

BÀI TẬP LỚN HỌC KỲ I NĂM 2013

Mục tiêu

- Thông qua bài tập lớn này, sinh viên có khả năng phân tích một bài toán vật lý để đưa ra các mô hình giải thuật.
- Ứng dụng các công cụ tính toán của MATLAB bao gồm tính toán đại số, tính toán hình thức để giải các bài toán vật lý.

Kỹ năng cần đạt được

- Hiểu biết về cách thức lập trình trong MATLAB.
- Có khả năng sử dụng các công cụ trong MATLAB như Symbolic, vẽ đồ thị...

Đề tài bài tập lớn

1. Vẽ quỹ đạo và xác định vectơ momen động lượng của chuyển động với phương trình cho bởi $x(t)$ và $y(t)$
2. Xác định từ trường của một dòng điện tròn bằng định luật Biot-Savart
3. Xác định quỹ đạo chuyển động ném xiên trong trọng trường có lực cản môi trường
4. Xác định lực tương tác tĩnh điện giữa các điện tích điểm trong chân không
5. Vẽ mặt điện thế và vectơ cường độ điện trường trong không gian Oxy
6. Vẽ quỹ đạo của electron trong điện từ trường tĩnh
7. Xác định công của hệ trong các quá trình cân bằng từ giãn nở (p, V)
8. Tính toán phân bố mật độ năng lượng điện trường
9. Động năng và thế năng của một chất điểm chuyển động dưới tác dụng của lực thế
10. Phân bố vận tốc Maxwell
11. Xác định phương trình chuyển động của tên lửa

Bài tập 1:

Vẽ quỹ đạo và xác định vector momen động lượng của chuyển động với phương trình cho bởi $x(t)$ và $y(t)$

1. Yêu cầu

Phương trình chuyển động dạng động học thường được biểu diễn bởi hệ phương trình $x(t)$ và $y(t)$. Qua đó, khi biểu diễn $y = y(x)$, ta có phương trình quỹ đạo.

Vector momen động lượng so với gốc tọa độ O xác định bởi:

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = m(\vec{r} \times \vec{v})$$

Bài tập này yêu cầu sinh viên sử dụng Matlab để tính toán và biểu diễn đồ thị của quỹ đạo cũng như sự biến thiên của momen động lượng theo thời gian.

2. Điều kiện

- 1) Sinh viên cần có kiến thức về lập trình cơ bản trong MATLAB.
- 2) Tìm hiểu các lệnh Matlab liên quan symbolic và đồ họa.

3. Nhiệm vụ

Xây dựng chương trình Matlab:

- 1) Nhập biểu thức của $x(t)$ và $y(t)$
- 2) Dùng các phép toán hình thức (symbolic) để tính vận tốc và momen động lượng.
- 3) Vẽ đồ thị quỹ đạo và sự biến thiên độ lớn momen động lượng theo thời gian.

Chú ý: Sinh viên có thể dùng các cách tiếp cận khác không dùng symbolic.

4. Tài liệu tham khảo:

A. L. Garcia and C. Penland, *MATLAB Projects for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996. <http://www.algarcia.org/fishbane/fishbane.html>.

Bài tập 2:

Xác định từ trường của một dòng điện tròn bằng định luật Biot-Savart

1. Yêu cầu

Từ trường của một phân bố dòng điện (C) bất kỳ có thể được xác định bằng định luật Biot-Savart theo biểu thức sau:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_{(C)} \frac{I d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$$

Bài tập này yêu cầu sinh viên sử dụng Matlab để tính toán từ trường của một dòng điện tròn sử dụng biểu thức trên với cách thức chia vòng tròn thành những đoạn dòng điện thẳng nhỏ và cộng giá trị từ trường do từng đoạn trên tạo nên tại một vị trí nào đó. Sau đó, sử dụng các giá trị từ trường đã tính để vẽ biểu diễn đường sức của từ trường chung.

2. Điều kiện

- 1) Sinh viên cần có kiến thức về lập trình cơ bản trong MATLAB.
- 2) Tìm hiểu các lệnh Matlab liên quan symbolic và đồ họa.

