توجيهي جيل2007

ملحق قوانين مادة الفيزياء

المميز في الفيزياء

المعلم: عبد الفتاح نبيل أبو الحاج

0780199072

المميز في الفيزياء

قوانين مادة الفيزياء

الفصل الدراسي الأول

الفصل الدراسي الثاني

شامل لجميع وحدات الكتاب

إعداد المعلم: عبد الفتاح نبيل أبو الحاج

قوانين الوحدة الأولى (الزخم الخطي والتصادمات)

الزخم الخطي

مبرهنة الزخم -الدفع

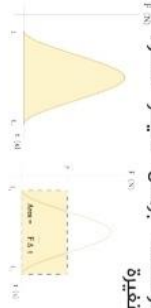
دفع قوة محصلة في جسم يساوي التغير في زخم الجسم.

$$I = F\Delta t = P_f - P_i$$

القوة المحصلة

قوة متغيرة

يكون الدفع مساويًا للمساحة تحت منحنى F-t ويساوي حاصل ضرب القوة المتوسطة بزمن تأثير القوة المتغيرة



قوة ثابتة

قانون الثاني لنيوتن

القوة المؤثرة في جسم تساوي المعدل الزمني لتغير في الزخم الخطي للجسم

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

تعريفه

ناتج ضرب كتلة الجسم في سرعته، واتجاهه $\vec{v}$ بنفس اتجاه السرعة

$$P = m\,v$$

حفظ الزخم

يكون الزخم محفوظًا في النظام المغلق والمعزول $\Delta P = 0$

$$\sum P_i = \sum P_f$$

التصادمات

التصادم المرن

تكون الطاقة الحركية محفوظة وكذلك الزخم الخطي

$$\sum P_i = \sum P_f \quad \sum K_i = \sum K_f$$

التصادم غير المرن

تكون الطاقة الحركية غير محفوظة أما الزخم الخطي فيكون محفوظًا. ولا يلتصم الجسمين

$$\sum P_i = \sum P_f \quad \Delta K = \sum K_f - \sum K_i$$

تصادم عديم المرونة

تكون الطاقة الحركية غير محفوظة أما الزخم الخطي فيكون محفوظًا. ويلتصم الجسمين معًا.

$$\sum P_i = \sum P_f \quad \Delta K = \sum K_f - \sum K_i$$

السرعة النسبية

السرعة النسبية قبل التصادم تساوي السرعة النسبية بعد التصادم.

$$v_{12} = v_{21}$$

$$v_1 - v_2 = v'_2 - v'_1$$

الطاقة الضائعة

يمكن حساب الطاقة الضائعة في كل من نسبة الطاقة الضائعة في التصادمات غير المرنة وعديمة المرونة.

$$\frac{\Delta K}{\sum K_i} \quad \Delta K = \sum K_f - \sum K_i$$

قوانين الوحدة الثانية (الحركة الدورانية)

الكمية الفيزيائية	الحركة الانتقالية	الحركة الدورانية
الزخم الخطي (P) والزاوي (L)	$p = m\,v$	$L = rP\sin\theta$ $L = I\,\omega$
التغير في الزخم	التغير في الزخم الخطي (ΔP): $\Delta P = P_f - P_i = m(v_f - v_i)$	التغير في الزخم الزاوي (ΔL): $\Delta L = L_f - L_i$
الدفع I	$\vec{I} = \vec{F}\Delta t$ $\vec{I} = \Delta\vec{P}$ الدفع بيانيا = المساحة المحصورة تحت منحنى (F و t)	–
القمر الصناعي (حركة جسم في مسار دائري بسرعة ثابتة المقدار)	$I = \Delta P = P\sqrt{2 - 2\cos\theta}$	
قانون نيوتن الثاني	$F_{net} = m\,a$	$\tau_{net} = I\,\alpha$
الصيغة العامة لنيوتن الثاني	متوسط القوة المحصلة $F_{net} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$	متوسط محصلة العزوم $\tau_{net} = \frac{\Delta L}{\Delta t}$
الطاقة الحركية	$K = \frac{1}{2}m\,v^2$	$K = \frac{1}{2}I\,\omega^2$
العلاقة بين الزخم والطاقة الحركية	$K = \frac{1}{2}Pv = \frac{P^2}{2\,m}$ $P = \sqrt{2\,m\,K}$	$K = \frac{1}{2}L\omega = \frac{L^2}{2\,I}$ $L = \sqrt{2\,I\,K}$
معادلات الحركة بتسارع ثابت	$v_f = v_i + at$ $d = v_i t + \frac{1}{2}at^2$ $v_f^2 = v_i^2 + 2ad$	$\omega_f = \omega_i + \alpha t$ $\Delta\theta = \omega_i t + \frac{1}{2}\alpha t^2$ $\omega_f^2 = \omega_i^2 + 2\alpha\Delta\theta$
قانون حفظ الزخم	$\sum P_i = \sum P_f$	$\sum L_i = \sum L_f$

العلاقة بين متغيرات الحركة الدورانية والانتقالية	
الازاحة	$S = r\Delta\theta$
السرعة	$v = r\omega$
التسارع	$a = r\alpha$

قوانين هامة		وحدة القياس
القصور الدوراني لأجسام نقطية I	$I = \sum m\, r^2$	$kg.m^2$
التسارع المركزي	$a_c = \frac{v^2}{r} = r\omega^2$	$\frac{m}{s^2}$
القوة المركزية	$F_c = m\, a_c = m\frac{v^2}{r} = mr\omega^2$	N
الازاحة الزاوية	$\Delta\theta = \theta_f - \theta_i$	rad
السرعة الزاوية	$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$	$\frac{rad}{s}$
التسارع الزاوي	$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$	$\frac{rad}{s^2}$
التردد	$f = \frac{1}{T}$	$\frac{rev}{s} \equiv Hz$
عدد الدورات	$N = \frac{\Delta\theta}{2\pi}$	rev

تحويلات هامة
$1\ rev = 2\pi\ rad$
$1\ \frac{rev}{s} = 2\pi\ \frac{rad}{s}$
$1\ \frac{rev}{min} = \frac{2\pi}{60}\ \frac{rad}{s}$
لتحويل زاوية بالدرجات الى التقدير الدائري (الراديان) نضرب الزاوية في $\frac{\pi}{180}$ حيث: $\pi = 3.14$

قوانين الوحدة الثالثة (التيار الكهربائي)

الكمية الفيزيائية	القانون	وحدة القياس
كمية الشحنة ΔQ	$\Delta Q = N q_e$	كولوم C
شدة التيار الكهربائي I	$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$ $I = n_e A V_d q_e$	أمبير A $A \equiv \frac{C}{s}$
السرعة الانسياقية V_d	$V_d = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ $V_d = \frac{I}{A n_e q_e}$	$\frac{m}{s}$
مساحة مقطع السلك A	$A = \pi r^2$ r : نصف قطر مقطع السلك	m^2
المقاومة الكهربائية لموصل R	$R = \frac{\rho L}{A}$	Ω
العلاقة بين المقاومية ρ والموصلية σ	$\sigma = \frac{1}{\rho}$	وحدة قياس المقاومية ρ $\Omega . m$
قانون أوم التجريبي	$V = I R$	
كثافة شدة التيار J	$J = \frac{I}{A}$ $J = n_e V_d q_e$	$\frac{A}{m^2}$
شدة المجال الكهربائي في الموصل E	$E = \frac{V}{L}$	$\frac{V}{m}$ أو $\frac{N}{C}$
قانون أوم النظري	$J = \sigma E$	
القدرة الكهربائية المستنفذة في المقاومة الكهربائية P	$P = \frac{W}{t} = I V = \frac{V^2}{R} = I^2 R$	واط W
قانون جول	$P = I^2 R$	واط W
الطاقة الحرارية المستهلكة في المقاومة E_{th}	$E_{th} = P t$	جول J
حساب تكاليف التشغيل	التكاليف = القدرة(بالكيلوواط) × زمن التشغيل (بالساعة)× ثمن الكيلوواط. ساعة	

المقاومة المكافئة	التوصيل على التوالي	عدة مقاومات مختلفة	$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \cdots = \sum R$
		عدة مقاومات متساوية	$R_{eq} = R_{\text{احدها}} \times n_{\text{عددها}}$
	التوصيل على التوازي	عدة مقاومات مختلفة	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots = \sum \frac{1}{R}$
		عدة مقاومات متساوية	$R_{eq} = \frac{R_{\text{احدها}}}{n_{\text{عددها}}}$
		مقاومتان فقط	$R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$

الكمية الفيزيائية	القانون	وحدة القياس
القوة الدافعة الكهربائية $\mathcal{E}$	$\mathcal{E} = \frac{\Delta W}{\Delta Q}$	$V \equiv \frac{J}{C}$
قدرة البطارية $\mathbf{P}$	$\mathrm{P} = \mathcal{E}\, I$	واط W
معادلة الدارة البسيطة	$I = \frac{\sum \mathcal{E}}{\sum R}$	أمبير A
القدرة الداخلة للدارة المغلقة	$\mathrm{P}_{\text{داخلة}} = \sum I\,\mathcal{E}_{\text{مع التيار}}$	
القدرة المستنفذة في الدارة المغلقة	$\mathrm{P}_{\text{مستنفذة}} = \sum I\,\mathcal{E}_{\text{عكس التيار}} + \sum I^2 \mathrm{R}$	
فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين V_{ab}	$V_{ab} = -\sum \Delta V_{ab}$	
القدرة الداخلة بين نقطتين (a , b)	$\left(\mathrm{P}_{\text{داخلة}}\right)_{ab} = \sum I \left(\mathcal{E}_{\text{مع التيار}}\right)_{ab} + I V_{ab}$	
القدرة المستنفذة بين نقطتين (a , b)	$\left(\mathrm{P}_{\text{مستنفذة}}\right)_{ab} = \sum I \left(\mathcal{E}_{\text{عكس التيار}}\right)_{ab} + \sum I^2 R_{ab}$	
من قانون حفظ الطاقة	القدرة الداخلة = القدرة المستنفذة	
فرق الجهد الكهربائي بين طرفي بطارية	بطارية منتجة (حالة تفريغ)	$V = \mathcal{E} - I\,r$
	بطارية مستنفذة (حالة شحن)	$V = \mathcal{E} + I\,r$
	دارة مفتوحة أو مصدر مثالي أو مقاومة خارجية كبيرة جدا	$V = \mathcal{E}$
قانون قنطرة ويتستون المتزنة	$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_x}$	
قانونا كيرتشوف	القانون الأول	$\sum I_{\text{داخلة}} = \sum I_{\text{خارجة}}$
	القانون الثاني	$\sum V_{\text{حلقة}} = 0$

قوانين الوحدة الرابعة (المجال المغناطيسي)

الكمية الفيزيائية	القانون		ملاحظات
التدفق المغناطيسي Φ	$\Phi = BA\cos\theta$		يقاس بوحدة ويبر Wb
القوة الدافعة الحثية المتولدة في موصل يقطع خطوط المجال	القوة الدافعة الحثية	$\mathcal{E}/ = vBL$	اتجاه سهم القوة الدافعة الحثية باليد اليمنى المفتوحة: الابهام مع v الاصابع مع B العمودي على راحة اليد يشير لسهم البطارية
	التيار الحثي	$I = \frac{\lvert\mathcal{E}/\rvert}{R}$	
	القوة المغناطيسية	$F_B = ILB$	تكون بعكس اتجاه السرعة
	القوة الخارجية	$F_{ext} = -F_B$ $F_{ext} = -ILB$	تكون بنفس اتجاه السرعة
	المجال الكهربائي داخل الموصل	$E = \frac{\mathcal{E}/}{L} = vB$	
قانون فارادي	$\mathcal{E}/ = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$		
قاعدة لنز	"يكون اتجاه التيار الحثي المتولد في دارة كهربائية أو ملف، بحيث يقاوم المولد له. وهو التغير في التدفق المغناطيسي"		
	الطاقة الحركية وسرعة جسيم تم تسريعه من السكون خلال فرق جهد كهربائي V	$K = \frac{1}{2}mv^2 = qV$ $v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$	
القوة المغناطيسية المؤثرة على موصل يمر به تيار موضوع في مجال مغناطيسي	$F_B = I\,L\,B\sin\theta$		تحديد اتجاه القوة: اليد اليمنى المفتوحة: الابهام مع I الاصابع مع B العمودي على راحة اليد مع F_B
القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين طويلين يحمل كل منهما تيار	$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 L}{2\pi r}$ القوة المتبادلة بين السلكين لكل وحدة طول : $\frac{F}{L} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r}$		قوة تجاذب: التياران بنفس الاتجاه قوة تنافر: التياران متعاكسان
قوة لورنتز	$\vec{F}_{net} = \vec{F}_E + \vec{F}_B$		وهي حاصل الجمع الاتجاهي للقوتين الكهربائية والمغناطيسية
منتقي السرعات	$v = \frac{E}{B}$		وهي السرعة التي يتحرك فيها الجسيم المشحون في جهاز منتقي السرعات في خط مستقيم دون انحراف

