# ملخص القوانين


اعداد الأستاذ:

اياد الحياري

Iyad Hyari

# ملخص القوانين

| الكمية الفيزيائية | القانون |
|---|---|
| الزخَم الخطيّ | $p = mv$ $\quad P = \sqrt{2m K_E}$ $\quad p = \frac{2KE}{v}$ |
| التغيُّر في الزخَمِ الخطيِّ لجسم | $\Delta p = p_f - p_i$ $\quad \Delta p = m\Delta v$ $\quad \Delta p = v\Delta m$ $\quad \Delta p = \sum F \Delta t$ $\quad \Delta p = I$ |
| دفع القوّة المُحصّلة الثابتة | $I = \sum F \Delta t$ $\quad I = \Delta p$ |
| دفع القوّة المُتغيّرة | $I =$ المساحة المحصورة تحت منحنى (القوّة المتوسّطة - الزمن) $\quad I = \overline{F}\Delta t$ |
| القانون الثاني لنيوتن | $\sum F = ma$ $\quad \sum F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{I}{\Delta t}$ |

| | |
|---|---|
| قانونِ حفظ الزخَم الخطيّ | $\sum p_i = \sum p_f$<br>$p_{Ai} + p_{Bi} = p_{Af} + p_{Bf}$<br>$m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = m_A v_{Af} + m_B v_{Bf}$ |
| الطاقةَ الحركيّة الخطيّة<br>و الدفعَ لنظام | $\mathbf{I}_{AB} = -\mathbf{I}_{BA}$<br>$\mathbf{I}_{AB} = \Delta \boldsymbol{p}_B$<br>$\mathbf{I}_{BA} = \Delta \boldsymbol{p}_A$<br>$\Delta \boldsymbol{p}_B = -\Delta \boldsymbol{p}_A$ |
| القانون الثالث لنيوتن | $\boldsymbol{F}_{AB} = -\boldsymbol{F}_{BA}$ |
| البندول القَذفِيّ | $v_{1A} = (\frac{m_1 + m_2}{m_1}) \sqrt{2gh}$<br>$v_B = \frac{m_1 v_{1A}}{m_1 + m_2} = \sqrt{2gh}$ |
| التغيُّر في الزخَمِ الخطيِّ | $KE = \frac{1}{2} m v^2$ $KE = \frac{1}{2} \frac{p^2}{m}$<br>$KE = \frac{1}{2} p v$ |

j

| نوع التصادم | المرن | غير المرن | عديم المرونة |
|---|---|---|---|
| القانون المستخدم | $\sum p_i = \sum p_f$<br>$\sum KE_i = \sum KE_f$ | $\sum p_i = \sum p_f$<br>$\sum KE_i \neq \sum KE_f$ | $\sum p_i = \sum p_f$<br>$\sum KE_i \neq \sum KE_f$<br>$v_f = \frac{m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi}}{m_A + m_B}$ |

# ملخص القوانين

## ملحق (4)

| الكمية الفيزيائية | القانون |
|---|---|
| العزم ($\tau$) | $\tau = r F \sin\theta$<br>$\tau = I\alpha$<br>$\tau = F$ (ذراع القوّة) |
| العزم المُحصّل ($\sum\tau$) | $\sum\tau = \tau_1 + \tau_2 + \cdots$<br>مع مراعاة إشارة كل عزم<br>$\sum\tau = \frac{\Delta L}{\Delta t}$ |
| عزم الازدواج | $\tau_{couple} = 2F\, r \sin\theta = Fd$ |
| الاتّزان الدورانيّ للجسم | الشرط الأول: $(\sum F = 0)$.<br>الشرط الثاني: $(\sum\tau = 0)$. |
| مركز كتلة النظام | $x_{CM} = \frac{m_A x_A + m_B x_B}{m_A + m_B}$ |

| | |
|---|---|
| الإزاحة الزاويّة $(\Delta\theta)$ | $\Delta\theta = \theta_f - \theta_i$ |
| السرعة الزاويّة | $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ |
| التسارُع الزاويّ | $\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$ |
| القانون الثاني لنيوتن للحركة الدورانية | $\sum\tau = I\alpha$ |
| عزم القصور الذاتي لجسيم نُقطي | $I = mr^2$ |
| الطاقة الحركيّة الدورانيّة | $KE_R = \frac{1}{2}\frac{L^2}{I}$<br>$KE_R = \frac{1}{2}L\omega$<br>$KE_R = \frac{1}{2}I\omega^2$ |
| الزخَم الزاويّ لجسمٍ | $L = I\omega$ |
| قانون حفظ الزخَم الزاويّ | $L_i = L_f = constant$<br>$I_i\omega_i = I_f\omega_f = constant$ |


