

# ملخص قوانين الفيزياء

+ تدوينات مهمة

هذا الملف شامل قوانين الفيزياء |  
وفقاً لمعايير الرخصة المهنية للمعلمين والمعلمات ..

دورة كاملة :  $\Delta x = 0, d = 2\pi r$

نصف دورة :  $\Delta x = \frac{1}{2}(2\pi r)$ , كامل القطر =

ربع دورة :  $\Delta x = \frac{1}{4}(2\pi r)$ , فيثاغورث =

الحركة في بعدين :

نحل المتجه (فيثاغورث)

$$V_i = A_i + B_j$$

$$a = C_i + D_j$$

$$i = x, y = j$$

المدى الافقى :

$$\Delta x = v_i t + \left(\frac{1}{2}at^2\right)$$

$$\frac{1}{2}at^2 = 0$$

$$\Delta x = v_i t$$

أنواع القوى :

$$F_T = mg$$

الجاذبية (دائماً لأسفل)  $F_g = mg$

قوة إحتكاك سكوني  $F_s$ , حركي

الشغل ( $W$ ) جول :

$$W = +, \theta = 0 \cos \theta = 1$$

$$W = -, \theta = 180^\circ, \cos \theta = -1$$

$$W = 0, \theta = 90^\circ, \cos \theta = 0$$

الطاقة (الطاقة الميكانيكية  $E$ ) جول ) :

$$E = KE + PE$$

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

حركية كامنة

$$p = \frac{mgh}{t}$$

الشغل ( $W$ ) عددي :  $W = F d \cos \theta (J)$

العزم :  $F d \sin \theta (N \cdot m)$

$$x_{cm} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$$

الميكانيكا ..

الكميات الفيزيائية :

كمية عدديّة (قياسية)	كمية متوجّهة
السرعة المتوسطة	$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
السرعة اللحظية	$v = \frac{dx}{dt}$
التسارع المتوسط	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
التسارع اللحظي	$a = \frac{dv}{dt}$

معادلات الحركة بتسارع ثابت : السقوط الحر

محور $x$	محور $y$
$v_f = v_i + at$	$v_f = v_i + gt$
$\Delta x = v_i t + \frac{1}{2}at^2$	$\Delta y = v_i t + \frac{1}{2}gt^2$
$\Delta x = v_f t - \frac{1}{2}at^2$	$\Delta y = v_f t - \frac{1}{2}gt^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$	$v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y$
$\Delta y = \frac{(v_i + v_f)}{2} t$	$\Delta x = \frac{(v_i + v_f)}{2} t$

قوانين نيوتن في الحركة :

الأول	الجسم الساكن - الجسم المتحرك بسرعة ثابتة
$a = 0, \Sigma F = 0$	
الثاني	الجسم المتسارع بتسارع ثابت (يطبق معادلات الحركة)
الخمسة	$\Sigma F = ma$
الثالث	الأزواج المتبادلة (قوة الفعل ورد الفعل)

المصعد :

سرعته ثابتة أو ساكن	$F_T = mg$
يتحرك لأعلى بتسارع ثابت	$F_T = mg + ma$
يتحرك لأأسفل بتسارع ثابت	$F_T = mg - ma$
أنواع الشغل :	

شغيل الجاذبية	$W_g = \pm mgh$
شغيل النابض	$W = \frac{1}{2}kx^2$
شغيل الاحتكاك	$W_k = -\mu_k F_N d$
شغيل المقاومة	$\Sigma W = \Delta KE, W_g = -\Delta PE$

أنظمة المسائل في الطاقة :

محافظ دون إحتكاك	$\Delta E = 0, E_i = E_f$
غير محافظ إحتكاك	$\Delta E = W \Rightarrow W = \Delta KE$ شغيل قوة الجاذبية محافظ

## حركة المائع :

## مائع ساكن :

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$$

ضغط المائع  $P = \rho gh$

الضغط المطلق للمائع  $P = P_0 + \rho gh$

## قوانين مهمه :

$$PE = mgh$$

$$F_b = \rho gV$$

$$A = \pi r^2$$

## مبدأ قياس الضغط :

بارومتر: قياس الضغط الجوي  $P_0 = \rho_{الرثيق} gh$

مانومتر: قياس ضغط مائع محصور

$$P = P_0 + \rho_{الرثيق} gh$$

## مبدأ باسكال :

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

الكتلة  $m = \rho V$

$$F_g = \rho Vg$$

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

## المائع المتحرك :

## مبدأ بيرنولي :

$$P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2}mv^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2}mv^2$$

التصريف  $\frac{V}{t} = AV$

معادلة الاستمرارية  $A_1V_1 = A_2V_2$

## ملاحظات مهمة :

التدفق  $Av$ 

بيرنولي: اذا زادت السرعة يقل الضغط

باسكال: الضغط الإضافي ينتقل الى جميع أجزاء المائع بالتساوي

قياس الضغط: على المستوى الافقى لها نفس الضغط

باسكال: ضغط ثابت يضاعف القوة

القدرة ( $P$  واط) :

$P = \frac{W}{t}$	متوسط القدرة
$P = Fv$	القدرة الحالية

## الزخم والدفع :

$P = mv(Kg \cdot m / s)$	الزخم
$I = F \cdot t(N \cdot s)$	الدفع
$I = \Delta P \Rightarrow F \cdot t = m\Delta v$	الزخم - الدفع
$\Sigma P_{بعد} = \Sigma P_{قبل}$	حفظ الزخم

