

MỤC LỤC - [433300]

Hướng dẫn tra mã ID	13
Lời nói đầu.....	15

PHẦN I. MÔN VẬT LÍ

Chuyên đề 1. CHẤT KHÍ

PHẦN I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. Cấu trúc của chất – Sự chuyển thể	17
B. Nội năng – Định luật I nhiệt động lực học.....	20
C. Nhiệt dung riêng - Nhiệt nóng chảy riêng – Nhiệt hóa hơi.....	21

PHẦN II. CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. Câu hỏi vận dụng – Tra ID · [433301]	23
B. Đáp án – Tra ID · [433301]	28

Chuyên đề 2. KHÍ LÍ TƯỢNG

PHẦN I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. Cấu tạo chất.....	29
B. Các phương trình trạng thái.....	33
C. Phương trình cơ bản của khí lí tưởng.....	33

PHẦN II. CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. Câu hỏi vận dụng – Tra ID · [433302]	35
B. Đáp án – Tra ID · [433302]	40

CHUYÊN ĐỀ 3. TỪ TRƯỜNG

PHẦN I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. Lực từ tác dụng lên dẫn dẫn mang dòng điện	41
B. Từ thông – hiện tượng cảm ứng điện từ.....	43
C. Máy phát điện xoay chiều – điện từ trường - sóng điện từ.....	45

PHẦN II. CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. Câu hỏi vận dụng – Tra ID · [433303]	48
B. Đáp án – Tra ID · [433303]	57

Chuyên đề 4. VẬT LÍ HẠT NHÂN

PHẦN I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. Cấu trúc hạt nhân và phản ứng hạt nhân.....	58
--	----

PHẦN II. CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. Câu hỏi vận dụng – Tra ID · [433304]	61
B. Đáp án – Tra ID · [433304]	65

Chuyên đề 5. HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

PHẦN I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. Phóng xạ hạt nhân	66
B. Công nghiệp hạt nhân.....	68

PHẦN II. CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. Câu hỏi vận dụng – Tra ID · [433305]	71
B. Đáp án – Tra ID · [433305]	76

Chuyên đề 6. DAO ĐỘNG CƠ HỌC

PHẦN I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. Đại cương dao động cơ học	77
B. Con lắc lò xo – Con lắc đơn	80
C. Các loại dao động.....	84

PHẦN II. CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. Câu hỏi vận dụng – Tra ID · [433306]	85
B. Đáp án – Tra ID · [433306]	90

Chuyên đề 7. ĐẠI CƯƠNG SÓNG CƠ HỌC GIAO THOA SÓNG

PHẦN I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. Đại cương sóng cơ học	91
B. Giao thoa sóng cơ.....	92
C. Sóng dừng – Sóng điện từ – Sóng âm	95
D. Sóng điện từ.....	98

PHẦN II. CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. Câu hỏi vận dụng – Tra ID · [433307]	100
B. Đáp án – Tra ID · [433307]	104

Chuyên đề 8. ĐIỆN TRƯỜNG

PHẦN I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. Định luật Culomb – Cường độ điện trường.....	105
B. Cường độ điện trường.....	107
C. Công của lực điện – Tụ điện.....	109
D. Tụ điện và các bài toán liên quan đến tụ điện	111

PHẦN II. CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. Câu hỏi vận dụng – Tra ID · [433308]	113
B. Đáp án – Tra ID · [433308]	117

Chuyên đề 9. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

PHẦN I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. Dòng điện không đổi – nguồn điện	118
B. Năng lượng điện – Điện trở – Công suất – Định luật ôm	122

PHẦN II. CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. Câu hỏi vận dụng – Tra ID · [433309]	126
B. Đáp án – Tra ID · [433309]	130

Chuyên đề 10. ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM – MOMENT LỰC

PHẦN I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

- A. Chuyển động thẳng đều – Chuyển động thẳng biến đổi đều 131
- B. Sự rơi tự do – Chuyển động ném 138
- C. Moment lực 143

PHẦN II. CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

- A. Câu hỏi vận dụng – Tra ID · [433310] 144
- B. Đáp án – Tra ID · [433310] 150

CHUYÊN ĐỀ 11. BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG – BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG

PHẦN I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

- A. Năng lượng – Bảo toàn năng lượng 151
- B. Động lượng và bảo toàn động lượng 153
- C. Động năng – Thế năng – Định luật bảo toàn cơ năng 155

PHẦN II. CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

- A. Câu hỏi vận dụng – Tra ID · [433311] 157
- B. Đáp án – Tra ID · [433311] 161

HƯỚNG DẪN TRA ID

I. Kích hoạt khóa học tích hợp Sách ID

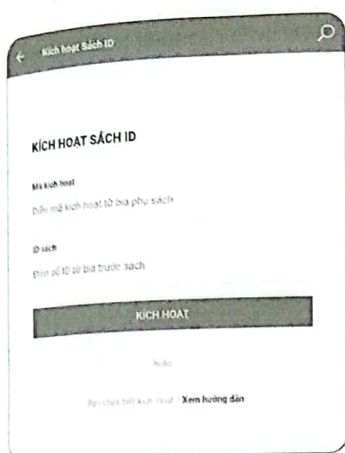
Để tra được bất kỳ ID nào trên sách, trước tiên bạn cần phải kích hoạt Sách ID.

► **Bước 1:** Tải app Moon.vn trên Google Play, App Store hoặc truy cập website <https://Moon.vn>

► **Bước 2:** Truy cập mục tài khoản rồi chọn mục kích hoạt Sách ID trên app Moon.vn hoặc truy cập địa chỉ <https://Moon.vn/ActiveID> trên website.