الكمية الفيزيائية	القانون	ملاحظات
قانون بيو سافار	$\vec{B} = \frac{\mu_o}{4\pi} \sum \frac{I \Delta L \sin\theta}{r^2}$	يستخدم لاشتقاق قانون مجال الملف الدائري
قانون أمبير	$\sum \vec{B} \cdot \Delta \vec{L} = \mu_o \sum I$ $\sum B \, \Delta L \cos\theta = \mu_o \sum I$	يستخدم لاشتقاق قانون مجال السلك ومجال الملف الحلزوني وحساب المجال الناشيء عن موصلات ذات تماثل هندسي عال مثل مجال كيبل اسلاك رفيع
المجال المغناطيسي الناشئ عن سلك مستقيم طويل	$B = \frac{\mu_o I}{2\pi r}$	قاعدة اليد اليمنى: الابهام مع I دوران الأصابع مع B
المجال المغناطيسي لملف دائري	$B = \frac{\mu_o I N}{2R}$ $N = \frac{\theta}{360}$	قاعدة اليد اليمنى: دوران الأصابع مع I الابهام مع B
المجال المغناطيسي لملف حلزوني	$B = \frac{\mu_o I N}{L} = \mu_o I n$ $n = \frac{N}{L}$	قاعدة اليد اليمنى: دوران الأصابع مع I الابهام مع B
طول السلك المصنوع منه الملف الدائري أو الملف الحلزوني	$L_{السلك} = (2\pi R) \times N \implies N = \frac{L_{السلك}}{2\pi R}$	
اذا ابعدت لفات ملف دائري ليصبح حلزوني	$\frac{B_{دائري}}{B_{حلزوني}} = \frac{L}{2R}$	

القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة متحركة في مجال مغناطيسي	$F_B = q \, v \, B \sin\theta$	تحديد اتجاه القوة: للشحنة الموجبة/اليد اليمنى المفتوحة: الابهام مع v الاصابع مع B العمودي على راحة اليد مع F_B للشحنة السالبة/اليد اليسرى المفتوحة
حركة جسيم مشحون في مجال مغناطيسي منتظم $(F_B = F_c = m \, a_c)$		
نصف قطر المسار الدائري	$r = \frac{mv}{qB} = \frac{P}{qB}$	
الزمن الدوري للجسيم	$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$	
تردد حركة الجسيم	$f = \frac{1}{T} = \frac{v}{2\pi r} = \frac{qB}{2\pi m}$	
السرعة الزاوية (التردد الزاوي)	$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ $\omega = \frac{v}{r} = \frac{qB}{m}$	

قوانين الوحدة الخامسة (الحث الكهرومغناطيسي وأشباه الموصلات)

الوحده الخامسة الدرس الاول : الحث الكهرمغناطيسي

1] التدفق المغناطيسي : $\phi = A\,B\cos\Theta$

2] التغير في التدفق المغناطيسي : $\Delta\phi = \Phi_2 - \Phi_1$

* عند تغير المجال المغناطيسي فقط $\Delta\phi = (B_2 - B_1)\,A\cos\Theta$
* عند تغير المساحة فقط $\Delta\phi = B(A_2 - A_1)\cos\Theta$
* عند تغير الزاوية فقط $\Delta\phi = B\,A\,(\cos\Theta_2 - \cos\Theta_1)$

3] انعدم المجال ⇦ B2 = 0 ⇦ ϕ 2 =0 ، 2- عكس اتجاه المجال ⇦ Θ 2 =180° ⇦ ϕ_2 =سالب

* خطوط المجال عموديه على مستوى السطح = خطوط المجال موازية لمتجه المساحة = [Θ] = صفر
* خطوط المجال موازية لمستوى السطح = خطوط المجال عمودية على متجه المساحة = [Θ] = 90

4] القوة الدافعة الحثية [ε'] تتواجد بثلاثة حالات :

1] تغير التدفق في الملف	2]حركة موصل داخل مجال مغناطيسي	3] تغير تيار داخل الداره نفسها [حث ذاتي]
$\bar{\varepsilon'} = -N\dfrac{\Delta\emptyset_B}{\Delta t}$	$\grave{\varepsilon} = BLv$	$\bar{\varepsilon'} = -L\dfrac{\Delta I}{\Delta t}$

5]التيار الحثي في كل الحالات : $I = \left|\dfrac{\varepsilon'}{R}\right|$

6] الربط قانون فاردي و قانون الحث الذاتي من خلال العلاقة : $L\,\Delta I = N\,\Delta\emptyset_B$

7] معامل الحث الذاتي للملف اللولبي : $L = \dfrac{\mu N^2 A}{L}$

8] قانون لنز: " القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولد تكون في الاتجاه الذي يقاوم التغير في التدفق المغناطيسي المسبب لها "

* عند تقريب مغناطيسي من ملف او زيادة نمو التيار [غلق الدارة او نقصان مقاومة] ⇐ الاقطاب القريبة متشابهه

⇦ $\Delta\phi$: موجب متزايد ⇐ ε': سالبة عكسية ⇐ يتولد I حثي في الملف بعكس اتجاه I الاصلي ⇐ينتج B_{ind} في الملف بعكس اتجاه B الاصلي ⇐ يكون قوة تنافر مغناطيسية بين الاقطاب ⇐ ليقاوم الزيادة في التدفق المغناطيس حسب لنز .

* عند ابعاد مغناطيسي من ملف او نقصان نمو التيار [فتح الدارة او زيادة مقاومة] ⇐ الاقطاب القريبة مختلفة

⇦ $\Delta\phi$: سالبة متناقص ⇐ ε' : موجب طردية ⇐ يتولد I حثي في الملف مع اتجاه I الاصلي ⇐ينتج B_{ind} في الملف مع اتجاه B الاصلي ⇐ يكون قوة تجاذب مغناطيسية بين الاقطاب ⇐ ليقاوم النقصان في التدفق المغناطيس حسب لنز .

9] قانون المحول الكهربائي :

$$\frac{\Delta V_1}{N_1} = \frac{\Delta V_2}{N_2} \;\gg\gg\; \frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

انواع المحول الكهربائي :

محول رافع للجهد	محول خافض للجهد
$N_2 > N_1 \rightarrow \Delta V_2 > \Delta V_1$	$N_2 < N_1 \rightarrow \Delta V_2 < \Delta V_1$

قانون المحول المثالي : $P_1 = P_2 \rightarrow I_1 V_1 = I_2$ العلاقة عكسية بين التيار و الجهد في المحولات

مراجعة قوانين الوحده الخامسة الدرس الثاني : دارات التيار الكهربائي المتردد

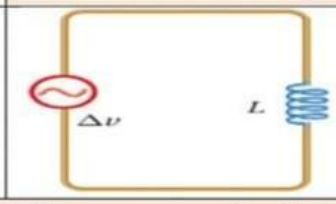
1] معادلة فرق الجهد المتردد : $\Delta v = V_{max} \sin \omega t$

حيث : V_{max} سعة الموجه و تمثل القيمة العظمى لفرق الجهد ، ω : التردد الزاوي يقاس بوحده [rad/s] = السرعة الزاوية

2] التردد الزاوي : $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$ حيث : f : تردد الموجه "عدد الدورات خلال الزمن" ، T: الزمن الدوري : الزمن اللازم لاتمام دوره كامله [قمة و قاع]

فرق الجهد للمصدر المتردد	$\Delta v_R = \Delta v = V_{max} \sin \omega t$ □ $\Delta v_R = \Delta v = I_{max} R \sin \omega t$ •
التيار الكهربائي المتردد المار في المقاومة عند لحظة ما	$i_R = \frac{\Delta v_R}{R} = \frac{V_{max}}{R} \sin \omega t \rightarrow i_R = I_{max} \sin \omega t$
القيمة الفعالة لفرق الجهد المتردد	$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = 0.71\, V_{max}$ □
القيمة الفعالة للتيار المتردد	$I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = 0.71\, I_{max}$ □
القدرة المستهلكة في المقاومة	$\bar{P} = I_{rms}^2 \times R = \frac{I_{max}^2}{2} \times R$

اجهزة الاميتر و الفولتميتر المستخدمة لقياس التيار و فرق الجهد تقرأ قيم $[I_{rms}]$ و $[V_{rms}]$

دارة مخث و مصدر جهد متردد	المعاوقة المحثية	القيمة العظمى للتيار	القيمة الفعالة للتيار
	$X_L = \omega L$ $X_L = 2\pi f L$ $X_L = \frac{2\pi}{T} L$ □	$I_{max} = \frac{V_{max}}{X_L}$ □	$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{X_L}$ □

دارة مواسعة و مصدر جهد متردد	المعاوقة المواسعية	القيمة العظمى للتيار	القيمة الفعالة للتيار
	$X_C = \frac{1}{\omega C}$	$I_{max} = \frac{V_{max}}{X_C}$ □	$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{X_C}$ □

مقاومة و مواسع و مخث	المعاوقة الكلية "Z"	القيمة الفعالة للتيار
	$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ □	$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z}$ □

• شروط حدوث الرنين : ان تكون المعاوقة الكلية اقل ما يمكن اي ان

$$X_L - X_C = 0 \rightarrow X_L = X_C \square$$

$$\omega_\circ L = \frac{1}{\omega_\circ C} \rightarrow \omega_\circ^2 = \frac{1}{LC} \rightarrow \omega_\circ = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$ □ يسمى بتردد الرنين

مراجعة قوانين الوحده الخامسة الدرس الثالث : اشباه الموصلات

مواد موصلة	مواد عازلة	مواد شبة موصلة
*عدد الكترونات التكافؤ لها اقل من اربعة *قوى الترابط الكهربائية بذراتها ضعيفة *لديها الكثير من الالكترونات الحرة مما يجعلها موصلات جيده للتيار الكهربائي *توجد في العاده على شكل عناصر منفرده * مثل الحديد و النحاس و الفضه.	*عدد الكترونات التكافؤ لها اكثر من اربعة * قوى الترابط الكهربائية بذراتها كبير * لديها القليل من الالكترونات الحرة مما يجعها مواد عازلة للتيار الكهربائي *توجد في العاده على شكل مركبات. مثل : المطاط و الماينا و الزجاج	*عدد الكترونات التكافؤ يساوي اربعة *تقع بين المواد الموصلة و المواد العازلة من حيث قدرتها على التوصيل الكهربائي * مثل الجرمانيوم [Ge] والسليكون[Si] و هما اهم اشباه الموصلات المستخدمة في التطبيقات التكنولوجية.

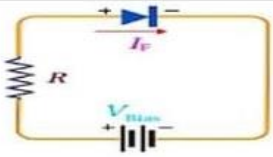
2]عند درجة حرارة الغرفه [20 C°] ، تمتص بعض الالكترونات طاقة حرارية تؤدي الى كسر الروابط التساهمية ، و تحرير الكترونات تسمى الكترونات التوصيل ، و عندما يغادر الالكترون الرابطة التساهمية يصبح الكترونا حرا ، و يترك خلفة فراغا يطلق عليه اسم فجوة [Hole] .