## الحركة :

خطية	دورانية
$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ السرعة المتجهة خطية	$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$ السرعة الزاوية $(rad / s)$
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ التسارع الخطى	$\alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$ التسارع الزاوي
$KE = \frac{1}{2}mv^2$ الطاقة الحركية	$KE = \frac{1}{2}I\omega^2$ الطاقة الحركية
$P = mv$ الزخم الخطى	$L = I\omega$ الزخم الزاوي
$F = ma$ القوة	$\tau = I\alpha$ العزم
$\Delta x = v_i t + \frac{1}{2}at^2$ الإزاحة	$\Delta \theta = \omega_i t + \frac{1}{2}\alpha t^2$ عزم القصور الزاوي
الكتلة $m$	$I$

## التسارع :

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

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

الخطي = الدوراني  $r$

$$d = \theta \cdot r$$

$$v = \omega \cdot r$$

$$a = \alpha \cdot r$$

$$\Delta x = \Delta \theta \cdot r$$

## عزم القصور الذاتي :

$$I = mR^2$$

$$I = I_{CM} + MD^2$$

-

- الأجسام المترهلة (أسطوانة - كرة ..)

مرنة	لزوجة
الاجهاد $\sigma = \frac{F}{A}$	اجهاد القص $F'' = \frac{\text{القوة الموازية}}{A}$
$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$ الانفعال	ممال السرعة $\frac{\Delta v}{L}$
معامل يونج الاجهاد $Y = \frac{\sigma}{\epsilon}$	معامل اللزوجة اجهاد القص $\mu = \frac{\text{ممال السرعة}}{F \cdot L}$ يقياس بوحدة بوazar $Ns = Pa \cdot s$

كثافة الجسم اكبر من كثافة المائع $\rho > \rho_{\text{المائع}}$ $V_{\text{المائع المزاح}} = V - V_{\text{الجسم}}$ $F_b = F_g - F_g^*$	جسم مغمور كليا
كثافة المائع اكبر من كثافة الجسم $\rho < \rho_{\text{المائع}}$ $V_{\text{المائع المزاح}} = V - V_{\text{الجزء المغمور من الجسم}}$ $F_g^* = 0 \Rightarrow F_b = F_g$	جسم طافي مغمور جزئي
كثافة المائع = كثافة الجسم $\rho = \rho_{\text{المائع}}$ $V_{\text{المائع المزاح}} = V - V_{\text{الجسم}}$ $F_g^* = 0 \Rightarrow F_b = F_g$	جسم معلق

## خواص المادة

### كمية الحرارة $Q ( J )$ :

$Q = mC\Delta T$  عندما تغير درجة الحرارة

$Q = mH$  عندما تغير حالة المادة ( غاز - سائل - جامد )

الحرارة : مقياس لحركة جزيئات الجسم الداخلية

موصل حراري : الحرارة تنتقل من الساخن الى البارد ومن البارد الى الساخن

اتزان حراري : لا يتوقف التدفق الحراري , يكون الجسمين متساوين  
 $Q_{in} = Q_{out}$

$$T_K = T_C + 273$$

درجة الحرارة : تعتمد على متوسط الطاقة الحركية للجزئيات وتحدد اتجاه انتقال الحرارة ( كالفن )

### طرق انتقال الحرارة :

- التوصيل ( جوامد )
- الحمل ( سوائل )
- الاشعاع ( أمواج كهرومغناطيسية )

### التمدد الحراري :

- تمدد طولي  $\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$
- تمدد حجمي  $\Delta V = \beta V_0 \Delta T$
- تمدد سطحي  $\Delta A = \sigma A_0 \Delta T$

$$\beta = \frac{3}{2} \alpha, \sigma = 2\alpha, \beta = 3\alpha$$

## حالات المادة :

الصلبة				
المادة	الشكل	الحجم	المسافة بين جزيئاتها	القوى بين جزيئاتها
الصلبة	ثابت	ثابت	كبيرة جدا	صغيرة جدا
السائلة	غير ثابت	غير ثابت	متوسطة	
الغازية	غير ثابت	غير ثابت	كبيرة جدا	صغيرة جدا

### قوى التماسك :

- جزيئات نفس المادة : توتر سطحي - لزوجة
- الرائق يتحدب سطحه وينخفض في الانابيب الشعيرية

### قوى التلاصق :

- جزيئات المادة المختلفة : الخاصية الشعيرية
- الماء يت-cur سطحه ويرتفع في الانابيب الشعيرية

### المواد الصلبة :

- بلورية ( الماس - كريستال ) لها نمط مرتب ومنظم
- غير بلورية ( الزجاج )

كلما قلت قطر الانبوب زاد ارتفاع الماء فيه وانخفض الرائق

اللزوجة هي احتكاك , اتجاهها دائمًا عكس الحركة

غازات  $\propto$  اللزوجة مع درجة الحرارة  
سوائل

كلما استطاعت المادة الصلبة عند نفس القوة فإن مرونته تقل  
قانون هوك  $F = -kx$  على التوالي نضرب في عددهم , على  
التوازي نقسم على عددهم

## القوة الكهربائية :

## القوة الكهربائية

$$F = \frac{kq_1 q_2}{r^2}$$

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow a = \frac{E \cdot q}{m}$$