Quét QR để tải App



► **Bước 3:** Tại đây cần nhập 2 mã với:

- **Mã kích hoạt:** Nhập mã cào ở bìa phụ của sách.
- **ID sách:** Nhập mã ID ở bìa sách.

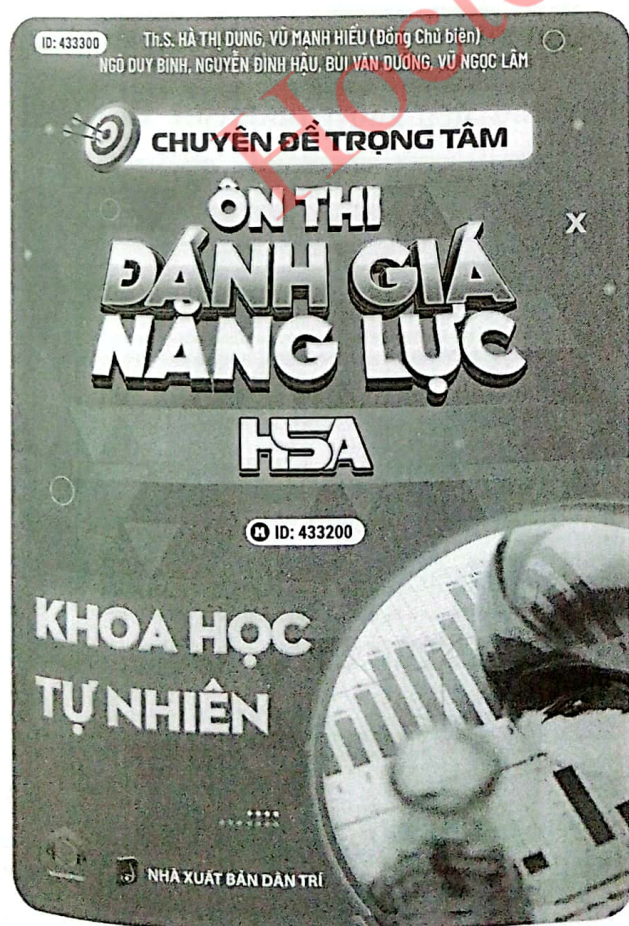
Sách đã kích hoạt thành công được lưu lại theo tài khoản kích hoạt. Bạn có thể tìm khóa học ở mục học tập hoặc tra theo ID trên sách.

II. Hướng dẫn tra ID trên web và app Moon.vn

Để tra ID bạn chỉ cần truy cập web hoặc app Moon.vn và điền ID vào thanh tìm kiếm

1. Tra ID Khóa học

Nhập ID trên bìa sách, hệ thống sẽ trả kết quả là trang thông tin của sách, bao gồm khung chương trình học, bài mới ra, bài chưa học, bài đã học và hạn sử dụng sách.



PHẦN I. MÔN VẬT LÍ

- ① Chuyên đề 1. CHẤT KHÍ
- ① Chuyên đề 2. KHÍ LÍ TƯỢNG
- ① Chuyên đề 3. TỪ TRƯỜNG
- ① Chuyên đề 4. VẬT LÍ HẠT NHÂN
- ① Chuyên đề 5. HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ
- ① Chuyên đề 6. DAO ĐỘNG CƠ HỌC
- ① Chuyên đề 7. ĐẠI CƯƠNG SÓNG CƠ HỌC GIAO THOA SÓNG
- ① Chuyên đề 8. ĐIỆN TRƯỜNG
- ① Chuyên đề 9. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI
- ① Chuyên đề 10. ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM – MOMENT LỰC
- ① Chuyên đề 11. BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG – BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG

PHẦN II. MÔN HÓA HỌC

- ① Chuyên đề 1. NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT
- ① Chuyên đề 2. TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG
- ① Chuyên đề 3. HYDROCARBON
- ① Chuyên đề 4. ESTER - LIPID
- ① Chuyên đề 5. CARBOHYDRATE
- ① Chuyên đề 6. ĐẠI CƯƠNG VỀ POLYMER - VẬT LIỆU POLYMER
- ① Chuyên đề 7. LIÊN KẾT HOÁ HỌC

2. Tra ID Bài luyện tập

Vào trong cuốn sách, mỗi một bài học hoặc một bài luyện tập sẽ có một ID, tra ID này hệ thống sẽ trả kết quả là bài giảng video hoặc đáp án của cả bài luyện tập.

345514

Q X

←

Dạng: Viết phương trình dao động điều hòa

1D	2D	3C	4A	5C
6B	7D	8A	9A	10A
11D	12C	13A	14C	15C
16A	17D	18C	19D	20D
21A	22D	23B	24D	25C
26A	27C	28B	29D	30C
31C	32C	33C	34C	35D
36D	37A	38A	39B	40D
41D	42A	43A	44B	45C
46C	47C	48B	49D	50D
51B	52B	53B	54D	

1. Một chất điểm dao động điều hòa với tần số góc 10 rad/s . Tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí có li độ $x = 5 \text{ cm}$, với tốc độ $v = 50\sqrt{3} \text{ cm/s}$ theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

A $x = 5 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})(\text{cm})$.

B $x = 10 \cos(10t + \frac{\pi}{3})(\text{cm})$.

C $x = 10 \cos(10t - \frac{2\pi}{3})(\text{cm})$.

D $x = 10 \cos(10t - \frac{\pi}{3})(\text{cm})$.

