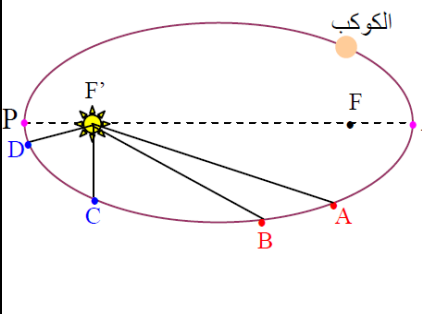


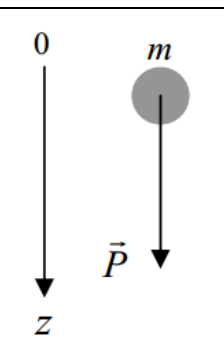
# ملخص لقوانين وحدة تطور جملة ميكانيكية

## الجزء الأول

| ملاحظات وإضافات  |  | العبرة الحرفية  | القوانين و الخواص                                      |                                   |
|--|--|---|--|-----------------------------------|
| شعاع الموضع يجمع بين مبدأ الإحداثيات و موضع مركز عطالة الجسم .   |  | $\vec{OG} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$   | عبرة شعاع الموضع                                       |                                   |
| وحدة السرعة<br>$m.s^{-1}$  | شعاع السرعة هو مشتق شعاع الموضع بالنسبة للزمن و هو مماس للمسار في كل لحظة .  | $\vec{v} = \frac{d\vec{OG}}{dt} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k}$   | عبرة شعاع السرعة                                       |                                   |
| وحدة التسارع<br>$m.s^{-2}$   | شعاع التسارع هو مشتق شعاع السرعة بالنسبة للزمن . و هو المشتق الثاني لشعاع الموضع بالنسبة للزمن .   | $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv_x}{dt}\vec{i} + \frac{dv_y}{dt}\vec{j} + \frac{dv_z}{dt}\vec{k}$<br>$\vec{a} = \frac{d^2\vec{OG}}{dt^2} = \frac{d^2x}{dt^2}\vec{i} + \frac{d^2y}{dt^2}\vec{j} + \frac{d^2z}{dt^2}\vec{k}$ | عبرة شعاع التسارع                                      |                                   |
|  | شعاع التسارع المماسي محمول على المماس .  | $a_t = \frac{dv}{dt}$ طوليته $\vec{a}_t = \frac{dv}{dt}\vec{u}$   | التسارع المماسي  |                                   |
|  | $R$ : نصف قطر المسار بال : $m$ .<br>شعاع التسارع الناظمي متجه نحو المركز فيسمى مركزي .   | $a_n = \frac{v^2}{R}$ طوليته $\vec{a}_n = \frac{d\vec{u}}{dt}v$   | التسارع الناظمي (المركزي)                              |                                   |
| $\vec{a} \times \vec{v} > 0$ الحركة متسارعة<br>$\vec{a} \times \vec{v} < 0$ الحركة متباطئة<br>$\vec{a} \times \vec{v} = 0$ الحركة مستقيمة<br>منتظمة إذا كان $\vec{a} = 0$<br>و دائرية منتظمة إذا كان $\vec{a}$ عمودي على $\vec{v}$   | $d = vt$ , $v = Cst$<br>$a_t = 0$ , $a_n = 0$<br>$x_0$ : الفاصلة الابتدائية , $v$ : السرعة , $t$ : الزمن<br>$d$ : المسافة المقطوعة<br>$v_B - v_A = at$ , $v_B^2 - v_A^2 = 2a(AB)$<br>$a = a_t$ , $a_n = 0$<br>$d = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$ | المعادلة الزمنية<br>$x = vt + x_0$  | الحركة المستقيمة المنتظمة                              |                                   |
|  | $\alpha_0$ : الزاوية الابتدائية<br>$\omega$ : السرعة الزاوية للحركة بال : $rd.s^{-1}$<br>$T$ : دور الحركة وهو الزمن اللازم لدورة تامة بال : $s$  | $\vec{v} \neq Cst$ , $v = Cst$<br>$a = a_n$ , $a_t = 0$<br>$\alpha = \omega t$ , $\omega = \frac{v}{R}$<br>$T = \frac{2\pi}{\omega}$  | المعادلة الزمنية<br>$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ | الحركة المستقيمة المتغيرة بانتظام |
| $\vec{v}_G$ : شعاع سرعة مركز عطالة جملة .<br>$\sum \vec{F}_{ext}$ : مجموع القوي الخارجية المؤثرة على الجملة بال : $N$ .  | $\sum \vec{F}_{ext} = 0 \Leftrightarrow \vec{v}_G = Cst$   |   | القانون الأول لنيوتن                                   |                                   |
| $m$ : كتلة الجملة بال : $Kg$ .   | $\vec{a}$ : شعاع التسارع .   | $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$   | القانون الثاني لنيوتن نظرية مركز العطالة               |                                   |