## المجال الكهربائي

$$E = \frac{kq}{r^2}$$

$$E = \frac{V}{r}$$

$$V = E \cdot d \Rightarrow E \cdot r$$

## الجهد

$$V = \frac{kq}{r}$$

الجهد على الموصل = الجهد على سطحه

$$V = \frac{U}{q}$$

## الطاقة المتبادلة

الطاقة المفقودة لوحدة الشحنات

$$U = \frac{kq_1 q_2}{r}$$

$$U = q\Delta V \Rightarrow W = q\Delta V$$

الطاقة المكتسبة لوحدة الشحنات

$$U = \frac{q}{q}$$

$F = E \cdot q$   
كميات متوجهة

- طرح جمع

فيثاغورث

دائماً موجبة  $|q|$

تمكيم الطاقة  $q = ne$

$U = V \cdot q$   
كميات عددية

( جمع جبري )

( الشحنة )  $(-, +)$

## كرة عازلة

## كرة موصولة

## المجال الكهربائي

$$E = \frac{kqr}{R^3}$$

$$E = 0$$

داخل المجال

$$E = \frac{kq}{r^2}$$

على سطحها

تخرج من الشحنة الموجبة وتدخل لشحنة السالبة

+ مع اتجاه خطوط المجال

\_ عكس اتجاه خطوط المجال

للحصول على شحنات ( الدلك - اللمس - الحث )

الهواء مادة عازلة :

الذرات تفقد  $e$  تصبح + ، الذرات تكتسب  $e$  تصبح -

نقطة التعادل = صفر

متباينات : بينهم واقرب لشحنة الأقل ، مخلفات : خارجهم  
واقرب لشحنة الأقل

## النظرية الحركية الجزيئية للغازات :

- تخضع لقوانين نيوتن للحركة
- تصادمها من ( الزخم ثابت ) وتحفظ الزخم والطاقة
- تتحرك بصورة عشوائية في أي اتجاه بنفس الاحتمالية

$$\text{قانون الغاز المثالي } PV = nRT$$

$$\text{القانون العام للغازات } \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad \text{جاي لوساك : ثبوت حجم الغاز}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \text{شارل : ثبوت ضغط الغاز}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad \text{بويل : ثبوت درجة الحرارة}$$

## الديناميكا الحرارية :

$$\text{ايزوكوري حجم ثابت } w = 0$$

$$w = P\Delta V \quad \text{ايزوباري ضغط ثابت}$$

$$\Delta U = 0 \quad \text{ايزوثيرمي درجة حرارة ثابتة}$$

$$Q = 0, w = \Delta u \quad \text{اديباتيكي ( كظمي ) معزول}$$

## القانون الأول للديناميكا الحرارية ( قانون حفظ الطاقة ) :

$$\Delta U = Q - w$$

## القانون الثاني للديناميكا الحرارية ( قانون الانترóبي ) الفوضى :

$$\Delta S = \frac{Q}{T}$$

امتصاص حرارة من الجسم ( تقل ) -

كمية حرارة مفقودة من المحرك الحراري ( تزداد ) +

تمدد الغاز : قام ببذل شغل +

تضليل الغاز : بذل عليه شغل -

آلية حرارية :

تنتج شغلاً من المحرك ( محرك السيارة  $W = Q_H - Q_L$  )

$$e = \frac{W}{Q_H}, \quad e = 1 - \frac{T_L}{T_H}$$

مضخة حرارية : تنتج حرارة من الشغل ( المكيف )

$$\eta = \frac{Q_L}{W} \quad \text{معامل الأداء :}$$

$$W = Q_H - Q_L$$

المكافأة					
المكثفات		النوابض		المقاومات	
تواري	تولى	تواري	تولى	تواري	تولى
الجهد ثابت	الشحنة ثابتة	$k = k_1 + k_2$	$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$	الجهد ثابت	التيار ثابت
الشحنة موزعة	الجهد موزع			التيار موزع	الجهد موزع
يعتمد على سعته	يعتمد على سعته			يوصل فولتميتر	يصل الامير لقياس
$c = c_1 + c_2$	$\frac{1}{c} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2}$			لقياس فرق الجهد	التيار
				$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$	$R = R_1 + R_2$
				$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$	

المجال المغناطيسي : $B$ المنطقة المحاطة بالمغناطيس (تسلا)		
مرور تيار في ملف لولي $B = \frac{4\pi \times 10^{-7} NI}{L}$	مرور تيار في سلك دائي $B = \frac{2\pi \times 10^{-7} NI}{r}$	مرور تيار في سلك مستقيم $B = \frac{2 \times 10^{-7} I}{r}$
$F_B$ لورانز $F_B = qvB \sin \theta$	اللبلاس $F_B = ILB \sin \theta$	

## الضرب الاتجاهي :

$$i \times i = 0, \quad j \times j = 0, \quad k \times k = 0$$

$$i \times j = -k, \quad j \times i = k$$

$$j \times k = i, \quad k \times j = -i$$

العلاقة الرياضية المجال الكهربائي – المغناطيسي

$F_E$ تؤثر على الشحنة الساكنة والمحركة ( تزيد السرعة )	$F = F_E + F_B$ $= qE + qvB$ $= q[E + vB]$
$F_B$ تغير اتجاه الشحنة ( تؤثر على الشحنة المتحركة )	

## مطياف الكتلة :

يعمل على تسريع الشحنات بفرق جهد وكل جسم يأخذ سرعة تناسب مع كتلته في المسار

$$\frac{V}{r} = W = \frac{2\pi}{T} = \frac{qB}{m}$$

## المقاومة :

تحدد مقدار التيار المار يقاس ( اوم )

