

## ملخص التعريفات

الإزاحة	مقدار التغير في موقع الجسم في اتجاه معين خلال فترة زمنية محددة
نظرية فيثاغورث	مربع مقدار المتجه المحصل يساوي مجموع مربعي مقداري المتجهين
قانون جيب التمام	مربع مقدار المتجه المحصل يساوي مجموع مربعي مقداري المتجهين مطروحاً منه ضعفاً حاصل ضرب مقداري المتجهين مضروباً في جيب تمام الزاوية بينهما
قانون الجيب	مقدار المحصلة مقسوماً على جيب الزاوية التي بين المتجهين يساوي مقدار أي من المتجهين مقسوماً على جيب الزاوية التي تقابله
تحليل المتجه	عملية تجزئة المتجه إلى مركبتيه الأفقية والرأسية
اتجاه المتجه	الزاوية التي يصنعها المتجه مع محور $x$ الموجب مقيسة في عكس اتجاه عقارب الساعة
القوة المحصلة	القوة التي لها نفس تأثير قوتين مجتمعتين ، أو أكثر
حالة الاتزان	حالة الجسم عندما تكون محصلة القوى المؤثرة عليه تساوي صفر
القوة الموازنة	القوة التي تجعل الجسم متزاناً ، وهي تساوي القوة المحصلة في المقدار ، وتعاكسها في الاتجاه
قوة الاحتكاك	القوة التي تمنع حركة الأجسام ، وتسبب تسارع الجسم في عكس اتجاه حركته
قوة الاحتكاك الحركي	القوة التي تؤثر في السطح عندما يتحرك ملامساً سطح آخر
قوة الاحتكاك السكوني	قوة تؤثر في سطح بواسطة سطح آخر عندما لا توجد حركة بينهما
معامل الاحتكاك	" ميل الخط البياني الذي يُمثل العلاقة بين ( قوة الاحتكاك - القوة العمودية ) " " النسبة بين قوة الاحتكاك والقوة العمودية "
المقذوف	الجسم الذي يُطلق في الهواء وتكون له حركتان إحداها أفقية والأخرى رأسية
القطع المكافئ	المسار الذي يتخذه المقذوف في الهواء ، والذي يُعتبر محصلة لحركتيه الأفقية والرأسية
مسار المقذوف	منحنى أو قطع مكافئ يتحرك فيه الجسم في الهواء
قوة الجاذبية الأرضية	القوة الوحيدة المؤثرة في المقذوف بعد انطلاقه عند إهمال مقاومة الهواء
المدى الأفقي	المسافة الأفقية التي يقطعها المقذوف
زمن التحليق	الزمن الذي يقضيه المقذوف في الهواء

## ملخص القوانين

## إيجاد محصلة متجهين حسابياً

عندما تكون $\theta = 90^\circ$ نستخدم نظرية فيثاغورث	عندما $\theta \neq 90^\circ$ نستخدم قانون جيب التمام وقانون الجيب
$R^2 = A^2 + B^2$ $b = \tan^{-1} (B/A)$	$R^2 = A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta$ $\frac{R}{\sin \theta} = \frac{A}{\sin a} = \frac{B}{\sin b}$

## إيجاد محصلة متجهين بطريقة التحليل ( الطريقة الجبرية )

$A_x = A \cos \theta$ $A_y = A \sin \theta$ $R^2 = R_x^2 + R_y^2$	$R_x = A_x + B_x + C_x$ $R_y = A_y + B_y + C_y$ $\theta = \tan^{-1} \left( \frac{R_y}{R_x} \right)$
---	---

## الاحتكاك السكوني والاحتكاك الحركي

$F_s \leq \mu_s F_N$	$F_K = \mu_K F_N$
$F_{net} = m a$	$F_g = m g$
$v_f = v_i + at$	$d = v_i t + 1/2 a t^2$
	$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$

## إرشادات لحل تمارين الاحتكاك

م	الحالة	مخطط الجسم الحر	العلاقة الرياضية
١	عندما يكون الجسم ساكن وتؤثر فيه قوة تجعله على وشك الحركة		$F_{net} = 0, a = 0$ $F_N = F_g = mg$ $F_p = F_s = \mu_s F_N = \mu_s m g$