55

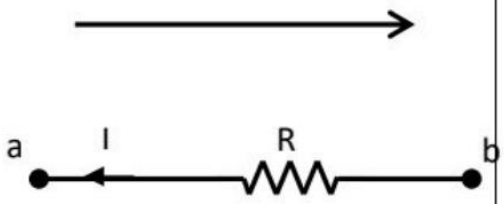
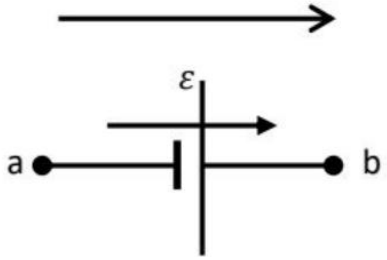
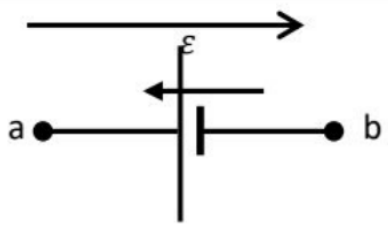
Iyad Hyari

# ملخص القوانين

| الكمية الفيزيائية | القانون |
|---|---|
| التيّار الكهربائي | $I=\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ $\mathbf{I=\frac{V}{R}}$ |
| **قانون أوم** | $\Delta V = IR$ |
| المقاومة | $\mathbf{R=\frac{V}{I}}$ $R=\frac{\rho L}{A}$ |
| مُقاوميّة المادة | $\rho=\frac{RA}{L}$ |
| القوّة الدافعة الكهربائيّة للبطارية | $\varepsilon=\frac{W}{\Delta Q}$ |
| فرق الجهد بين قطبي البطّارية | في حالة التفريغ : $\Delta V_\varepsilon = \varepsilon - Ir$ في حالة الشحن : $\Delta V_\varepsilon = \varepsilon + Ir$ عندما تكون الدارة مفتوحة ( التيار صفرا ) او عندما تكون البطارية مثالية ( المقاومة الداخلية مهملة ) $\Delta V_\varepsilon = \varepsilon$ |

| | |
|---|---|
| **معادلة الدارة الكهربائية البسيطة** | $I = \frac{\sum \varepsilon}{R_{eq} + r}$ |
| **القدرة الكهربائيّة** للبطارية | $P_\varepsilon = I\varepsilon = I^2 r + I^2 R$ |
| القُدرة المُستهلَكة في المقاومة الخارجية | $P = I^2 R = IV = \frac{V^2}{R}$ |
| الطاقة الكهربائيّة المستهلكة | $E = P\Delta t = I^2 R\,\Delta t = IV\,\Delta t = \frac{V^2}{R}\Delta t$ |
| تكلفة (Cost) استهلاك الطاقة الكهربائيّة | $\text{Cost} = \text{Power(kW)} \times \Delta t(h) \times \text{Price (JD/kWh)}$ |

| | |
|---|---|
| خصائص توصيل المقاومات على التوالي | $I=I_1=I_2=I_3$<br>$V_R=V_1+V_2+V_3$<br>$R_{eq}=R_1+R_2+R_3$ |
| خصائص توصيل المقاومات على التوازي | $I=I_1+I_2+I_3$<br>$V_R=V_1=V_2=V_3$<br>$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}$ |

| | | |
|---|---|---|
| | $\Delta V_{ab}=-IR$ | فرق الجهد بين نقطتين في الدارة |
|  | $\Delta V_{ab}=IR$ | |
|  | $\Delta V_{ab}=\varepsilon$ | فرق الجهد بين نقطتين في الدارة |
|  | $\Delta V_{ab}=-\varepsilon$ | |

# ملخص القوانين

| الكمية الفيزيائية | القانون |
|---|---|
| القوّة المغناطيسية المفي شحنةٍ مُتحرّكةٍ في مجالٍ مغناطيسيّ | $F_B = qvB\sin\theta$ |
| القوّة المركزية | $F_B = \frac{mv^2}{r}$ |
| نصف قطر المسار الدائري لجسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم | $r = \frac{mv^2}{F_B} = \frac{mv}{qB}$ |
| الشحنةَ النوعيّة للجُسيم | $\frac{q}{m} = \frac{v}{Br}$ |
| القوّة المؤثرة في موصلٍ يحمل تيّارًا في مجالٍ مغناطيسيّ | $F_B = IBL\sin\theta$ |
| عزم الثناقطبي المغناطيسيّ $(\mu)$ | $\tau = \mu BN\sin\theta$ |
| قانون بيو - سافار | $dB = \frac{\mu_o}{4\pi}\frac{IdL\sin\theta}{r^2}$ |
| المجال المغناطيسي الناشئ عن سلك مستقيم و المؤثر في نقطة تبعد عنه مسافة | $B = \frac{\mu_o I}{2\pi r}$ |