## لحساب التيار :

$$V = IR$$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$= \text{المعدل الزمني لتدفق الشحنات}$$

$$= I(R + r) = \text{قانون الدائرة الكهربائية البسيطة ( مفتوحة )}$$

$$V_R = IR \Rightarrow V_r = Ir = \text{يقيس الدائرة ( المغلقة )}$$

## السعه الكهربائية :

النسبة بين الشحنة الكهربائية وفرق الجهد تقاس ( فاراد )

## المكثف الكهربائي :

ذو اللوحين المتوازيين يخزن الشحنة تعتمد على ابعاده الهندسية

$$C_o = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

عند عزل المكثف بمادة عازلة غير الهواء

## قانون كريشوف الأول :

مجموع التيارات الداخلة الى نقطة التفرع = مجموع التيارات الخارج و من نقطة التفرع

$$I_1 = I_2 + I_3$$

عند أي نقطة تفرع مجموع التيارات = صفر

$$\Sigma I = 0$$

## قانون كريشوف الثاني :

مجموع القوة المحركة الكهربائية المتولدة من البطاريات في الحلقة المغلقة = مجموع فرق الجهد المستنفد من المقاومة

$$\Sigma \varepsilon = \Sigma IR$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

قانون المرايا والعدسات :

$$M = -\frac{d_i}{d_o}$$

قانون التكبير :

+ وهمية ، - حقيقة

**الضوء :** أمواج كهرومغناطيسية تنتشر في الفراغ بسرعة ثابتة  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

**علم البصريات الهندسية :** العلم الذي يدرس تفاعل الضوء مع المادة

**مبدأ هيجنز :** يمكن اعتبار النقاط كلها كأنها تمثل مصادر جديدة للموجات (الظل) أهم ظاهرة (الحيود)

**انعكاس الضوء :** ارتداد الضوء عن الاسطح

- منتظم : صور واضحة (المرايا)

- غير منتظم : صور غير واضحة (الجدار)

**انكسار الضوء :** تغير مسار الضوء عند الانتقال بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية

الشكل الذي يضيئه المصباح في قاع بركة هو الشكل المخروطي

**قانون الانعكاس :** زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

الانعكاس يحدث في بعدين

**معامل الانكسار :** اذا قل معامل الانكسار زادت السرعة

$$v = \lambda f, \quad n = \frac{c}{v}$$

سرعه الضوء في الفراغ  
سرعه الضوء في الوسط

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

سنيل :

اذا انقل شعاع ضوئي من وسط اكبر كثافة الى وسط اقل كثافة فإن الشعاع ينكسر مبتعداً من العمود المقام

$$\begin{aligned} n_1 &> n_2 \\ \sin \theta_1 &< \sin \theta_2 \\ \lambda_1 &< \lambda_2 \\ v_1 &< v_2 \end{aligned}$$

اذا انقل شعاع ضوئي من وسط اقل كثافة الى وسط اكبر كثافة فإن الشعاع ينكسر مقرباً من العمود المقام

$$\begin{aligned} n_1 &< n_2 \\ \sin \theta_1 &> \sin \theta_2 \\ \lambda_1 &> \lambda_2 \\ v_1 &> v_2 \end{aligned}$$

**التدخل :** تفاعل موجتين ، تداخل بناء : اهداب مضيئة ، تداخل هدام : اهداب معتمة

$$m\lambda = \frac{Xd}{L}$$

شقي يونج

**الحيود :** انحناء الضوء حول الحاجز (الشق المنفرد)

$$W = \frac{\lambda L}{X}$$

ت تكون حزمة مضيئة

**الاستقطاب :** انتاج ضوء يتذبذب في مستوى واحد

$$I_2 = I_1 (\cos \theta)^2$$

(ترشيح - انعكاس ) ، قانون مالتوس

**التدفق المغناطيسي :**

عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق سطحاً عمودياً يقاس

$$\phi = BA \cos \theta \quad (T \cdot m^2)$$

**المحرك الكهربائي :**

عند مرور تيار كهربائي في سلك ينشاء حول السلك مجال مغناطيسي .

اورستد ربط بين الكهرباء والمغناطيسية ، والمحرك الكهربائي تحويل الطاقة الكهربائية إلى حرکة

**المولد الكهربائي :**

جهاز يحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية تفاص بالفولت فكرة فارادي تحويل الطاقة الحركية إلى كهربائية(الحث الكهرومغناطيسي )

$$V_{rms} = 0.707 V_{max}$$

$$I_{rms} = 0.707 I_{max}$$

**المحول الكهربائي :**

ينقل القدرة انواعه:

قانون نسبة التحويل :	خافض للجهد	رافع للجهد
$(IV)_{in} = (IV)_{out}$	$P = IV$	$V = RI$
$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$	$N_P > N_S$	$N_P < N_S$
	$V_P > V_S$	$V_P < V_S$
	$I_P < I_S$	$I_P > I_S$

الاوعية	الدائرة	الاوعية	الاوعية	الاوعية
$L = \frac{N\phi}{I}$	$c = \frac{q}{V}$	$V = IR$	$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$	$R = \frac{\rho L}{A}$
$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{L}$				

لاعتمد على قيم التيار المار فيها

**المرايا :** تعكس الضوء (ظاهرة الانعكاس )

مستوية	كروية	مستوية
وهنية	مقعرة ( مجمعة )	وهنية
نفس الطول	وهمية	وهمية

العدسات	العدسات
مقعرة	محدية

العدسات	العدسات
مفرقة وهمية ، مصغردة معتدلة	لامة حقيقة

### الموجات الصوتية :

موجات طولية ( تضاغطات - تخلخلات ) ميكانيكية لانتقل في الفراغ , تحتاج الى وسط مادي لانتقالها .