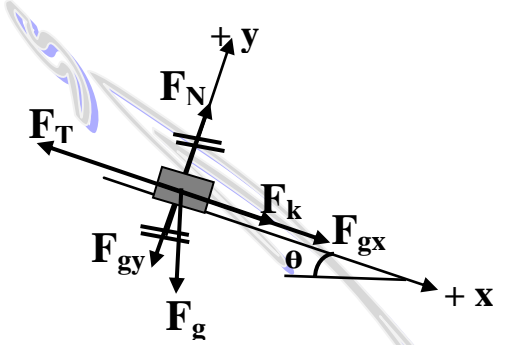
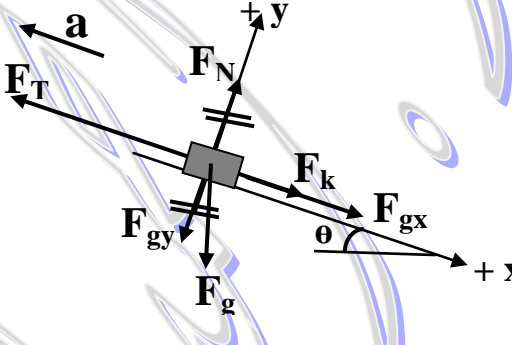
م	الحالة	مخطط الجسم الحر	العلاقة الرياضية
٢	عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة		$\mathbf{F_{net} = 0 , a = 0}$ $\mathbf{F_N = F_g = mg}$ $\mathbf{F_p = F_k = \mu_k F_N}$ $\mathbf{= \mu_k m g}$
٣	عندما يتحرك الجسم بتسارع منتظم		$\mathbf{F_N = F_g = mg}$ $\mathbf{F_{net} = F_p - F_K}$ $\mathbf{m a = F_p - \mu_k m g}$
٤	عندما يتباطأ الجسم في وجود قوة مؤثرة		$\mathbf{F_N = F_g = mg}$ $\mathbf{F_{net} = F_K - F_P}$ $\mathbf{m a = \mu_k m g - F_p}$
٥	عندما يتباطأ الجسم تحت تأثير قوة الاحتكاك فقط		$\mathbf{F_N = F_g = mg}$ $\mathbf{F_{net} = - F_K}$ $\mathbf{m a = - \mu_k m g}$ $\mathbf{a = - \mu_k g}$
٦	عندما يتسارع الجسم نتيجة التأثير بقوة تميل بزاوية على مستوى الحركة		$\mathbf{F_N = F_g - F_y}$ $\mathbf{= m g - F_T \sin \theta}$ $\mathbf{F_{net} = F_x - F_K}$ $\mathbf{m a = F_T \cos \theta - \mu_k F_N}$

في حالة الحركة على مستوى مائل يكون

$$F_{gx} = F_g \sin \theta = m g \sin \theta \quad , \quad F_N = F_{gy} = F_g \cos \theta = m g \cos \theta$$

إرشادات لحل تمارين الاحتكاك على مستوى مائل

م	الحالة	مخطط الجسم الحر	العلاقة الرياضية
١	عندما يكون الجسم ساكن وعلى وشك الحركة		$F_{net} = 0 \quad , \quad a = 0$ $F_N = F_{gy} = mg \cos \theta$ $F_s = F_{gx}$ $\mu_s m g \cos \theta = m g \sin \theta$ $\mu_s = \sin \theta / \cos \theta$ $\mu_s = \tan \theta$
٢	عندما ينزلق الجسم لأسفل بسرعة منتظمة		$F_{net} = 0 \quad , \quad a = 0$ $F_N = F_{gy} = mg \cos \theta$ $F_k = F_{gx}$ $\mu_k m g \cos \theta = m g \sin \theta$ $\mu_k = \sin \theta / \cos \theta$ $\mu_k = \tan \theta$
٣	عندما ينزلق الجسم بتسارع		$F_N = F_{gy} = mg \cos \theta$ $F_{net} = F_{gx} - F_k$ $ma = F_g \sin \theta - \mu_k F_g \cos \theta$ $a = g ( \sin \theta - \mu_k \cos \theta )$

$\mathbf{F_{net} = 0 , a = 0}$ $\mathbf{F_N = F_{gy} = mg \cos \theta}$ $\mathbf{F_T = F_{gx} + F_k}$ $\mathbf{F_T = mg ( \sin \theta + \mu_k \cos \theta )}$		<p>عندما يُسحب أو يُدفع الجسم لأعلى بسرعة منتظمة</p>	<p>٤</p>
$\mathbf{F_N = F_{gy} = mg \cos \theta}$ $\mathbf{F_{net} = F_T - ( F_{gx} + F_k )}$ $\mathbf{ma = F_T - ( F_g \sin \theta - \mu_k F_g \cos \theta )}$ $\mathbf{ma = F_T - mg ( \sin \theta + \mu_k \cos \theta )}$		<p>عندما يُسحب أو يُدفع الجسم لأعلى بتسارع</p>	<p>٥</p>

حركة المقذوفات	
الحركة الرأسية للمقذف	الحركة الأفقية للمقذف
$\mathbf{V_{fy} = V_{iy} + g t}$ $\mathbf{Y_{max} = V_{iy} t + \frac{1}{2} g t^2}$ $\mathbf{V_{fy}^2 = V_{iy}^2 + 2g Y_{max}}$	$\mathbf{R ( d_x ) = V_x t}$
	المقذوف بزاوية
	$\mathbf{v_x = v_i \cos \theta , \quad v_{iy} = v_i \sin \theta}$