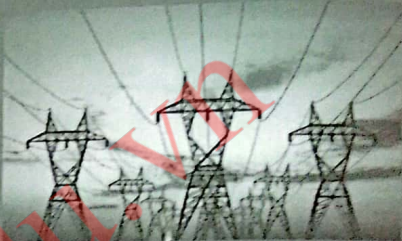
Đáp án: D

345514

Tra ID bài luyện tập

Bài giảng - Truyền tải điện năng

1. MỤC ĐÍCH CỦA VIỆC TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

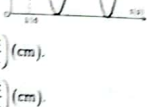


Tra ID bài giảng

3. Tra ID Câu hỏi

Mỗi một câu hỏi bài tập có một ID, tra ID này bạn sẽ tìm được đáp án và lời giải của câu hỏi đó.

Câu 18 [17860]: Đồ thị biểu diễn thế năng của một vật $m = 200g$ dao động điều hòa ở hình vẽ bên ứng với phương trình dao động nào sau đây? Biết tại $t = 0$ vật đang chuyển động theo chiều âm.



A. $x = 5\cos\left(4\pi t - \frac{3\pi}{4}\right)$ (cm).
B. $x = 5\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm).
C. $x = 5\cos\left(4\pi t + \frac{3\pi}{4}\right)$ (cm).
D. $x = 5\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm).

Câu 19 [13569]: Một chất điểm đang dao động điều hòa. Khi vừa qua khỏi vị trí cân bằng một đoạn S động năng của chất điểm là $0,091 J$. Đi tiếp một đoạn $2S$ thì động năng chỉ còn $0,019 J$. Và nếu đi thêm một đoạn S (Biết $A > 3S$) nữa thì động năng bằng giờ là

A. 42 mJ.
B. 96 mJ.
C. 36 mJ.
D. 32 mJ.

Câu 20 [13576]: Ba lò xo có cùng chiều dài tự nhiên có độ cứng lần lượt là k_1, k_2, k_3 ; đầu trên treo vào các điểm cố định, đầu dưới treo vào các vật có cùng khối lượng. Lúc đầu nâng ba vật đến vị trí mà các lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ để cùng dao động điều hòa với cơ năng lần lượt là $W_1 = 0,18 J$, $W_2 = 0,12 J$. Nếu $k_3 = 3k_1 + 2k_2$ thì W_3 bằng

A. 30 mJ.
B. 40 mJ.
C. 20 mJ.
D. 25 mJ.

Câu 21 [13579]: Cho hai con lắc lò xo đang dao động điều hòa cùng tần số và cùng pha nhau. Biên độ của dao động thứ nhất và dao động thứ hai lần lượt là $2A$ và A . Biết hai vật nhỏ của con lắc có khối lượng bằng nhau. Khi dao động thứ nhất có động năng bằng $0,6 J$ thì dao động thứ hai có thế năng bằng $0,05 J$. Vậy khi dao động thứ nhất có thế năng bằng $0,4 J$ thì dao động thứ hai có động năng bằng

A. $0,4 J$.
B. $0,6 J$.
C. $0,20 J$.
D. $0,1 J$.

Câu 22 [13587]: Hai hệ dao động con lắc lò xo (1) và (2) giống hệt nhau cùng dao động theo phương ngang trên hai đường thẳng song song. Ban đầu đưa 2 vật đến vị trí mà 2 lò xo nén một đoạn lần lượt là A_1 và A_2 . Biết $A_2 = 1,5A_1$. Thả nhẹ cho vật (1) dao động. Đến khi vật (1) đi qua vị trí cân bằng thì thả nhẹ vật (2). Tổng cơ năng của 2 vật là $26 J$. Khi động năng của vật (1) là $2 J$ thì động năng của vật 2 là

A. $16 J$.
B. $13,5 J$.
C. $12 J$.
D. $10,5 J$.

Câu 23 [13586]: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với cơ năng $E = 2 J$. Chu kỳ $T = 2 s$. Xét khoảng thời gian đầu tiên mà vật đang đi theo một chiều từ biên này đến chu kỳ $T = 2 s$. Xét khoảng thời gian đầu tiên mà vật đang đi theo một chiều từ biên này đến biên kia, ta thấy từ thời điểm t_1 đến thời điểm t_2 thì động năng đạt được lần lượt là $1,8 J$ và $1,6 J$. Hiệu $t_2 - t_1$ có giá trị lớn nhất gần bằng giá trị nào sau đây nhất?

A. $0,28 s$.
B. $0,24 s$.
C. $0,44 s$.
D. $0,04 s$.

33579

Q X

← Câu hỏi

Ba lò xo có cùng chiều dài tự nhiên có độ cứng lần lượt là k_1, k_2, k_3 ; đầu trên treo vào các điểm cố định, đầu dưới treo vào các vật có cùng khối lượng. Lúc đầu nâng ba vật đến vị trí mà các lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ để cùng dao động điều hòa với cơ năng lần lượt là $W_1 = Q, 18 J, W_2 = 0, 12 J$. Nếu $k_1 = 3k_2 + 2k_3$ thì W_3 bằng:

A 30 mJ.
B 40 mJ.
C 20 mJ.
D 25 mJ.

