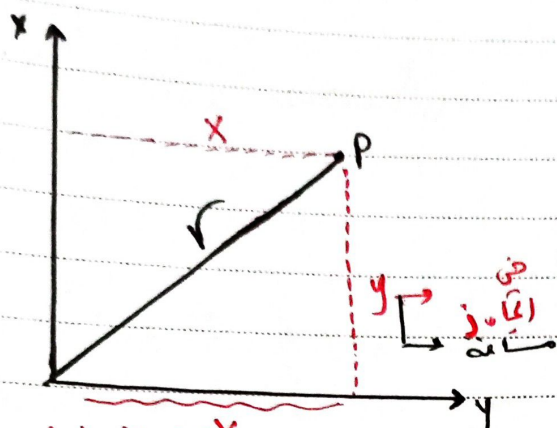## Mation in a Plane ← الحركة في مستوى

متجهة الوضع ← Position Vector

متجهة الموضع $OP = \underline{r} = X\hat{i} + Y\hat{j}$

ثوابت

(X, Y) ← مركبات متجه الموضع

القيمة "Value or magnitude" ←

$$|\vec{r}| = \sqrt{X^2 + Y^2}$$

$\underline{V} = \dot{X}\hat{i} + \dot{Y}\hat{j}$ ← "V_0" السرعة

$r(t)$ تفاضل ←

$$|V| = \sqrt{\dot{X}^2 + \dot{Y}^2}$$

$$\underline{F} = \ddot{X}\hat{i} + \ddot{Y}\hat{j}$$

$$|F| = \sqrt{\ddot{X}^2 + \ddot{Y}^2}$$

الاتجاه "direction" ←

الاتجاه السرعة ← زاوية ميل السرعة على محور x

$$\tan\theta_v = \frac{\dot{y}}{\dot{x}} \quad \Leftarrow \quad \theta_v = \tan^{-1}\frac{\dot{y}}{\dot{x}}$$

اتجاه العجلة ← "ميل "العجلة على محور x

$$\tan\theta_F = \frac{\ddot{y}}{\ddot{x}} \quad \Leftarrow \quad \theta_F = \tan^{-1}\frac{\ddot{y}}{\ddot{x}}$$

example1

A Particle moving in a Plane according

To these equation $\quad x_{(t)} = a\cos wt$

$$y_{(t)} = b\sin wt$$

where a, b, w are Constants. Calculate the magnitude and the direction

Solution

$$x^{\cdot}(t) = -aw\sin wt \quad \& a=b \quad \therefore \cot wt \to m_1$$
$$y^{\cdot}(t) = bw\cos wt \quad \& a=b \therefore \tan wt \to m_2$$
$$\therefore m_1 \times m_2 = 1 \qquad \text{معناها متعامدان}$$

$$V = \sqrt{x^{\cdot 2} + y^{\cdot 2}} = w\sqrt{a^2\sin^2 wt + b^2\cos^2 wt}$$

$$F = \sqrt{x^{\cdot\cdot 2} + y^{\cdot\cdot 2}} = w^2\sqrt{a^2\cos^2 wt + b^2\sin^2 wt}$$

$$\tan\Theta_v = -\frac{b}{a}\cot wt$$

$$\tan\Theta_F = \frac{b}{a}\tan wt$$

ملحوظة

معادلة مسار الحركة

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b} = 1 \qquad \longleftarrow$$

← معادلة قطع ناقص

لو قال نشيل b , نضع a يبقى

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2} = 1 \qquad \text{الشكل}$$

← معادلة دائرة

* شرط التوازي ← $m_1 = m_2$

* شرط التعامد ← $m_1 \times m_2 = 1$

example 2

مثال رقم (٢) غاية الشكل

A rabbit runs across a Parking lot on which a set of coordinate axes has strangely enough been drawn. the trajectory is such.

$$x(t) = -0.31 t^2 + 7.2 t + 28$$
$$y(t) = 0.22 t^2 - 9.1 t + 30$$

Calculate the velocity and the acceleration for the rabbit at any time.

Solution

$$\dot{x}(t) = -0.62 t + 7.2$$
$$\dot{y}(t) = 0.44 t - 9.1$$

$$\ddot{x}(t) = -0.62$$
$$\ddot{y}(t) = 0.44$$

ملحوظة ← لو قال اشتق ان العجلة ثابتة تكون

اتجاه بهذا الشكل

$$|\vec{r}| = \sqrt{\ddot{x}^2 + \ddot{y}^2} \quad = \quad \boxed{\text{قيمتها}}$$

↳ هكذا تكون العجلة ثابتة

if the Parametric equation for the moving Partical are $x = a(2t + \sin 2t)$, $y = a(1 - \cos 2t)$ Prove that particle moves with a constant acceleration

هذا السؤال في ملزمه سابقه وتحتاجون للمراجعه

iF the Parametric equation For the moving Partical are
$$x=5t \quad , \quad y=20-5t^2$$
Find the trajectory equation for the Partical ; also Find the
initial Velocity and the velocity when the Particle Passes
throgh the x-axis. Finany , Calculate the acceleration.

Solution

$$r=x\hat{i}+y\hat{j}$$
$$r=5t\hat{i}+(20-5t)\hat{j}$$

$$\therefore t=\frac{x}{5} \qquad \therefore y=20-5\left(\frac{x}{5}\right)^2$$

$$\therefore t=zero \longleftarrow$$ اوجد عند نقطة بداية

$$\therefore x^{\cdot}=5, y^{\cdot}=-10t$$

$$x^{\cdot}=5, y^{\cdot}=zero$$ عند البداية

عند تحرك الجسم عند نقطة x-axis مماسه للحركة

مختبر الزمن عند نقطة x تكون و علقيمتها على العجلة
مقيمة y تساوي zero ستكون
من العلاقة العامة الاولية

$$\therefore t=?$$

$$x^{\cdot\cdot}(t)=5, \quad y^{\cdot\cdot}(t)=-20$$