مستوى الصوت : مقاييس لوغارمي يقاس بوحدة الديسيبل

$$\beta = 10 \log \frac{\text{شدة الصوت}}{\text{ثابت شدة الصوت}}$$

$$I_0 = 10^{-12} \text{W/m}^2$$

يعتمد (علو) الصوت على سعة موجة الضغط , تعتمد (حدة) الصوت على تردداته , تزيد سرعة الصوت بزيادة درجة الحرارة

$$v_T = v_{0c} + 0.6\Delta T$$

ينتقل الصوت اسرع في المواد الصلبة - السائلة - الغازية

تأثير دبلر			
الموجات الضوئية (سرعة المجرات)	الموجات الصوتية (كواشف الردار)	أثر الاقتراب	أثر الابتعاد
أثر الابتعاد	أثر الاقتراب	أثر الابتعاد	أثر الاقتراب
انزياح الضوء نحو اللون الأحمر يقل التردد	يزداد التردد وتقل الحدة	يزداد التردد وتزيد الحدة	ويقل الطول الموجي
ويزيد الطول الموجي	ويزيد الطول الموجي	ويزيد الطول الموجي	ويقل الطول الموجي
$\Delta\lambda = +$	$\Delta\lambda = -$	$\Delta\lambda = -$	$\Delta\lambda = +$
$\Delta\lambda = \frac{v}{c}\lambda$	$f_o = f_s \left( \frac{v \pm v_o}{v \mp v_s} \right)$		

معادلات ماكسويل في الكهرومغناطيسية	
$\nabla \cdot E = \frac{\rho}{\epsilon_0}$	<u>قانون جاوس في الكهرباء</u> العلاقة بين قيمة الشحنة الكهربائية ومقدار المجال الكهربائي الناشئ عنها
$\nabla \cdot B = 0$	<u>قانون جاوس في المغناطيسية</u> لا يوجد مغناطيس بقطب منفرد
$\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}$	<u>قانون فارادي في الحث</u> يمكن توليد التيار الكهربائي من تغير التدفق المغناطيسي ( المولد - المحول )
$\nabla \times B = \mu_0 \left( J + \epsilon_0 \frac{\partial E}{\partial t} \right)$	<u>قانون أمبير</u> يمكن توليد المجال المغناطيسي من مرور تيار كهربائي في سلك ( اوستند ) وتغير المجال الكهربائي ( الأمواج الكهرومغناطيس )

الحركة الاهتزازية : حركة دورية تكرر نفسها بنفس الزمن

الموجة : اضطراب ( اهتزاز ) يحمل الطاقة في المادة أو الفراغ

### الموجة الميكانيكية

موجة تحتاج الى وسط مادي لانتقالها ولانتقالها بالفراغ مثل أمواج الصوت

$$y(x, t) = A \sin(kx \pm \omega t)$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$$v = \lambda f \Rightarrow v = \frac{\omega}{k}$$

### الحركة التوافقية البسيطة

حركة تتناسب بها القوة المعيبة الى موضع الازان طرديا مع إزاحة الجسم امثالتها :

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

كتلة معلقة بنابض

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$$

معادلاتها :

$$X(t) = A \cos \omega t$$

$$v_{max} = \pm A\omega$$

$$a_{max} = \pm A\omega^2$$

$$X_{max} = \pm A$$

موجات ميكانيكية :

- مستعرضة : الاهتزاز عمودي على الانتشار ( قمة - قاع ) موجات الحبل

- طولية : الاهتزاز موازي للانتشار ( تضاغطات - تخلخلات ) موجات الصوت

### سلوك الموجات عند الحواجز :

- من وسط اكبر كثافة الى وسط اقل كثافة تعكس ولانقلب ( طرف حر الحركة )

- من وسط اقل كثافة الى وسط اكبر كثافة تعكس وتنقلب ( مثبت بالجدار )

### أنواع التداخل

هدام		بناء	
نقص السعة		زيادة السعة	
$d$	$\emptyset$	$d$	$\emptyset$
$\frac{1}{2}\lambda$	$\pi$	$0$	$0$
$\frac{3}{2}\lambda$	$3\pi$	$\lambda$	$2\pi$
$\frac{5}{2}\lambda$	$5\pi$	$2\lambda$	$4\pi$

### الرنين في الاعمدة الهوائية

عمود هوائي مفتوح ( وتر مشدود )	عمود هوائي مغلق
$L = \frac{\lambda}{2}$	$L = \frac{\lambda}{4}$
$f = \frac{n\nu}{2L}$	$f = \frac{(2n-1)}{4L}$

