يبقى العدد الكتلي (A) ثابتًا ويزداد العدد الذري (Z) بمقدار 1 (نتيجة تحول نيوترون إلى بروتون وإلكترون).

مثال: اضمحلال الكربون-14

$$^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + ^{0}_{-1}e + \text{طاقة}$$

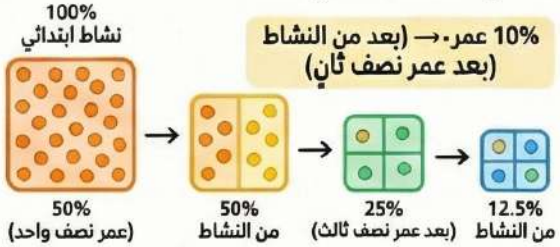
منحنى الاضمحلال الإشعاعي
يوضح الرسم البياني كيف يتناقص النشاط الإشعاعي (النشاط بالبيكريل Bq) بعرور الزمن بشكل أسي، وليس خطي.

يجب أن يكون مجموع الأعداد الكتلية (A) ومجموع الأعداد الذرية (Z) متساويًا على طرفي المعادلة النووية.



$$^{241}_{95}Am \rightarrow ^{237}_{93}Np + ^{4}_{2}He + \text{طاقة}$$

كيف يتناقص النشاط الإشعاعي؟
مع مرور كل فترة عمر نصف، يقل عدد النوى المشعة (وبالتالي النشاط الإشعاعي) إلى النصف.



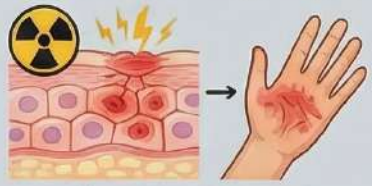
10% عمر٠→ (بعد من النشاط (بعد عمر نصف ثانٍ)

مثال حسابي
عينة من مادة مشعة نشاطها 240 Bq وعمر النصف لها 3 سنوات. ما نشاطها بعد 12 سنة؟

1. عدد فترات عمر النصف = 12 سنة / 3 سنوات = 4 فترات.
2. النشاط بعد 4 فترات = 120 → 60 → 30 → 15.
3. الإجابة: 15 Bq.

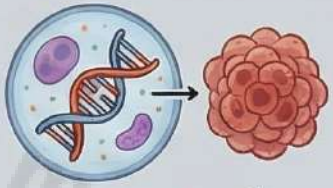
احتياطات السلامة: التعامل الآمن مع المواد المشعة (الوحدة 11 - فيزياء الصف العاشر)

أخطار الإشعاع المؤين على الخلايا الحية



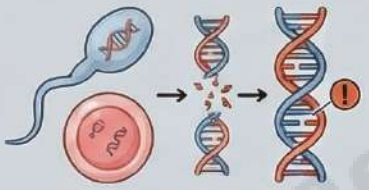
موت الخلايا (الحروق الإشعاعية)

الجرعات العالية من الإشعاع تؤدي إلى تأين كبير في الخلايا، مما يسبب موتها وتلف الأنسجة، وهو ما يُعرف بالحروق الإشعاعية.



الأورام السرطانية

قد يتلف الإشعاع الحمض النووي (DNA) في نواة الخلية، مما يؤدي إلى انقسامها بشكل لا يمكن السيطرة عليه وتكوين ورم سرطاني.

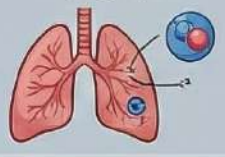


الطفرات الجينية

إذا أصاب الإشعاع خلايا الأمشاج (الحيوانات المنوية أو البويضات)، يمكن أن تنتقل الجينات التالفة إلى الأجيال القادمة مسببة اضطرابات وراثية.

⚠ خطر إشعاع ألفا الداخلي

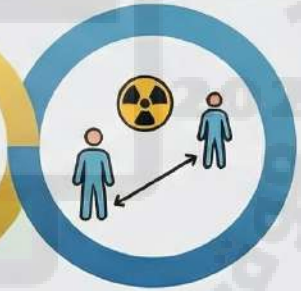
إشعاع ألفا أقل خطورة خارج الجسم لأنه يمتص بالجلد، ولكنه شديد الخطورة إذا تم استنشاقه أو بلعه (مثل غاز الرادون)، حيث يسبب تأينًا شديدًا داخل الجسم قد يؤدي لسرطان الرئة.



القواعد الذهبية للسلامة الإشعاعية

قلّل زمن التعرض

كلما قضيت وقتًا أقل بالقرب من مصدر مشع، كانت الجرعة الإشعاعية التي تتلقاها أقل.



زد المسافة

ابتعد عن المصدر قدر الإمكان؛ فزيادة المسافة تقلل بشكل كبير من شدة الإشعاع.

استخدام الحواجز الواقية (التدريع)

ضع مواد ماصة للإشعاع (مثل الرصاص) بينك وبين المصدر لحجب الإشعاعات.

إجراءات التعامل والتخزين الآمن

التعامل باستخدام الملاقط

يجب التعامل مع المصادر المشعة باستخدام ملاقط طويلة للحفاظ على مسافة أمنة وتجنب التلامس المباشر.

ارتداء الملابس الواقية

يجب على العاملين في المجال الطبي والمختبرات ارتداء مرايل تحتوي على الرصاص لامتصاص الأشعة وحماية الجسم.

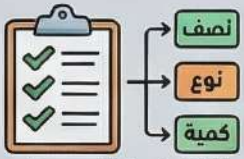
التخزين الآمن

يجب تخزين المصادر في صناديق مبطلة بالرصاص، ووضعها في خزانة فلزية مقفلة تحمل علامة التحذير من خطر الإشعاع النووي.

التخلص الآمن من النفايات المشعة

استخدام حاويات مناسبة

يجب استخدام حاويات خاصة تمتص الإشعاع ولا تتآكل أو تسمح بتسرب المواد المشعة إلى البيئة.



التخطيط المسبق

قبل التخلص من النفايات، يجب معرفة عمر النصف للمادة، ولوع الإشعاع المنبعث، وكمية النفايات لتحديد الطريقة الآمنة.

Dr. Khalifa Gad: 71044011 | 78103781

أنت الآن مهندس الفيزياء

لقد استعرضت المخططات الأساسية للفيزياء. هذه القوانين ليست مجرد معادلات، بل هي لغة الكون. تدرّب على على استخدامها، وحل المسائل، وطبقها بثقة.

تذكر دائماً، النجاح هو نتاج الفهم العميق والممارسة المستمرة. أتمنى لك كل التوفيق في رحلتك نحو التفوق.

مع أطيب التمنيات بالنجاح،
د. خليفة جاد

Dr. Khalifa Gad
71044011 | 78103781

منصة صرح التفوق
للتعليم والتدريب والتربية
Dr. Khalifa Gad
78103781 71044011

الصرح الذكي
إجعل لنفسك قيمة
Dr. Khalifa Gad
78103781 | 71044011
71044011