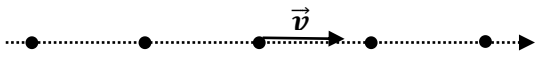
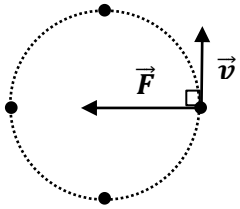
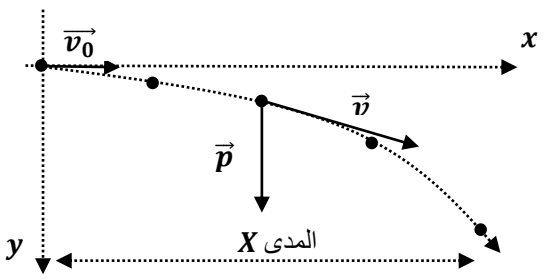
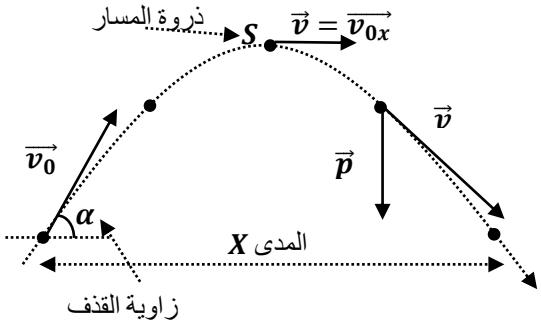
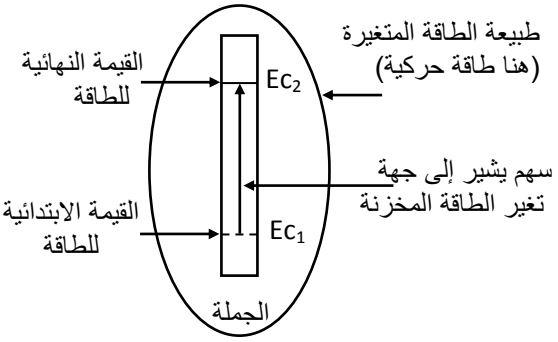
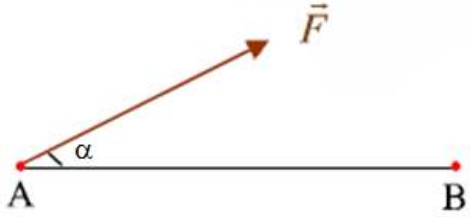
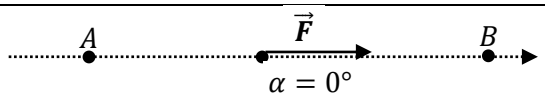
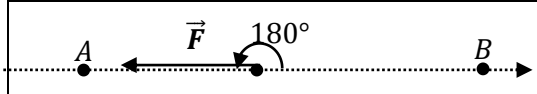
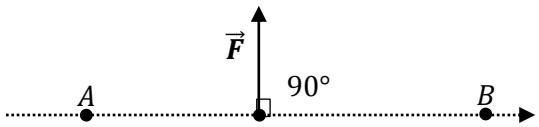
ملخص مجال الميكانيك (الطاقة ، عمل قوة ثابتة)		
نص مبدأ العطالة القانون الأول لنيوتن	" في مرجع غاليلي ، يحافظ كل جسم على سكونه او حركته المستقيمة المنتظمة اذا لم تتدخل قوة لتغيير حالته الحركية " أي: $\Sigma\overrightarrow{F_{ext}}=\vec{0}$ $\vec{v}=Cste$	
السرعة المتوسطة	$v_m=\dfrac{d}{\Delta t}$	v_m : السرعة المتوسطة بـ (m/s) d : المسافة المقطوعة بـ (m) Δt : المدة الزمنية بـ (s)
السرعة اللحظية	$v_2=v_{1-3}=\dfrac{M_1M_3}{2.\tau}$ $\Delta t=t_3-t_1=2.\tau$ τ : المجال الزمني بين موضعيين متتاليين بـ (s)	v_2 : السرعة اللحظية عند الموضع M_2 ب (m/s) M_1M_3 : المسافة المقطوعة بـ (m) Δt : المدة الزمنية بـ (s)
شعاع تغير السرعة $\Delta\vec{v}$	$\Delta\overrightarrow{v_2}=\overrightarrow{v_3}-\overrightarrow{v_1}$	$\Delta\overrightarrow{v_2}$: شعاع تغير السرعة عند الموضع M_2
الحركة المستقيمة المنتظمة	$\Sigma\overrightarrow{F_{ext}}=\vec{0}$ $v=Cste$ سرعة المتحرك ثابتة $\overrightarrow{\Delta v}=\vec{0}$: شعاع تغير السرعة معدومة.	- الجسم لا يخضع لأي قوة خارجية يخضع لقوى خارجية محصلتها الشعاعية معدومة . 
