BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TPHCM

KHOA KHOA HỌC ỨNG DỤNG

BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN VẬT LÝ 1

CHỦ ĐỀ 7:

VẼ QUĨ ĐẠO CỦA VẬT KHI CÓ PHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỘNG

Giảng viên hướng dẫn**: Ths.PHAN NGỌC KHƯƠNG CÁT**

LỚP : DD20LT17+18

LỚP BÀI TẬP : **L26**

NHÓM : 7

10/01/2021

Danh sách sinh viên thực hiện:

Họ và tên	MSSV
1. NGÔ ĐỨC PHÚ	**2014138**(NhómTrưởng).
2. CÙ VĂN NHIÊN	**2014033**
3. PHAN VĂN NHÃ	**2013956**
4. LÊ THANH NHẬT	**2013995**
5. TRẦN MINH NHẬT	**2014007**

Tất cả các bạn trong danh sách trên đều học lớp bài tập L26

*(*cô **LÊ NHƯ NGỌC***).*

LỚP : DD20LT17+18

LỚP BÀI TẬP : **L26.**

NHÓM : **7**

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH ẢNH

I. TÓM TẮT BÀI VIẾT

Đề tài của bài báo cáo:

Sử dụng Matlab để giải bài toán sau:

"Chất điểm chuyển động với phương trình: $\begin{cases} x = 3t \\ y = 8t^3 - 4t^2 \end{cases}$ (SI).

a. Vẽ quỹ đạo của vật trong khoảng thời gian từ t=0 đến t=5s

b. Xác định bán kính cong của quỹ đạo lúc $t = 1$ s.

Cơ sở lý thuyết có trong bài báo cáo gồm:

1. Khái niệm về quỹ đạo và phương trình quỹ đạo.
2. Vectơ vị trí.
3. Vectơ vận tốc.
4. Vectơ gia tốc.
5. Định luật II Newton.

Cách/ hướng giải quyết đề tài:

Sử dụng các kiến thức được nêu trong cơ sở lý thuyết, sử dụng phần mềm Matlab và được sự hướng dẫn của giáo viên.

Giải quyết đề tài:

- Giải bài toán theo cách tính toán thông thường (giải tay):

- Sử dụng các công thức để tính toán.

- Giải bài toán bằng phần mềm Matlab 2018a trở lên.

- Sử dụng các câu lệnh Matlab để giải bài toán một cách đơn giản và tự động.

Kết Luận:

Những kinh nghiệm, kiến thức rút ra được trong quá trình làm đề tài này.

II. NỘI DUNG BÁO CÁO TỔNG KẾT

Chương 1. PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu đề tài:

Giải bài toán về chất điểm chuyển động với phương trình:

$$\begin{cases} x = 3t \\ y = 8t^3 - 4t^2 \end{cases} \text{(SI)}$$

Chi tiết hơn, chúng ta sẽ khảo sát:

- Vẽ quỹ đạo của vật trong khoảng thời gian từ t=0 đến t=5s.

- Xác định bán kính cong của quỹ đạo lúc t = 1s.

* Nhiệm vụ :

Xây dựng chương trình Matlab:

- Nhập các giá trị ban đầu (những đại lượng đề cho).

- Thiết lập các phương trình tương ứng, sử dụng các lệnh symbolic để giải hệ phương trình.

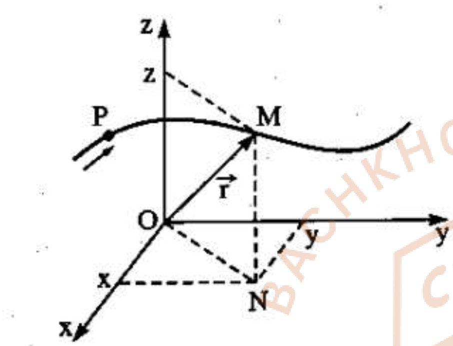
- Vẽ hình, sử dụng các lệnh trong Matlab để vẽ.

Chương 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Để giải được bài toán tìm bán kính cong của quỹ đạo ta cần biết khái niệm về quỹ đạo, vectơ vị trí, vectơ vận tốc, vectơ gia tốc và định luật II Newton.

2.1 Vectơ vị trí

Vị trí của một điểm M sẽ hoàn toàn xác định nếu ta xác định được các thành phần x, y, z của vectơ vị trí $\overrightarrow{OM} = \vec{r}(x, y, z)$. Khi chất điểm chuyển động, vectơ vị trí r sẽ thay đổi theo thời gian:



$$\vec{r} = \begin{cases} x = f_1(t) \\ y = f_2(t) \\ z = f_3(t) \end{cases}$$

Hình 2.1

2.2 Quỹ đạo và phương trình quỹ đạo

2.2.1 Quỹ đạo

Qũy đạo của một vật khi chuyển động là tập hợp tất cả các vị trí của vật trong không gian suốt quá trình chuyển động đó.

