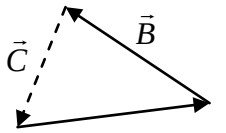
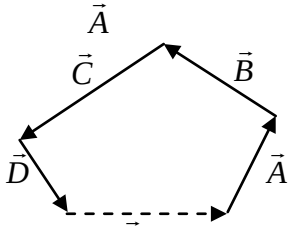
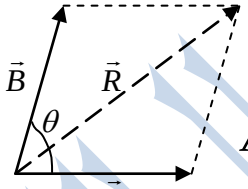
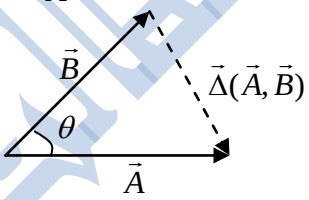
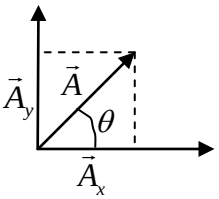
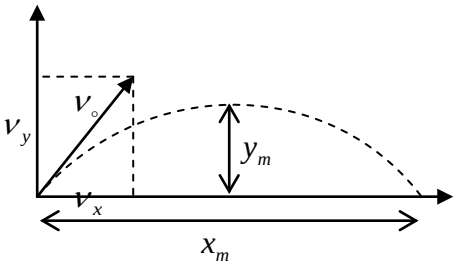
قوانين الفيزياء

الحركة الخطية	المتجهات	قوانين نيوتن	الحركة الدائرية المنتظمة
$v=\frac{\Delta s}{\Delta t}$	 $\vec{A}+\vec{B}=\vec{C}$	$\vec{a}=\frac{\vec{F}}{m}$	$\omega=\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$
$\overline{v}=\frac{s}{t}$	 $\vec{A}+\vec{B}+\vec{C}+\vec{D}=\vec{R}$	$m_i=\frac{F}{a}$	$\omega=\frac{v}{r}$
$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}$		$F'=\mu\ w\cos\theta$	$T=\frac{2\Pi r}{v}$
$v=v_\circ+at$	 $\vec{A}+\vec{B}=\vec{R}$	$\mu=\frac{F'}{n}$	$T=\frac{2\pi}{\omega}$
$s=v_\circ t+\frac{1}{2}at^2$		$\mu_d=\frac{F'_d}{w\cos\theta}$	$I=mr$
$v^2=v_\circ^2+2as$	 $\vec{\Delta}(\vec{A},\vec{B})=\vec{A}-\vec{B}$	$\mu_s=\frac{F'_s}{w\cos\theta}$	$\alpha=\frac{v^2}{r}$
$t_\circ=\frac{-v_\circ}{a}$			$\alpha=\omega^2 r$
$s_\circ=\frac{-v_\circ^2}{2a}$	 $A_x=A\cos\theta\ ،\ A_y=A\sin\theta$		$\alpha=\frac{4\pi^2 r}{T^2}$
$s_\circ=\frac{-1}{2}at_\circ^2$			$F=m\frac{v^2}{r}$
$v=v_\circ+gt$	 $v_x=v_\circ\cos\theta\ ،\ x_m=(v_\circ\cos\theta)t$		$F=m\omega^2 r$
$s=v_\circ t+\frac{1}{2}gt^2$	$v_{\circ y}=v_\circ\sin\theta\ ،\ y_m=\frac{-(v_\circ\sin\theta)}{2g}$		$F=\frac{4\pi^2 rm}{T^2}$
$v^2=v_\circ^2+2gs$	$\vec{A}.\vec{B}=AB\cos\theta$		
	$\vec{A}\times\vec{B}=(AB\sin\theta)\hat{U}=\vec{C}$		

توضيح بالمثال م. رحماني

المتجهات و الحركة في بعدين

نظرية فيثاغورس للمثلث القائم الزاوية	$(d_{net})^2 = (\Delta x)^2 + (\Delta y)^2$ $d_{net} = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$
تعريف دالة الظل في مثلث قائم الزاوية	$\tan\theta = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$ (المقابل على المجاور)
مركبتا المتجه المتعامدتان	$\sin\theta = \frac{opp}{hyp}$ (المقابل على الوتر) = $\frac{d_y}{d}$ $d_y = d(\sin\theta)$ $\cos\theta = \frac{adj}{hyp}$ (المجاور على الوتر) = $\frac{d_x}{d}$ $d_x = d(\cos\theta)$
الضرب القياسي و الاتجاهي	الضرب القياسي: $\vec{A}\cdot\vec{B} = AB\cos\theta$ الضرب الاتجاهي: $\vec{A}\times\vec{B} = \vec{C}$ $C = AB\sin\theta$
الحركة في الأتجاه الرأسي للمقذوف أفقيا	$a_y = -g = -9.81\ \text{m/s}^2$ $v_{fy} = a_y t$ $v_{fy}^2 = 2a_y \Delta y$ $\Delta y = -\frac{1}{2}(+a_y)t^2$
الحركة الأفقية للمقذوف أفقياً	$v_x = v_{ix}$ $\Delta x = v_x t$
سرعة المقذوف أفقيا عند أي نقطة على مساره	$v = \sqrt{(v_x)^2 + (v_y)^2}$ $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v_y}{v_x}\right)$