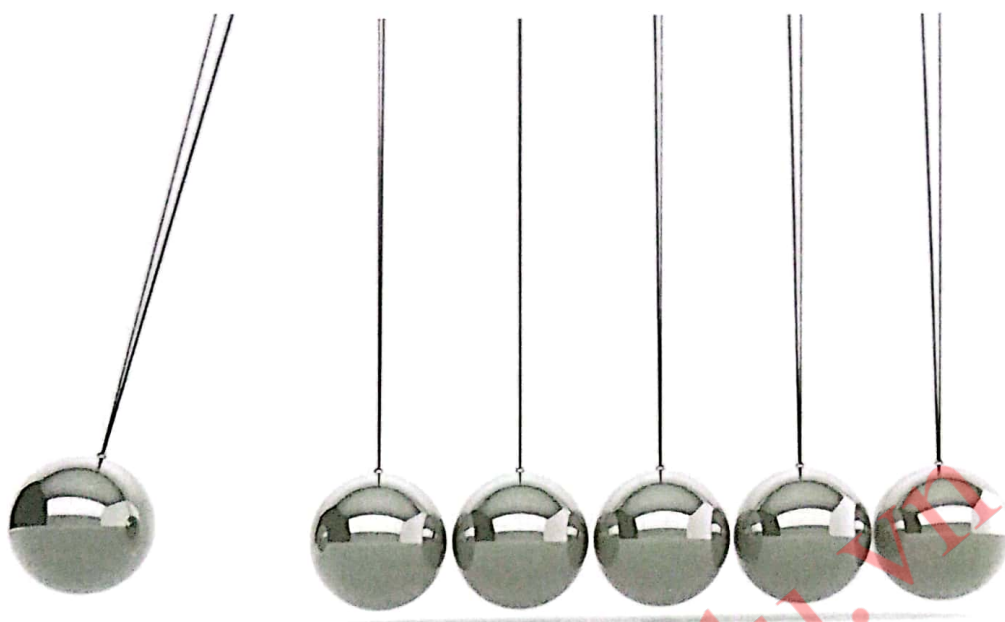
Bắt đầu A [13470]

Save

9 nghìn lượt

Đáp án

* Trong một nửa chu kỳ vị trí của bóng sẽ như thế...
cánh quạt $\Delta \frac{1}{2}$...
 $V_{\text{tốc}} = 72k + 2k_2 - \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{k_2} \cdot \frac{2}{k_2} = 10 \text{ m/s}$ → Đáp án A.



PHẦN I.

MÔN VẬT LÝ

Chuyên đề 1. CHẤT KHÍ

Chuyên đề 2. KHÍ LÝ TƯỞNG

Chuyên đề 3. TỪ TRƯỜNG

Chuyên đề 4. VẬT LÝ HẠT NHÂN

Chuyên đề 5. HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

Chuyên đề 6. DAO ĐỘNG CƠ HỌC

Chuyên đề 7. ĐẠI CƯƠNG SÓNG CƠ HỌC GIAO THOA SÓNG

Chuyên đề 8. ĐIỆN TRƯỜNG

Chuyên đề 9. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

Chuyên đề 10. ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM – MOMENT LỰC

Chuyên đề 11. BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG – BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG

PHẦN I >>> KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. CẤU TRÚC CỦA CHẤT – SỰ CHUYỂN THỂ

1. Mô hình động học phân tử và cấu tạo chất

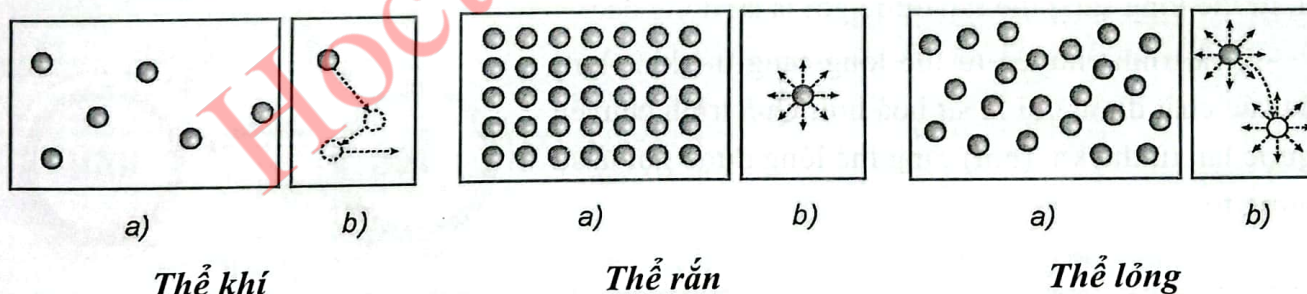
Mô hình động học phân tử về cấu tạo chất có những nội dung sau đây:

- Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt là phân tử.
- Các phân tử chuyển động hỗn loạn, không ngừng. Nhiệt độ của vật càng cao thì tốc độ chuyển động của các phân tử cấu tạo nên vật càng lớn.
- Giữa các phân tử có lực hút và đẩy gọi chung là lực liên kết phân tử. Khi các phân tử gần nhau thì lực đẩy chiếm ưu thế và khi xa nhau thì lực hút chiếm ưu thế.

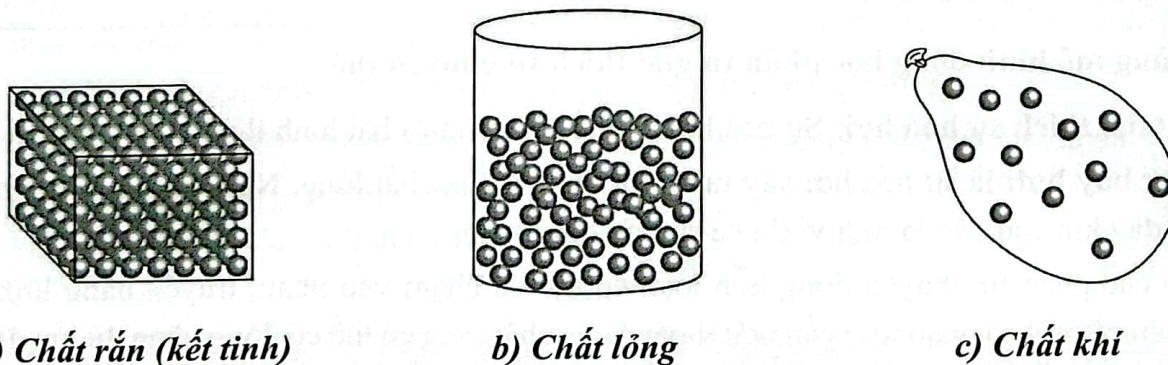
2. Cấu trúc của chất rắn, chất lỏng, chất khí

Dựa vào các đặc điểm sau đây của phân tử có thể nêu được sơ lược cấu trúc của hầu hết các chất rắn, chất lỏng, chất khí.