2.2.2 Phương trình quỹ đạo

Phương trình quỹ đạo là phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa các toạ độ trong không gian của chất điểm.

2.3 Vectơ vận tốc

2.3.1 Vectơ vận tốc trung bình

Giả sử ở thời điểm t_1, chất điểm ở tại P có vectơ vị trí $\vec{r}_1$. Tại thời điểm t_2, chất điểm ở vị trí $\vec{r}_2$. Vậy trong khoảng thời gian $\Delta t = t_2 - t_1$, vectơ vị trí đã thay đổi một lượng $\Delta\vec{r} = \overrightarrow{r_2} - \overrightarrow{r_1}$. Người ta định nghĩa vectơ vận tốc trung bình trong khoảng thời gian Δt là:

$$\bar{\vec{v}} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$$

2.3.2 Vectơ vận tốc tức thời

Để đặc trưng một cách đầy đủ về phương, chiều và tốc độ chuyển động của chất điểm, người ta đưa ra đại lượng vật lý vectơ vận tốc tức thời được định nghĩa như sau:

Vectơ vận tốc tức thời là giới hạn của vận tốc trung bình khi $\Delta t \to 0$

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

Trong hệ tọa độ Descartes

$$\frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k}$$

$$\vec{v} = v_x\vec{i} + v_y\vec{j} + v_z\vec{k}$$

$$\Rightarrow\ |\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2} = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2}$$

Vectơ vận tốc $\vec{v}$ là đạo hàm của vectơ vị trí theo thời gian, có gốc đặt tại điểm chuyển động, phương tiếp tuyến với quỹ đạo tại điểm đó, chiều là chiều chuyển động và có độ lớn là v.

2.4 Vectơ gia tốc

2.4.1 Vectơ gia tốc trung bình

Giả sử ở thời điểm t_1, chất điểm có vận tốc $\overrightarrow{v_1}$. Tại thời điểm t_2, chất điểm có vận tốc là $\overrightarrow{v_2}$.

Vậy trong khoảng thời gian $\Delta t = t_1 - t_2$, vectơ vận tốc đã thay đổi

$\Delta v = \overrightarrow{v_1} - \overrightarrow{v_2}$. Do đó, độ biến thiên trung bình vectơ vận tốc trong 1 đơn vị thời gian là $\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$; $\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$ được gọi là vectơ gia tốc trung bình của chất điểm và được ký hiệu:

$$\bar{\vec{a}} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$$

2.4.2 Vectơ gia tốc tức thời

Để đặc trưng cho sự biến đổi của vectơ vận tốc ở mỗi thời điểm, ta phải xét tỷ số $\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$ khi $\Delta t \to 0$, và giới hạn của $\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$ khi $\Delta t \to 0$ được gọi là vectơ gia tốc tức thời của chất điểm tại thời điểm t, ta vẫn có:

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

Vectơ gia tốc của một chất điểm là đạo hàm của vectơ vận tốc theo thời gian. Trong hệ tọa độ Descartes ta có:

$$\frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2} = \frac{d^2x}{dt^2}\vec{\imath} + \frac{d^2y}{dt^2}\vec{\jmath} + \frac{d^2z}{dt^2}\vec{k}$$

$$= \frac{dv_x}{dt}\vec{\imath} + \frac{dv_y}{dt}\vec{\jmath} + \frac{dv_z}{dt}\vec{k} = a_x\vec{\imath} + a_y\vec{\jmath} + a_z\vec{k}$$

và $$|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}\,.$$

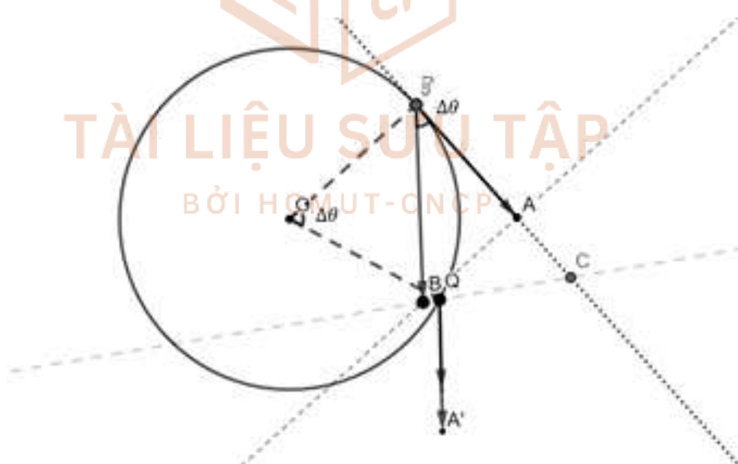
2.4.3 Gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến

Vectơ gia tốc $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$ đặc trưng cho sự thay đổi cả về phương, chiều và độ lớn của vectơ vận tốc. Vậy $\vec{a}$ phải có hai thành phần, một thành phần làm thay đổi độ lớn, một thành phần làm thay đổi phương và chiều của vectơ vận tốc:

- Thành phần làm thay đổi độ lớn của vectơ vận tốc phải nằm trên phương của vectơ vận tốc (hay phương tiếp tuyến với quỹ đạo).
- Thành phần làm thay đổi phương chiều thì ta sẽ chứng minh nó thẳng góc với vectơ vận tốc và luôn luôn hướng về phía tâm của quỹ đạo chuyển động.

Để đơn giản, ta cho chất điểm chuyển động trên một đường tròn tâm *O*, bán kính *R*. Vào thời điểm t, chất điểm ở vị trí *P* có vận tốc $\vec{v}$, tại thời điểm $t + \Delta t$, chất điểm ở vị trí Q có vận tốc $\vec{v} + \Delta\vec{v}$. Theo định nghĩa, ta có:

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$$



Hình 2.2

Theo hình vẽ ta có: $\overrightarrow{PA} = \vec{v}$; $\overrightarrow{QA'} = \vec{v} + \Delta\vec{v}$.

Từ P, ta kẻ $\overrightarrow{PB} = \vec{v} + \Delta\vec{v} \Rightarrow \overrightarrow{AB} = \vec{v}$.

Kéo dài PA một đoạn $AC = \Delta\vec{v}$. Ta có $\Delta\vec{v} = \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{BC}$.

Vậy: $\vec{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\overrightarrow{AC}}{\Delta t} + \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\overrightarrow{CB}}{\Delta t}$

Ta sẽ xét từng thành phần của vectơ $\vec{a}$.

- $\boldsymbol{\lim_{\Delta t \to 0} \frac{\overrightarrow{AC}}{\Delta t}}$: Ta đặt $\overrightarrow{\boldsymbol{a_T}} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\overrightarrow{AC}}{\Delta t}$

Đây là một vectơ có phương của $\overrightarrow{AC}$ hay phương tiếp tuyến với quỹ đạo, chiều là chiều chuyển động và có độ lớn $\lim_{\Delta t \to 0} \frac{\overrightarrow{AC}}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$

Vì đây là một thành phần của vectơ gia tốc $\vec{a}$, tiếp tuyến với quỹ đạo và đặc trưng cho sự thay đổi về độ lớn của vectơ gia tốc, nên ta gọi $\overrightarrow{\boldsymbol{a_T}}$ là *vectơ gia tốc tiếp tuyến.*

Tóm lại, *vectơ gia tốc pháp tuyến đặc trưng cho sự biến đổi của vectơ vận tốc về độ lớn* là một vectơ có:

— Phương trùng với tiếp tuyến của quỹ đạo

— Chiều là chiều chuyển động

— Độ lớn: $\overrightarrow{a_T} = \frac{dv}{dt}$; $\overrightarrow{a_T} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\overrightarrow{AC}}{\Delta t}$

- $\boldsymbol{\lim_{\Delta t \to 0} \frac{\overrightarrow{CB}}{\Delta t}}$: Ta đặt $\overrightarrow{\boldsymbol{a_N}} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\overrightarrow{CB}}{\Delta t}$

Theo hình vẽ ta có: $\widehat{PCB} = \frac{\pi - \Delta\theta}{2}$ (tam giác BPC cân tại B).

Khi $\Delta t \to 0$, thì $Q \to P$ và $\Delta\theta \to 0$, lúc đó: $\widehat{PCB} \to \frac{\pi}{2}$

Vậy: khi $\Delta t \to 0$, thì $\overrightarrow{CB}$ hay $\vec{a}_N$ sẽ vuông góc với tiếp tuyến của quỹ đạo tại P, có nghĩa là $\vec{a}_N$ có phương của pháp tuyến với quỹ đạo tại P. Do đó, ta gọi $\vec{a}_N$ là *vectơ gia tốc pháp tuyến*. Vì chiều của $\vec{a}_N$ chính là chiều của $\overrightarrow{CB}$ luôn luôn hướng về tâm O, do đó, $\vec{a}_N$ còn được gọi là gia tốc hướng tâm.