3. Nhiệm vụ

Xây dựng chương trình Matlab:

- 1) Nhập bán kính dòng điện tròn.
- 2) Chia vòng tròn thành những đoạn dòng điện thẳng nhỏ và cộng giá trị từ trường do từng đoạn trên tạo nên tại một vị trí nào đó (tham khảo đoạn mã Matlab bên dưới).
- 3) Vẽ đồ thị biểu diễn đường sức của từ trường (dùng lệnh quiver – vẽ mũi tên đường sức).

Chú ý: Sinh viên có thể dùng các cách tiếp cận khác.

4. Tài liệu tham khảo:

A. L. Garcia and C. Penland, *MATLAB Projects for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996. <http://www.algarcia.org/fishbane/fishbane.html>.

* Hướng dẫn: Tham khảo đoạn chương trình sau về cách tính từ trường từng đoạn dòng điện nhỏ cộng lại:

```

fprintf('Field plotted from x = %g m to x = %g m\n',-xMax,xMax);
fprintf('Field plotted from y = %g m to y = %g m\n',-yMax,yMax);
for i=1:NGrid
    xObs(i) = -xMax + (i-1)/(NGrid-1)*(2*xMax); % x values to plot
    yObs(i) = -yMax + (i-1)/(NGrid-1)*(2*yMax); % y values to plot
end

% @ Loop over the segments in the current loop in yz plane
NSegments = 20;
for k=1:NSegments
    % @ Compute location of the endpoints of a segment
    theta1 = 2*pi*(k-1)/NSegments;
    x1 = 0;
    y1 = Radius*cos(theta1);
    z1 = Radius*sin(theta1);
    theta2 = 2*pi*k/NSegments;
    x2 = 0;
    y2 = Radius*cos(theta2);
    z2 = Radius*sin(theta2);

    % @ Compute components of segment vector dl
    dlx(k) = x2-x1;
    dly(k) = y2-y1;
    dlz(k) = z2-z1;

    % @ Compute the location of the midpoint of a segment
    xc(k) = (x2+x1)/2;
    yc(k) = (y2+y1)/2;
    zc(k) = (z2+z1)/2;

end

% @ Loop over all grid points and evaluate B(x,y) on grid

```

```

for i=1:NGrid
for j=1:NGrid

    Bx = 0; By = 0; % Initialize B to zero

    % @ Loop over the segments in the loop
    for k=1:NSegments

        % @ Compute components of the r vector (vector between
        % % segment on loop and observation point)
        rx = xObs(j) - xc(k);
        ry = yObs(i) - yc(k);
        rz = -zc(k); % Observation points are in xy plane

        % @ Compute r^3 from r vector
        r3 = sqrt(rx^2 + ry^2 + rz^2)^3;

        % @ Compute x and y components of cross product dl X r
        dlXr_x = dly(k)*rz - dlz(k)*ry;
        dlXr_y = dlz(k)*rx - dlx(k)*rz;

        % @ Increment sum of x and y components of magnetic field
        Bx = Bx + Constant*dlXr_x/r3;
        By = By + Constant*dlXr_y/r3;
    end

    % @ Compute normalized vectors of magnetic field direction
    BMag = sqrt(Bx^2 + By^2);
    BDirx(i,j) = Bx/BMag;
    BDiry(i,j) = By/BMag;

end

fprintf('Calculation %g%% complete\n',100*i/NGrid);
end

```

Bài tập 3:**Xác định quỹ đạo chuyển động ném xiên trong trọng trường có lực cản môi trường**1. Yêu cầu

Phương trình chuyển động ném xiên trong trọng trường có lực cản môi trường được biểu diễn theo biểu thức sau:

$$m\vec{a} = m\vec{g} - h\vec{v}$$

Với điều kiện ban đầu $x_0 = y_0 = 0; v_{0x} = v_0 \cos(\alpha); v_{0y} = v_0 \sin(\alpha)$.

Bài tập này yêu cầu sinh viên sử dụng Matlab để giải phương trình chuyển động trên, tính toán quỹ đạo và vẽ đồ thị quỹ đạo thay đổi phụ thuộc vào góc α .

2. Điều kiện

- 1) Sinh viên cần có kiến thức về lập trình cơ bản trong MATLAB.
- 2) Tìm hiểu các lệnh Matlab liên quan symbolic và đồ họa.