3]تبدو الفجوة و كانها شحنة موجبة نتيجة للنقص في الشحنة السالبة الكلية على الذرة عند ترك الالكترون موقعه

4]تبدو الفجوات و كانها عبارة عن شحنات موجبة تتحرك بعكس اتجاه حركة الالكترونات. و عليه يمكن افتراض ان الفجوات عبارة عن تيار كهربائي يسري بعكس اتجاه حركة الالكترونات .

	البلورة السالبة n- type	البلورة الموجبة p- type
اشباه الموصلات	عنصر خماسي التكافئ [يمتلك خمسة الكترونات تكافئ في غلافها الاخير] مثل الانتيمون [Sb] او الفسفور او الزرنيخ	عنصر ثلاثي التكافئ [يمتلك ثلاثة الكترونات تكافئ في غلافها الاخير] مثل الغاليوم او البورون.
الناقلات الاغلبية	الالكترونات	الفجوات
الناقلات الاقلية	الفجوات	الالكترونات

الانحياز الامامي

طريقة التوصيل :	*يتم به توصيل الطرف الموجب لمصدر الجهد مع المصعد للثنائي ، و الطرف السالب للبطارية مع المهبط للثنائي	

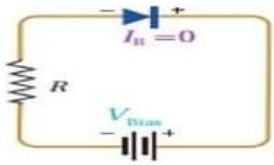
هي الطريقة الاعتيادية للتوصيل الديود في الدارة [موجب مع موجب] و [سالب مع سالب] ذلك ليسمح للتيار ان يمر من خلاله

*ينشأ تيار كهربائي [I_F] عندما يكون فرق جهد المصدر [V_{Bisa}] اكبر من فرق جهد معين يسمى حاجز الجهد الثنائي . تعتمد قيمته على مادة البلورة

مثال : اذا كان فرق جهد المصدر [$V_{Bisa} = 0.5\ V$] فان التيار الكهربائي يمر في بلورة الجرمانيوم اما في بلورة السليكون فلا يمر

- فرق جهد الديود ΔV_D [0.7] للسليكون و [0.3] للجرمانيوم ، فرق جهد بين طرفي المقاومة [$\Delta V_R = \varepsilon - \Delta V_D$]

الانحياز العكسي

طريقة التوصيل :	*يتم به توصيل الطرف الموجب لمصدر الجهد مع المهبط للثنائي ، و الطرف السالب للبطارية مع المصعد للثنائي	

هي الطريقة العكسية للتوصيل الديود في الدارة [موجب مع سالب] و [سالب مع موجب] ذلك لمنع التيار ان يمر من خلاله

*في عملية الانحياز العكسي ننشأ مقاومة كبيرة جدا لا تسمح للتيار الكهربائي المرور بها [$I_R = 0$].

*عندما يكون فرق جهد المصدر [V_{Bisa}] اكبر من فرق جهد معين يسمى جهد الانهيار [V_{BR}] . فان مقاومة الثنائي تنهار و يسري به تيار كبير يؤدي الى تلف الثنائي البلوري

- فرق جهد الديود $\Delta V_D = \varepsilon$ ، فرق جهد بين طرفي المقاومة [$\Delta V_R = 0$]

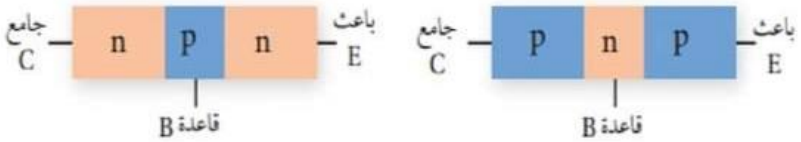
الرسم البياني " منحنى I -V " للثنائي البلوري

ترانزستور ثنائي القطبية [BJT]

* يتكون ترانزستور ثنائي القطبية [BJT] من ثلاث طبقات شبة موصلة ، حيث تختلف الطبقة الوسطى في النوع عن الطبقتين الاخريين .1- الطبقة الوسطة = القاعدة [Base] و يرمز لها بالرمز [B]

2-الطبقتان الاخريان الاولى : الجامع [Collector] و يرمز له [C] و الثانيه : الباعث [Emitter] و رمزه [E]

*انواع ترانزستور ثنائي القطبية [BJT]:



* اتجاه التيار الاصطلاحي الموجب في ترانزستور ثنائي القطبية [BJT]

يشير السهم الى اتجاه التيار الاصطلاحي اي من [p الى n] حيث :

-في ترانزستور [pnp] يكون من الباعث [E] الى القاعدة [B]

2- في ترانزستور [npn] يكون من القاعدة [B] الى الباعث [E]

الثنائي بوصفه مقوما للتيار المتردد

يسمح لنصف الموجه ذات الانحياز الامامي بالمرور و يمنع النصف الثاني (الانحياز العكسي) من المرور

عدد مرات اضاءة المصباح= الزمن الكلي / الزمن اللازم لمرور اشارة واحده

قوانين الوحدة السادسة (الفيزياء الحديثة)

مراجعة قوانين الوحده السادسة الدرس الاول : الطبيعة الجسيمة للضوء

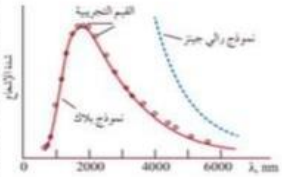
اولا : الجسم الاسود

نموذج رايلي – جينز

"هو أحد القوانين الفيزيائية التي حاولت تفسير الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يصدره الجسم الاسود ، من خلال الفيزياء الكلاسيكية" التي تفترض ان :

1- الاجسام تشع و تمتص طاقة باي مقدار و عند اي تردد اي ان امتصاص الطاقة يكون متصلا .

2- الطاقة التي تحملها الموجة تعتمد على سعتها و لا تعتمد على ترددها.



*نتائج نموذج رايلي – جينز

1- ظهور توافق مقبول بين نموذج رايلي-جينز مع النتائج التجريبية في منطقة الاطوال الموجيه الكبيرة ذات الترددات القصيره [الاشعة تحت الحمراء].

2- ظهور عدم توافق في منطقة الاطوال الموجية القصيرة ذات الترددات الكبيرة [الاشعة فوق البنفسجية]

3- كارثة الاشعة فوق البنفسجية :

عندما يؤول الطول الموجي الى الصفر

	رايلي-جينز	النتائج التجريبية
شده الاشعاع	تؤول الى اللانهاية	تؤول الى الصفر

فرضية بلانك " نكمية الطاقة ":

"الاشعة الصادرة عن الاجسام ناتجة عن متذبذبات و هذه المتذبذبات تشع او تمتص بكميات محدده وغير متصلة " " الطاقة التي تشعها الاجسام او يمتصها عند تردد معين تكون عددا صحيحا من مضاعفات طاقة الحزمة [الكمة] الواحده اي من مضاعفات الكمية [E = h f].

$$E = n\,h\,f = \frac{n\,h}{\lambda}$$

* الظاهرة الكهروضوئية

تجربة الكشاف الكهربائي : لوحظ عدم حدوث اي تغير على ورقتي الكشاف عند سقوط ضوء احمر على قرص الكشاف حتى مع زياده شدة الضوء الاحمر مما يدل على ان طاقة الضوء لم تزداد بزيادة شده الضوء لكن لوحظ تغير في ورقتي الكشاف عند تغير تردد الضوء الساقط [اشعة فوق بنفسجية] مما يدل على ان طاقة الضوء تزداد مع زيادة تردد الضوء الساقط.

	تيار الخلية،عدد e المنبعثة	جهد الايقاف	الطاقة الحركية العظمى
تغير شدة الضوء الساقط	يؤثر بشكل طردي	لا يؤثر	لا يؤثر
تغير تردد الضوء الساقط	لا يؤثر	يؤثر بشكل طردي	يؤثر بشكل طردي

تفسير اينشتين للظاهرة الكهروضوئية اعتمد انشتين في فرضيته على فرضية بلانك في نكمية الطاقة حيث افترض ان طاقة الاشعة مركزة في جسيمات اسماها فوتونات ، و عند سقوط الفوتونات على سطح الفلز فان الفوتون الواحد يعطي طاقته كاملة للالكترون واحد فقط [اي ان عملية الامتصاص ليست مستمرة] او لا يمتصها نهائيا .

طاقة الفوتون تتوزع بحيث يستنفذ جزء منها في تحرير الالكترون من سطح الفلز و الجزء الباقي يستنفذ على شكل طاقة حركية عظمى للالكترون المنبعث

معادلة اينشتين في الكهروضوئية :

طاقة الفوتون الساقط = اقتران الشغل + الطاقة الحركية

$$E = \Phi + KE_{max}$$

$$\Phi = h f_\circ = \frac{h c}{\lambda_\circ}$$

$$KE_{max} = e V_S = \frac{1}{2} m v^2$$

حيث : E : طاقة الفوتون الساقط [E = hf]

ϕ : اقتران الشغل " اقل طاقة يمتلكها فوتون الضوء تلزم لتحرير إلكترون من سطح الفلز منغير اكسابه طاقةحركية، f. : تردد العتبة ، $\lambda_\circ$: طول موجة العتبة ،

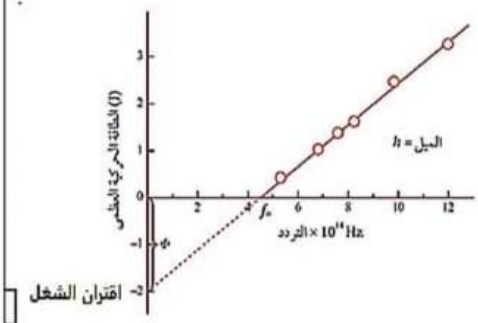
KE_{max} : طاقة الحركية العظمى للالكترونات المنبعثة ، Vs : جهد الايقاف

احتمالات انبعاث الالكترونات حسب تفسير اينشتين

$[\lambda_{\text{فوتون}} > \lambda_\circ] \Leftarrow [f_{\text{فوتون}} < f_\circ] \Leftarrow [\phi < E]$	$[\lambda_{\text{فوتون}} = \lambda_\circ] \Leftarrow [f_{\text{فوتون}} = f_\circ] \Leftarrow [\phi = E]$	$[\lambda_{\text{فوتون}} < \lambda_\circ] \Leftarrow [f_{\text{فوتون}} > f_\circ] \Leftarrow [\phi > E]$
انبعاث [تحرير] الكترونات من سطح الفلز و تكتسب طاقة حركيه	انبعاث [تحرير] الكترونات من سطح الفلز فقط دون ان تكتسب طاقة حركية	لا تنبعث الالكترون ابدا من سطح الفلز [لا تحرير و لا تحريك]

لحساب عدد الالكترونات المنبعثة

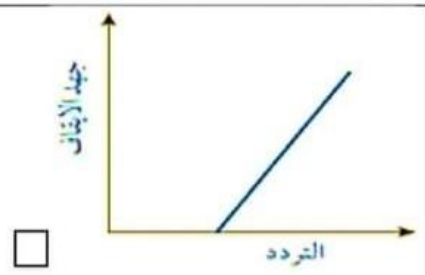
$$n = \frac{\text{الطاقة المنبعثة في الثانية الواحده}}{\text{طاقة الفوتون الواحد}}$$



تمثل نقطة تقاطع المنحنى مع محور التردد [المحور الافقي] تردد العتبة $f_\circ$

] * تمثل نقطة تقاطع المنحنى مع محور الطاقة الحركية العظمى [المحور العمودي] اقتران الشغل