Ngoài ra, ta có: $\vec{a}_N = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\overrightarrow{CB}}{\Delta t}$

với: $CB = 2PC \sin\frac{\Delta\theta}{2}$

Khi $\Delta t \to 0$, $\Delta\theta$ là góc nhỏ, ta có: $sin\frac{\Delta\theta}{2} \approx \frac{\Delta\theta}{2}$

Vậy: $CB = 2PC\,sin\frac{\Delta\theta}{2} = 2(v+\Delta v)\frac{\Delta\theta}{2} = (v+\Delta v)\frac{\Delta s}{R}$

$$\vec{a}_N = \lim_{\Delta t\to 0}\frac{\overrightarrow{CB}}{\Delta t} = \frac{1}{R}\lim_{\Delta t\to 0}(v+\Delta v)\cdot\lim_{\Delta t\to 0}\frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v^2}{R}$$

Vậy: *Vectơ gia tốc pháp tuyến đặc trưng cho sự biến đổi về phương của vectơ vận tốc* là một vectơ có:

— Phương trùng với phương pháp tuyến của quỹ đại tại P.

— Chiều hướng về tâm của quỹ đạo.

— Có độ lớn: $a_N = \frac{v^2}{R}$.

Tóm lại, vectơ gia tốc của một chất điểm được phân tích thành hai thành phần: gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến,.

$$\vec{a} = \overrightarrow{a_T} + \vec{a}_N$$

Gọi $\vec{\tau}$ và $\vec{n}$ lần lượt là vectơ đơn vị theo phương tiếp tuyến và pháp tuyến với quỹ đạo tại *P*. Ta có thể viết:

$$\vec{a} = \frac{dv}{dt}\vec{\tau} + \frac{v^2}{R}\vec{n}$$

với: $\overrightarrow{a_T} = \frac{dv}{dt}\vec{\tau}$ và $\vec{a}_N = \frac{v^2}{R}\vec{n}$

$$|\vec{a}| = \sqrt{a_T^2 + a_N^2} = \sqrt{\left(\frac{dv}{dt}\right)^2 + \left(\frac{v^2}{R}\right)^2}$$

Trong trường hợp quỹ đạo là một đường cong bất kỳ, tại mỗi vị trí trên quỹ đạo, $\vec{a}$ có thể được phân tích thành hai thành phần $\overrightarrow{a_T}$ và $\vec{a}_N$ với cùng biểu thức như trên với *R* bây giờ là bán kính cong của quỹ đạo tại vị trí khảo sát.

2.5 Định luật II Newton

Định luật 2 của Newton được áp dụng cho chuyển động của những vật có gia tốc dưới tác dụng của một ngoại lực tổng hợp khác không. Trước khi phát biểu định luật 2 dưới dạng tổng quát nhất, ta định nghĩa động lượng $\vec{p}$ của một chất điểm:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Động lượng của một chất điểm là một đại lượng vectơ hướng theo phương và chiều của vận tốc $v^{\rightarrow}$.

Trong hệ SI (*Système international)* đơn vị của động lượng được tính bằng kgm/s.

Theo định luật 2, ta có ‘‘đạo hàm’’ theo thời gian của động lượng của một chất điểm bằng tổng các ngoại lực tác dụng lên chất điểm này.

$$\sum F_i = \frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{d}{dt}(m\vec{v})$$

Nói cách khác, tốc độ biến thiên động lượng của một vật bằng tổng các ngoại lực tác dụng lên vật đó.

Với cơ học cổ điển, *m* không thay đổi, ta có:

$$\sum \vec{F_i} = m\frac{d\vec{v}}{dt}$$

Và vì $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$, gọi $\sum \overrightarrow{F_i} = \vec{F}, \sum \overrightarrow{F_i} = m\frac{d\vec{v}}{dt}$ sẽ được viết:

$$\vec{F} = \sum \overrightarrow{F_i} = m\vec{a}$$

hay $$\vec{F} = m\vec{a}$$

$\vec{F} = m\vec{a}$ là một dạng khác của định luật 2.