| | |
|---|---|
| المجال المغناطيسي الناشئ عن حلقة دائرية | $B = \frac{\mu_o IN}{2R}$ |
| المجال المغناطيسي الناشئ عن ملف لولبي يحمل تيار | $B = \frac{\mu_o IN}{l} = \mu_o In$ |
| القوّةُ المغناطيسيّةُ بين موصلين متوازيين | $F_{21} = \frac{\mu_o I_1 I_2 L}{2\pi r}$ |
| القوة المغناطيسية بين موصلين لكل وحدة أطوال | $\frac{F_{21}}{L} = \frac{\mu_o I_1 I_2}{2\pi r}$ |

# ملخص القوانين

| الكمية الفيزيائية | القانون |
|---|---|
| التدفّق المغناطيسي | $\Phi_B = \boldsymbol{B} \cdot \boldsymbol{A} = BA\cos\theta$ |
| القوّة الدافعة الكهربائيّة الحثّية في موصِل متحرّك | $\varepsilon = B\ell v$ |
| القوّة الدافعة الكهربائيّة الحثّية المتوسطة المتولّدة في المِلفّ | $\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$ |
| التيار الكهربائيّ الحثّي المتوسط | $I = \left\lvert\frac{\bar{\varepsilon}}{R}\right\rvert$ |
| **قوانين الحثّ الذاتيّ** | $\varepsilon_L = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$<br>$L = \frac{\mu N^2 A}{\ell}$<br>$L = \frac{N\Phi_B}{I}$ |
| **قوانين** المحوّل الكهربائي | $\frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} = \frac{N_1}{N_2}$<br>$\frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} = \frac{I_2}{I_1}$ |
| **فرق جهـد متردّد** عند لحظة معينة | $\Delta v = V_{max}\sin\omega t$ |
| التردّد الزاويّ | $(\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T})$ |

| | |
|---|---|
| التردد | $f = \frac{1}{T}$ |
| زمن دوري | $T = \frac{1}{f}$ |
| التيار الكهربائى المارّ فى المقاومة عند لحظة ما | $i = I_{max} \sin \omega t$ |
| القيمة الفعّالة للتيار | $I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = 0.71\, I_{max}$ |
| القيمة الفعّالة للجهد | $V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = 0.71\, V_{max}$ |
| القدرة المتوسطة المستهلكة في المقاومة عند سريان تيار متردّد | $\overline{P} = I_{rms}^2 R = (V_{rms}) \cdot (I_{rms}) = \frac{V_{rms}^2}{R}$ |

**قوانين دارات التيار المتردد :**

| عناصر الدارة | المقاومة/ المعاوقة | $I_{max}$ | $I_{rms}$ |
|---|---|---|---|
| مقاومة | $R$ | $I_{max} = \frac{V_{max}}{R}$ | $I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R}$ |
| محثّ | $X_L = \omega L$ | $I_{max} = \frac{V_{max}}{X_L}$ | $I_{rms} = \frac{V_{rms}}{X_L}$ |
| مواسع | $X_C = \frac{1}{\omega C}$ | $I_{max} = \frac{V_{max}}{X_C}$ | $I_{rms} = \frac{V_{rms}}{X_C}$ |

