

PHẦN MỘT

MỞ ĐẦU

I. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI.

A. Lý do khách quan:

Một trong những cái đích của sự học là : phải biết vận dụng kiến thức đã học, vào giải quyết các bài toán trong thực tế . Chuyển động phản lực là dạng chuyển động thường gặp trong kĩ thuật ,và trong cuộc sống của chúng ta như: quân sự , hàng hải , hàng không, vũ trụ.....v.v. Việc giải bài toán chuyển động phản lực có ý nghĩa hết sức quan trọng.

B. Lý do chủ quan:

1. Bản thân là một giáo viên trẻ ,rất có hứng thú với những vấn đề khó , hấp dẫn , và quan trọng hơn là thích thú với những vấn đề có tính ứng dụng thực tế.
2. Việc vận dụng tốt kiến thức nội dung của định luật bảo toàn Động Lượng vào giải quyết bài toán: chuyển động phản lực còn hạn chế đối với người học ,cũng như người dạy.
3. Cũng là một cơ sở lí luận để người học có cái nhìn đầy đủ về Động Lượng và định luật bảo toàn Động Lượng.

II. CƠ SỞ LÝ LUẬN:

1.Động Lượng:

a. Khái niệm :Động lượng của một vật là đại lượng vật lí được đo bằng tích khối lượng và vectơ vận tốc của vật đó.

b. Kí hiệu: \vec{p}

c. Biểu thức : $\vec{p} = m \vec{v}$

d. Đơn vị : Kg.m/s

e. Đặc điểm :

- * Là đại lượng vectơ
- * Hướng : cùng hướng với vectơ vận tốc
- * Điểm đặt : đặt tại trọng tâm của vật.
- * Có độ lớn : $P = m.v$

2.Định luật bảo toàn động lượng:

a.Nội Dung :

+Trong một hệ kín (hệ cô lập) Vectơ Động lượng của hệ là một đại lượng bảo toàn.

+ Hệ kín (hệ cô lập) là hệ thỏa mãn:

- Không có ngoại lực, Nếu có thì tổng ngoại lực triệt tiêu.
- Chỉ có nội lực , hoặc nội lực rất lớn so với ngoại lực.
- Thời gian tương tác rất ngắn.

b. Biểu thức:

$$\vec{P}_{he} = \vec{Const}$$

Hoặc

$$\vec{P}_{he.tr.1.t} = \vec{P}_{he.sau.1.t}$$

$$\Sigma \vec{P}_i = \Sigma \vec{P}_i'$$

3. Xung lượng (Xung của Lực):

a. Biểu thức: $\vec{p}_2 - \vec{p}_1 = \vec{F} \Delta t$ Hay $\Delta \vec{P} = \vec{F} . \Delta t$

b. Ý Nghĩa: Lực đủ mạnh tác dụng lên một vật trong một khoảng thời gian hữu hạn thì có thể gây ra biến thiên động lượng của vật.

4. Chuyển động phản lực:

a. khái niệm: Là loại chuyển động được gây ra do tương tác bên trong trong của hệ vật , một phần của hệ vật chuyển động theo một chiều , phần còn lại chuyển động theo chiều ngược lại để Động lượng của hệ được bảo toàn.

b. Ví dụ : Sự giật lùi của súng, Chuyển động của tên lửav.v

5. Một số lưu ý khi sử dụng:

- * Chỉ áp dụng với hệ kín (Hệ cô lập).
- * Hình chiếu của tổng các ngoại lực tác dụng tác dụng lên hệ theo một phương nào đó bằng **không** thì theo phương đó Động lượng của hệ được bảo toàn.
- * Vật tốc của các vật trong hệ phải xét trong cùng một Hệ Quy Chiếu (Hệ quy chiếu quán tính).
- * Đối với tên lửa ,phải xem trường hợp nào là hệ kín ,trường hợp nào là không.

