القوانين

أولاً: جمع المتجهات (المحصلة):

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$$

$$\alpha = \sin^{-1}\left(\frac{B\sin\theta}{R}\right)$$

" حالات خاصة "

$\theta = 0$ في نفس الاتجاه $R = A + B$ المحصلة في نفس الاتجاه

$\theta = 180^\circ$ في اتجاهين متعاكسين $R = A - B$ المحصلة في اتجاه المتجه الأكبر

$\theta = 90^\circ$ متعامدين $R = \sqrt{A^2 + B^2}$

اتجاه المحصلة $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{B}{A}\right)$

ثانياً: ضرب المتجهات:

الضرب العددي $\vec{A}\cdot\vec{B} = AB\cos\theta$

الضرب الاتجاهي $\vec{A}\times\vec{B} = AB\sin\theta$

" حالات خاصة "

$\theta = 0 \longrightarrow \cos(0) = 1$ "أكبر ما يمكن" حاصل الضرب العددي

$\sin(0) = 0$ "أصغر ما يمكن" = 0 حاصل الضرب الاتجاهي

$\theta = 90^\circ \longrightarrow \cos(90) = 0$ "أصغر ما يمكن" = 0 حاصل الضرب العددي

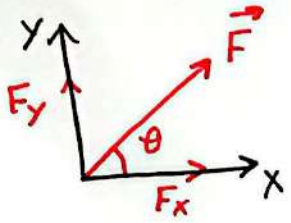
$\sin(90) = 1$ "أكبر ما يمكن" حاصل الضرب الاتجاهي

$\theta = 45^\circ \Longrightarrow \cos(45) = \sin(45) = 0.707$

يتساوى حاصل الضرب العددي وحاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين عند $\theta = 45^\circ$

صفوة المعلمين
KuwaitTeacher.Com
Scanned with CamScanner

2



ثالثاً : تحليل المتجهات :

$F_x = F\cos\theta$ المركبة الأفقية

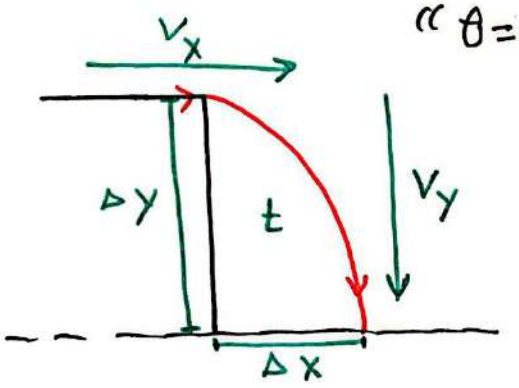
$F_y = F\sin\theta$ المركبة الرأسية

$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ مقدار المحصلة

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{F_y}{F_x}\right)$ اتجاه المحصلة

رابعاً : المقذوفات :

« القذيفة الأفقية $\theta = 0$ »



$V_x = \frac{\Delta x}{t}$ → مركبة السرعة الأفقية (ثابتة) m/s

$\Delta x = V_x \cdot t$ → الإزاحة الافقية m

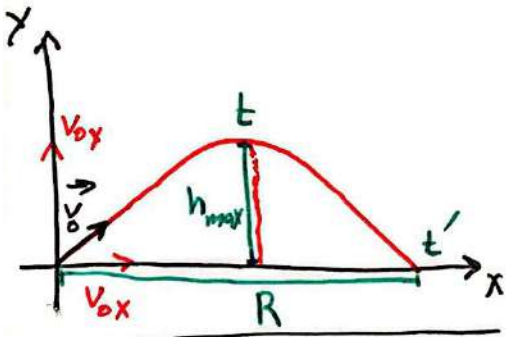
$V_y = g \cdot t$ → مركبة السرعة الرأسية (متجهة) m/s

$\Delta y = \frac{1}{2} g t^2$ → الإزاحة الرأسية m

$t = \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta y}{g}}$ → زمن وصول القذيفه (s)

$V_y^2 = 2g \cdot \Delta y$ → الإزاحة الرأسية m/s

« المقذوف بزاوية »



$V_{ox} = V_o \cos\theta$ → مركبة السرعة الأفقية

$V_{oy} = V_o \sin\theta$ → مركبة السرعة الرأسية

$V_x = V_o \cos\theta$ → السرعة الأفقية (ثابتة)