معادلات الحركة الرأسية لمقذوف بزاوية
$a_y = -g = -9.81\ \text{m/s}^2$ $v_{fy} = v_i\left(\sin\theta_i\right) + a_y t$ $v_{fy}^2 = v_i^2\left(\sin\theta_i\right)^2 + 2a_y t^2$ $\Delta y = v_i\left(\sin\theta_i\right)t + \frac{1}{2}a_y t^2$ $\Delta x = v_i \cos\theta\ \Delta t$ $v_{ix} = v_i \cos\theta$ $v_{iy} = v_i \sin\theta$

اسم القانون	الوحدة $\Rightarrow$ القانون
الزاوية بالراديان	$\theta_{rad} = \frac{\Delta S}{r} \Rightarrow rad$
السرعة الزاوية المتوسطة	$\omega_{avg} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \Rightarrow \text{rev/s} \quad or \quad \text{rad/s}$
العجلة الزاوية	$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \Rightarrow \text{rev/s}^2 \ or \ \text{rad/s}^2$
معادلات الحركتين الدورانية و الخطية	الخطية: $v_f = v_i + at$ $v_f^2 = v_i^2 + 2a\,(\Delta x)$ $\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)t$ $\Delta x = v_i t + \frac{1}{2}at^2$ الدورانية: $\omega_f = \omega_i + \alpha t$ $\omega_f^2 = \omega_i^2 + 2\alpha\,(\Delta\theta)$ $\Delta\theta = \left(\frac{\omega_i + \omega_f}{2}\right)t$ $\Delta\theta = \omega_i t + \frac{1}{2}\alpha t^2$
السرعة المماسية	$v_t = r\omega \Rightarrow \text{rad/s}$ (وجوباً)
العجلة المماسية	$a_t = r\alpha \Rightarrow \text{rad/s}^2$ (وجوباً)
العجلة المركزية	$a_c = \frac{v_t^2}{r} = r\omega^2 \Rightarrow \text{m/s}^2$

العجلة الكلية في الحركة الدائرية	$a_{net} = \sqrt{a_t^2 + a_c^2}$
اتجاه العجلة الكلية	$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{a_c}{a_t}\right)$
القوة المركزية	$F_c = \frac{mv^2}{r}$ $F_c = mr\omega^2$ $\Rightarrow N$ (نيوتن)
قانون نيوتن للجذب العام	$F_g = G\frac{m_1 m_2}{r^2} \Rightarrow N$ (نيوتن)
شدة مجال الجاذبية	$g = \frac{G\frac{M_E m}{r^2}}{m} = G\frac{M_E}{r^2} \Rightarrow \text{N/kg} \quad \text{or} \quad \text{m/s}^2$
مقدار عزم القوة	$\tau = Fd \Rightarrow N \cdot m$
شرطا الاتزان	الإنتقالي: $\sum \vec{F} = 0$ الدوراني: $\sum \vec{\tau} = 0$
الشغل الذي تبذله قوة ثابتة	$W = \vec{F} \cdot \vec{d}$ $W = Fd\cos\theta$ $\Rightarrow Nm$
الشغل الكلي	$W_{tot} = \sum \vec{F} \cdot \vec{d} = \vec{F}_{net} \cdot \vec{d} = F_{net} d\cos\theta$
طاقة الحركة	$KE = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow J = 1\,kg \cdot m^2/s^2$
الشغل – طاقة الحركة	$W_{tot} = \Delta KE \Rightarrow J$
التغير في طاقة الوضع الجذبية	$\Delta PE_g = mgh \Rightarrow J$
التغير في طاقة الوضع المرونية	$\Delta PE_{el} = \frac{1}{2}k(\Delta x)^2 \Rightarrow J$
طاقة الوضع المرونية	$PE_{el} = \frac{1}{2}kx^2 \Rightarrow J$
الطاقة الميكانيكية	$ME = KE + \sum PE \Rightarrow J$
قانون القدرة	$P = \vec{F} \cdot \vec{v}$ $P = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow J/s \ \ or \ \ hp \ \ or \ \ w$

كمية الحركة	$\vec{P} = m\,\vec{v} \quad \Rightarrow \quad kg \cdot m/s$
الدفع	$\vec{I} = \vec{F}\,\Delta t \quad \Rightarrow \quad N \cdot s$
نظرية الدفع – القوة	$\vec{F}_{net} = \dfrac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}$
نظرية الدفع – كمية الحركة	$\Delta \vec{p} = \vec{F}_{net}\,\Delta t$ $\Delta \vec{p} = \vec{I}_{net}$ $\Rightarrow N \cdot s = kg \cdot m/s$
قانون حفظ كمية الحرك	$m_1 \vec{v}_{1i} + m_2 \vec{v}_{2i} = m_1 \vec{v}_{1f} + m_2 \vec{v}_{2f}$
التصادم اللا مرن تماماً	$m_1 \vec{v}_{1i} + m_2 \vec{v}_{2i} = (m_1 + m_2)\vec{v}_f$
كمية الحركة و طاقة الحركة محفوظتان في التصادم المرن	$m_1 \vec{v}_{1i} + m_2 \vec{v}_{2i} = m_1 \vec{v}_{1f} + m_2 \vec{v}_{2f}$ $\frac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2i}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{1f}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2f}^2$

تحضير الطالب م. رحماني