الحركة المستقيمة المتسارعة بانتظام	$\Sigma\overrightarrow{F_{ext}}\neq\vec{0}$ v : سرعة المتحرك متزايدة بانتظام . $\Delta v=Cste\succ 0$: شعاع تغير السرعة ثابت لان القوة ثابته .	- الجسم يخضع لقوة ثابتة جهتها مع جهة الحركة.
الحركة المستقيمة المتباطئة بانتظام	$\Sigma\overrightarrow{F_{ext}}\neq\vec{0}$ v : سرعة المتحرك متناقصة بانتظام . $\Delta v=Cste\prec 0$: شعاع تغير السرعة ثابت لان القوة ثابته .	- الجسم يخضع لقوة ثابتة جهتها عكس جهة الحركة.
الحركة الدائرية المنتظمة	$\Sigma\overrightarrow{F_{ext}}\neq\vec{0}$ $v=Cste$: قيمة سرعة المتحرك ثابتة . $\Delta v=Cste$: شعاع تغير السرعة ثابت منطبق على نصف قطر المسار الدائري ويتجه نحو المركز.	- الجسم يخضع لقوة ثابتة مركزية (تتجه نحو مركز المسار الدائري). 
- الحركة المنحنية (القذف الافقي)	$\Sigma\overrightarrow{F_{ext}}\neq\vec{0}$ - شعاع السرعة الابتدائي $\overrightarrow{v_0}$ أفقي . الحركة وفق المحور الأفقي $\overrightarrow{ox}$: حركة مستقيمة منتظمة اي $v_x=v_0=Cste$ سرعة المتحرك ثابتة وفق هذا المحور وهي السرعة الابتدائية الافقية التي قذف بها الجسم . الحركة وفق المحور العمودي $\overrightarrow{oy}$: حركة مستقيمة متغيرة بانتظام .	- الجسم يخضع لقوة ثابتة - سرعة الجسم في اي لحظة : $v=\sqrt{{v_x}^2+{v_y}^2}$ - نظرية فيتاغورس . 