3. Nhiệm vụ

Xây dựng chương trình Matlab:

- 1) Nhập các giá trị m, h, v_0, α, t (thời gian bay).
- 2) Thiết lập các phương trình vi phân ứng với $x(t)$ và $y(t)$. Sử dụng các lệnh symbolic để giải hệ phương trình.
- 3) Vẽ đồ thị quỹ đạo thay đổi phụ thuộc vào góc α (15, 30, 45, 60, 75°).

.

Chú ý: Sinh viên có thể dùng các cách tiếp cận khác.

4. Tài liệu tham khảo:

A. L. Garcia and C. Penland, *MATLAB Projects for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996. <http://www.algarcia.org/fishbane/fishbane.html>.

Bài tập 4:**Xác định lực tương tác tĩnh điện giữa các điện tích điểm trong chân không**1. Yêu cầu

Lực tương tác tĩnh điện do n điện tích điểm tác dụng lên điện tích điểm q_0 được xác định bằng nguyên lý chồng chất.

$$\vec{F} = \sum_i \vec{F}_i$$

Trong đó, \vec{F}_i là lực tĩnh điện do điện tích điểm thứ i tác dụng lên điện tích q_0 . Lực này được xác định bằng định luật Coulomb:

$$\vec{F}_i = k \frac{q_i q_0}{r^2} \vec{e}_r$$

Với, $k = 9.10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$; r - khoảng cách giữa điện tích điểm thứ i và điện tích điểm q_0 .

Bài tập này yêu cầu sinh viên sử dụng Matlab để tính toán các thành phần F_x , F_y của lực tương tác tĩnh điện giữa các điện tích điểm trong mặt phẳng Oxy .

2. Điều kiện

- 1) Sinh viên cần có kiến thức về lập trình cơ bản trong MATLAB.
- 2) Tìm hiểu các lệnh Matlab liên quan symbolic và đồ họa.

3. Nhiệm vụ

Xây dựng chương trình Matlab:

- 1) Nhập số điện tích điểm.
- 2) Nhập tọa độ và điện tích của mỗi điện tích điểm trong mặt phẳng Oxy .
- 3) Dùng các phép toán hình thức (symbolic) để tính các thành phần F_x và F_y của lực tĩnh điện do các điện tích còn lại tác dụng lên mỗi điện tích.

Chú ý: Sinh viên có thể dùng các cách tiếp cận khác không dùng symbolic.

4. Tài liệu tham khảo:

A. L. Garcia and C. Penland, *MATLAB Projects for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996. <http://www.algarcia.org/fishbane/fishbane.html>.

Bài tập 5:**Vẽ mặt điện thế và vector cường độ điện trường trong không gian Oxy**1. Yêu cầu

Vector cường độ điện trường \vec{E} được xác định thông qua điện thế V trong mặt phẳng Oxy bằng biểu thức:

$$\vec{E} = -\text{grad}V = -\left(\frac{\partial V}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial V}{\partial y}\vec{j}\right)$$

Nếu biết trước biểu thức điện thế $V(x, y)$ ta có thể biểu diễn mặt điện thế V và vector cường độ điện trường \vec{E} trong mặt phẳng Oxy.

Bài tập này yêu cầu sinh viên sử dụng Matlab để tính toán và biểu diễn mặt điện thế V và vector cường độ điện trường \vec{E} trong mặt phẳng Oxy.

2. Điều kiện

- 1) Sinh viên cần có kiến thức về lập trình cơ bản trong MATLAB.
- 2) Tìm hiểu các lệnh Matlab liên quan symbolic và đồ họa.

3. Nhiệm vụ

Xây dựng chương trình Matlab:

- 1) Nhập biểu thức $V(x, y)$, ví dụ: $\lg(x) + y$
- 2) Giới hạn không gian của mặt phẳng Oxy với $x_{\max} = y_{\max} = 10$
- 3) Dùng các phép toán hình thức (symbolic) để tính $V(x, y)$ và các thành phần E_x và E_y tại mọi điểm trong không gian đã cho.
- 4) Vẽ đồ thị biểu diễn mặt điện thế V và vector cường độ điện trường \vec{E} .

Chú ý: Sinh viên có thể dùng các cách tiếp cận khác không dùng symbolic.