Dưới tác dụng của tổng các ngoại lực tác dụng $\vec{F}$, chất điểm *m* sẽ chuyển động với gia tốc $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$

Từ $\vec{F} = m\vec{a}$ ta có ba phương trình vô hướng theo ba thành phần:

$$F_x = \Sigma F_{ix} = ma_x$$

$$F_y = \sum F_{iy} = ma_y$$

$$F_z = \sum F_{iz} = ma_z$$

Trong hệ SI đơn vị của lực là *N*, đơn vị khối lượng là *kg* và đơn vị của gia tốc là m/s^2. Vậy:

$$1\ N = 1\ kgm/s^2$$

$\vec{F} = m\vec{a}$ chính là phương trình cơ bản của cơ học chất điểm.

2.6 Cách giải bài toán

2.6.1 Tìm quỹ đạo của chất điểm

Ta sẽ tìm toạ độ của chất điểm trong không gian Oxyz tại mỗi thời điểm xác định trong khoảng từ t=0 đến t=5s. Tập hợp những điểm đó là quỹ đạo cần tìm.

2.6.2 Tìm bán kính cong quỹ đạo

Trong trường hợp quỹ đạo là đường cong bất kỳ, tại mỗi vị trí trên quỹ đạo, phân tách gia tốc $\vec{a}$ thành 2 thành phần $\overrightarrow{a_T}$ và $\vec{a}_N$

$$\vec{a} = \overrightarrow{a_T} + \vec{a}_N$$

Từ đó sử dụng công thức: $R = \frac{v^2}{a_N}$

Trong đó : v là độ lớn vận tốc tại vị trí ta xét :

$$|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

a_N là độ lớn vectơ pháp tuyến : $a_N = \sqrt{a^2 - a_T^2}$

Chương 3. MATLAB

3.1 Giới thiệu các lệnh Matlab được dùng

Để giải bài toán tính bán kính đường cong quĩ đạo của một vật , nhóm đã dùng những hàm và lệnh Matlab sau:

▪ Str2sym(): chuyển kiểu dữ liệu từ string (chuỗi) sang symbolic.

▪ input('-', 's'): hàm yêu cầu người dùng nhập dữ liệu, khóa 's' để yêu cầu hàm trả về 1 chuỗi.

▪ sym(): chuyển các kiểu dữ liệu chứa số về kiểu dữ liệu symbolic.

▪ linspace(Strart, End, Size): lấy số lần giá trị (Size) có khoảng cách tương đương nhau trong khoảng giữa giá trị Start và End.

▪ plot(X,Y): vẽ đồ thị quỹ đạo theo từng giá trị trong ma trận X và ma trận Y.

▪ diff(f(x), x): vi phân hàm f(x) theo biến x.

▪ sqrt(): căn bậc 2.

▪ disp(): xuất giá trị ra màn hình, kiểu dữ liệu chấp nhận chuỗi hoặc dãy của ký tự.

▪ double(): chuyển các kiểu dữ liệu chứa số thành kiểu dữ liệu double.

Chương trình sau đó yêu cầu người dùng nhập vào thời gian lấy làm mốc, thời gian cuối và số lượng lấy mẫu để ghép vào hàm linspace().

Chương trình sẽ thực hiện tính toán để xuất ra đồ thị phương tình chuyển động và giá trị bán kính quỹ đạo.

3.2 Giải bài toán bằng tay

Phương trình chuyển động của vật trong không gian :

$$\begin{cases} x(t) = 3t \\ y(t) = 8t^3 - 4t^2 \end{cases}$$

Từ phương trình chuyển động ta có thể tìm được phương trình vận tốc của vật :

$$\begin{cases} vx(t) = x'(t) \\ vy(t) = y'(t) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} vx(t) = 3 \\ vy(t) = 24t^2 - 8t \end{cases}$$

Vậy phương trình vận tốc toàn phần của vật có dạng:

$$v(t) = \sqrt{vx^2(t) + vy^2(t)}$$

$$\Rightarrow v(t) = \sqrt{3^2 + (24t^2 - 8t)^2}$$

Từ phương trình vận tốc và phương trình vận tốc toàn phần ta có được phương trình gia tốc và phương trình gia tốc :

$$\begin{cases} ax(t) = vx'(t) \\ ay(t) = vy'(t) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ax(t) = 0 \\ ay(t) = 48t - 8 \end{cases}$$