- Khoảng cách giữa các phân tử lớn thì lực liên kết giữa chúng yếu.
- Các phân tử sắp xếp có trật tự thì lực liên kết giữa chúng mạnh.



Hình 1.1. (a) Khoảng cách và sự sắp xếp các phân tử ở các thể khác nhau.
(b) Chuyển động của phân tử ở các thể khác nhau.



Hình 1.2. Mô hình cấu trúc chất rắn, chất lỏng, chất khí (Các phân tử được biểu diễn bằng các hình cầu)

Cấu trúc	Thể rắn	Thể lỏng	Thể khí
Khoảng cách giữa các phân tử	Rất gần nhau (cỡ kích thước phân tử)	Xa nhau	Rất xa nhau (gấp hàng chục lần kích thước phân tử)
Sự sắp xếp của các phân tử	Trật tự	Kém trật tự hơn	Không có trật tự
Chuyển động của các phân tử	Chỉ dao động quanh vị trí cân bằng cố định	Dao động quanh vị trí cân bằng luôn luôn thay đổi	Chuyển động hỗn loạn
Hình dạng	Xác định	Phụ thuộc phần bình chứa nó	Phụ thuộc bình chứa
Thể tích	Xác định	Xác định	Phụ thuộc bình chứa

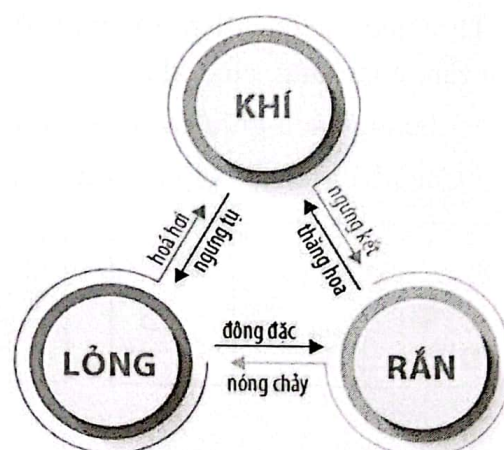
3. Sự chuyển thể

3.1. Sự chuyển thể

- Khi các điều kiện như nhiệt độ, áp suất thay đổi, chất có thể chuyển từ thể này sang thể khác.

- Quá trình chuyển từ thể rắn sang thể lỏng của các chất được gọi là sự nóng chảy. Quá trình chuyển ngược lại, từ thể lỏng sang thể rắn được gọi là sự đông đặc.

- Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí (hơi) của các chất được gọi là sự hoá hơi. Quá trình chuyển ngược lại, từ thể khí (hơi) sang thể lỏng được gọi là sự ngưng tụ.



⚠ Chú ý: Một số chất rắn như iodine, băng phiến, đá khô (CO_2 ở thể rắn),... có khả năng chuyển trực tiếp sang thể hơi khi nó nhận nhiệt. Hiện tượng trên gọi là sự thăng hoa. Ngược với sự thăng hoa là sự ngưng kết.

3.2. Dùng mô hình động học phân tử giải thích sự chuyển thể

❖ **Giải thích sự hoá hơi:** Sự hoá hơi có thể xảy ra dưới hai hình thức là bay hơi và sôi.

- **Sự bay hơi:** là sự hoá hơi xảy ra ở mặt thoáng của chất lỏng. Nước đựng trong một cốc không đầy kín cạn dần là một ví dụ về sự bay hơi.

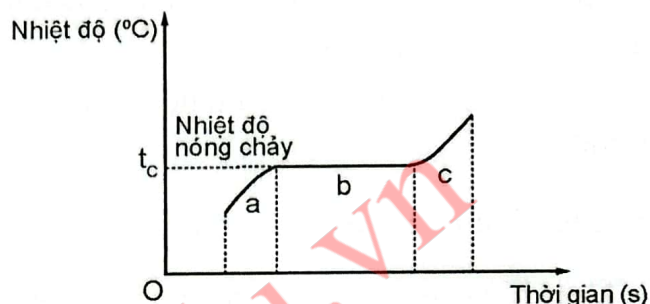
Do các phân tử chuyển động hỗn loạn có thể va chạm vào nhau, truyền năng lượng cho nhau nên có một số phân tử ở gần mặt thoáng của chất lỏng có thể có động năng đủ lớn để thắng lực hút của các phân tử chất khác thì thoát được ra khỏi mặt thoáng của chất lỏng trở thành các phân tử ở thể hơi.

- **Sự sôi:** Nếu tiếp tục được đun, số phân tử chất lỏng nhận được năng lượng để bứt ra khỏi khối chất lỏng tăng dần, lớn gấp nhiều lần số phân tử khí (hơi) ngưng tụ, chất lỏng hoá hơi, chuyển dần thành chất khí. Trong quá trình đó, nhiệt độ chất lỏng tăng dần và nếu nhận đủ nhiệt lượng, chất lỏng sẽ sôi. Khi chất lỏng sôi, sự hoá hơi của chất lỏng xảy ra ở cả trong lòng và bề mặt chất lỏng.