### نتائج نظرية بور لذرة الهيدروجين :

- لا يشع الالكترون طاقة وهو في مداره رغم انه يتتسارع
  - اذا انتقل الالكترون من مدار قريب الى مدار بعيد يتمتص طاقة ( فوتون ) +
  - اذا انتقل الالكترون من مدار بعيد الى مدار قريب يشع طاقة ( فوتون ) -
  - النظرية الكهرومغناطيسية لماكسويل لاتطبق داخل النواة
- التأثير الكهروضوئي :** انبعاث الكترونات سطح الفلز عند سقوط فوتون ذو تردد مناسب عليه
- افتراض اينشتاين ان الضوء يتكون من حزم مُكمأة ( لاتجمع طاقة فوتوني معاً ) منفصلة من الطاقة سماها فوتونات

$$E = hf$$

تردد العتبة  $f_0$  : اقل تردد لفوتون يلزم لتحرير الالكترونات من سطح الفلز

دالة الشغل  $hf_0 = \emptyset$  اقل طاقة تلزم لتحرير الالكترون من سطح الفلز

$E < \emptyset$	$E = \emptyset$	$E > \emptyset$
$f < f_0$	$f = f_0$	$f > f_0$
لا يتحرر الالكترونون وينعكس الفوتون على سطح الفلز	يتحرر الالكترون من سطح الفلز دون طاقة حركية	يتحرر الالكترون ويتملك طاقة حركية
$KE_e = \frac{1}{2}mv^2$		

سرعة الموجات الكهرومغناطيسية  $c = \lambda f$

طاقة الموجات الكهرومغناطيسية

$$E = hf \Rightarrow h = 6.63 \times 10^{-34}$$

الأشعة السينية : عالية الطاقة والتردد تستخدم في الكسور وامن المطارات

أشعة الليزر : عالية الشدة متربطة لاتتشتت أحاديد اللون تستخدم في قص المعادن وطب العيون والجراحة

**الذرة :** أصغر جزء من العنصر تدخل في التفاعل دون ان تنقسم

النماذج الذرية	
<b>نموذج رذرфорد</b> ( مكتشف النواة والبروتون ) ان معظم حجم الذرة فراغ تدور به الالكترونات وان النواة صغيرة الحجم موجبة الشحنة عالية الكثافة تجربة صحيفية الذهب : <ul style="list-style-type: none"> <li>- ينفذ : معظم حجم الذرة فراغ</li> <li>- ينحرف : جسم صغير موجب الشحنة</li> <li>- يرتد : على الكثافة</li> </ul>	<b>نموذج طومسون</b> ( مكتشف الالكترون ) ان الذرة كروية مصممته موجبة غمست بها الالكترونات السالبة

### نموذج بور لذرة الهيدروجين

كمية الحركة الزاوية ( e ) الزخم $mvr = \frac{nh}{2\pi}$	طاقة المدار ( e ) $E_n = \frac{-13.6ev}{n^2}$ $E = E_f - E_i$	نصف القطر $r_n = r_o \times n^2$ $r_o = 0.053nm$
سلسلة باشن الثالث : تحت الحمراء منخفض التردد $\lambda > 700nm$	سلسلة بالمر الثاني : خطوط مرئية متوسط التردد $400nm < \lambda < 700nm$	سلسلة ليمان الأول : فوق بنفسجي عالي التردد $\lambda < 400nm$

### الضوء يسلك سلوك :

- الجسيمات : اشعاع الجسم الأسود , التأثير الكهروضوئي , تأثير كمبتون ( زخم الفوتون )
- الموجات : التداخل , الحيود , الاستقطاب

الضوء عديم الكتلة يدعى فوتونات لها طبيعة :

- جسيمية ( كمية )
- موجية ( كهرومغناطيسية )

لایمكن لجسيمات الضوء ان تسلك سلوك الكمي والموجي بنفس الوقت

الطاقة الكهربائية = طاقة حركة الالكترونات

$$\frac{1}{2}m_e v_e^2 = eV$$

$$e = 1ev , \quad e = 1.6 \times 10^{-19}J$$

$$\frac{\sqrt{2ev}}{m}$$

الزخم :

- الفا  $\alpha$ <sup>4</sup> الهيليوم  $He^4$  نفاذيتها قليلة
- بيتا السالبة  $^-_1\beta$  - الالكترون  $e^-$  نفاذيته متوسطة
- بيتا الموجبة  $^+_1\beta$  + البوزوتون  $e^+$  نفاذيته متوسطة
- جاما  $\gamma$ <sup>0</sup> أمواج كهرومغناطيسية نفاذيتها عالية ، فوتونات ليس لها كتلة

**النشاطية الاشعاعية :** عدد انحلالات المادة المشعة في الثانية الواحدة  $A = \lambda \cdot N$  تقادس انحلال/ثانية

**عمر النصف :** الزمن اللازم لاضمحلال نصف ذرات أي كمية من عنصر مشع

**التفاعلات النووية :** تغير يطرأ على نواة العنصر عندما تتغير كتلتها او طاقتها ، تحفظ عدد الشحنات وعدد الكتلة تحفظ الكتلة والطاقة

**أنواعه :**

- الاندماج : نواه خفيفة + نواه ثقيلة = نواه ثقيلة
- انشطار : نواه ثقيلة تفاعل متسلسل تنشطر النواه الثقيلة الى نواتين اخف منها
- اضمحلال : نواه غير مستقرة = نواه + جسيم نووي ( الفا بيتا جاما ) لانتشطر اشعاع طبيعي
- انحلال : نواه مستقرة + جسيم نووي = نواه اشعاع صناعي

**المفاعلات النووية :** أجهزة يحدث فيها انشطار نووي متسلسل مسيطر عليه لانتاج الطاقة المستخدمة في توليد الطاقة الكهربائية ( مثل القنابل )