III. CƠ SỞ THỰC TIỄN:

Thiết nghĩ ,cần phải nghiên cứu chuyên đề này vì:

1. Có cái nhìn đúng, đủ về ĐL bảo toàn Động Lượng.
2. Chúng ta đang sống trong thời kì Công nghệ , Công Nghiệp hóa đất nước . Các học sinh sau khi tốt nghiệp phổ thông ,vào học nghề (Hàng không , Quân sự , Vũ trụ....). Sẽ thuận lợi hơn trong công việc.
3. Nâng cao tư duy người học.

IV. MỤC ĐÍCH CỦA ĐỀ TÀI.

1. Nắm vững nội dung Động lượng - ĐL bảo toàn Động lượng và việc áp dụng nó trong việc giải toán Vật lí.
2. Nâng cao tư duy của người học.
3. Có thể tự giải quyết các bài toán thực tế .

V. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU.

- 1. Đối tượng :** Các Học sinh lớp 10 chất lượng cao.
2. Phạm vi : Trong tiết Bài tập và tiết Luyện, **Vật lí phổ thông**

VI. GIẢI THUYẾT KHOA HỌC.

Nếu giải quyết được vấn đề này một cách triệt để . Sẽ giúp học sinh nắm chắc việc vận dụng ĐL bảo toàn Động lượng vào giải toán Vật Lí .Tạo hứng thú → Sinh lòng yêu thích khoa học .=> Nâng cao chất lượng học môn Vật lí.

VII. NHIỆM VỤ NGHIÊN CỨU.

1. Tránh hiểu thiếu , hiểu không đúng , về việc vận dụng nội dung ĐL bảo toàn Động lượng trong giải toán Vật lí.
2. Tạo hứng thú ,yêu thích môn Vật Lí.

VIII. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU:

1. Nghiên cứu lý thuyết:

- Nghiên cứu những tài liệu về lý luận dạy học bộ môn và các tài liệu có liên quan.
- Nghiên cứu chương trình vật lí THPT đặc biệt là chương trình sách giáo khoa Vật lí 10 ban cơ bản và nâng cao .
- Nghiên cứu những tài liệu của tác giả trong và ngoài nước về chuyển động phản lực

2. Nghiên cứu thực nghiệm:

- Điều tra , thống kê , so sánh.....
- Thực hành....

IX. CẤU TRÚC ĐỀ TÀI:

Đề tài sáng kiến kinh nghiệm gồm 3 phần.

- Phần 1: Mở đầu (3 trang)
- Phần 2: Nội dung (6 trang)
- Phần 3: Kết luận và đề nghị (1 trang)

PHẦN HAI

NỘI DUNG

NHỮNG VẤN ĐỀ LƯU Ý KHI VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG VÀO GIẢI BÀI TOÁN CHUYỂN ĐỘNG PHẢN LỰC

A. LÍ THUYẾT:

1. Động Lượng:

a. Khái niệm : Động lượng của một vật là đại lượng vật lí được đo bằng tích khối lượng và vectơ vận tốc của vật đó.

b. Kí hiệu: \vec{p}

c. Biểu thức : $\vec{p} = m \vec{v}$

d. Đơn vị : Kg.m/s

e. Đặc điểm :

- * Là đại lượng vectơ
- * Hướng : cùng hướng với vectơ vận tốc
- * Điểm đặt : đặt tại trọng tâm của vật.
- * Có độ lớn : $P = m.v$

2. Định luật bảo toàn động lượng:

a. Nội Dung :

+ Trong một hệ kín (hệ cô lập) Vectơ Động lượng của hệ là một đại lượng bảo toàn.