Ta có được phương trình gia tốc toàn phần:

$$a(t) = \sqrt{ax^2(t) + ay^2(t)}$$

$$\Rightarrow a(t) = \sqrt{0 + (48t - 8)^2}$$

Ta có được phương trình của gia tốc tiếp tuyến:

$$a_{tt}(t) = v'(t)$$

$$a_{tt}(t) = \frac{d}{dt}\sqrt{(24t^2 - 8t)^2 + 9}$$

$$\Rightarrow a_{tt}(t) = \frac{(48t-8)(-24t^2+8t)}{\sqrt{(8t-24t^2)^2+9}}$$

Phương trình gia tốc pháp tuyến của vật và:

$$a_{pt} = \sqrt{a^2(t) - a_{tt}^2(t)}$$

$$a_{pt}(t) = \sqrt{(48t-8)^2 - \left[\frac{(48t-8)(-24t^2+8t)}{\sqrt{(8t-24t^2)^2+9}}\right]^2}$$

Ta có phương trình vận tốc toàn phần và phương trình của gia tốc hướng tâm:

Thế mốc thời gian cần tính bán kính quỹ đạo vào 2 phương trình trên, mốc thời gian t =1 :

$$v(1) = \sqrt{265}$$

$$a_{pt}(1) = \frac{\sqrt{58}\cdot\sqrt{2880}}{53}\,(SI)$$

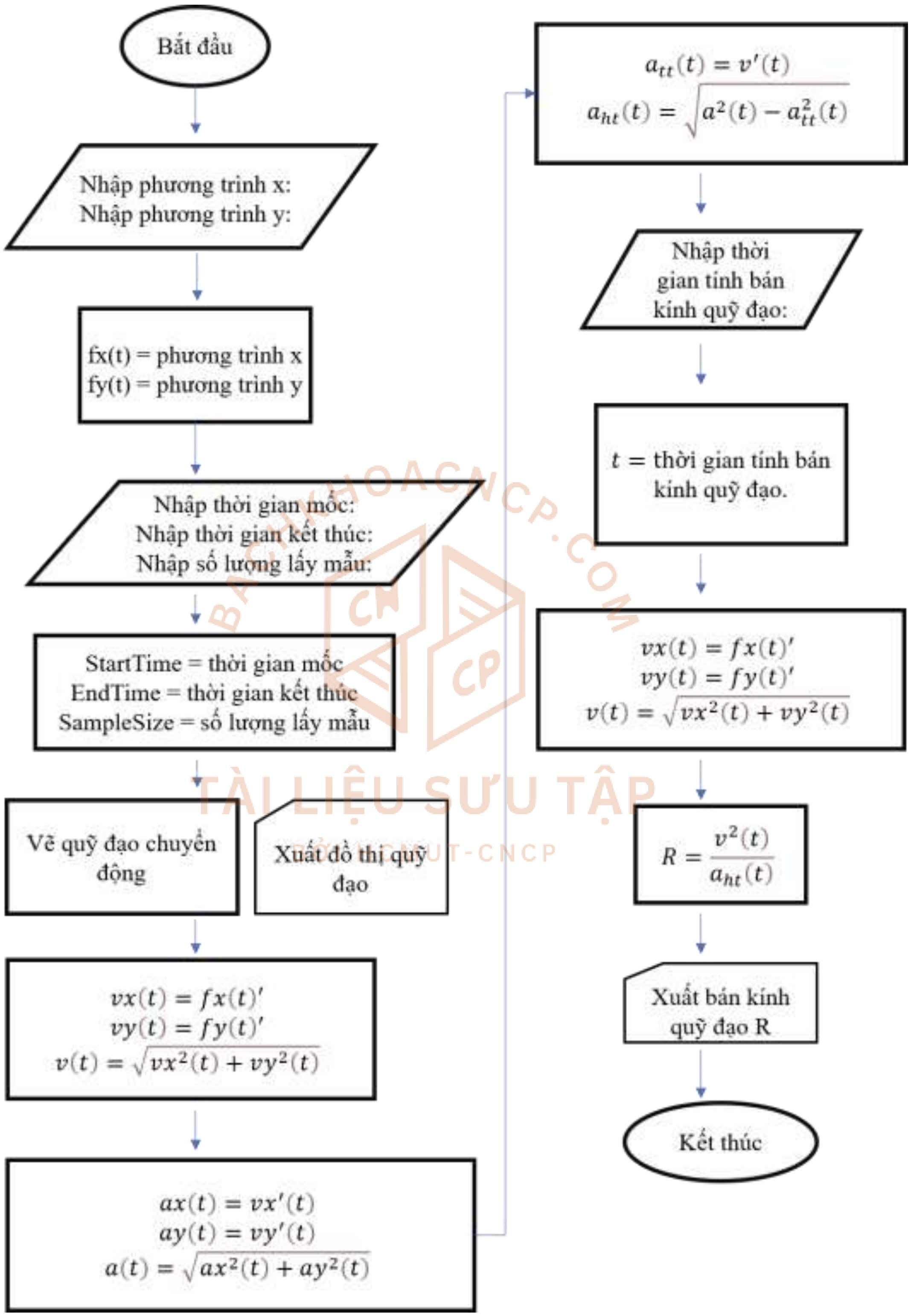
Có gia tốc pháp tuyến và vận tốc toàn phần của vật, ta tính được bán kính quỹ đạo:

$$R = \frac{v^2(1)}{a_{pt}(1)}$$

$$\Rightarrow R = \frac{53\sqrt{53}\sqrt{2880}}{576}$$

$$\Rightarrow R \approx 35{,}9491\ (SI)$$

3.3 Giải bài toán bằng sơ đồ khối



Hình 3.1

Cách hoạt động của mã:

- Đầu tiên người dùng nhập vào 2 phương trình chuyển động x và y vào trong chương trình.
- MatLab dùng lệnh input để đưa giá trị nhập vào bộ nhớ của chương trình nhưng lúc này dữ liệu đang được lưu trữ dưới dạng string nên chưa thể sử dụng để gán giá trị như phương trình.
- Câu lệnh str2sym chuyển giá trị string của người dùng nhập vào thành giá trị symbolic để gán vào fx(t) và fy(t). Từ đây ta mới có thể sử dụng các hàm symbolic có sẵn trong MatLab để thực hiện việc tính toán.

3.4 Ví dụ

3.4.1 Đoạn code chương trình MATLAB

```
%Nhap phuong trinh cua chuyen dong
   fxInput = input('Nhap phuong trinh x: ','s');
   fxInput = str2sym(fxInput);
   fyInput = input('Nhap phuong trinh y: ', 's');
   fyInput = str2sym(fyInput);
   syms fx(t) fy(t)
   fx(t) = fxInput;
   fy(t) = fyInput;
%Nhap thoi gian quy dao cua vat
   StartTime = input('Nhap thoi gian moc: ');
   EndTime = input('Thoi gian cuoi: ');
   SampleSize = input('Nhap so luong lay mau (cang nhieu thi duong cang ro net): ')
```

```
    VariTime = sym(linspace(StartTime, EndTime, SampleSize));
%Ve phuong trinh chuyen dong
    X = fx(VariTime);
    Y = fy(VariTime);
    plot(X, Y);
    hold on;
    xlabel('Quy dao chuyen dong cua vat') ;
%Xac dinh phuong trinh van toc cua quy dao
    syms vx(t) vy(t) v(t);
    vx(t) = diff(fx, t);
    vy(t) = diff(fy, t);
    %Van toc toan phan
    v(t) = sqrt((vx(t)^2 + (vy(t))^2));
%Xac dinh phuong trinh gia toc cua quy dao
    syms ax(t) ay(t) a(t);
    ax(t) = diff(vx, t);
    ay(t) = diff(vy, t);
    %Gia toc toan phan
    a(t) = sqrt((ax(t)^2 + ay(t)^2));
%Xac dinh gia toc huong tam cua vat
    syms att(t) aht(t);
    att(t) = diff(v(t));
    aht(t) =  sqrt(a(t)^2 - att(t)^2);
```

%Xac dinh ban kinh cua quy dao

t = sym(input('Nhap thoi diem de xac dinh ban kinh cua quy dao: '));

disp('Ban kinh cua quy dao la (he SI): ');

R = (v(t)^2) / aht(t)

disp('hoac R = ');

double(R)

3.4.2 Hình ảnh chạy chương trình

```
>> test
Nhap phuong trinh x: 3*t
Nhap phuong trinh y: 8*t^3 - 4*t^2
Nhap thoi gian moc: 0
Thoi gian cuoi: 5
Nhap so luong lay mau (cang nhieu thi duong cang ro net): 1000

SampleSize =

        1000

Nhap thoi diem de xac dinh ban kinh cua quy dao: 1
Ban kinh cua quy dao la (he SI):

R =

(53*53^(1/2)*2880^(1/2))/576

hoac R =

ans =

   35.9491
```