$V_y = V_o \sin(\theta) - g t$ → السرعة الرأسية عندما زمن t

$t = \frac{V_o \cdot \sin\theta}{g}$ → زمن الوصول لأقصى ارتفاع

$t' = 2t = \frac{2V_o \cdot \sin\theta}{g}$ → زمن الوصول للمدى الأفقي R

$R = \frac{V_o^2 \cdot \sin(2\theta)}{g}$ → المدى الافقي

$h_{max} = \frac{V_o^2 \cdot \sin^2(\theta)}{2g}$ → أقصى ارتفاع

$\Delta x = V_o \cdot \cos(\theta) \cdot t$
موضع القذيفة على محور (X) عندما زمن t

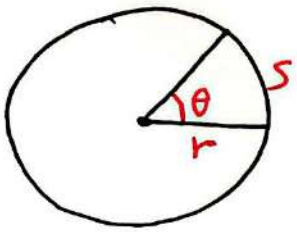
$\Delta y = V_o \cdot \sin(\theta) \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$
موضع القذيفة على محور (Y) عندما زمن t

$y = \tan(\theta) \cdot x - \frac{g}{2V_o^2 \cos^2(\theta)} \cdot x^2$
معادلة المسار

Kuwait Teacher .Com
Scanned with CamScanner

3

خاصاً" : الحركة الدائرية :



$S = \theta . r$ → طول القوس m

$\theta = \frac{S}{r}$ → الإزاحة الزاوية rad

$f = \frac{N}{t}$ التردد Hz , $T = \frac{t}{N}$ الزمن الدوري (S)

$V = \frac{2\pi . r}{T} = 2\pi . r . f = w . r$ السرعة الخطية m/s

$w = \frac{2\pi}{T} = 2\pi . f = \frac{V}{r} = \frac{\theta}{t}$ السرعة الزاوية rad/s

$N = \frac{\theta}{2\pi}$ عدد الدورات rev

$L = 2\pi . r$ « دورة واحدة » m محيط الدائرة

$\theta_{rad} = \theta^{\circ} \times \frac{\pi}{180}$ (θ_{rad} إلى (θ°) للتحويل من

$a_t = \frac{\Delta V}{\Delta t} = 0$ → العجلة المماسية (الخطية)

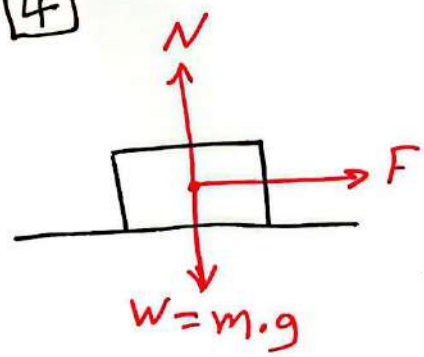
$\theta'' = \frac{\Delta w}{\Delta t} = 0$ → العجلة الزاوية

$a_c = \frac{V^2}{r} = w^2 . r$ → العجلة المركزية m/s^2

$F_c = m . a_c = \frac{m . V^2}{r} = m . w^2 . r$ → القوة الجاذبة المركزية N

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com
Scanned with CamScanner

4



سادساً: المنعطفات الأفقية:

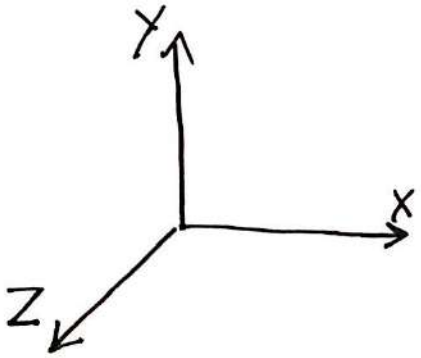
$W = m \cdot g$ → وزن السيارة

$N = m \cdot g$ → قوة رد الفعل (الطريق)

$f = \mu \cdot N$ → قوة الاحتكاك

$\mu = \frac{f}{N}$ → معامل الاحتكاك

سابعاً: مركز الكتلة:



(X, Y, Z)

احداثي (X)

$$X_{c.m} = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_3 \cdot x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

احداثي (Y)

$$Y_{c.m} = \frac{m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + m_3 \cdot y_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

احداثي (Z)

$$Z_{c.m} = \frac{m_1 \cdot z_1 + m_2 \cdot z_2 + m_3 \cdot z_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com
Scanned with CamScanner