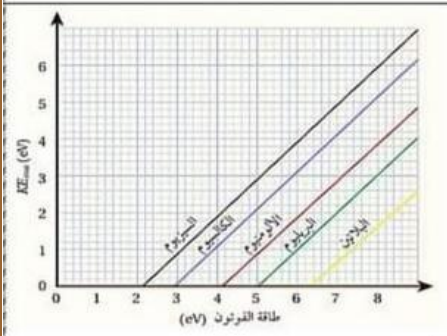
3] ميل المنحنى يمثل ثابت بلانك [هـ] و هو متساوي لجميع المنحنيات لذلك تكون المنحنيات متوازيه



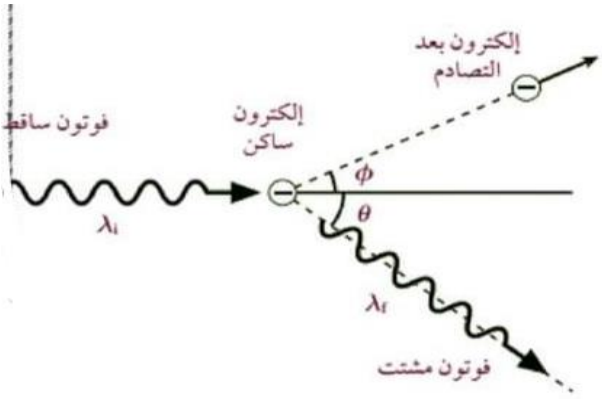
ميل المنحنى =

ثابت بلانك / شحنة الالكترون $[\frac{h}{e}]$

2- نقطة التقاطع مع محور العمودي = اقتران الشغل / شحنة الالكترون



عند رسم العلاقة بين الطاقة الحركية العظمى و طاقة الفوتون الساقط فان نقطة تقاطع المنحنى مع المحور الافقي يمثل اقل طاقة تلزم للتحرير دون التحريك اي انها تمثل اقتران الشغل φ



ثالثا : ظاهرة كومبتون

*وصف التجربة :

*قبل التصادم :

اسقط كومبتون اشعة سينية على هدف من الغرافيت ،و لان الطاقة الكلية للالكترونات في الغرافيت صغيره جدا مقارنه بطاقة فوتونات الاشعة السينية ،فان طاقة تلك الالكترونات تهمل و تعد ساكنة .

*بعد التصادم:

* امتص الالكترون جزء من طاقة الفوتون الساقط فاكتسب طاقة مكنه من التحرك بمسار يصنع زاوية [Φ] مع مسار الفوتون الساقط ، في حين ينحرف اتجاه الفوتون المتشتت بزاوية [Θ] و يسير الفوتون المتشتت بنفس السرعة [سرعة الضوء c] و لكن بطول موجي اكبر من الساقط [$\lambda_f > \lambda_i$] . لان الفوتون الساقط فقد جزء من طاقته و اكتسبها الالكترون لذلك نقل طاقة الفوتون المتشتت و يقل معها تردده و يزيد طوله الموجي.

*النتائج : جدا مهم

	قبل التصادم	بعد التصادم
طاقة الفوتون	اكبر	اقل
تردد الفوتون	اكبر	اقل
الطول الموجي للفوتون	اقل	اكبر
سرعة الفوتون	سرعة الضوء [c]	سرعة الضوء [c]
الزخم الخطي للفوتون	اكبر	اقل
سرعة الالكترون	اقل [صفر]	اكبر
طاقة الالكترون	اقل [صفر]	اكبر
الزخم الخطي للكترون	اقل [صفر]	اكبر

- مقارنه بين تفاعل الفوتون مع الالكترون في التجربة الكهرضوئية و ظاهرة كومبتون:

التجربة الكهرضوئية	ظاهرة كومبتون
يعطي الفوتون كامل طاقته للكترون بحث نستغل في انبعاث الالكترون من سطح الفلز و الباقي يكون على شكل طاقة حركية	يعطي الفوتون جزاء من طاقته للكترون ، حيث يكتسب اللكترون طاقة حركيه و يحتفظ الفوتون بعد التصادم بالجزء الباقي

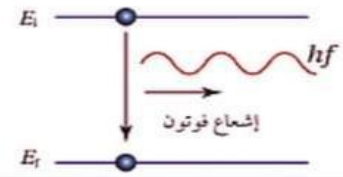
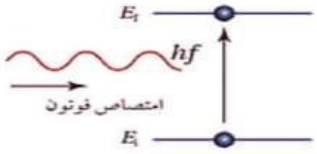
القوانين :

- الزخم الخطي : الالكترون [p = m v] ، الفوتون [$p = \frac{E}{c} = \frac{h f}{c} = \frac{h}{\lambda}$]
- طاقة الالكترون بعد التصادم : $E_e = E_i - E_f$

حيث : [طاقة الفوتون الساقط $E_i = h f_i = \frac{h}{c \lambda_i} = p_i c$]

[طاقة الفوتون المتشتت $E_f = h f_f = \frac{h}{c \lambda_f} = p_f c$]

مراجعة قوانين الوحده السادسة الدرس الثاني : التركيب الذري

اشعاع فوتون	امتصاص فوتون
عند انتقال الالكترون من مستوى طاقة اعلى الى مستوى طاقة اقل 	عند انتقال الالكترون من مستوى طاقة اقل الى مستوى طاقة اعلى 

2] طاقة الالكترون في مستوى الطاقة [n] في ذرة الهيدروجين بوحدة [eV]

$$E_n = \frac{-13.6}{n^2}$$

حيث n : رقم المدار [مستوى الطاقة] و يسمى الرقم الكمي و هو عدد صحيح .....1, 2 ,3

رقم المدار [n]	1	2	3	4	5	سطح الذره ∞
طاقة المدار ev	- 13.6	-3.4	- 1.5	-0.85	- 0.54	0

* يسمى المدار الاول [n = 1] بمستوى الاستقرار و له اقل طاقة و المستويات العليا [n > 1] بمستويات الاثاره

3] طاقة الفوتون المنبعث او الممتص = فرق الطاقة بين المستويات = طاقة الاثارة $E = |E_f - E_i| = hf$

4]طاقة التاين : هي اقل طاقة نلزم تحرير الالكترون من الذره دون اكسابه طاقة حركية $E_n = \frac{+13.6}{n^2}$

5] المدارات المسموح للالكترون ان يحتلها هي تلك التي يكون فيها مقدار زخمه الزاوي [L] يساوي عدد صحيح من مضاعفات الكميه [ħ] . حيث

$$\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1.05 \times 10^{-34}\ J.s$$

و بالتالي قانون الزخم الزاوي : $L = m_e v r = n\hbar = 1.05 \times 10^{-34} n$

حيث : n : رقم المدار و ياخذ قيما صحيحة. m_e : كتلة الالكترون و تساوي 9.11×10^{-31} kg ، r : نصف قطر مدار الالكترون

المدار	1	2	3	4
زخمة الزاوي	$L = \hbar = 1.05\times 10^{-34}$	$L = 2\hbar = 2.10\times 10^{-34}$	$L = 3\hbar = 3.15\times 10^{-34}$	$L = 4\hbar$

7	طيف الانبعاث الخطي	طيف الامتصاص الخطي
ناتج بسبب	انتقال الالكترون من مستوى طاقة اعلى الى مستوى طاقة اقل	انتقال الالكترون من مستوى طاقة اقل الى مستوى طاقة اعلى
شكل الطيف	خطوط مضيئة على خلفية معتمة	خطوط معتمة على خلفية مضيئة
كيف يمكن الحصول عليه	تحليل الضوء المنبعث من ذرات العناصر المثاره	تحليل الضوء بعد مروره عبر غاز معين

8] الاطوال الموجيه للفوتونات المنبعثة او الممتصه:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left| \frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right|$$

3] اقصر طول موجي ⇐ اكبر تردد ⇐ اكبر فرق طاقة بين المستويات ⇐ $n_{=}^{\infty}$

4] اطول طول موجي ⇐ اقل تردد ⇐ اقل فرق طاقة بين المستويات ⇐عند الانتقال بين مستويين متتاليين[$\Delta n = 1$] نحو الاعلى

9]طول موجة دي برولي المصاحبة للجسم :

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m v} = \frac{h}{\sqrt{2\, m\, \Delta kE}} = \frac{h}{\sqrt{2\, m\ e\ \Delta v}}$$

قوانين الوحدة السابعة (الفيزياء النووية)

مراجعة قوانين الوحده السابعة الدرس الاول : تركيب النواه

النيوكليونات : هي البروتونات و النيوترونات الموجوده في النواه.

* العدد الذري [Z] : هو عدد البروتونات داخل النواه = عدد الالكترونات في الذره المتعادلة .

* العدد الكتلي (A) : مجموع النيوكليونات في النواه = عدد البروتونات [العدد الذري] + عدد النيوترونات

$A = N + Z \Rightarrow N = A - Z$

* رمز العنصر : $^{A}_{Z}X$

* النظائر : العنصر الواحد تتشابه في العدد الذري و تختلف في العدد الكتلي [بسبب اختلاف عدد النيوترونات]

خصائص النواه

1- الشحنه الكهربائية للنواه : $q = e\,Z$ حيث : e = مقدار شحنة الالكترون [البروتون] = 1.6×10^{-19} C ، Z : العدد الذري

2- كتلة النواه التقريبه : $m = m_{nuc}\,A$ حيث : A : العدد الكتلي ، m_{nuc} : متوسط كتلة النيوكليون = 1.66×10^{-27} kg

3- نصف قطر النواه : $r = r_\circ A^{\frac{1}{3}}$ حيث : r_0 : مقدار ثابت (1.2×10^{-15} m)

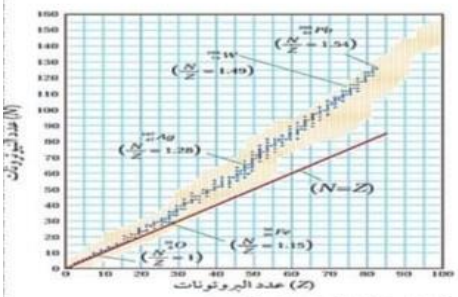
4- حجم النواه : ح النواه = ح كره = $V = \frac{4\pi}{3} r^3 = \frac{4\pi}{3} r_\circ^3 A$

5- كثافة النواه : الكثافة = الكتلة / الحجم

$$\frac{m}{V} = \frac{m_{nuc}\,A}{\frac{4\pi}{3} r_\circ^3 A} = \frac{3m_{nuc}}{4\pi r_\circ^3} = 2.3 \times 10^{17}\ {}^{Kg}/_{m^3}$$

جميع الانويه للعناصر لها نفس الكثافة ذلك ان جميع العناصر لها نفس مكونات النواه

استقرار النواه.



* خصائص قوة التجاذب النووية :

1- قوة تجاذب 2- تنشا بين جميع مكونات النواه [النيوكليونات جميعها] بغض النظر عن شحنتها.

3- مقدارها كبير و مداها قصير اذا كان النيوكلونان متجاوران ، و تكون اكبر ما يمكن عندما تكون المسافة بين النيوكاونات المتجاورة قريبة جدا ،و عندما يزيد البعد عن [3 fermi = 3×10^{-15} m] تكون قوة التنافرالكهربائية اكبرمن التجاذب النووية و تنعدم عندها القوة النووية .

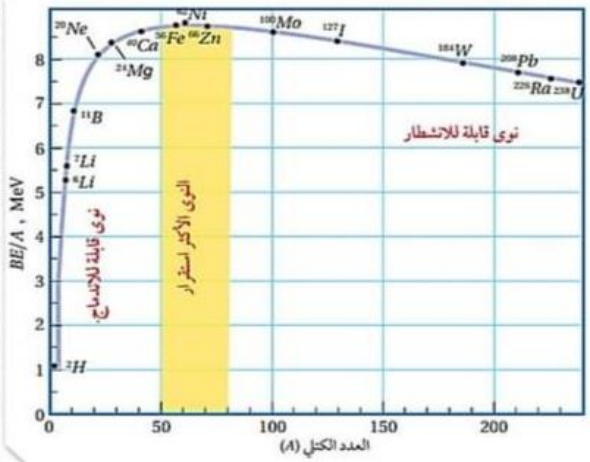
عدد القوة المؤثر في النواه :1- قوة تنافر كهربائية بين [P –P] 2- قوة تجاذب نووية بين [N-N] ، [P- N] ، [P –P]

* نسبة عدد النيوترونات الى عدد البروتونات [$\frac{N}{Z}$] عامل مهم في استقرار النواه .