❖ Giải thích sự nóng chảy:

Khi nung nóng một vật rắn kết tinh, các phân tử của vật rắn nhận được nhiệt lượng, dao động của các phân tử mạnh lên, các phân tử tăng.

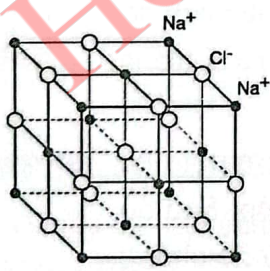
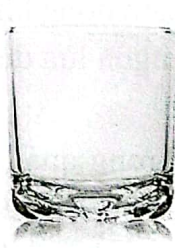
Nhiệt độ của vật rắn tăng đến một giá trị nào đó thì một số phân tử thắng được lực tương tác với các phân tử xung quanh và thoát khỏi liên kết với chúng, đó là sự khởi đầu của quá trình nóng chảy. Từ lúc này, vật rắn nhận nhiệt lượng để tiếp tục phá vỡ các liên kết tinh thể. Khi trật tự của tinh thể bị phá vỡ hoàn toàn thì quá trình nóng chảy kết thúc, vật rắn chuyển thành khối lỏng.



Hình 1.3. Đồ thị sự thay đổi của chất rắn kết tinh khi được làm nóng chảy

- + Giai đoạn a. Chất rắn chưa nóng chảy;
- + Giai đoạn b. Chất rắn đang nóng chảy;
- + Giai đoạn c. Chất rắn đã nóng chảy hoàn toàn.

3.3. Chất rắn kết tinh và chất rắn vô định hình

Chất rắn kết tinh	Chất rắn vô định hình
	
- Có cấu trúc tinh thể. - Có nhiệt độ nóng chảy xác định. - Có tính dị hướng (chất rắn đơn tinh thể) hoặc có tính đẳng hướng (chất rắn đa tinh thể). ☞ Ví dụ: đơn tinh thể (hạt muối, miếng thạch anh, viên kim cương), đa tinh thể (hầu hết các kim loại).	- Không có cấu trúc tinh thể. - Không có nhiệt độ nóng chảy xác định. - Có tính đẳng hướng. ☞ Ví dụ: thủy tinh, các loại nhựa, cao su, ...

⚠ Lưu ý: Một số chất rắn như đường, lưu huỳnh, ... có thể tồn tại ở dạng tinh thể hoặc vô định hình.

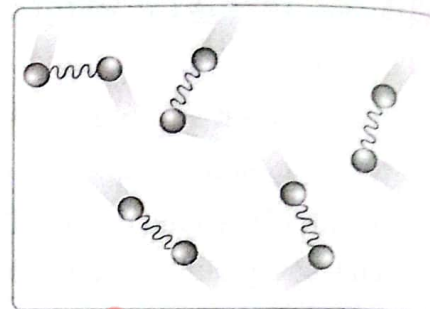
B. NỘI NĂNG – ĐỊNH LUẬT I NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

1. Nội năng

1.1. Khái niệm nội năng

Tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật được gọi là nội năng của vật. Nội năng được kí hiệu bằng chữ U và có đơn vị là jun (J).

Nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật.

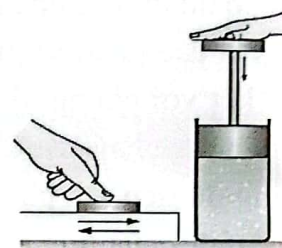


1.2. Các cách làm thay đổi nội năng

Thực hiện công: Quá trình thực hiện công làm cho nội năng của vật thay đổi, vật nhận công thì nội năng tăng, hệ thực hiện công cho vật khác thì nội năng giảm.

✎ **Ví dụ 1.** Dùng tay ấn mạnh và nhanh pit-tông của một xi-lanh chứa khí, thể tích khí trong xi-lanh giảm, đồng thời người ta thấy khí nóng lên. Nội năng của khí tăng lên.

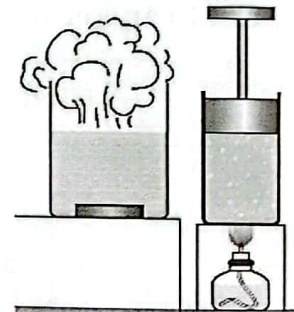
✎ **Ví dụ 2.** Dùng tay chà sát một miếng kim loại lên sàn nhà, kết quả miếng kim loại bị nóng dần lên, nội năng của nó tăng.



Truyền nhiệt: Khi hai vật có nhiệt độ khác nhau tiếp xúc với nhau thì xảy ra quá trình truyền nhiệt. Quá trình này làm thay đổi nội năng của các vật.

✎ **Ví dụ 1.** Làm nóng khối khí bên trong ống nghiệm bằng cách hơ ống nghiệm trên ngọn lửa đèn cồn. Khi đó, nội năng của khối khí trong ống nghiệm tăng.

✎ **Ví dụ 2.** Trong quá trình luyện thép, phôi thép được nung đến nóng chảy rồi được đổ vào khuôn để tạo thành các thanh thép. Sau đó các thanh thép được đưa ra khỏi khuôn và đặt lên các giá đỡ để chúng nguội dần. Trong quá trình luyện thép, nội năng của thanh thép tăng rồi sau đó giảm dần.



1.3. Nhiệt lượng, nhiệt dung riêng

Nhiệt lượng mà một vật có khối lượng m trao đổi khi thay đổi nhiệt độ từ T_1 (K) đến T_2 (K) là $Q = mc(T_2 - T_1)$.