| $\vec{F}_{A/B}$ : شعاع قوة تأثير الجملة A على B .<br>$\vec{F}_{B/A}$ : شعاع قوة تأثير الجملة B على A .   | $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$   |   | القانون الثالث لنيوتن                                  |                                   |
|    | في المرجع الشمسي المركزي تتحرك الكواكب في مدارات إهليجية حول الكوكب الجاذب بحيث يكون هذا الأخير أحد محرقبيها و في المرجع الأرضي المركزي تدور الأقمار الصناعية في مدارات إهليجية أحد محرقبيها مركز الأرض                                    |   | القانون الأول لكبلر                                    |                                   |
|  | قانون المساحات : يسمح المستقيم الواصل بين مركز الكوكب السيارة و مركز الكوكب الجاذب مساحات متساوية في أزمنة متساوية .   |   |  | القانون الثاني لكبلر              |
|  | في المرجع الشمسي المركزي تكون النسبة بين مربعات أديار الكواكب و مكعبات أنصاف المحاور الكبيرة لمداراتها دائما ثابتة $\frac{T^2}{a^3} = k$<br>إذا اعتبرنا المسار دائريا يكون $\frac{T^2}{(R+h)^3} = k$                                       |   |  | القانون الثالث لكبلر              |
| $G = 6,67.10^{-11} N.m^2.Kg^{-2}$ : ثابت الجذب العام أو الثابت الكوني<br>$M_1$ و $M_2$ : كتلتا الجسمان المتجاذبان بال : $Kg$<br>$d$ : البعد بين الجسمين بال : $m$<br>$M$ : كتلة الكوكب الجاذب بال : $Kg$<br>$r$ : البعد بين مركزي الكوكب الجاذب و السيارة بال : $m$<br>$R$ : نصف قطر الكوكب الجاذب بال : $m$<br>$h$ : الارتفاع بين سطح الكوكب الجاذب و القمر الصناعي بال : $m$ | $F_{A/B} = F_{B/A} = \frac{GM_1M_2}{d^2}$<br>$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ أو $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$<br>$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ أو $T = 2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$  |   | قانون الجذب العام                                      |                                   |
|  |  |   | حركة الكواكب و الأقمار الصناعية                        |                                   |

# ملخص لقوانين وحدة تطور جملة ميكانيكية

## الجزء الثاني

| ملاحظات و إضافات   |  | العبرة الحرفية  |  | القوانين و الخواص  |  |                                  |
|--|--|---|--|--|--|----------------------------------|
| <p><math>v</math> : سرعة الجسم بالـ <math>m.s^{-1}</math></p> <p><math>\rho_f</math> : الكتلة الحجمية للمائع بالـ <math>kg.m^{-3}</math></p> <p><math>\rho_s</math> : الكتلة الحجمية للجسم بالـ <math>kg.m^{-3}</math></p> <p><math>V_s</math> : حجم الجسم المتحرك بالـ <math>m^3</math></p>   |  | <p><math>m</math> : كتلة الجسم بالـ <math>kg</math></p> <p><math>g = 10 N.kg^{-1}</math> : الجاذبية الأرضية</p> <p><math>h</math> : الارتفاع عن سطح الأرض بالـ <math>m</math></p> <p><math>k</math> : ثابت الإحتكاك</p> |  | <p>قوة ثقله : <math>P = mg</math></p> <p>قوة الإحتكاك مع المائع : <math>f = kv^n</math></p> <p>دافعة أرخميدس : <math>\Pi = \rho_f V_s g</math></p> |  | <p>القوى التي يخضع لها الجسم</p> |
| <p>السرعة الحدية</p> <p><math>v_l = \frac{mg}{k} \left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)</math></p>   | <p>حل هذه المعادلة هو</p> <p><math>v = \frac{mg}{k} \left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right) \left(1 - e^{-\frac{k}{m}t}\right)</math></p> | <p><math>\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g \left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)</math></p>   | <p>حالة <math>f = kv</math></p>  | <p>المعادلتان التفاضليتان</p>  |  |                                  |