+ Hệ kín (hệ cô lập) là hệ thỏa mãn một trong các điều sau:

- Không có ngoại lực, Nếu có thì tổng ngoại lực triệt tiêu.
- Chỉ có nội lực, hoặc nội lực rất lớn so với ngoại lực.
- Thời gian tương tác rất ngắn.

b. Biểu thức:

Hoặc

$$\vec{P}_{he} = \vec{Const}$$

$$\vec{P}_{he.tr.t} = \vec{P}_{he.sau.t}$$

$$\Sigma \vec{P}_i = \Sigma \vec{P}_i'$$

3. Xung lượng (Xung của Lực):

a. Biểu thức:

$$\vec{p}_2 - \vec{p}_1 = \vec{F} . \Delta t$$

Hay

$$\Delta \vec{P} = \vec{F} . \Delta t$$

b. Ý Nghĩa: Lực đủ mạnh tác dụng lên một vật trong một khoảng thời gian hữu hạn thì có thể gây ra biến thiên động lượng của vật.

4. Chuyển động phản lực:

a. Khái niệm: Là loại chuyển động được gây ra do tương tác bên trong trong của hệ vật , một phần của hệ vật chuyển động theo một chiều , phần còn lại chuyển động theo chiều ngược lại để Động lượng của hệ được bảo toàn.

b. Ví dụ : Sự giật lùi của súng, Chuyển động của tên lửav.v

5. Một số lưu ý khi sử dụng:

- * DL bảo toàn Động lượng chỉ áp dụng với hệ kín (Hệ cô lập).
- * Hình chiếu của tổng các ngoại lực tác dụng tác dụng lên hệ theo một phương nào đó bằng **không** thì theo phương đó Động lượng của hệ được bảo toàn.
- * Vật tốc của các vật trong hệ phải xét trong cùng một Hệ Quy Chiếu (Hệ quy chiếu quán tính).
- * Đối với tên lửa ,phải xem trường hợp nào là hệ kín ,trường hợp nào là không.
- * Vectơ bằng nhau phải (Song song , cùng chiều , cùng độ lớn).

B. VẬN DỤNG:

1. Chuyển động phản lực:

Ví Dụ 1: Một tên lửa có khối lượng là M và chứa lượng khí m , ban đầu đứng yên so với Trái Đất. Sau khi phụt lượng khí khối lượng m ra phía sau với vận tốc \vec{v} Xác định vận tốc của tên lửa sau khi phụt khí ?

GIẢI



Gọi vận tốc của tên lửa sau khi phụt khí là: \vec{V}

Thời gian phụt khí rất nhanh , và tên lửa xa các hành tinh

⇒ Coi hệ Tên lửa —Trái Đất là hệ cô lập (Kín)

⇒ Động lượng của hệ được bảo toàn.

$$\vec{P}_{he.tr.t.t} = \vec{P}_{he.sau.t.t} \Rightarrow m.\vec{v} + M.\vec{V} = \vec{0} \Rightarrow \vec{V} = -\frac{m}{M}.\vec{v}$$

Vậy tên lửa có vận tốc :

+ Ngược hướng với chiều phụt khí : (thể hiện ở dấu “ — ”)

+ Độ lớn : $V = \frac{m}{M} . v$.///

Ví Du 2: Một tên lửa có tổng khối lượng là $M = 10$ tấn đang bay với vận tốc

$$\left| \vec{V} \right| = 200 \text{ m/s} \text{ thì phụt ra tức thời } m = 0,5 \text{ tấn khí với vận tốc } \left| \vec{u} \right| = 1000 \text{ m/s}$$

đối với tên lửa . Tính vận tốc của tên lửa sau khi phụt khí ra phía sau . Bỏ qua hấp dẫn của Trái Đất và sức cản không khí .?

GIẢI

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của tên lửa.