4. Tài liệu tham khảo:

A. L. Garcia and C. Penland, *MATLAB Projects for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996. <http://www.algarcia.org/fishbane/fishbane.html>.

Bài tập 6:

Vẽ quỹ đạo của electron trong điện từ trường tĩnh

1. Yêu cầu

Khi electron chuyển động trong điện từ trường đều nó sẽ chịu tác dụng của lực tĩnh điện \vec{F}_E và lực Lorentz \vec{F}_L :

$$\vec{F} = \vec{F}_E + \vec{F}_L = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

Khi đó ta có thể xác định gia tốc của electron. Nếu biết được vị trí và vận tốc ban đầu ta có thể xác định được phương trình chuyển động dạng động học của electron $x(t)$, $y(t)$ và $z(t)$. Qua đó, khi biểu diễn $f(x,y,z)=\text{const}$, ta có phương trình quỹ đạo.

Bài tập này yêu cầu sinh viên sử dụng Matlab để tính toán và biểu diễn đồ thị của quỹ đạo của electron trong điện từ trường tĩnh khi biết trước vị trí và vận tốc ban đầu của nó.

2. Điều kiện

- 1) Sinh viên cần có kiến thức về lập trình cơ bản trong MATLAB.
- 2) Tìm hiểu các lệnh Matlab liên quan symbolic và đồ họa.

3. Nhiệm vụ

Xây dựng chương trình Matlab:

- 1) Nhập dữ liệu vị trí, vận tốc ban đầu của electron và vector cảm ứng từ $\vec{B} = (0,0,1)$, vector cường độ điện trường \vec{E} của điện từ trường tĩnh.
- 2) Dùng các phép toán hình thức (symbolic) để tính lực điện từ tác dụng lên electron, từ đó suy ra gia tốc, vận tốc và phương trình chuyển động của electron.
- 3) Vẽ đồ thị quỹ đạo của electron.

Chú ý: Sinh viên có thể dùng các cách tiếp cận khác không dùng symbolic.

4. Tài liệu tham khảo:

A. L. Garcia and C. Penland, *MATLAB Projects for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996. <http://www.algarcia.org/fishbane/fishbane.html>.

Bài tập 7:**Xác định công của hệ trong các quá trình cân bằng từ giãn đồ (p,V)**1. Yêu cầu

Công của hệ trong một số quá trình cân bằng được xác định như sau:

- Với quá trình đẳng tích: $W = 0$.
- Với quá trình đẳng áp: $W = p\Delta V = p(V_2 - V_1)$.
- Với quá trình đẳng nhiệt: $W = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$.

Bài tập này yêu cầu sinh viên sử dụng Matlab để biểu diễn giãn đồ (p,V) của các quá trình cân bằng trên từ các giá trị p, V cho trước và từ các giá trị đó tính toán tổng công của các quá trình đã được biểu diễn.

2. Điều kiện

- 1) Sinh viên cần có kiến thức về lập trình cơ bản trong MATLAB.
- 2) Tìm hiểu các lệnh Matlab liên quan symbolic và đồ họa.

3. Nhiệm vụ

Xây dựng chương trình Matlab:

- 1) Nhập dữ liệu về số mol n, áp suất ban đầu p, thể tích ban đầu V.
- 2) Tạo nút nhấn chọn quá trình nào (đẳng tích, đẳng áp, đẳng nhiệt hoặc thoát ra) và nhập dữ liệu áp suất mới p hoặc thể tích mới V cho quá trình đó. (Có thể tham khảo dòng lệnh bên dưới)
- 3) Vẽ đồ thị biểu diễn các quá trình trên trên giãn đồ (P,V).
- 4) Dùng các phép toán hình thức (symbolic) để tính tổng công của các quá trình trên.

Chú ý: Sinh viên có thể dùng các cách tiếp cận khác không dùng symbolic.

4. Tài liệu tham khảo:

A. L. Garcia and C. Penland, *MATLAB Projects for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996. <http://www.algarcia.org/fishbane/fishbane.html>.