### حساب الطاقة الناتجة في التفاعل النووي :

$$\Delta m = \Sigma m_{\text{نواتج}} - \Sigma m_{\text{المتفاعلات}}$$

$$E = mc^2$$

$$E < \bar{j} > m_{kg} \cdot c^2$$

$$E < Mev > m_u \cdot 931$$

**قانون حفظ الطاقة - الكتلة للينشتاين :** الطاقة والكتلة لا تفني ولا تستحدث من العدم ولكنها تحول من طاقة الى كتلة والعكس

### استخدامات الفيزياء النووية السليمة :

- انتاج الكهرباء من المفاعلات النووية
- تشخيص الامراض وعلاجها من خلال النظائر المشعة
- تحسين الزراعة ومكافحة الآفات الزراعية

**طاقة الفوتون بدالة الزخم :**

**النظريّة النسبيّة الخاصّة للينشتاين :**

- تظل جميع قوانين الطبيعة هي نفسها في جميع الأطر المرجعية المتحرّكة ( بسرعة ثابتة )
- سرعة الضوء في الفراغ ثابتة

**نتائج النظريّة النسبيّة للينشتاين :**

- التزامن ( الحدثان المتزامنان في اطار مرجعي ليس بالضرورة متزامنين في اطار يتحرك بالنسبة للأطر الأولى ) تمدد الزمن ( ان الزمن في الأنظمة المتحرّكة يمر بشكل ابطاء بالنسبة لزمن في

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

- تقلص الطول ( نرى الاجسام المتحرّكة امامنا بسرعة نسبية اقصى طولا )

**ميكانيكا الكم :** دراسة خصائص المادة باستخدام خصائصها الموجية **موجات دي برولي :** كل جسيم يتحرك تصاحبه موجة تشبه الموجات الضوئية  $\lambda = \frac{h}{mv}$

طول الموجة المصاحبة للالكترون في ذرة الهيدروجين مكمأة حسب رقم المدار  $n\lambda = 2\pi r_n$

**مبدأ عدم التأكّد لهيزنبرغ :** من غير الممكن قياس زخم جسيم وتحديد موقعه بدقة في نفس اللحظة  $\Delta x \cdot \Delta P \geq h$

**السحابة الالكترونية :** احتمالية وجود الالكترونات في منطقة محددة

**فوائد علم ميكانيكا الكم :**

- دراسة الاطياف الذرية
- انتاج مصادر ضوء جديدة ( الليزر )
- الثورة في الاتصالات والحواسيب

تفهم المدارات المنفصلة للالكترون على افضل وجه عندما تمثل المدارات ( موجات )

نتعلم من ميكانيكا الكم ان المواد المشعة تحكمها ( الاحتمالية ) الظاهرة التي تثبت ان لجسيمات المادة المتحرّكة خصائص موجية ( حيود الالكترونات )

**النواة :** جسم صغير الحجم عالي الكثافة موجب الشحنة يوجد بداخليها في حالة الاستقرار  $^{A_Z}X_N^{P+N}$  ،  $^{1_0}N^{1_1}$  ،

تعتمد درجة الدمار الذي يسببه الاشعاع على نوع الاشعاع وطاقته وخصوص المادة التي يمر منها

الفالها اكبر اثر في تأين خلايا الكائن الحي النيترون له قدرة على الاختراق

كتلة نواه العنصر اصغر من مجموع كتل نيوكليوناتها ( هي النيترونات والبروتونات اخل النواه )

عند انبعاث الليزر لفوتون الناتج بالانبعاث المستحدث لها نفس التردد والاتجاه والطور

الفيزياء : علم يعني بدراسة العالم الطبيعي ( الطاقة - المادة ) وكيفية ارتباطهما - يفسر الظواهر الطبيعية

تجربة شققي يونج : اثبتت ان للضوء طبيعة موجية واستخدمتها لاحقاً لإثبات الطبيعة الموجية للجسيمات

تجربة مليكان : اوجد قيمة الالكترون  $1.6 \times 10^{-19}$  من خلال تجربة قطرة الزيت

تجربة شادويك : اكتشف النيترون ( جسيم نووي ليس له شحنة ) بقذف شمع البرافيون بالبروتونات

اشعة بيكريل : اكتشف الاشعة النووية التي تصدر من بعض الانوية المستقرة

مدام كوري : اكتشفت النشاطية الاشعاعية

ارخميدس : مكتشف قانون الطفو ومركز الثقل

قانون اينشتاين الطاقة والكتلة : مبدأ تكافؤ الكتلة والطاقة الذي أدى إلى صنع اول مفاعل نووي ( فيرمي ) وبناء اول قنبلة نووية وأول من قال ان للضوء طبيعة مزدوجة وصاحب النظرية النسبية الخاصة وال العامة وفسر التأثير الكهروضوئي

الصمام الثنائي : فلمنج فتح مجال علم الالكترونيات والدوائر المتكاملة والدايودات والترانزستورات

جاليليو : اثبتت ان سرعة السقوط الحر لا تعتمد على كتلة الجسم الساقط

نيوتون : وضع قوانين الحركة الثلاث وقانون الجاذبية العام وعلم التفاضل والتكامل وأول من قال ان الضوء جسيمات

كولوم : القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنات الكهربائية واسهاماته بعلم المغناطيسية

كريشوف : اخترع مقياس الطيف واسس علم التحليل الطيفي واخترع المطياف الفلكي وله اسهامات في الدوائر الكهربائية

اورستد : اكتشف العلاقة بين المغناطيس والكهرباء

وظيفة المهدئ ( الماء الثقيل ) يبطئ النيترونات السريعة التي لا يتم امتصاصها بسهولة من قبل النظائر القابلة للانشطار