Gọi vận tốc của tên lửa sau khi phụt khí là: \vec{l}

Thời gian phụt khí rất nhanh , và tên lửa xa các hành tinh

⇒ Coi hệ Tên lửa — Trái Đất là hệ cô lập (Kín)

⇒ Động lượng của hệ được bảo toàn.

$$\vec{P}_{he.tr.t.t} = \vec{P}_{he.sau.t.t}$$

Với $\vec{P}_{he.tr.t.t} = M.\vec{V}$

Và $\vec{P}_{he.sau.t.t} = \vec{P}_{tenlua} + \vec{P}_{khí}$

Vận tốc của khí đối với đất là : $\vec{u} + \vec{l}$

$$\Rightarrow \vec{P}_{he.sau.t.t} = (M - m) \vec{l} + m.(\vec{l} + \vec{u})$$

$$\Rightarrow M.\vec{V} = (M - m) \vec{l} + m.(\vec{l} + \vec{u})$$

$$\Rightarrow \vec{l} = \vec{V} - \frac{m}{M}.\vec{u}$$

Chiều lên phương chuyển động : Ta được

$$l = V + \frac{m}{M} . u = 250 \text{ m/s} .$$

Vậy tên lửa có vận tốc 250m/s theo hướng cũ. ///



Ví Du 3: Một tên lửa có tổng khối lượng là $M = 10$ tấn (kể cả khí). Xuất phát theo phương thẳng đứng . Vận tốc của khí phụt ra là : $\left| \vec{V}_1 \right| = 1000 \text{m/s}$. Trong một thời gian tương đối dài, một giây phụt ra $m_1 = 100 \text{Kg}$. Tính vận tốc tên lửa đạt được sau 1 giây đầu . lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua mọi ma sát.

GIẢI

Vì khí phụt ra trong thời gian tương đối dài. Nên không thể bỏ qua ảnh hưởng của trọng lực, Do đó tên lửa không thể coi là hệ kín, nên không thể áp dụng định luật bảo toàn Động lượng mà phải dùng : Mối quan hệ giữa lực tác dụng và Động lượng (Dạng khác của định luật II Niuton)

$$\Delta \vec{P} = \vec{F} \cdot \Delta t \quad (\text{trên cùng phương thẳng đứng}) \quad \Rightarrow F = \frac{m_1}{\Delta t} \cdot \left| \vec{V}_1 \right| = 10^5 \text{ N}.$$

Theo định luật III Niuton, Đó cũng là lực do khí tác dụng lên Tên lửa.

Theo định luật II Niuton và khối lượng khí phụt ra nhỏ hơn khối lượng tên lửa rất nhiều ($M \gg m_1$), một cách gần đúng coi khối lượng tên lửa trong 1s đầu là M .

Ta có : $\vec{F} + \vec{P} = M \cdot \vec{a} \quad (1)$

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của tên lửa .Chiều (1) lên chiều chuyển động

Ta được: $F - P = M \cdot a \quad \Rightarrow a = \frac{10^5 - 10^4 \cdot 9,8}{10^4} = \frac{10^5 - 10^4 \cdot 9,8}{10^4} = 0,2 \text{ m/s}^2.$

\Rightarrow Vận tốc của tên lửa sau 1s : + Chuyển động theo hướng cũ.
+ Độ lớn $V = a \cdot t = 0,2 \text{m/s}$

BÀI TẬP TỰ LUYỆN:

Bài 1: Một tên lửa được phóng thẳng đứng từ mặt đất, vận tốc khí phụt ra có độ lớn là $V = 1000 \text{m/s}$ đối với tên lửa. Khối lượng tên lửa lúc đầu $M = 6$ tấn. Tìm khối lượng khí phụt ra trong 1 giây để:

- Tên lửa đi lên rất chậm .
- Tên lửa đi lên nhanh dần đều với gia tốc $2g$ với $g = 10 \text{m/s}^2$.
Bỏ qua mọi ma sát

ĐS: a) $m = 60 \text{ kg}$
b) $m' = 175 \text{ kg}.$

Bài 2: Một tên lửa gồm vỏ có khối lượng $M = 5$ tấn và chứa khí có khối lượng $M = 3$ tấn .Tên lửa đang bay với vận tốc có độ lớn $V = 200 \text{m/s}$,thì phụt ra phía sau tức thời một lượng khí nói trên .Tính vận tốc của tên lửa sau khi phụt khí ra có độ lớn là V_1 trong các trường hợp sau :