%@ Select type of path (isobar, isochore or isotherm) or quit

iPoint = iPoint + 1; % Next point

fprintf('For leg # %g \n', iPoint-1);

```

PathType = menu(sprintf('Leg %g: Select next path',iPoint-1), ...
'Isobar (Constant P)', 'Isochore (Constant V)', ...
'Isotherm (Select new V)','QUIT');

% @ If the next path leg is an isobar (Constant P)
if( PathType == 1 )
    close(gcf); % Close the figure window
    % @ Determine the new volume, pressure and temperature
    V(iPoint) = input('Enter new volume: ');
    P(iPoint) = P(iPoint-1); % New pressure same as old pressure
    T(iPoint) = P(iPoint)*V(iPoint)/(nMoles*R); % New temperature
    % @ Compute the work on done an isobar
    W = P(iPoint)*( V(iPoint) - V(iPoint-1) );
    % @ Add volume and pressure to plot data
    VPlot = [VPlot V(iPoint)]; % Add points to volume data for plotting
    PPlot = [PPlot P(iPoint)]; % Add points to pressure data for plotting

% @ else if the next path leg is an isochore (Constant V)
elseif( PathType == 2 )
    close(gcf); % Close the figure window
    % @ Determine the new volume, pressure and temperature

```

Bài tập 8:

Tính toán phân bố mật độ năng lượng điện trường

1. Yêu cầu

Mối liên hệ giữa cường độ điện trường và thế điện được biểu diễn bởi biểu thức: $\vec{E} = -\overrightarrow{grad}(V)$

Mật độ năng lượng điện trường có thể được tính bởi công thức: $u = \frac{1}{2}\epsilon_0|E|^2$

Bài tập này yêu cầu sinh viên sử dụng Matlab để biểu diễn đồ thị phân bố mật độ năng lượng điện trường theo phân bố điện thế trên một mặt phẳng đã biết trước.

2. Điều kiện

- 1) Sinh viên cần có kiến thức về lập trình cơ bản trong MATLAB.
- 2) Tìm hiểu các lệnh Matlab liên quan symbolic và đồ họa.

3. Nhiệm vụ

Xây dựng chương trình Matlab:

- 1) Nhập hàm điện thế theo hai biến x và y.
- 2) Tạo ma trận lưới trên mặt phẳng Oxy với O là gốc tọa độ
- 3) Tính toán mật độ năng lượng điện trường tại các nút trên lưới.
- 4) Vẽ các đồ thị dạng ba chiều thể hiện phân bố thế điện và mật độ năng lượng điện trường (trục z) tại các điểm trên mặt phẳng (trục x, y).

Chú ý: Sinh viên có thể dùng các cách tiếp cận khác không dùng symbolic.

4. Tài liệu tham khảo:

A. L. Garcia and C. Penland, *MATLAB Projects for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996. <http://www.algarcia.org/fishbane/fishbane.html>.

Bài tập 9:

Động năng và thế năng của một chất điểm chuyển động dưới tác dụng của lực thế

1. Yêu cầu

Ta đã biết lực thế là lực mà công sinh ra nhằm dịch chuyển vật từ điểm A đến điểm B không phụ thuộc vào hình dạng quỹ đạo của vật mà chỉ phụ thuộc vào vị trí A và B.

Xét trường hợp lực thế phức tạp như sau: $F(x) = \kappa x - 4qx^3$.

Ta có thể tính toán thế năng của vật tại vị trí x là $U(x) = - \int F(x) dx$.

Bài tập này yêu cầu sinh viên tính toán và biểu diễn theo thời gian bằng Matlab động năng và thế năng của một chất điểm chuyển động dưới tác dụng của lực thế đã cho theo thời gian.

2. Điều kiện

- 1) Sinh viên cần có kiến thức về lập trình cơ bản trong MATLAB.
- 2) Tìm hiểu các lệnh Matlab liên quan symbolic và đồ họa.

3. Nhiệm vụ

Xây dựng chương trình Matlab:

- 1) Các thông số kappa và q, khối lượng của chất điểm, vận tốc ban đầu của chất điểm, bước thời gian tính toán được định nghĩa trong chương trình.
- 2) Nhập thông số vị trí ban đầu của chất điểm (x_0).
- 3) Tại mỗi thời điểm tương ứng cấp số cộng bước thời gian, tính toán thế năng và động năng của chất điểm
- 4) Biểu diễn trên đồ thị với trục tung là năng lượng, trục hoành là thời gian.