Trong đó: - c là hằng số phụ thuộc vào chất tạo nên vật, gọi là nhiệt dung riêng của chất đó, đơn vị là $[J/kg.K]$. Nhiệt dung riêng của một chất có giá trị bằng nhiệt lượng để làm tăng nhiệt độ của 1 kg của chất đó lên 1 K.

- $Q > 0$: vật nhận nhiệt lượng, nhiệt độ của vật tăng lên.

- $Q < 0$: vật truyền nhiệt lượng cho vật khác, nhiệt độ của vật giảm xuống.

2. Định luật I nhiệt động lực học

Độ biến thiên nội năng của hệ bằng tổng công và nhiệt lượng mà hệ nhận được:

$$\Delta U = A + Q$$

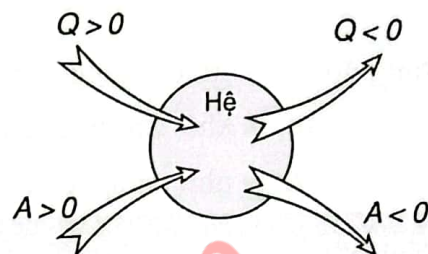
Trong đó: ΔU là độ biến thiên nội năng của hệ; A , Q là các giá trị đại số.

$Q > 0$: vật nhận nhiệt lượng.

$Q < 0$: vật truyền nhiệt lượng.

$A > 0$: vật nhận công.

$A < 0$: vật thực hiện công.



C. NHIỆT DUNG RIÊNG - NHIỆT NÓNG CHẢY RIÊNG – NHIỆT HÓA HOI

1. Khái niệm nhiệt dung riêng

Hệ thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt để làm thay đổi nhiệt độ của vật là:

$$Q = mc\Delta T$$

Trong đó: Q là nhiệt độ cần truyền cho vật (J);

m là khối lượng vật (kg);

ΔT là độ tăng nhiệt độ của vật (K).

Với mỗi chất, hằng số trong hệ thức trên có độ lớn riêng. Hằng số này gọi là nhiệt dung riêng của chất làm vật, kí hiệu là c .

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} \text{ (J / kg.K)}.$$

❖ Định nghĩa nhiệt dung riêng

- Nhiệt dung riêng của một chất là nhiệt lượng cần truyền cho 1 kg chất đó để làm cho nhiệt độ của nó tăng thêm 1°C .

- Nhiệt dung riêng là một thông tin quan trọng thường được dùng trong khi thiết kế các hệ thống làm mát, sưởi ấm,...

- Nhiệt dung riêng của một số chất ở 0°C .

Chất	Nhiệt dung riêng (J/kg.K)	Chất	Nhiệt dung riêng (J/kg.K)
Nhôm	880	Nước	4180
Đồng	380	Nước biển	3950
Chì	126	Rượu	2500
Nước đá	1800	Thủy ngân	140

2. Công thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt khi vật đang nóng chảy

Công thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt để làm vật nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy mà không thay đổi nhiệt độ:

$$Q = \lambda m$$

Trong đó: Q: là nhiệt lượng cần truyền cho vật (J).

m: là khối lượng của vật (kg);

λ : là nhiệt nóng chảy riêng của chất làm vật (J/kg).

3. Nhiệt nóng chảy riêng

Nhiệt nóng chảy riêng của một chất là nhiệt lượng cần để làm cho một đơn vị khối lượng chất đó nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy mà không làm thay đổi nhiệt độ:

$$\lambda = \frac{Q}{m} \text{ (J / kg)}$$

Bảng: Giá trị gần đúng của nhiệt nóng chảy riêng ở nhiệt độ nóng chảy dưới áp suất tiêu chuẩn của một số chất.

Chất	Nhiệt độ nóng chảy ($^{\circ}\text{C}$)	Nhiệt nóng chảy riêng (J/kg)
Nước đá	0	$3,34 \cdot 10^5$
Sắt	1535	$2,27 \cdot 10^5$
Đồng	1084	$1,80 \cdot 10^5$
Chì	327	$0,25 \cdot 10^5$

4. Khái niệm nhiệt hóa hơi riêng

4.1. Hệ thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt khi một lượng chất lỏng hoá hơi ở nhiệt độ không đổi

Nhiệt lượng cần cung cấp cho một lượng chất lỏng hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ không đổi:

$$Q = L \cdot m$$

Trong đó: L: là nhiệt hoá hơi riêng phụ thuộc vào bản chất của chất lỏng (J/kg).

Q: Nhiệt lượng cần truyền cho chất lỏng (J).

m: khối lượng chất lỏng (kg).

4.2. Định nghĩa nhiệt hoá hơi riêng

Nhiệt hoá hơi riêng của một chất lỏng là nhiệt lượng cần để làm cho một kilogam chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.

$$L = \frac{Q}{m}$$

Nhiệt hoá hơi riêng là thông tin cần thiết trong việc thiết kế, chế tạo sản phẩm có sự dụng hiện tượng hoá hơi nhằm tiết kiệm năng lượng, bảo vệ môi trường.

PHẦN II >>> CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. CÂU HỎI VẬN DỤNG – TRA ID · [433301]

HSA 1 [565276]: Trong các hiện tượng sau đây, hiện tượng nào **không** liên quan đến sự đông đặc?

- A. Tuyết rơi.
- B. Đúc tượng đồng.
- C. Làm đá trong tủ lạnh.
- D. Rèn thép trong lò rèn.