## مقاومة ومحثّ ومواسع $(RLC)$ على التوالي في دارة تيار كهربائي متردّد

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{rms}}}{Z}$$

### دارة الرنين :

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

$$Z = R$$

### تردد الرنين

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

### قوانين الثنائي البلوري :

### في حالة الانحياز الأمامي :

$V_{bias} = V_R + V_D$

$V_D$ — Si = 0.3 V

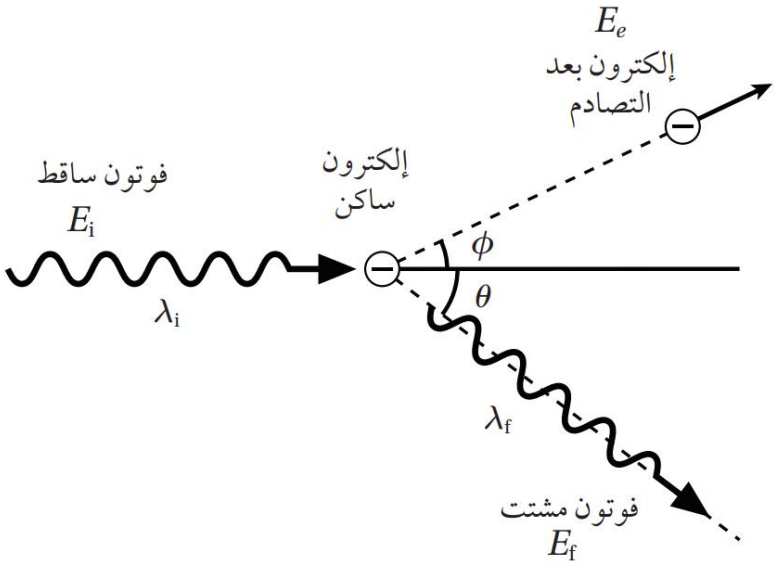
$V_D$ — Ge = 0,7 V

### في حالة الانحياز العكسي :

$V_D = V_{bias}$ $V_R = 0$

# ملخص القوانين

| الكمية الفيزيائية | القانون |
|---|---|
| طاقة الكمة الواحدة | $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ |
| طاقة الأشعة الكهرمغناطيسية التي يشعّها جسم أو يمتصها | $E_n = nhf$ |
| تردّد الضوء الساقط على الفلزّ | $f = \frac{c}{\lambda}$ |
| طول موجة الضوء الساقط على الفلز | $\lambda = \frac{c}{f}$ |
| تردّد العتبة للفلزّ. | $f_0 = \frac{\Phi}{h}$ <br> $f_0 = \frac{c}{\lambda_0}$ |
| طول موجة العتبة للفلز | $\lambda_0 = \frac{c}{f_0}$ |
| **اقتران الشغل** | $\Phi = h\ f_0$ |
| الطاقة الحركية العظمى للالكترونات المنبعثة | $KE_{max} = \frac{1}{2} m v^2_{max}$ <br> $KE_{max} = e\ V_s$ <br> $KE_{max} = hf - \Phi$ |
| الزخم الخطي للفوتون الساقط | $p = \frac{E}{c} = \frac{h}{\lambda} = \frac{hf}{c}$ |

| | |
|---|---|
| **قوانين ظاهرة كومتون**<br>  <br> | $E_e = E_i - E_f$<br>$E_e = \frac{1}{2} m v_e^2$<br>$E_i = hf_i = \frac{hc}{\lambda_i}$<br>$E_f = hf_f = \frac{hc}{\lambda_f}$<br>$(E_i > E_f) \quad (f_i > f_f)$<br>$(\lambda_i < \lambda_f) \quad (c_i = c_f)$ |
| **طاقة الفوتون المنبعث أو الممتص عند انتقال الكترون من مستوى لاخر ( في الأطياف الذرية )** | $E = \lvert E_f - E_i \rvert = hf$ |
| طاقة الإلكترون في مستوى الطاقة $(n)$ في ذرة الهيدروجين بوحدة (eV) | $E_n = -\frac{13.6}{n^2}$ |
| الزخم الزاويّ للإلكترون | $L = n\hbar = n\frac{h}{2\pi} = m_e v r$<br>$\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1.05 \times 10^{-34}$ J.s |
| **الطول الموجي للفوتون المنبعث أو الممتص عند انتقال الكترون من مستوى لاخر** | $\frac{1}{\lambda} = R_H \left\lvert \frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right\rvert$ |
| طول موجة دي بروي<br>( الموجة المصاحِبة للجسم ) | $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ |

# ملخص القوانين

| الكمية الفيزيائية | القانون |
|---|---|
| **كثافة النواة** | $r = r_0 A^{\frac{1}{3}}$ |
| حجم النواة | $V = \frac{4\pi}{3} r^3 = \frac{4\pi}{3} r_0^3 A$ |
| كتلة النواة | $m = m_{\text{nuc}} A$ |
| الطاقة المكافئة للكتلة بوحدة الجول (J) | $E = mc^2$ |
| الطاقة المكافئة للكتلة بوحدة MeV | $E = \Delta m \times 931.5$ |
| **طاقة الربط النووية** | $BE = \Delta m \times 931.5 = (Z\,m_p + N\,m_n - M) \times 931.5$ |
| طاقة الربط النووية لكل نيوكليون | $\frac{BE}{A}$ |
| عمر النصف | $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda} = \frac{0.693}{\lambda}$ |
| **النشاطيّة الإشعاعيّة** | $A = \lambda N$ |
| النشاطية الإشعاعية الابتدائية | $A_0 = \lambda\, N_0$ |
| | $\frac{A}{A_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$ |

الطاقة الممتَصّة أو المتحرّرة من التفاعل $a + X \rightarrow b + Y$

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