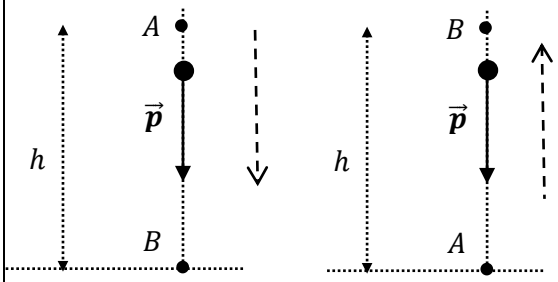
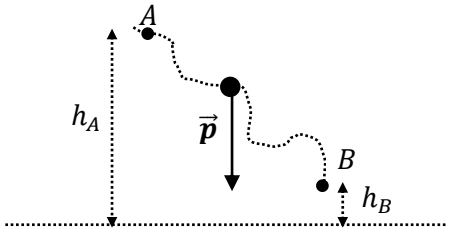
www.dzexams.com

- الحركة المنحنية (القذف الكيفي اي بزاوية α)	$\Sigma \overrightarrow{F_{ext}} \neq \vec{0}$ - شعاع السرعة $\overrightarrow{v_0}$ الابتدائي مائل بزاوية α عن المستوي الافقي . - عند الذروة يكون شعاع السرعة افقي $v = v_{0x} = v_0.\cos\alpha$ مرحلة الصعود: ح منحنية متباطئة. مرحلة النزول: ح منحنية متسارعة. زاوية القذف α : $tg\alpha = \frac{v_{0y}}{v_{0x}}$ $v_{0x} = v_0.\cos\alpha$ و $v_{oy} = v_0.\sin\alpha$	
مدى القذف x	- بما ان الحركة مستقيمة منتظمة وفق المحور الافقي $\overrightarrow{ox}$. اي $v_x = v_{0x} = Cste$ و منه: $v_{0x} = \frac{x}{\Delta t}$ $x = v_{0x}.\Delta t$	- في القذف الافقي : $v_{0x} = v_0$ - في القذف الكيفي: $v_{0x} = v_0.\cos\alpha$ α : زاوية القذف

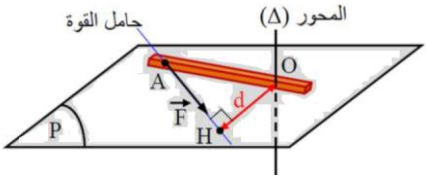
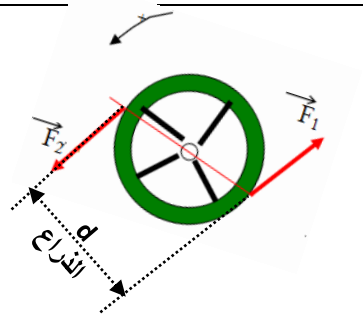
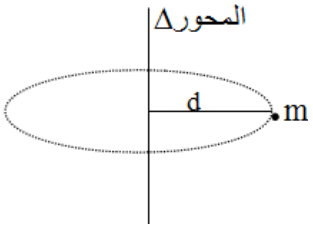
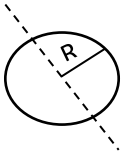
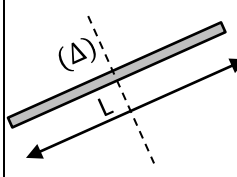
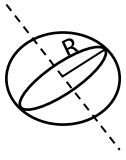
www.dzexams.com

ملخص مجال الميكانيك (الطاقة ، عمل قوة ثابتة)		
نص مبدأ إنحفاظ الطاقة	"الطاقة لا تستحدث و لا تزول، إذا اكتسبت جملة ما طاقة أو فقدتها فإن هذه الطاقة تكون بالضرورة قد أخذتها من جملة أخرى أو قدمتها لها"	
معادلة انحفاظ الطاقة	= المقدمة المستلمة = الجملة معزولة او شبه معزولة طاقويا.	E: الطاقة الإبتدائية للجملة . $E_{\text{المستلمة}}$: الطاقة التي استقبلتها الجملة من جمل خارجية. $E_{\text{المقدمة}}$: الطاقة التي قدمتها الجملة لجمل خارجية . E: الطاقة النهائية للجملة .
أنماط تحويل الطاقة	- تحويل ميكانيكي (W_m) : عمل قوى . - تحويل كهربائي (W_e) : مرور تيار كهربائي. - تحويل بالإشعاع (E_r) : ارسال او استقبال ضوء. - تحويل حراري (Q) : تلامس جسمين مختلفين في درجة الحرارة .	**الحصيلة الطاقوية للجملة** 
الاستطاعة	$P=\dfrac{E}{\Delta t}$	الاستطاعة P هي الطاقة E المحولة خلال زمن قدره واحد ثانية. P : الاستطاعة بوحدة الواط (W) E : الطاقة بوحدة الجول (J) Δt : المدة الزمنية بـ (s)
وحدات اخرى للطاقة	الكيلوواط-ساعي : $1Kwh=3600KJ$	
عمل قوة ثابتة $(\vec{F})$	$W_{AB}(\vec{F})=F.AB.\cos\alpha$ 	$W_{AB}(\vec{F})$: عمل القوة $\vec{F}$ يقدر بالجول (J) F : شدة القوة المطبقة بالنيوتن (N) α: الزاوية التي يصنعها شعاع القوة $\vec{F}$ مع شعاع الإنتقال $\overrightarrow{AB}$
القوة منطبقة او مماسية للمسار وفي جهة الحركة	$W_{AB}(\vec{F})=F.AB$ لأن: $\cos 0=1$	
القوة منطبقة او مماسية للمسار وعكس جهة الحركة	$W_{AB}(\vec{F})=-F.AB$ لأن: $\cos 180=-1$	
القوة عمودية على المسار	$W_{AB}(\vec{F})=0$ لأن: $\cos 90=0$	