$(Z \le 20)$	$(20 < Z < 83)$	$Z > 82$
$(\frac{N}{Z} = 1) \leftarrow (N=Z)$.	$\frac{N}{Z} > 1 \leftarrow (N > Z$	$\frac{N}{Z} < 1 \leftarrow (N < Z)$
تقع على نقاط ضيق في محنى (N-Z) يسمى نطاق الاستقرار	تنحرف عن خط (N= Z) لتقع على منحنى نطاق الاستقرار	*تتزايد فيه قوة التنافر الكهربائية لتتغلب على قوة التجاذب النووية
النواه مستقره	النواه مستقره	النواه غير مستقره *عند زيادة بروتون واحد يؤدي الى زياده كبيره في قوة التنافر الكهربائية لانه يتنافر مع ما يزيد عن 82 بروتون. *عند اضافة نيوترون واحد فلا يضيف الا قليلا من قوة التجاذب النووية لانها قوة قصيرة المدى و النيوترون الاضافي يتفاعل مع النيوكليونات القريبة منه فقط و لا يؤثر في النيوكليونات البعيده عنه

فرق الكتلة Δ M	$\Delta m = (Z\,m_p + N\,m_n - M)$ = كتلة المكونات – كتله النواه
طاقة الربط النوويه " الطاقة المكافئ كتلة – طاقة"	$BE = \Delta m \times 931.5$ الكتلة بوحدة [amu] و طاقة الربط بوحدة [Mev] $BE = \Delta m \times c^2$ الكتلة بوحدة [kg] و طاقة الربط بوحدة [J] C سرعة الضوء 3×10^8
طاقة الربط النوويه لكل نيوكليون	$\frac{BE}{A}$ حيث كلما كانت طاقة الربط لكل نيوكليون كبيره كانت النواه اكثر استقرار

الرسم البياني لاستقرار النواه [طاقة الربط النووية لكل نيوكليون – العدد الكتلي]



1- الانويه التي يكون متوسط العدد الكتلي [50 ⇐ 80] تمتلك اكبر طاقة ربط لكل نيوكليون و بالتالي تكون هذه المنطقة للانوية الاكثر استقرار و يلزم لفصلها و فكها طاقة كبيرة و اكبر طاقة ربط لكل نيوكليون [8.795 MeV] هي لنواه النيكل Ni_{28}^{62} ثم الحديد Fe_{26}^{56} اي انهما اكثر استقرار من غيرهما .

2- الانوية الخفيفة عددها الكتلي اقل من [50] تكون اقل استقرار و حتى تستقر تميل الى الاندماج النووي و ينجم عن ذلك نواه متوسطة لها طاقة ربط ربط لكل نيوكليون اكبر من النوى الاصلية و يصاحب ذلك تحرير طاقة.

3- الانوية الثقيلة عددها الكتلي اكبر من [80] تكون اقل استقرار و حتى تستقر تميل الى الانشطار النووي و ينجم عن ذلك نواتين متوسطتين لها طاقة ربط ربط لكل نيوكليون اكبر من النوى الاصلية و يصاحب ذلك تحرير طاقة.

4- ان طاقة الربط لكل نيوكليون تتغير بمقدار قليل مع زيادة العدد الكتلي للنوى التي عددها الكتلي اكبر من [50] و ذلك بسبب صغر مدى القوى النووية القوية حيث ان النيوكليون داخلالنواه يتجاذب مع النيوكليونات المحيطة به فقط و لا تتاثر ببقية النيوكليونات و هذا ما يعرف باشباع القوة النووية القوة وهذا ما يفسر عدم تغير المنحنى للانوية التي يكون بها العدد الكتلي اكبر من 60 .

****

مراجعة قوانين الوحده السابعة الدرس الثاني: الاشعاع النووي

الاضمحلال الاشعاعي : "هو التحول التلقائي لنواه غير مستقرة الى نواه اكثر استقرارا عن طريق انبعاث جسيمات مثل جسيم الفا او جسيم بيتا وغالبا ما يصاحب ذلك انبعاث اشعة غاما "

جسيمات الفا

1- ذات شحنة موجبة 3- تبعث من الانوية الثقيلة التي يزيد عددها الكتلي عن 82 [Z> 82]

2- عدد البروتونات [العدد الذري] = 2 ، عدد النيوترونات = 2 ⇐ العدد الكتلي = 4

$He_2^4 \leftarrow \alpha_2^4$ [جسيم الفا هو نفسه نواة الهيليوم]

3- جسيم الفا ذو كتلة كبيره لذلك فانها تعاني من عدة تصادمات مع ذرات الوسط و بذلك تفقد طاقتها بسرعة و تكون لها قدرة عالية على تاين ذرات الوسط كذلك تكون قدرتها على النفاذية و الاختراق قليلة

4- عند اضمحلال جسيمات الفا فان العدد الذري للنواه الناتجة يقل مرتان [z-2]، عدد النيترونات يقل مرتان[n-2]، العدد الكتلي 4 مرات [A-4]

5- معادلة اضمحلال جسيمات الفا :

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He$$

وجه المقارنة	جسيم β_{-1}	جسيم β_{+1}
الاسم	بيتا السالبة (الإلكترون)	بيتا الموجبة (البوزترون)
الكتلة	مساوية لكتلة الإلكترون	مساوية لكتلة الإلكترون
الشحنة	سالبة وتساوي شحنة الإلكترون	موجبة وتساوي شحنة البروتون
آلية انبعاثه من النواة	ينبعث من النواة نتيجة لتحلل أحد نيوترونات النواة وفقًا للمعادلة: $_0^1n \longrightarrow {}_1^1p + {}_{-1}^0e + \bar{\nu}$	ينبعث من النواة نتيجة لتحلل أحد بروتونات النواة وفقًا للمعادلة: $_1^1p \longrightarrow {}_0^1n + {}_{+1}^0e + \nu$

•الانويه التي تشع جسيمات بيتا السالبة تقع فوق منحنى الاستقرار اما الانويه التي تبعث البوزترونات تقع اسفل منحنى الاستقرار□

اضمحلال اشعة غاما γ

- عندما تبعث النواه جسيمات بيتا او جسيمات الفا فان النواه الناتجه تكون في مستوى الاستقرار او في مستوى الاثارة .
- اذا كانت النواه الناتجه في مستوى الاثارة فانها تنتقل الى مستوى الاستقرار عن طريق اطلاق اشعة غاما γ .
- سبب انطلاق اشعة غاما ان النواه الناتجة تملك تكون مثاره غير مستقره بها طاقة زائده يتم التخلص من الطاقة الزائده عن طريقه بعث اشعة غاما و هي اشعة كهرمغناطيسية [فوتونات] ذات تردد كبير جدا و ليس لها شحنة او كتلة حيث لا تغير من العدد الكتلي او الذري اي شي بينما تحول النواه المثارة الى نواه مستقره

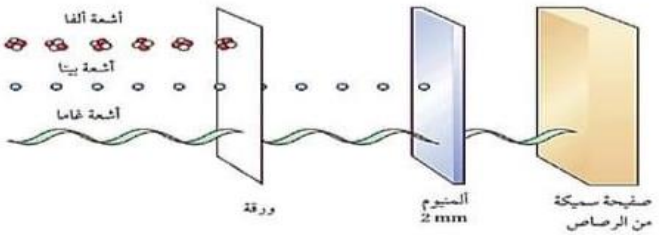
معادلة اضمحلال اشعة غاما :

$$_Z^A X^* \longrightarrow {}_Z^A X + \gamma$$

*X : النواه المثاره غير المستقره بها طاقة زائده

	دقائق ألفا	دقائق بيتا	أشعة غاما
الطبيعة	جسيمات	جسيمات	أشعة كهرمغناطيسية (فوتونات).
الشحنة	موجبة	إما سالبة (الإلكترون). أو موجبة (البوزيترون).	لا شحنة لها.
الكتلة	كبيرة	تساوي كتلة الإلكترون وأقل من كتلة ألفا.	لا كتلة لها.
القدرة على النفاذ	قليلة	كبيرة	كبيرة جدًّا.
السرعة	قليلة	عالية	تساوي سرعة الضوء.
القدرة على التأيين	كبيرة نسبيًّا	متوسطة	منخفضة جدًّا.

تستخدم اشعة بيتا في ضبط سمك الورق و صفائح الحديد و لا تصلح أشعة غاما بسبب قدرتها العالية على الاختراق ، و تصلح اشعة الفا بسبب قدرتها القليلة على الاختراق



لحل اسئلة المعادلات يجب عليك حفظ كل مما يلي :

1)جسيمات الفا $_2^4\alpha = {}_2^4He$ 2) جسيمات بيتا السالبة $_{-1}^{0}\beta + \bar{v} = {}_{-1}^{0}e + \bar{v}$

3)جسيمات بيتا الموجبة(البوزترون) $_{+1}^{0}\beta + v = {}_{+1}^{0}e + v$ 4)اشعة غاما $_0^0\gamma$

5)البروتون $_1^1H = {}_1^1P$ 6) النيوترون $_0^1n$

•سلاسل الاضمحلال

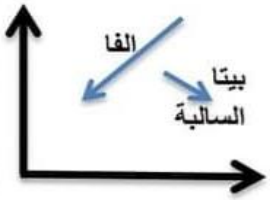
سلسلة من التحولات العنصرية التلقائية تبدأ بنواة نظير مشع لعنصر ثقيل [موجود في الطبيعة] و تنتهي بنواة عنصر اخر مستقر باعثه [α،β،γ]

ملاحظات: •تسمى السلاسل باسم العنصر الاطول عمرا بها [له عمر نصف اطول]

تبدأ السلسلة بنواة عنصر ثقيل غير مستقره و تنتهي جميعها باحدى نظائر الرصاص المستقر Pb_{82}

اشهر سلاسل الاضمحلال الطبيعية:•سلسلة اضمحلال اليورانيوم تبدأ بنظير اليورانيوم U_{92}^{238} •

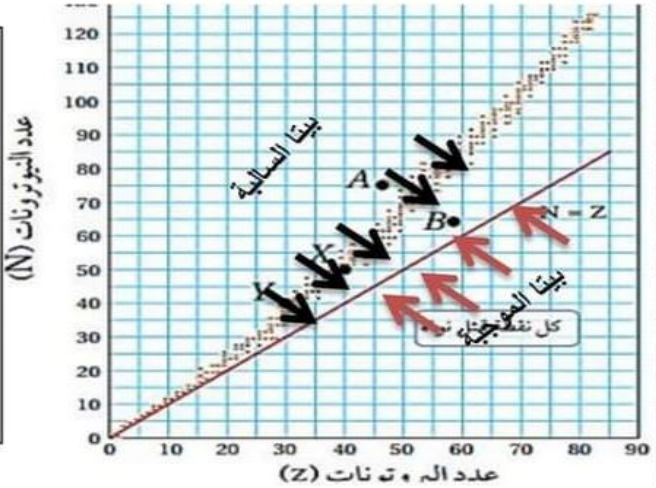
سلسلة اضمحلال الاكتينوم تبدأ بنظير اليورانيوم U_{92}^{235} •سلسلة اضمحلال الثوريوم تبدأ بنظير الثوريوم Th_{90}^{232}



•جسيمات الفا تبعث من الانوية الثقيلة التي يزيد عددها الذري عن 82 [Z> 82] ☐

•النوى التي تقع فوق نطاق الاستقرار تمتلك عددا فائض من النيوترونات لذلك يلزمها تقليل عدد النيوترونات و زياده عدد البروتونات لتقرب النسبة $[\frac{N}{Z}]$ فيها من نسبة الاستقرار و يتم ذلك عن طريق اشعاع جسيمات بيتا السالبة $_{-1}^{0}\beta$ ☐

