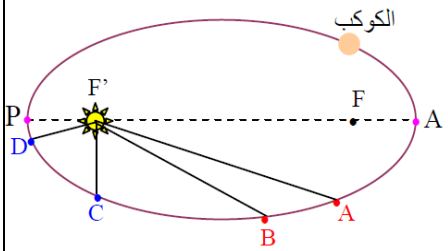
ملخص لقوانين وحدة تطور جملة ميكانيكية

الجزء الأول

القوانين و الخواص		العبارة الحرفية	ملاحظات و إضافات	
عناصر الحركة	عبارة شعاع الموضع	$\overrightarrow{OG} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$	شعاع الموضع يجمع بين مبدأ الإحداثيات و موضع مركز عطالة الجسم .	
	عبارة شعاع السرعة	$\vec{v} = \frac{d\overrightarrow{OG}}{dt} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k}$	شعاع السرعة هو مشتق شعاع الموضع بالنسبة للزمن و هو مماس للمسار في كل لحظة .	وحدة السرعة $m.s^{-1}$
	عبارة شعاع التسارع	$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv_x}{dt}\vec{i} + \frac{dv_y}{dt}\vec{j} + \frac{dv_z}{dt}\vec{k}$ $\vec{a} = \frac{d^2\overrightarrow{OG}}{dt^2} = \frac{d^2x}{dt^2}\vec{i} + \frac{d^2y}{dt^2}\vec{j} + \frac{d^2z}{dt^2}\vec{k}$	شعاع التسارع هو مشتق شعاع السرعة بالنسبة للزمن . و هو المشتق الثاني لشعاع الموضع بالنسبة للزمن .	وحدة التسارع $m.s^{-2}$
	التسارع المماسي	$\vec{a}_t = \frac{dv}{dt}\vec{u}$ طويلته $a_t = \frac{dv}{dt}$	شعاع التسارع المماسي محمول على المماس .	
	التسارع الناظمي (المركزي)	$\vec{a}_n = \frac{d\vec{u}}{dt}v$ طويلته $a_n = \frac{v^2}{R}$	R : نصف قطر المسار بالـ m . شعاع التسارع الناظمي متجه نحو المركز فيسمى مركزي .	
طبيعة الحركة	الحركة المستقيمة المنتظمة	المعادلة الزمنية $x = vt + x_0$	$d = vt$, $v = Cst$ $a_t = 0$, $a_n = 0$ x_0 : الفاصلة الإبتدائية , v : السرعة , t : الزمن d : المسافة المقطوعة	$\vec{a} \times \vec{v} > 0$ الحركة متسارعة $\vec{a} \times \vec{v} < 0$ الحركة متباطئة $\vec{a} \times \vec{v} = 0$ الحركة مستقيمة منتظمة إذا كان $\vec{a} = 0$ و دائرية منتظمة إذا كان $\vec{a}$ عمودي على $\vec{v}$
	الحركة المستقيمة المتغيرة بانتظام	المعادلة الزمنية $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$	$v_B - v_A = at$, $v_B^2 - v_A^2 = 2a(AB)$ $a = a_t$, $a_n = 0$ $d = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$	
	الحركة الدائرية المنتظمة	المعادلة الزمنية $\alpha = \omega t + \alpha_0$	$\vec{v} \neq Cst$, $v = Cst$ $a = a_n$, $a_t = 0$ $\alpha = \omega t$, $\omega = \frac{v}{R}$ $T = \frac{2\pi}{\omega}$	α_0 : الزاوية الإبتدائية ω : السرعة الزاوية للحركة بالـ $rd.s^{-1}$ T : دور الحركة وهو الزمن اللازم لدورة تامة بالـ s
قوانين نيوتن	القانون الأول لنيوتن	$\sum \vec{F}_{ext} = 0 \Leftrightarrow \vec{v}_G = Cst$	$\vec{v}_G$: شعاع سرعة مركز عطالة جملة . $\sum \vec{F}_{ext}$: مجموع القوي الخارجية المؤثرة على الجملة بالـ N .	
	القانون الثاني لنيوتن نظرية مركز العطالة	$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$	$\vec{a}$: شعاع التسارع .	m : كتلة الجملة بالـ Kg .
	القانون الثالث لنيوتن	$\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$	$\vec{F}_{A/B}$: شعاع قوة تأثير الجملة A على B . $\vec{F}_{B/A}$: شعاع قوة تأثير الجملة B على A .	
قوانين كبلر	القانون الأول لكبلر	في المرجع الشمسي المركزي تتحرك الكواكب في مدارات إهليجية حول الكوكب الجاذب بحيث يكون هذا الأخير أحد محرقيها و في المرجع الأرضي المركزي تدور الأقمار الصناعية في مدارات إهليجية أحد محرقيها مركز الأرض		
	القانون الثاني لكبلر	قانون المساحات : يمسح المستقيم الواصل بين مركز الكوكب السيار و مركز الكوكب الجاذب مساحات متساوية في أزمنة متساوية .		
	القانون الثالث لكبلر	في المرجع الشمسي المركزي تكون النسبة بين مربعات أدوار الكواكب و مكعبات أنصاف المحاور الكبيرة لمداراتها دائما ثابتة $\frac{T^2}{a^3} = k$ إذا إعتبرنا المسار دائريا يكون $\frac{T^2}{(R+h)^3} = k$		
حركة الكواكب و الأقمار الصناعية	قانون الجذب العام	$F_{A/B} = F_{B/A} = \frac{G\,M_1M_2}{d^2}$	G : ثابت الجذب العام أو الثابت الكوني $G = 6{,}67.10^{-11}\,N.m^2.Kg^{-2}$ M_1 و M_2 : كتلتا الجسمان المتجاذبان بالـ Kg : d : البعد بين الجسمين بالـ m : M : كتلة الكوكب الجاذب بالـ Kg : r : البعد بين مركزي الكوكب الجاذب و السيار بالـ m : R : نصف قطر الكوكب الجاذب بالـ m : h : الإرتفاع بين سطح الكوكب الجاذب و القمر الصناعي بالـ m :	
	سرعة كوكب أو قمر صناعي	$v = \sqrt{\frac{G\,M}{R+h}}$ أو $v = \sqrt{\frac{G\,M}{r}}$		
	دور كوكب أو قمر صناعي	$T = 2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{G\,M}}$ أو $T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G\,M}}$		



ملخص لقوانين وحدة تطور جملة ميكانيكية

الجزء الثاني

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