| <p>السرعة الحدية</p> <p><math>v_l = \sqrt{\frac{mg}{k'} \left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)}</math></p>   | <p>حل هذه المعادلة هو بطريقة أولر</p> <p><math>v_{n+1} = v_n + (A - Bv_n^2)\Delta t</math></p>   | <p><math>\frac{dv}{dt} + \frac{k'}{m}v^2 = g \left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)</math></p>  | <p>حالة <math>f = k'v^2</math></p>   | <p>السقوط الشاقولي لجسم</p>  |  |                                  |
| <p><math>\tau</math> : الثابت المميز للحركة (ثابت الزمن) بالـ <math>s</math></p> <p><math>a_0</math> : التسارع الابتدائي بالـ <math>m.s^{-2}</math></p> <p><math>k</math> : ثابت الإحتكاك في حالة سرعة الجسم صغيرة بالـ <math>kg.s^{-1}</math></p> <p><math>k'</math> : ثابت الإحتكاك في حالة سرعة الجسم كبيرة نسبيا بالـ <math>kg.m^{-1}</math></p> |  | <p><math>\tau = \frac{v_l}{a_0} = \frac{m}{k}</math></p>  | <p>حالة <math>f = kv</math></p>  | <p>الزمن المميز للسقوط (ثابت الزمن)</p>  |  |                                  |
| <p><math>\eta</math> : معامل اللزوجة</p>   |  | <p><math>k = 6\pi\eta r</math> يكون <math>r</math> قطرها لكرة نصف فبالنسبة لكرة</p>   |  | <p>ثابت الإحتكاك <math>k</math></p>  |  |                                  |
| <p><math>k' = 0,22\pi\rho_f r^2</math> يكون <math>r</math> قطرها لكرة نصف فبالنسبة لكرة فقط</p>  |  | <p>لا يتعلق بلزوجة المائع و شكل الجسم فبالنسبة لكرة فقط</p>   |  | <p>ثابت الإحتكاك <math>k'</math></p>   |  |                                  |
|   |  | <p><math>\frac{dv}{dt} = g</math></p>   | <p>المعادلة التفاضلية</p>  | <p><math>a = g</math> و <math>\vec{a} = \vec{g}</math></p>   | <p>التسارع</p>                               |                                  |
| <p>نقول عن جسم أنه في سقوط حر إذا كان أثناء حركته لا يخضع إلا لقوة ثقله</p>  |  | <p><math>v = gt + v_0</math></p> <p><math>v_B - v_A = gt</math></p>   | <p>السرعة</p>  | <p><math>z = \frac{1}{2}gt^2 + v_0t + z_0</math></p>   | <p>الفاصلة</p>                               |                                  |
| <p>حيث <math>t</math> هي المدة المستغرقة لقطع المسافة <math>h</math></p>   |  | <p><math>h = \frac{1}{2}gt^2 + v_0t</math></p>  | <p>العلاقة بين المسافة المقطوعة و الزمن</p>  | <p>حيث <math>h</math> هي المسافة <math>AB</math></p>   | <p>العلاقة بين السرعة و المسافة المقطوعة</p> |                                  |
| <p>القذيفة هي جسم يقذف من نقطة بسرعة ابتدائية يصنع شعاعها مع المستوي الأفقي الذي قذفت منه زاوية <math>\alpha \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]</math></p>  |  | <p><math>a = g</math> و <math>\vec{a} = \vec{g}</math></p>  | <p>التسارع</p>   | <p>السرعة على المحور الأفقي</p>  | <p>السرعة الابتدائية على المحور الشاقولي</p> |                                  |
| <p><math>x = v_0 \cos \alpha t</math></p>  | <p><math>v_x = v_0 \cos \alpha</math></p>  | <p>الحركة منتظمة على المحور الأفقي</p>  | <p>السرعة على المحور الأفقي</p>  | <p>الحركة متغير بانتظام على المحور الشاقولي</p>  | <p>السرعة على المحور الشاقولي</p>            |                                  |