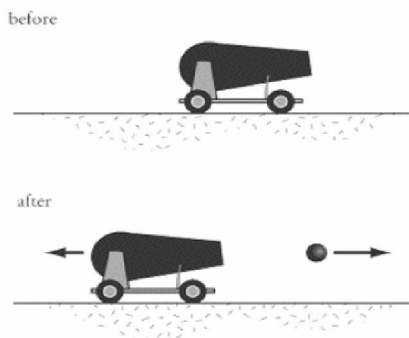
- a) $V_1 = 500 \text{ m/s}$.
 b) $V_1 = 500 \text{ m/s}$ đối với tên lửa trước khi phụt khí.
 c) $V_1 = 500 \text{ m/s}$ đối với tên lửa sau khi phụt khí .

ĐS: a) 620 m/s
 b) 500 m/s
 c) $387,5 \text{ m/s}$.

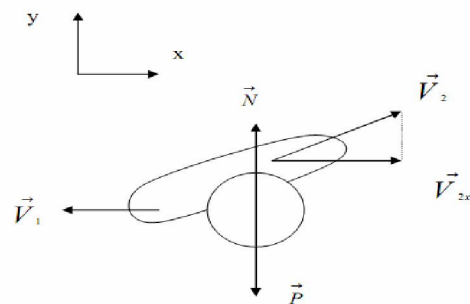
2.Súng giát khi bắn:

Ví Du : Một khẩu đại bác trên xe lăn có tổng khối lượng là $M = 5 \text{ tấn}$,
 Nòng súng hợp với phương ngang một góc α . Đạn có khối lượng
 $m = 10 \text{ kg}$. Khi bắn đạn ra khỏi nòng súng có vận tốc $\left| \vec{u} \right| = 250 \text{ m/s}$
 đối với Trái Đất . Tính vận tốc giật lùi của súng trong
 hai trường hợp sau : a) $\alpha = 0^\circ$
 b) $\alpha = 60^\circ$

GIẢI



Hình a



Hình b

*Hệ vật khảo sát : Súng + Đạn .

*Ngoại lực tác dụng lên hệ : Trọng lực và lực đàn hồi của mặt đường . Các lực này chỉ tác dụng trên phương thẳng đứng nên hình chiếu động lượng của hệ trên phương ngang được bảo toàn (các lực trên phương ngang triệt tiêu -> Động lượng bảo toàn trên phương ngang).

*Chọn chiều dương là chiều chuyển động của đạn .

* Gọi \vec{V} là vận tốc giật lùi của súng, ta có:

$$P_{he.tr.t}^{\vec{}} = P_{he.sau.t.t}^{\vec{}} \Rightarrow m \cdot \vec{u} + M \cdot \vec{V} = \vec{0}$$

Chiếu lên phương chuyển động ,ta được: $M.V_x + m.u_x \cos \alpha = 0$

$$\Rightarrow V_x = - \frac{m}{M} u_x \cos \alpha$$

a) Trường hợp $\alpha = 0^\circ$: $V_x = - \frac{10}{5000} .250 .\cos 0^\circ = - 0,5 \text{ m/s}$

+Dấu “-” chứng tỏ súng chuyển động ngược hướng với đạn

+Độ lớn 0,5 m/s.

b) Trường hợp $\alpha = 60^\circ$: $V_x = - \frac{10}{5000} .250 .\cos 60^\circ = - 0,25 \text{ m/s}$

+Dấu “-” chứng tỏ súng chuyển động ngược hướng với đạn

+Độ lớn 0,25 m/s

....//...