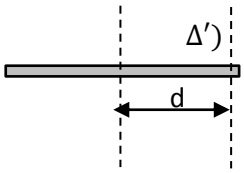
www.dzexams.com

عمل قوة الثقل $(\vec{p})$	$W_{AB}(\vec{p}) = -p.\Delta h = -p.(h_2 - h_1)$ $W_{AB}(\vec{p}) = p.h$: جهة قوة الثقل مع جهة الحركة . $W_{AB}(\vec{p}) = -p.h$: جهة قوة الثقل عكس جهة الحركة.  $W_{AB}(\vec{p}) = p.h$ $W_{AB}(\vec{p}) = -p.h$	- عمل قوة الثقل لا يتعلق بالمسار المتبع بل بشدة قوة الثقل والفرق في الارتفاع فقط. $W_{AB}(\vec{p})$: عمل قوة الثقل يقدر بالجول (J) p : شدة قوة الثقل بالنيوتن (N) h_2, h_1: ارتفاع الموضعين B, A . على الترتيب .  $p = m.g$ حيث: m : كتلة الجسم بوحدة (Kg) g : قيمة الجاذبية الأرضية بـ (N/m)
الطاقة الحركية (الحركة الانسحابية) E Énergie cinétique	$E_C = \frac{1}{2}.m.v^2$	E_C : الطاقة الحركية للجسم تقدر بالجول (J) m : كتلة الجسم بوحدة (Kg) v : السرعة اللحظية للجسم بـ (m/s)
الطاقة الكامنة الثقالية **Énergie potentielle de pesanteur**	$E_{pp} = m.g.h$	E_{pp} : الطاقة الكامنة الثقالية للجملة (جسم + أرض) تقدر بالجول (J) m : كتلة الجسم بوحدة (Kg) g : قيمة الجاذبية الأرضية بـ (N/m) h : ارتفاع الجسم عن المستوى المرجعي لـ E_{pp} يقدر بـ (m)
الطاقة الكامنة المرونية **Énergie potentielle élastique**	$E_{pe} = \frac{1}{2}.K.x^2$	E_{pe} : الطاقة الكامنة المرونية للنابض اوالمطاط تقدر بالجول (J) K : ثابت المرونة للنابض اوالمطاط يقدر بـ (N/m) x : مقدار الاستطالة اوالإنضغاط يقدر بـ (m)
قوة شد نابض او خيط مطاطي	$T = K.x$	وهي قوة متغيرة حسب المقدار x وحدتها النيوتن (N)

www.dzexams.com

السرعة الزاوية المتوسطة **ω**	$\omega_m = \dfrac{\Delta\theta}{\Delta t}$ $\Delta S = R.\Delta\theta$ $\Delta S = R.\Delta\theta$: التغير في الفاصلة المنحنية بـ (m) R : نصف قطر المسار.	ω_m : السرعة الزاوية المتوسطة بـ (rd/s) $\Delta\theta$: التغير في الفاصلة الزاوية بـالراديان (rd) Δt : المدة الزمنية بـ (s) بمالان: $180° \rightarrow \pi rd$ ومنه $\theta(rd) = \dfrac{\theta(°).\pi}{180}$
العلاقة بين السرعة اللحظية والسرعة اللحظية الزاوية	بمأن: $S = R.\theta$ نجد: $v = w.\theta$	v : السرعة اللحظية بـ (m/s) w : السرعة اللحظية الزاوية (rd/s)
عزم قوة بالنسبة لمحور دوران ثابت	$M_{F/\Delta} = F.d$ 	$M_{F/\Delta}$: عزم القوة $\vec{F}$ حول المحور Δ يقدر بـ $(N.m)$ F : شدة القوة المطبقة بالنيوتن (N) d : ذراع القوة يقدر بـ (m) وهو البعد العمودي بين حامل شعاع القوة ومركز الدوران
مزدوجة قوتين $(\vec{F_1}, \vec{F_2})$	- عبارة عن قوتين متساويتين في الشدة ومتعاكستين في الاتجاه وحملاهما متوازيين و محصلتهما معدومة .	
عزم مزدوجة قوتين	$M_{/\Delta} = F.d$	$M_{/\Delta}$: عزم المزدوجة حول المحور Δ يقدر بـ $(N.m)$ F : شدة احدى القوتين المطبقتين بالنيوتن (N) d : ذراع المزوجة يقدر بـ (m) وهو البعد العمودي بين حاملي شعاعي القوتين $\vec{F_1}$ و $\vec{F_2}$
عزم عطالة جسم حول محور **عزم عطالة جسم صلب بالنسبة لمحورثابت**	عزم عطالة جسم نقطي : $J_{/\Delta} = m.d^2$ 	عزم عطالة الجسم النقطي بالنسبة للمحور Δ : $J_{/\Delta} = m.d^2$ يقدر بـ $(Kg.m^2)$ m : كتلة الجسم النقطي بوحدة (Kg) d : البعد العمودي للجسم النقطي عن محور Δ بـ (m)
عزم عطالة بعض الأجسام الصلبة المتجانسة بالنسبة لمحور مار من مركزها	 حلقة نصف قطرها R وكتلتهاM $J_{/\Delta} = M.R^2$	 قضيب كتلته M و طوله L $J_{/\Delta} = \dfrac{1}{12}M.L^2$
	 كرة مصمتة نصف قطرها R وكتلتها M $J_{/\Delta} = \dfrac{2}{5}M.R^2$	