| <p><math>z = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \alpha t</math></p>   | <p><math>v_{z,z} = v_0 \sin \alpha</math></p>  | <p>الحركة متغير بانتظام على المحور الشاقولي</p>   | <p>السرعة على المحور الشاقولي</p>  | <p>معادلة المسار</p>   | <p>معادلة المسار</p>                         |                                  |
| <p><math>v_z = -gt + v_0 \sin \alpha</math></p>  | <p><math>z = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \tan \alpha</math></p>  | <p>السرعة على المحور الشاقولي</p>   | <p>السرعة على المحور الشاقولي</p>  | <p>فاصلة المدى</p>   | <p>فاصلة المدى</p>                           |                                  |
| <p>المدى هي أكبر مسافة تقطعها القذيفة على المحور الأفقي .</p>  | <p><math>d = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}</math></p>   | <p>المدى هي أكبر مسافة تقطعها القذيفة على المحور الأفقي .</p>   | <p>المدى هي أكبر مسافة تقطعها القذيفة على المحور الأفقي .</p>  | <p>تريب الذروة</p>   | <p>تريب الذروة</p>                           |                                  |
| <p>الذروة هي أعلى نقطة تصلها القذيفة , شعاع السرعة عند الذروة يكون أفقيا لأن السرعة على المحور العمودي تنعدم .</p>   | <p><math>h = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}</math></p>   | <p>الذروة هي أعلى نقطة تصلها القذيفة , شعاع السرعة عند الذروة يكون أفقيا لأن السرعة على المحور العمودي تنعدم .</p>  | <p>الذروة هي أعلى نقطة تصلها القذيفة , شعاع السرعة عند الذروة يكون أفقيا لأن السرعة على المحور العمودي تنعدم .</p> | <p>سرعة القذيفة في لحظة معينة</p>  | <p>سرعة القذيفة في لحظة معينة</p>            |                                  |
| <p>الطاقة الميكانيكية <math>E</math> هي مجموع الطاقين الكامنة و الحركية .</p>  | <p><math>v_B^2 = v_A^2 + 2g(h_A - h_B)</math></p>  | <p>الطاقة الميكانيكية <math>E</math> هي مجموع الطاقين الكامنة و الحركية .</p>   | <p>الطاقة الميكانيكية <math>E</math> هي مجموع الطاقين الكامنة و الحركية .</p>                                      | <p>الطاقة الكامنة</p>  | <p>الطاقة الكامنة</p>                        |                                  |
| <p><math>E_{pp} = -\frac{1}{2}mg^2t^2 + mgv_0 \sin \alpha t</math></p>   | <p><math>E_{pp} = mgz</math></p>   | <p>الطاقة الكامنة</p>   | <p>الطاقة الكامنة</p>  | <p>الطاقة الحركية</p>  | <p>الطاقة الحركية</p>                        |                                  |
| <p><math>E_c = \frac{1}{2}mg^2t^2 - mgv_0 \sin \alpha t + \frac{1}{2}mv_0^2</math></p>   | <p><math>E_c = \frac{1}{2}mv^2</math></p>  | <p>الطاقة الحركية</p>   | <p>الطاقة الحركية</p>  | <p>فرضية بلانك</p>   | <p>فرضية بلانك</p>                           |                                  |
| <p><math>h = 6,63.10^{-34} J.s</math> : ثابت بلانك</p> <p><math>\nu</math> : تواتر الإشعاع بالـ <math>Hz</math></p>  | <p><math>E = h\nu</math></p>   | <p>فرضية بلانك</p>  | <p>فرضية بلانك</p>   | <p>الميكانيك الكمية</p>  | <p>الميكانيك الكمية</p>                      |                                  |
| <p><math>c = 3.10^8 m.s^{-1}</math> : سرعة الضوء في الفراغ</p> <p><math>\lambda_{vid}</math> : طول موجة الإشعاع في الفراغ</p>  | <p><math>c = \lambda_{vid}\nu</math></p>   | <p>العلاقة بين طول موجة الإشعاع و تواتره</p>  | <p>العلاقة بين طول موجة الإشعاع و تواتره</p>   | <p>العلاقة بين طول موجة الإشعاع و تواتره</p>   | <p>العلاقة بين طول موجة الإشعاع و تواتره</p> |                                  |