BÀI TẬP TỰ LUYỆN:

Bài 1 : Một bệ pháo khối lượng 10 tấn có thể chuyển động trên đường ray nằm ngang không ma sát. Trên bệ có gắn một khẩu pháo khối lượng 5 tấn. Giả sử khẩu pháo chứa viên đạn khối lượng 100kg và nã đạn theo phương ngang với vận tốc đầu nòng 500m/s (vận tốc đối với khẩu pháo). Xác định:
Vận tốc của bệ pháo sau khi bắn , trong hai trường hợp:

1. Lúc đầu hệ đứng yên .
2. Trước khi bắn ,bệ pháo chuyển động với vận tốc 18km/h:
 - a) Theo cùng chiều bắn.
 - b) Theo ngược chiều bắn.

ĐS: 1) $V = - 3,31 \text{ m/s}$

2) a) $V = - 1,69 \text{ m/s}$

b) $V = - 8,31 \text{ m/s}$.

Bài 2 : Súng liên thanh được tì lên vai và bắn với tốc độ 600 viên đạn/phút , mỗi viên có khối lượng là 20gam và vận tốc khi rời khỏi nòng có độ lớn là 800m/s. Tính lực trung bình do súng nén lên vai người bắn ?

ĐS: $F_{TB} = 160 \text{ N}$

PHẦN BA

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Tôi tin chắc một điều rằng : đại đa số học sinh khi học phần này. đều lắc đầu ái ngại . Vì : khi vận dụng định luật bảo toàn Động lượng đều mắc sai lầm về xác định vận tốc, và khó khăn trong việc phân biệt . Khi nào thì Động lượng của hệ được bảo toàn , khi nào thì không. -> Sợ làm bài tập => Ngại học vật lí.

Qua vấn đề nhỏ này. Tôi nghĩ rằng học sinh sẽ không còn coi chuyển động phản lực là “ Xương ” và trở nên yêu thích Vật lí hơn !

Đây được xem là một vấn đề nhỏ trong chuyên đề Động Lượng, tôi hi vọng nó là một tư liệu hữu ích của các bạn đồng nghiệp , của các trò , và đặc biệt hơn, nó có thể là một “cuốn bí quyết ” để giúp luyện thi Học Sinh Giỏi , Đại học và giải đáp các bài toán trong thực tế...!

Do còn thiếu kinh nghiệm và khả năng có hạn, nên chắc chắn đề tài không thể tránh khỏi những hạn chế và thiếu sót. Rất mong được sự đóng góp của các trò và sự chỉ giáo của các Tiền Bối./

Cuối cùng tôi **XIN CHÂN THÀNH CẢM ƠN !**

*HT nhà trường : TS Nguyễn Thị Thành và Ban lãnh đạo đã trao cho tôi cơ hội này

*Các thầy , cô trong tổ Vật lí đã đóng góp những kinh nghiệm quý báu

*Các em HS lớp C LC mà tôi đã thử nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- | | | |
|---|---|------------------------|
| 1 | SGK Vật lí 10 CB và NC . | NXB Giáo Dục. Năm 2009 |
| 2 | SGK Bài tập Vật lí 10 CB và NC . | NXB Giáo Dục. Năm 2009 |
| 3 | Rèn luyện kĩ năng giải toán Vật lí 10 .
Tác giả : Mai Chánh Trí | NXB Giáo Dục. Năm 2008 |
| 4 | Tư liệu vật lí 10,11,12 Các định luật bảo toàn trong vật lí .
Tác giả: Dương Trọng Bái - Lê Chấn Hùng
Vũ Quang - Nguyễn Phúc Thuận | NXB Giáo Dục. Năm 2006 |
| 5 | Giải toán Vật lí 10 tập 2
Tác giả : Bùi Quang Hàn ... | NXB Giáo Dục. Năm 1999 |
| 6 | 423 Bài toán Vật lí 10
Tác giả : Trần Trọng Hưng | NXB Trẻ. Năm 1998 |
| 7 | Vật lí Đại Cương (Tập 1)
Tác giả : Lương Duyên Bình | NXB Giáo Dục. Năm 2003 |
| 8 | Cơ Học (Sách Đại Học)
Tác giả : Nguyễn Hữu Minh | NXB Giáo Dục. Năm 1999 |

... HẾT ...