وظيفة قضبان التحكم ( الكاديوم ) يتم بواسطتها التحكم في معدل التفاعل الانشطاري المتسلسل ، امتصاص النيترونات ، تهدئة التفاعل تسبب جسيمات الفا ( الناتجة من استقرار نواه ) دماراً بيولوجيًّا اكبر عشر مرات مما تسبب نفس الجرعة من اشعة X ( الناتجة عن استقرار ذرة )

قياس الجرعة الاشعاعية المتفاعلة بـ الرونتجن  $Rad$  ، التأثير البيولوجي النسبي  $RBE$

الاشعة المكافئ في البشر  $Rem =$  حاصل الجرعة الاشعاعية بالراد في المعامل  $RBE$

الجرعة الاشعاعية المسماوح بها سنويًا هي  $0.5rem$  من قبل الحكومة الامريكية وقد تصل الى  $5rem / yr$

اخطر طرق التعرض للأشعة هي تناول او استنشاق النظائر المشعة مثل  $^{38}_{38}Sr$

الطاقة المكافئة لنقص كتلة النواه طاقة الرابط النووي وهي طاقة ربط لكل نيوكليون في النواه

الستنکروترون هو مسار دائري يستخدم المغناطيس لضبط مسار وتتسارع الجسيمات

يستخدم للكشف عن الاشعاعات النووية ( عداد جايجر - الغرف السحابية - الكاشف التصادمي )

يستخدم عداد جايجر للكشف عن النيترونات

مطياف الكتلة قياس كتلة الجسيمات المشحونة

النموذج الذي يتضمن الكواركات واللبتونات وحاملات القوة هو النموذج المعياري

العامل الرئيسي في تحديد استقرار الذرة هو نسبة النيترونات الى البروتونات

طاقة الرابط النووي تحسب من القانون  $mc^2$

جسيم يحمل قوة الجاذبية الأرضية ولم يكتشف بعد ( جرافيتون )

محطات الطاقة النووية تعمل على تحويل طاقة الحرارة المتحولة من التفاعلات النووية الى طاقة كهربائية

الجسيم المكون من كواركين علوي وكوارك سفلي هو البروتون

الماء الثقيل في المفاعل النووي يقوم بدور التحكم في سرعة التفاعل لانه يهدئ ( يبطئ ) النيترون السريع

عند تصادم الکترون وبوزترون ( عند التحام اشعة بيتا السالبة وبين الموجة ) ينتج اشعة جاما

عندما يفقد العنصر المشع اشعة جاما لا يتغير

الانوية المستقرة لاتصدر اشعاعات نووية

**هيدرومتر ( الكثافة )**

**مكبس هيدروليكي ( مبدأ بascal - مضاعفة القوة )**

**محرك كهربائي يحول الطاقة الى حركة**

**محول كهربائي ينقل القدرة الكهربائية**

**بور : فسر تركيب ذرة الهيدروجين وطيفها**

**فارادي : اخترع المحرك والمولد والمحولات الكهربائية واكتشف الكهرومغناطيسية التأثيرية وقوانين التحليل الكهربائي**

**تسلا : طور التيار المتردد ومحولات الجهد العالي ونقل القدرة**

**ماكسويل : طور النظرية الكهرومغناطيسية للضوء رياضياً والنظرية الحركية للغازات**

**ماكس بلانك : أسس نظرية ميكانيكا الكم حيث دعا الى تكميم الطاقة وفسر طيف اشعاع الجسم الأسود**

**الحسن بن الهيثم : اول من درس البصريات والضوء ووضع كتاب المناظر**

**أبو الريحان البيروني : اخترع جهاز المخروطي وعين الكثافة النوعية للعناصر الطبيعية وأول من تكلم عن دوران الأرض**

**عبدالله الخازنی : له بحوث في وزن الهواء وكثافته وضغطه من خلال كتابه ( ميزان الحكم )**

**ابن سينا : درس الحركة وقوانينها**

**الحزاري : اخترع معدات الهندسة الميكانيكية مثل الصمامات والساعات الميكانيكية**

### اسهامات العلماء المسلمين في الفيزياء :

- ترجموا حضارات ( هندية - رومانية - اغريقية )

- سميت الفيزياء علم الحيل

- اهتموا بالجانب التطبيقي وبناء الآلات مثل الاسطربال والمزاول

**البخاخ والمرذاذ وقوة الرفع في الطائرات تطبيق مبدأ برنولي**

**المنطاد والسفينة والغواصة تطبيق قاعدة ارخميدس**

**المكابس الهيدروليكيه والковابح تطبيق مبدأ بascal**

**النظارات والمجاهر والرصد الفلكي تطبيق البصريات الهندسية**

**الحواسيب والمجاهر الالكترونية والليزر تطبيق ميكانيكا الكم**

**الطاقة النووية تطبيق مبدأ تكافؤ الطاقة والكتلة**

**المحولات والمحركات والمولدات الكهربائية تطبيق الكهرومغناطيسية**

**نموذج الكواكب حول الشمس ( دوران الكواكب - تعاقب الليل والنهار - الخسوف - الكسوف - الجاذبية )**

**النموذج الذري ( مكونات النواه - كيفية دوران الالكترونات حول النواه**

**بارومتر زئبقي ( الضغط الجوي - مبدأ قياس الضغط )**

**الآلات البسيطة ( برغي - سطح مائل - بكرة ) تسهيل الشغل الميكانيكي**