Hình 3.2

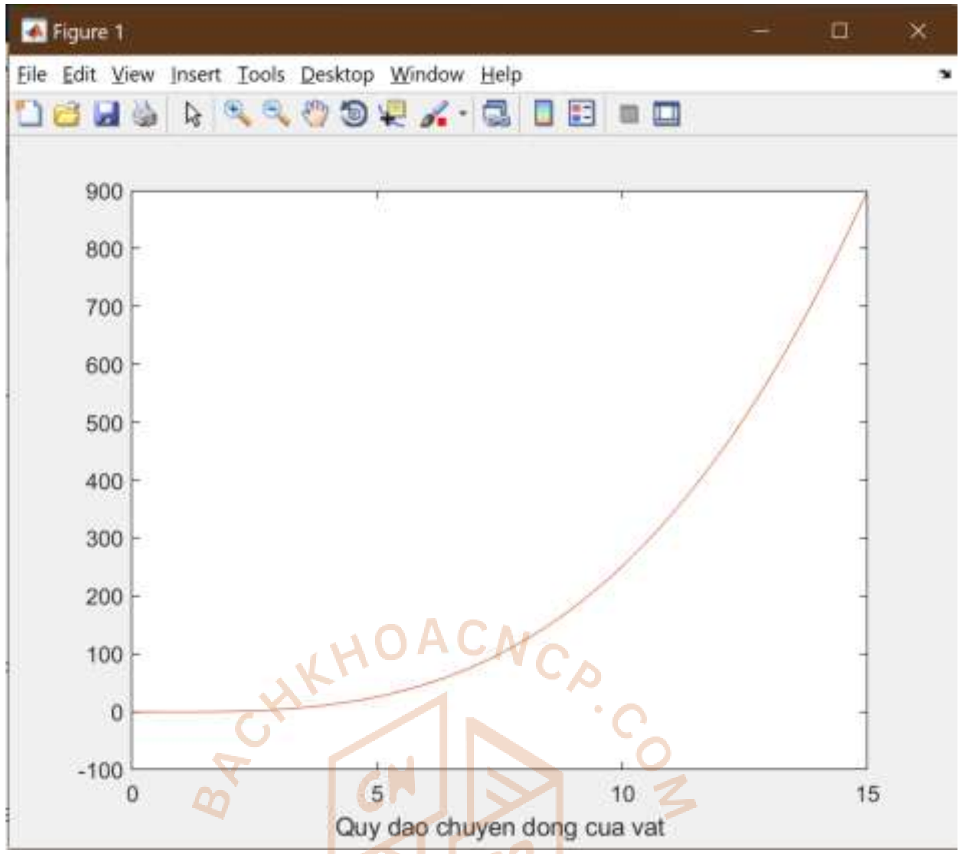


Figure 1
File Edit View Insert Tools Desktop Window Help
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
-100
0
5
10
15
Quy dao chuyen dong cua vat

Hình 3.3

Chương 4. KẾT LUẬN

Đề tài đã giúp nhóm chúng em hiểu thêm về MATLAB ở những bước đầu tiên. MATLAB giúp tiết kiệm thời gian tính toán và xử lý bài toán hơn các phương pháp phổ thông. Bên cạnh đó các câu lệnh, hàm và giao diện của chương trình dễ sử dụng và khá tiện ích, dễ hiểu cho mọi người. Mặc dù thiết kế đoạn code có rườm rà và tốn thời gian nhưng đó cũng là những kinh nghiệm quý báu và bổ ích cho cả nhóm. Với đề tài cô giao, nhóm 7 đã cố gắng hoàn thành và cho ra kết quả tốt nhất có thể. Qua bài tập lớn, nhóm chúng em đã hiểu hơn về phương thức làm việc nhóm, cùng nhau phối hợp cho ra sản phẩm cuối cùng ưng ý nhất, vượt qua những bất đồng ý kiến, bỏ qua cái tôi bản thân để có thể hợp tác, hòa hợp với nhau. Bên cạnh đó, nhóm chúng em cũng đã đạt được mục đính chính của bải tập đó là hiểu hơn về phần mềm quan trọng MATLAB, nâng cao hiểu biết và niềm yêu thích với môn học Vật Lý 1, trau dồi và rèn luyện thêm để cải thiện khả năng, vốn kiến thức còn nhiều hạn chế.

III. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Giáo trình Vật lý đại cương A1 (Tài liệu lưu hành nội bộ), Trường Đại học Bách Khoa – Đại học Quốc gia Thành Phố Hồ Chí Minh, 2009.

[2] Nguyễn Phùng Quang (2006), "*Matlab và Simulink Dành cho Kỹ sư điều khiển tự động*", NXB Khoa học & Kỹ thuật.

[3] Phạm Thị Ngọc Yến, Lê Hữu Tình, *"Cơ sở matlab và ứng dụng"*, NXB Khoa học &Kỹ thuật.

[4] Trần Quang Khánh (2002), *"giáo trình cơ sở Matlab ứng dụng"*, tập I và II, NXB Khoa học & Kỹ thuật.