النوى التي تقع اسفل نطاق الاستقرار تمتلك عددا فائض من البروتونات لذلك يلزمها تقليل عدد البروتونات و زياده عدد النيوترونات لتقرب النسبة $[\frac{N}{Z}]$ فيها من نسبة الاستقرار و يتم ذلك عن طريق اشعاع جسيمات بيتا الموجبة $_{+1}^{0}\beta$ ☐



النشاطية الاشعاعية

عمر النصف	$t_{1/2} = \frac{In(2)}{\lambda} = \frac{0.693}{\lambda}$
عدد الانوية المشعة المتبقية	$\frac{N}{N_\circ} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$ ☐
النشاطية الاشعاعية	$A = \lambda N$ ☐
النشاطية الاشعاعية	$\frac{A}{A_\circ} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$ ☐

$$N_0 \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{N_0}{2} \xrightarrow{2t_{1/2}} \frac{N_0}{4} \xrightarrow{3t_{1/2}} \frac{N_0}{8} \xrightarrow{4t_{1/2}} \frac{N_0}{16} \ldots\ldots$$

$$A_0 \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{A_0}{2} \xrightarrow{2t_{1/2}} \frac{A_0}{4} \xrightarrow{3t_{1/2}} \frac{A_0}{8} \xrightarrow{4t_{1/2}} \frac{A_0}{16} \ldots\ldots$$

*عدد الانوة الام المشعة = عدد الانوية المشعة المتبقية + عدد الانوية غير المشعة الناتجة [المستقرة، المضمحلة]

* في حال وجود جهاز يقيس الاشعاعيه فان الاشعاعيه المقاسه من الجهاز

$A = A_0 \times$ نسبة الاشعاع

*العلاقة بين عمر النصف و ثابت الاضمحلال علاقة عكسية

مراجعة قوانين الوحده السابعة الدرس الدرس الثالث: التفاعل النووي

$$a + X \longrightarrow (C.N)^* \longrightarrow Y + b$$

حيث (a): الجسيم القذيفة، و (X): النواة الهدف، و $(C.N)^*$: النواة المركبة (Compound Nucleus)، و (Y): النواة الناتجة، و (b): الجسيم الناتج.

من الامثلة على القذائف : بروتون $[{}^1_1P]$ ،الديتريوم $[{}^2_1H]$ و نيوترون $[{}^1_0n]$ ، جسيم الفا ، يعد النيوترون من افضل القذائف المستخدمة في إنتاج نظائر ، لانه متعادل كهربائيا فلا يتاثر بقوة تنافر كهربائية . اما القذائف الموجبة مثل جسيمات الفا و البوزترون يجب تسريعها حتى تمتلك طاقة حركية كافية تمكنها من التغلب على قوة التنافر الكهربائية مع النواه الهدف

*طاقة التفاعل [Q] المتصبه او الناتجة من التفاعل :

$$Q = [m_a + m_X - (m_b + m_Y)] \times 931.5$$

طاقة التفاعل [Q] = [كتلة المواد المتفاعلة – كتلة المواد الناتجة] × 931.5

انواع طاقة التفاعل : 1- منتج للطاقة عندما تكون [Q] موجبة ، 2- ماص للطاقة عندما تكون [Q] سالبة

	الاندماج النووي	الانشطار النووي
التفاعل	اندماج نواتين خفيفتين	انشطار نواه ثقيلة
الوقود المستخدم	نوى خفيفة مثل نظائر الهيدروجين	نوى ثقيلة مثل اليورانيوم- 235
توفر الوقود و تكلفته	متوفر و رخيص	غير متوفر بشكل كبير و مكلف
الطاقة الناتجة لكل نيوكليون	كبيرة بحدود (3.5- 7 MeV)	صغيرة بحدود (0.7 MeV)
شروط حدوثه	1-توفير درجة حرارة عالية 2-توفير ضغط كبير جدا	1-توافر اليورانيوم المخصب 2-توافر الكتلة الحرجة 3-ضرب النواه بنيوترون بطيء

الشروط اللازمة لحدوث التفاعل المتسلسل :

1- توافر اليورانيوم المخصب .

*لان نسبة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ في اليورانيوم الخام نسبة قليلة لذا يجب معالجته لزيادة نسبة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ المستخدم في التفاعل المتسلسل .و تعرف هذه العلملية بتخصيب اليورانيوم

2- توفر الحد الادنى من كتلة الوقود النووي اللازمة لإدامة التفاعل المتسلسل[الكتلة الحرجة]

نواتج الانشطارالنووي انويه مشعة

اما في الاندماج النووي انويه غير مشعة

المفاعل النووي

" النظام الذي يهيئ الظروف المناسبة لاستمرار حدوث التفاعل المتسلسل و السيطره عليه "

- عندما يستخدم الماء في عمليات التبريد في المفاعل النووي يسمى المفاعل عندها المفاعل النووي المضغوط

اجزاءالمفاعل النووي و وظائفها

1-الوقود النووي	تتكون على شكل اقراص من اليورانيوم.
2-قضبان التحكم	تصنع من مواد مثل [الكادميوم 113 ، البورون 10] لديها مقدرة عالية على امتصاص النيوترونات تؤدي ابطاء التفاعل المتسلسل وبذلك التحكم في الطاقة الناتجة من المفاعل.
3-المواد المهدئة	هي مواد ذات اعداد كتلية صغيرة مثل الماء الثقيل و الماء العادي و الغرافيت حيث تعمل المواد المهدئة على ابطاء النيوترونات الناتجة من الانشطار
4-نظام التبريد	تستخدم ابراج التبريد لتزويد المفاعل و المكثف بالماء البارد باستمرار لتبريد المفاعل النووي .
5-مولد بخار الماء	يحول الماء الساخن و المضغوط القادم من قلب المفاعل الى بخار ماء يستخدم في ادارة توربينات متصلة بمولدات كهربائية لتوليد الطاقة الكهربائية .

تطبيقات حياتية على الانشطة النووية :

التعقب	اليود المشع 131	علاج اي خلل في عمل الغده الدرقية
	الصوديوم المشع	الكشف عن انسداد او تضيق في الشرايين و الاوردة
حفظ المواد الغذائية	اشعة غاما	قتل البكتيريا و اطالة عمر المواد الغذائية المحفوظة
	حزمة من الالكترونات ذات طاقة عالية	
العلاج بالاشعاع	اليود المشع 131	علاج سرطان الغده الدرقية
	الصوديوم المشع	علاج سرطان الحنجرة
تحليل المواد	النيوترونات	تحليل الاشعاعات الصادره عن المواد بعد قذفها بالنيوترونات لمعرفة تركيب المادة

من كتاب التمارين : حفظ الزخم الخطي في معادلة اضمحلال جسيمات الفا

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow ^{A-4}_{Z-2}Y + ^{4}_{2}He$$

نسبة سرعة جسيمات الفا الى سرعة النواه الناتجة :

$$\frac{V_\alpha}{V_Y} = \frac{M_\alpha}{M_Y} = \frac{A_\alpha}{A_Y}$$

نسبة الطاقة الحركية لجسيمات الفا الى الطاقة الحركية النواه الناتجة :

$$\frac{KE_\alpha}{KE_Y} = \frac{M_\alpha}{M_Y} = \frac{A_\alpha}{A_Y}$$

مقارنات مهمة على الوحدة الأولى

	التصادم المرن	التصادم غير المرن	التصادم عديم المرونة
التعريف	تأثير متبادل بين جسمين أو أكثر أحدهما على الأقل متحرك، بحيث يتحرك كل منهما بشكل مفرد قبل التصادم وبعده. ويتحقق فيه قانونا حفظ الزخم وحفظ الطاقة الحركية	تأثير متبادل بين جسمين أو أكثر أحدهما على الأقل متحرك. ويتحقق فيه قانون حفظ الزخم ولا يتحقق قانون حفظ الطاقة الحركية.	تصادم غير مرن يلتصق فيه الجسمان معا ويتحركان كجسم واحد بعد التصادم وتكون فيه الطاقة الحركية المفقودة كبيرة.
حفظ الزخم	محفوظ $\sum P_i = \sum P_f$	محفوظ $\sum P_i = \sum P_f$	محفوظ $\sum P_i = \sum P_f$
حفظ الطاقة الحركية	محفوظة $(\Delta K = 0)$ $\sum K_i = \sum K_f$	غير محفوظة $(\Delta K \neq 0)$ $\sum K_i > \sum K_f$	غير محفوظة $(\Delta K \neq 0)$ $\sum K_i \gg \sum K_f$
الطاقة الحركية المفقودة نتيجة التصادم	لا يوجد فقد في الطاقة الحركية	يوجد فقد في الطاقة الحركية	الطاقة الحركية المفقودة كبيرة
النسبة $\left(\frac{\sum K_i}{\sum K_f}\right)$	واحد صحيح	أكبر من واحد	أكبر من واحد
السرعة النسبية	$v_{12i} = -v_{12f}$	$\lvert v_{12i}\rvert > \lvert v_{12f}\rvert$	$v_{12f} = 0$
$\left\lvert\frac{v_{12f}}{v_{12i}}\right\rvert$	واحد صحيح	بين الصفر والواحد	صفر
أمثلة	١/تصادم الجسيمات الذرية. ٢/تصادم جزيئات الغاز (بالتقريب) ٣/تصادم كرات الفولاذ (بالتقريب)	١/تصادم كرات المطاط. ٢/تصادم كرات الزجاج. ٣/تصادم كرات البلياردو.	١/تصادم كرات الطين. ٢/البندول القذفي.

	التصادم المرن	تصادم غير مرن	تصادم عديم المرونه
حفظ الزخم الخطي	محفوظ	محفوظ	محفوظ
حفظ الطاقة الحركية	محفوظ $\Delta KE = 0$ $\sum kEi = \sum KEf$	غير محفوظ $\Delta KE \neq 0$ $\sum kEi > \sum KEf$	غير محفوظ $\Delta KE \neq 0$ $\sum kEi >> \sum KEf$
الدفع I	متساوي في المقدار متعاكسه في الاتجاه	متساوي في المقدار متعاكسه في الاتجاه	متساوي في المقدار متعاكسه في الاتجاه
طبيعة الحركة	منفصلة قبل و بعد التصادم	منفصلة قبل و بعد التصادم	منفصلة قبل التصادم ، متحده كجسم واحد بعد التصادم
الطاقة الضائعة	صفر لا يوجد طاقة ضائعه $\frac{kEi}{kEf} = 1$	كبير $\frac{kEi}{kEf} > 1$	كبيرجدا $\frac{kEi}{kEf} >> 1$

2] قانون حفظ الطاقة الحركية للنظام

$$\sum KE_i = \sum KE_f$$

$$\frac{1}{2} m_A {v_{Ai}}^2 + \frac{1}{2} m_B {v_{Bi}}^2 = \frac{1}{2} m_A {v_{Af}}^2 + \frac{1}{2} m_B {v_{Bf}}^2$$

3] قانون حفظ الزخم الخطي:

$$\sum p_i = \sum p_f$$

$$m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = m_A v_{Af} + m_B v_{Bf}$$

4] في التصادم المرن اذا كانت الجسمين لهما نفس الكتلة و الجسم الاول متحرك بسرعة [v] و الثاني ساكن

فان ما نتيجة التصادم : الجسم الاول يسكن و الجسم الثاني يكتسب مقدار السرعة الاولى و في نفس اتجهها

5- البندول القذفي : تطبيق على التصادم عديم المرونة يستخدم لحساب سرعة الجسم قبل التصادم [سرعة انطلاق الجسم الرصاصة، الرمح، السهم.....]

$$v_{1A} = \left(\frac{m_1 + m_2}{m_1}\right)\sqrt{2gh}$$

6- عن سقوط جسم من ارتفاع [h] يمكن حساب سرعة الجسم [سرعة تصادم الجسم]

$$v = \sqrt{2gh}$$

7] شروط حدوث تصادم : 1- اقتراب الاجسام من بعضها البعض 2- التاثير بقوة على بعضها البعض

8] يوصف التصادم بانه في بعد واحد عندما يكون :

1- الاجسام تتحرك على استقامة واحده قبل و بعدالتصادم 2 - يكون التصادم راس براس

مقارنات مهمة على الوحدة الثانية

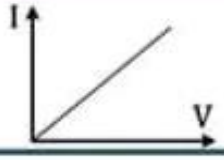
وجه المقارنة	الحركة الانتقالية	الحركة الدورانية
سبب التحريك	محصلة القوى $F_{net} = ma$	محصلة العزوم $\tau_{net} = I\alpha$
دليل التحريك	اكتساب الجسم تسارعا خطيا	اكتساب الجسم تسارعا زاويا
ممانعة التحريك	القصور الذاتي (كتلة القصور)	القصور الدوارني
التغير والثبات	الممانعة ثابتة، لأنها تعتمد على كتلة الجسم الثابتة	الممانعة متغيرة، لأنها تعتمد على موقع محور الدوران و طريقة دوران الجسم.