www.dzexams.com

نظرية هويغنز	لحساب عزم عطالة جسم صلب بالنسبة لمحور (Δ') لا يمر من مركزه . $J_{/\Delta'} = J_{/\Delta} + Md^2$	
شرطا توازن جسم صلب	الشرط الاول: المحصلة الشعاعية للقوى الخارجية تساوي الشعاع المعدوم $\Sigma\overrightarrow{F_{ext}} = \vec{0}$ الشرط الثاني : المجموع الجبري لعزوم القوى حول المحور معدوم . $\Sigma M_{F/\Delta} = 0$	- الحركة الانسحابية : يكفي تحقق الشرط الاول فقط حتى يتوازن الجسم . - الحركة الدورانية : يجب ان يتحقق الشرطين مع بعض حتى يتوازن الجسم .
عبارة عمل مزدوجة	$W(\overrightarrow{F}) = M_{/\Delta}.\theta$	$W(\overrightarrow{F})$: عمل المزدوجة بالجول (J) $M_{/\Delta}$: عزم المزدوجة حول المحور Δ يقدر بـ $(N.m)$ θ : الفاصلة الزاوية بـالراديان (rd)
استطاعة مزدوجة	بما ان : $P = \frac{W(F)}{\Delta t}$ ومنه: $P = \frac{M_{/\Delta}.\theta}{\Delta t} = M_{/\Delta}.\omega$	P : الإستطاعة بوحدة الواط (W) ω : السرعة اللحظية الزاوية للجسم بـ (rd/s)
الطاقة الحركية (الحركة الدورانية) **Énergie cinétique**	$E_C = \frac{1}{2}.J_{/\Delta}.\omega^2$	E_C : الطاقة الحركية للجسم تقدر بالجول (J) $J_{/\Delta}$: عزم عطالة الجسم بالنسبة لمحور الدوران بوحدة $(N.m^2)$ ω : السرعة اللحظية الزاوية للجسم بـ (rd/s)
الطاقة الكامنة المرونية الفتلية **Énergie potentielle de torsion**	$E_{pe} = \frac{1}{2}.C.\theta^2$	E_{pe} : الطاقة الكامنة المرونية الفتلية لسلك او نابض الفتل تقدر بالجول (J) C : ثابت الفتل لسلك او نابض الفتل يقدربـ $(N.m/rd)$ θ : زاوية فتل السلك بالراديان (rd)
معايرة سلك الفتل	اي ايجاد ثابت الفتل C لنابض الفتل $M = C.\theta$	M : عزم القوة المطبقة على السلك بالنسبة لمركز الدوران بـ $(N.m)$ C : ثابت الفتل لسلك او نابض الفتل يقدربـ $(N.m/rd)$ θ : زاوية فتل السلك بالراديان (rd)

www.dzexams.com