Mở rộng:

- 1) Các thông số của chương trình đều có thể nhập vào
- 2) Hàm lực thế được nhập vào bằng công cụ Symbolic của MATLAB

4. Tài liệu tham khảo:

A. L. Garcia and C. Penland, *MATLAB Projects for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996. <http://www.algarcia.org/fishbane/fishbane.html>.

Bài tập 10:

Phân bố vận tốc Maxwell

1. Yêu cầu

Trong vật lý, cụ thể là Cơ học thống kê, phân bố Maxwell hay còn gọi là phân bố Maxwell-Boltzmann biểu diễn tốc độ chuyển động của hạt trong các chất khí, môi trường mà các hạt có thể chuyển động tự do mà không tương tác với các hạt khác ngoại trừ va chạm đàn hồi trao đổi động năng và moment động lượng nhưng không thay đổi trạng thái kích thích.

Phân bố Maxwell được biểu diễn là hàm của nhiệt độ của hệ, khối lượng của hạt, và tốc độ chuyển động của hạt trong chất khí đó.

$$f(v) = \sqrt{\left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^3} 4\pi v^2 e^{\left(-\frac{mv^2}{2kT}\right)}$$

Trong bài tập này, nhiệm vụ của sinh viên là biểu diễn trên MATLAB hàm phân bố Maxwell và tìm ra xác suất vận tốc của hạt có thể đạt được nằm trong khoảng vận tốc cho trước.

2. Điều kiện

- 1) Sinh viên cần có kiến thức về lập trình cơ bản trong MATLAB.
- 2) Tìm hiểu các lệnh Matlab liên quan symbolic và đồ họa.

3. Nhiệm vụ

Xây dựng chương trình Matlab:

- 1) Các thông số nhiệt độ của hệ và khoảng vận tốc cần tính xác suất được người dùng nhập vào. Các thông số về khối lượng hạt, hằng số Boltzmann... được viết sẵn trong chương trình
- 2) Tính toán vẽ phân bố Maxwell tương ứng với nhiệt độ đã nhập vào
- 3) Từ khoảng vận tốc đã nhập vào, tính toán xác suất tồn tại của hạt trong khoảng vận tốc này. Biểu diễn khoảng vận tốc này trên đồ thị phân bố Maxwell bằng đường nét gạch.

4. Tài liệu tham khảo:

A. L. Garcia and C. Penland, *MATLAB Projects for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996. <http://www.algarcia.org/fishbane/fishbane.html>.

Bài tập 11:**Xác định phương trình chuyển động của tên lửa**1. Yêu cầu

Tên lửa dịch chuyển bằng dòng khí đẩy từ đuôi. Dòng khí đẩy này sinh ra bằng các phản ứng đốt cháy nhiên liệu chứa trong tên lửa nên khối lượng của nó giảm dần theo thời gian. Giải phương trình định luật II Newton cho tên lửa:

$$m \frac{dv}{dt} = -v' \frac{dm}{dt} - mg$$

Với m là khối lượng của tên lửa, v' là vận tốc của dòng khí thoát ra.

Giải phương trình này ta xác định được gia tốc của tên lửa từ đó ta suy ra phương trình chuyển động của nó.

Bài tập này yêu cầu sinh viên sử dụng MATLAB để biểu diễn bằng đồ thị phương trình chuyển động của tên lửa $y(t)$.

2. Điều kiện

- 1) Sinh viên cần có kiến thức về lập trình cơ bản trong MATLAB.
- 2) Tìm hiểu các lệnh Matlab liên quan symbolic và đồ họa.

3. Nhiệm vụ

Xây dựng chương trình Matlab:

- 1) Nhập vào các thông số tốc độ đốt nhiên liệu dm/dt , khối lượng, vị trí ban đầu của tên lửa, vận tốc đẩy khí của tên lửa v' .
- 2) Sử dụng công cụ Symbolic để xác định phương trình chuyển động của tên lửa và biểu diễn bằng đồ thị

Chú ý: Sinh viên có thể dùng các cách tiếp cận khác không dùng symbolic.

4. Tài liệu tham khảo:

A. L. Garcia and C. Penland, *MATLAB Projects for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996. <http://www.algarcia.org/fishbane/fishbane.html>.