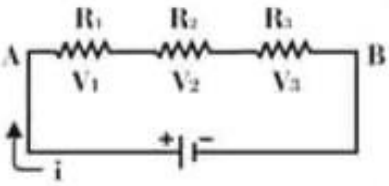
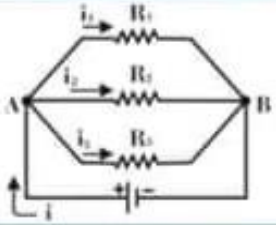
وجه المقارنة	الزخم الخطي	الزخم الزاوي
التعريف	كمية فيزيائية متجهة تساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته وتكون باتجاه السرعة.	كمية فيزيائية متجهة تساوي حاصل ضرب القصور الدوراني في السرعة الزاوية وتكون باتجاه السرعة الزاوية.
نوع الكمية	متجهة	متجهة
العلاقة الرياضية	$P = mv$	$L = I\omega$
وحدة القياس	$kg.m/s$ $J.s/m$ $N.s$	$kg.m^2/s$ $J.s$ $N.m.s$
العوامل التي يعتمد عليها	الكتلة السرعة الخطية	القصور الدوراني السرعة الزاوية

وجه المقارنة	التغير في الزخم الخطي	التغير في الزخم الزاوي
القانون	$\Delta p = F_{net}\Delta t$	$\Delta L = \tau_{net}\Delta t$
العوامل التي تعتمد عليها	١/ متوسط محصلة القوى ٢/ زمن التأثير	١/ متوسط محصلة العزوم ٢/ زمن التأثير
الاتجاه	بنفس اتجاه F_{net}	بنفس اتجاه τ_{net}

وجه المقارنة	قانون حفظ الزخم الخطي	قانون حفظ الزخم الزاوي
نص القانون	إذا كانت محصلة القوى الخارجية المؤثرة في مجموعة من الأجسام بينها تأثير متبادل في نظام مغلق تساوي صفر، فإن مجموع زخم هذه الأجسام يبقى ثابتا مقدارا واتجاها.	الزخم الزاوي لجسم أو مجموعة من الأجسام ثابت ما لم تؤثر عليها عزوم دوران خارجية.
العلاقة الرياضية	$\sum P_i = \sum P_f$	$\sum L_i = \sum L_f$
شروط حفظ الزخم	١/النظام معزول:محصلة القوى الخارجية = صفر. ٢/ النظام مغلق: كتل الاجسام تبقى ثابتة	١/ محصلة العزوم المؤثرة = صفر. ٢/أن يبقى محور الدوران ثابت.

مقارنات مهمة على الوحدة الثالثة

وجه المقارنة	المقاومات الأومية (الخطية)	المقاومات اللاأومية (اللا خطية)
التعريف	هي المواد التي ينطبق عليها قانون اوم ولا تعتمد مقاومتها على مقدار أو قطبية مصدر فرق الجهد	هي المواد التي لا ينطبق عليها قانون اوم وتعتمد مقاومتها على مقدار أو قطبية مصدر فرق الجهد
امثلة	الفلزات	١/ اشباه الفلزات ٢/ المقاومة الحرارية ٣/ المقاومة الضوئية ٤/ المصابيح الكهربائية
التمثيل البياني		

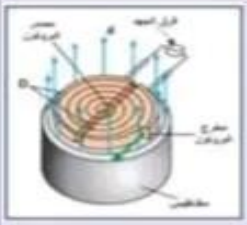
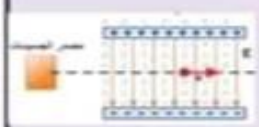
وجه المقارنة	توصيل المقاومات على التوالي	توصيل المقاومات على التوازي
الشكل		
التيار الكهربائي	متساوي للمقاومات	يتوزع بحيث يمر بالمقاومة الاقل تيار اكبر
الجهد الكهربائي	يتوزع بحيث تأخذ المقاومة الأكبر جهدا أكبر	متساوي للمقاومات
طريقة التوصيل مع البطارية	يجمعهم سلك واحد، فإذا انقطع السلك والتيار عند احداهم، ينقطع التيار عن الباقي	لا يجمعهم سلك واحد، فإذا انقطع السلك والتيار عن احداهم، فلا ينقطع التيار عن الباقي
المقاومة المكافئة	$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \cdots = \sum R$	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots = \sum \frac{1}{R}$
القدرة المستنفذة في الدارة	صغيرة	كبيرة
الغرض من التوصيل	١/ الحصول على مقاومة مكافئة كبيرة. ٢/ توزيع الجهد . ٣/ تثبيت التيار.	١/ الحصول على مقاومة مكافئة صغيرة. ٢/ توزيع التيار. ٣/تثبيت الجهد.

مقارنات مهمة على الوحدة الرابعة

وازن بين المجال المغناطيسي داخل الملف الحلزوني وخارجه من حيث المقدار والاتجاه:

وجه المقارنة	المجال داخل الملف الحلزوني	المجال خارج الملف الحلزوني
المقدار	قوي	ضعيف
الاتجاه	مجالات الاجزاء المتقابلة للملف مركزه في نفس الاتجاه	مجالات الاجزاء المتقابلة للملف متعاكسة في الاتجاه

وجه المقارنة	سلك لا نهائي الطول	ملف دائري	ملف حلزوني
القانون	$B = \frac{\mu_o I}{2\pi r}$	$B = \frac{\mu_o I N}{2R}$	$B = \frac{\mu_o I N}{L} = \mu_o I n$
العوامل التي يعتمد عليها المجال الناشئ عن مرور التيار به	- ثابت النفاذية المغناطيسية للمادة. -البعد بين محور السلك والنقطة.(عكسية) - شدة التيار المار بالسلك.(طردية)	- ثابت النفاذية المغناطيسية للمادة. - نصف قطر الملف الدائري (عكسية) - عدد لفات الملف الدائري (طردية) - شدة التيار المار بالسلك.(طردية)	- ثابت النفاذية المغناطيسية للمادة. - طول الملف الحلزوني (عكسية) - عدد لفات الملف الحلزوني (طردية) - شدة التيار المار بالسلك.(طردية)
شكل خطوط المجال المغناطيسي	- دوائر متحدة المركز مركزها محور السلك ومعامدة لمحوره. - تتقارب الدوائر كلما اقتربنا من محور السلك وتتباعد كلما ابتعدنا عنه.	- خطوط مستقيمة ومتوازية عند مركز الملف الدائري (منتظم) - خطوط منحنية كلما ابتعدنا عن مركز الملف الدائري (غير منتظم).	- خطوط مستقيمة ومتوازية عند محور الملف الحلزوني(منتظم). - المجال المغناطيسي يميل خارج الملف. - المجال المغناطيسي بين لفاته منعدم.
تحديد اتجاه المجال بقاعدة اليد اليمنى	- يشير الابهام باتجاه التيار. - يشير دوران الاصابع الى اتجاه المجال المغناطيسي حول السلك.	- دوران الاصابع مع اتجاه التيار في الملف. - يشير الابهام باتجاه المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري.	- دوران الاصابع مع اتجاه التيار في الملف. - يشير الابهام باتجاه المجال المغناطيسي عند مركز الملف الحلزوني.

وجه المقارنة	الاستخدام	مبدأ العمل	التركيب	الوظيفة
المسارع النووي (السيكلترون) 	تسريع الجسيمات المشحونة لاستخدامها في التجارب النووية	حركة جسيم مشحون في مجالين كهربائي ومغناطيسي بالتناوب.	١/ مصدر للأيونات الموجبة.	قذف الايونات المراد تسريعها .
			٢/ نصفي قرص نحاسي كبير أجوف على شكل حرف D مفرغين من الهواء.	تقليل احتكاك الجسيمات المتسارعة مع جزيئات الهواء.
			٣/ مجال مغناطيسي عمودي على مستوى القرص.	توجيه الجسيمات المشحونة في مسارات دائرية واعادتها لمنطقة المجال الكهربائي ليتم تسريعها.
			٤/ مصدر جهد كهربائي متردد	تتغير قطبيته بنفس تردد الجسيم المشحون فيتزامن خروجه من احد الدالين مع عكس القطبية فيتم تسريعه في كل نصف دورة.
منتقي السرعات 	جهاز مرشح للسرعة يستخدم في اختيار حزمة من الجسيمات المشحونة ذات سرعة محددة	اتزان جسيم مشحون متحرك في مجالين متعامدين كهربائي ومغناطيسي في آن واحد معا.	١/ لوحين متوازيين متصلين بمصدر فرق جهد.	توليد مجال كهربائي منتظم بين اللوحين يؤثر بقوة كهربائية على الشحنات معاكسة للقوة المغناطيسية.
			٢/ مجال مغناطيسي منتظم معامد للمجال الكهربائي.	يؤثر بقوة مغناطيسية على الشحنات المتحركة تعاكس القوة الكهربائية.
			٣/ مصدر للأيونات المشحونة الموجبة	قذف الايونات الموجبة.

تعريفات مهمة

الكمية الفيزيائية	التعريف
١/ الزخم الخطي	كمية فيزيائية متجهة تساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته وتكون باتجاه السرعة. ووحدته (kg.m/s).
٢/ الدفع	كمية فيزيائية متجهة تساوي حاصل ضرب متوسط القوة في زمن تأثيرها. و اتجاهها باتجاه القوة. ووحدته (N.s).
٣/متوسط قوة الدفع	القوة الثابتة التي إذا أثرت في الجسم خلال نفس الفترة الزمنية التي تؤثر فيه القوة المتغيرة أكسبته نفس الكمية من الدفع.
٤/نظرية الدفع و الزخم	الدفع الذي تحدثه القوة المحصلة في الجسم خلال فترة زمنية ما يساوي التغير في زخم الجسم خلال تلك الفترة.
٥/النظام المغلق	مجموعة الأجسام التي تبقى كتلتها ثابتة خلال أي عملية تبادل قوى.
٦/النظام المعزول	النظام الذي تكون محصلة القوى الخارجية المؤثرة عليه تساوي صفر. فيكون مجموع زخم أجسام النظام ثابت ومحفوظ.
٧/ قانون حفظ الزخم	إذا كانت محصلة القوى الخارجية المؤثرة في مجموعة من الأجسام بينها تأثير متبادل في نظام مغلق تساوي صفر. فإن مجموع زخم هذه الأجسام يبقى ثابتا مقدارا و اتجاها.

٨/ التصادم	تأثير متبادل بين جسمين أو أكثر أحدهما على الأقل متحرك. وتؤثر خلاله الأجسام المتصادمة بعضها في بعض بقوة خلال فترة زمنية قصيرة نسبيا.
٩/ التصادم في بعد واحد	هو التصادم الذي تتحرك فيه الأجسام المتصادمة على نفس الخط قبل التصادم وبعده.
١٠/التصادم المرن	تأثير متبادل بين جسمين أو أكثر أحدهما على الأقل متحرك. بحيث يتحرك كل منهما بشكل مفرد قبل التصادم وبعده. ويتحقق فيه قانونا حفظ الزخم وحفظ الطاقة الحركية.
١١/ التصادم غير المرن	تأثير متبادل بين جسمين أو أكثر أحدهما على الأقل متحرك. ويتحقق فيه قانون حفظ الزخم ولا يتحقق قانون حفظ الطاقة الحركية.
١٢/ التصادم عديم المرونة	هو تصادم غير مرن يلتصق فيه الجسمان معا ويتحركان كجسم واحد بعد التصادم وتكون فيه الطاقة الحركية المفقودة كبيرة.
١٣/ التصادم في بعدين	هو تصادم الأجسام بحيث لا تبقى فيه حركة الأجسام على نفس الخط قبل التصادم وبعده. وفيه يتحقق قانون حفظ الزخم في كلا الاتجاهين السيني والصادي.

١٤/ الحركة الدائرية	هي حركة الجسم بكامله في مسار دائري.
١٥/ الحركة الدورانية	هي دوران الجسم حول محور دوران يمر بمركزه أو محوره أو بأحد نقاطه.
١٦/ القوة المركزية	هي القوة المؤثرة على الجسم مسببة حركته في مسار دائري ويكون اتجاهها نحو المركز.
١٧/ السرعة الزاوية	الازاحة الزاوية التي يدورها الجسم خلال زمن معين.
١٨/ التسارع الزاوي	المعدل الزمني للتغير في السرعة الزاوية للجسم.
١٩/ عزم الدوران	الأثر الدوراني للقوة المؤثرة على جسم قابل للدوران حول محور.
٢٠/ القصور الذاتي	مقاومة الجسم للقوة التي تحاول تغيير حالة حركة الجسم الانتقالية.
٢١/ القصور الدوراني	مقاومة الجسم لعزم القوة التي تحاول تغيير حالة حركة الجسم الدورانية.
٢٢/ الجسم الجاسئ	هو الجسم الذي لا تتغير أبعاد نقاطه الهندسية عند تأثير القوى فيه.
٢٣/قانون نيوتن الثاني للحركة الدورانية	يتناسب التسارع الزاوي لجسم يتحرك دورانيا حول محور طرديا مع محصلة العزوم المؤثرة عليه وعكسيا مع قصوره الدوراني بالنسبة لمحور الدوران نفسه.
٢٤/ الزخم الزاوي	كمية فيزيائية متجهة تعبر عن حاصل ضرب القصور الدوراني في السرعة الزاوية وتكون باتجاه السرعة الزاوية.
٢٥/حفظ الزخم الزاوي	الزخم الزاوي لجسم أو مجموعة من الأجسام ثابت ما لم تؤثر عليها عزوم دوران خارجية.

٢٦/ شدة التيار الكهربائي	معدل تدفق الشحنة الكهربائية بالنسبة للزمن ويقاس بوحدة الأمبير.
٢٧/ التيار الاصطلاحي	هو حركة الشحنات الموجبة من القطب الموجب إلى القطب السالب خارج البطارية ، وداخلها من القطب السالب للموجب.
٢٨/ السرعة الانسياقية	متوسط سرعة الشحنات الحرة التي تشكل التيار الكهربائي في موصل.
٢٩/ المقاومة الكهربائية	الممانعة التي يبديها الموصل لمرور التيار فيه.
٣٠/ المقاومة الأومية (الخطية)	هي المواد التي ينطبق عليها قانون أوم. ولا تعتمد مقاومتها الكهربائية على مقدار أو قطبية مصدر فرق الجهد.
٣١/ المقاومة اللا أومية (اللا خطية)	هي المواد التي لا ينطبق عليها قانون أوم. وتعتمد مقاومتها الكهربائية على مقدار أو قطبية مصدر فرق الجهد.
٣٢/ المقاومية	مقاومة موصل منتظم المقطع طوله واحد متر ومساحة مقطعه العرضي واحد متر مربع.
٣٣/ الموصلية	خاصية فيزيائية للفلز تعتمد على نوع المادة ودرجة الحرارة. وتساوي النسبة بين كثافة التيار والمجال الكهربائي.
٣٤/ قانون أوم التجريبي	التيار الكهربائي المار في موصل فلزي يتناسب طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت درجة الحرارة.
٣٥/ الأوم	مقاومة موصل يمر به تيار شدته 1 A عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 1 V.
٣٦/ كثافة شدة التيار	شدة التيار الكهربائي لكل وحدة مساحة وهي كمية متجهة تقاس بوحدة $\frac{A}{m^2}$.

٣٧/ قانون أوم النظري	كثافة شدة التيار تتناسب طرديا مع شدة المجال الكهربائي المؤثر داخل الموصلات الفلزية.
٣٨/ القدرة الكهربائية	المعدل الزمني للشغل المبذول في نقل الشحنة الكهربائية.
٣٩/ قانون جول	معدل كمية الحرارة المتولدة في مقاومة فلزية تتناسب طرديا مع مربع شدة التيار المار فيها عند ثبوت درجة الحرارة.
٤٠/ الواط	قدرة مقاومة جهاز تتحول فيها الطاقة الكهربائية بمعدل جول واحد في الثانية الواحدة.
٤١/ الجول	مقدار الطاقة التي يستهلكها جهاز قدرته واحد واط في الثانية الواحدة.
٤٢/ القوة الدافعة الكهربية $\mathcal{E}$	مقدار الشغل الذي تبذله البطارية في نقل وحدة الشحنات الموجبة من القطب السالب الى القطب الموجب داخل البطارية.
٤٣/ الدارة الكهربائية البسيطة	هي دارة تتكون من حلقة واحدة فقط بغض النظر عن عدد البطاريات والمقاومات فيها.
٤٤/ فرق الجهد بين نقطتين	مقدار الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات الموجبة بين النقطتين.
٤٥/ الهبوط في الجهد	المقدار الذي يقل فيه فرق الجهد بين طرفي البطارية عن قوتها الدافعة عندما تكون في حالة تفريغ ويساوي Ir.
٤٦/ الصعود في الجهد	المقدار الذي يزداد فيه فرق الجهد بين طرفي البطارية عن قوتها الدافعة عندما تكون في حالة شحن ويساوي Ir.
٤٧/ قانون كيرتشوف الأول	مجموع التيارات الداخلة لأي نقطة تفرع تساوي مجموع التيارات الخارجة منها.
٤٨/ قانون كيرتشوف الثاني	مجموع التغيرات في الجهد عبر حلقة مقفلة في الدارة يساوي صفر.

٤٩/ المجال المغناطيسي	المنطقة المحيطة بالمغناطيس وتظهر فيها آثار قوته المغناطيسية.
٥٠/ خطوط المجال المغناطيسي	هو المسار الذي يتبعه قطب مغناطيس شمالي مفرد افتراضي حر الحركة تحت تأثير القوى المغناطيسية المؤثرة فيه عندما يوضع في المجال المغناطيسي.
٥١/كثافة خطوط المجال	عدد خطوط المجال التي تخترق وحدة المساحة العمودية عليها.
٥٢/النفاذية المغناطيسية للوسط	مقياس لمدى استجابة المادة للمجال المغناطيسي الخارجي، وتعتمد على نوع مادة الوسط وتقاس بوحدة(T.m/A).
٥٣/ قانون أمبير:	لأي مسار مغلق يكون مجموع حاصل الضرب النقطي لشدة المجال المغناطيسي مع طول ذلك الجزء من المسار المغلق يساوي المجموع الجبري للتيارات التي تخترق المسار المغلق مضروبا في ثابت النفاذية المغناطيسية للفراغ.
٥٤/ نقطة التعادل	النقطة التي ينعدم عندها المجال المغناطيسي،أي أنّ محصلة المجال عندها تساوي صفر.

٥٥/ شدة المجال المغناطيسي	القوة المغناطيسية التي يؤثر بها المجال على وحدة الشحنات الموجبة التي تتحرك بوحدة السرعة عمودياً على اتجاه المجال.
٥٦/ التسلا	شدة المجال المغناطيسي الذي يؤثر بقوة مقدارها 1 N في شحنة مقدارها 1C تتحرك بسرعة 1 m/s عموديا على المجال.
٥٧/ السكلترون	جهاز يستخدم لتسريع الجسيمات المشحونة لاستخدامها في التجارب النووية وذلك باستعمال مجالين كهربائي لتسريع الجسيم ومغناطيسي للتحكم في مساره.
٥٨/ الأمبير	شدة التيار الكهربائي الذي إذا مر في سلكين مستقيمين متوازيين طويلين المسافة بينهما 1 m موضوعين في الفراغ. تكون القوة المتبادلة بينهما لكل وحدة طول تساوي $2 \times 10^{-7} \frac{N}{m}$.
٥٩/ قوة لورنتز	محصلة القوتين الكهربائية والمغناطيسية المؤثرتين على جسيم مشحون يتحرك في مجالين كهربائي ومغناطيسي في آن واحد.
٦٠/ جهاز منتقي السرعات	هو جهاز مرشح للسرعة يستخدم في اختيار حزمة من الجسيمات المشحونة ذات سرعة محددة.
٦١/ الحث الكهرومغناطيسي	ظاهرة تولد قوة دافعة حثية في ملف نتيجة تغير التدفق المغناطيسي خلاله.
٦٢/ القوة الدافعة الحثية لموصل	هو فرق الجهد الكهربائي المتولد بين طرفي موصل يقطع خطوط المجال المغناطيسي.
٦٣/ التيار الحثي	هو التيار الكهربائي المتولد في ملف نتيجة تغير التدفق المغناطيسي خلاله.
٦٤/ التدفق المغناطيسي	وهو عدد خطوط المجال التي تخترق سطح ما. ويساوي حاصل الضرب النقطي لشدة المجال المغناطيسي في متجه العمودي على السطح.
٦٥/ الويبر	مقدار التدفق المغناطيسي الناتج عن اختراق مجال مغناطيسي مقداره $1\ T$ عموديا لسطح مساحته $1m^2$.
٦٦/ قانون فارادي	متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية تتناسب طرديا مع المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي الذي يخترق الدارة الكهربائية.
٦٧/ قانون لينز	يكون اتجاه التيار الحثي المتولد في دارة كهربائية أو ملف، بحيث يقاوم المولد له، وهو التغير في التدفق المغناطيسي.
٦٨/ محاثة الملف	هي النسبة بين التدفق المغناطيسي في الملف وشدة التيار المار فيه.
٦٩/ ظاهرة الحث الذاتي	ظاهرة تولد قوة دافعة حثية في نفس الملف أو الدارة بسبب تغير في شدة التيار الأصلي المار فيها.
٧٠/ معامل الحث الذاتي (المحاثة)	النسبة بين التدفق المغناطيسي في الملف إلى شدة التيار المار فيه. تعريف آخر: النسبة بين القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في المحث والمعدل الزمني لتغير التيار فيه.
٧١/ الهنري	معامل الحث الذاتي لمحث تتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية مقدارها فولت واحد عندما يتغير فيه التيار بمعدل أمبير واحد في الثانية الواحدة.
٧٢/ معامل الحث الذاتي لملف = 0.4 H .	أي أن القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف تساوي 0.4 V عندما يتغير التيار فيه بمعدل 1 أمبير/ثانية.

المميز في الفيزياء

ملحق قوانين مادة الفيزياء للفصلين (الأول والثاني) للتوجيهي العلمي والصناعي

إعداد المعلم: عبد الفتاح أبو الحاج

تابعنا على

قناة المميز ALMOMAIZ على اليوتيوب

وصفحة المميز ALMOMAIZ على الفيس بوك

للتواصل على رقم (0780199072)