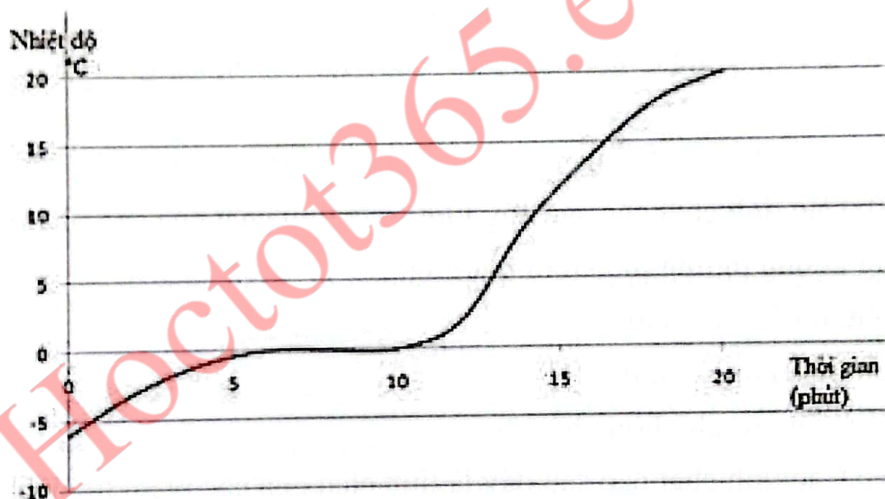
HSA 2 [565277]: Chất rắn nào dưới đây là chất rắn vô định hình?

- A. Thủy tinh.
- B. Băng phiến.
- C. Hợp kim.
- D. Kim loại.

HSA 3 [565278]: Đặc điểm và tính chất nào dưới đây liên quan đến chất rắn vô định hình?

- A. Có dạng hình học xác định.
- B. Có cấu trúc tinh thể.
- C. có tính dị hướng.
- D. không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

HSA 4 [565279]: Cho đồ thị biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian của nước đá như hình vẽ. Thời gian nước đá tan từ phút nào?



- A. Từ phút thứ 6 đến phút thứ 10.
- B. Từ phút thứ 10 trở đi.
- C. Từ 0 đến phút thứ 6.
- D. Từ phút thứ 10 đến phút thứ 15.

HSA 5 [565280]: Trong suốt thời gian sôi, nhiệt độ của chất lỏng

- A. tăng dần lên.
- B. giảm dần đi.
- C. khi tăng khi giảm.
- D. không thay đổi.

HSA 6 [565281]: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về sự đông đặc?

- A. Sự đông đặc là quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể rắn.
- B. Với một chất rắn, nhiệt độ đông đặc luôn nhỏ hơn nhiệt độ nóng chảy.
- C. Trong suốt quá trình đông đặc, nhiệt độ của vật không thay đổi.
- D. Nhiệt độ đông đặc của các chất thay đổi theo áp suất bên ngoài.

HSA 7 [565282]: Tốc độ bay hơi của chất lỏng **không** phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

- A. Thể tích của chất lỏng.
- B. Gió.
- C. Nhiệt độ.
- D. Diện tích mặt thoáng của chất lỏng

- HSA 8 [565283]:** Chọn câu trả lời đúng. Trong sự nóng chảy và đông đặc của các chất rắn
- A. mỗi chất rắn nóng chảy ở một nhiệt độ xác định, không phụ thuộc vào áp suất bên ngoài.
 - B. nhiệt độ đông đặc của chất rắn kết tinh không phụ thuộc áp suất bên ngoài
 - C. mỗi chất rắn kết tinh nóng chảy và đông đặc ở cùng một nhiệt độ xác định trong điều kiện áp suất xác định.
 - D. mỗi chất rắn nóng chảy ở nhiệt độ nào thì cũng sẽ đông đặc ở nhiệt độ đó.

HSA 9 [565284]: Tính chất nào sau đây **không** phải là của phân tử?

- A. Có lúc đứng yên, có lúc chuyển động.
- B. Chuyển động không ngừng.
- C. Chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao.
- D. Va chạm vào thành bình, gây áp suất lên thành bình.

HSA 10 [565285]: Tìm câu sai.

- A. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng gọi là nguyên tử, phân tử.
- B. Các nguyên tử, phân tử đứng sát nhau và giữa chúng không có khoảng cách.
- C. Lực tương tác giữa các phân tử ở thể rắn lớn hơn lực tương tác giữa các phân tử ở thể lỏng và thể khí.
- D. Các nguyên tử, phân tử chất lỏng dao động xung quanh các vị trí cân bằng không cố định.

HSA 11 [565286]: Các tính chất nào sau đây **không** là tính chất của các phân tử chất lỏng?

- A. Chuyển động không ngừng theo mọi phương.
- B. Hình dạng phụ thuộc bình chứa.
- C. Lực tương tác phân tử lớn hơn chất khí.
- D. Lực tương tác phân tử nhỏ hơn chất rắn.

HSA 12 [565287]: Các tính chất nào sau đây là tính chất của các phân tử chất rắn?

- A. Dao động quanh vị trí cân bằng.
- B. Lực tương tác phân tử mạnh.
- C. Có hình dạng và thể tích xác định.
- D. Các tính chất A, B, C.

HSA 13 [565288]: Chọn phương án đúng khi nói về các tính chất của chất khí.

- A. Bành trướng là chiếm một phần thể tích của bình chứa.
- B. Khi áp suất tác dụng lên một lượng khí tăng thì thể tích của khí tăng đáng kể.
- C. Chất khí có tính dễ nén.
- D. Chất khí có khối lượng riêng lớn so với chất rắn và chất lỏng.

HSA 14 [565289]: Chất rắn vô định hình có đặc điểm và tính chất là

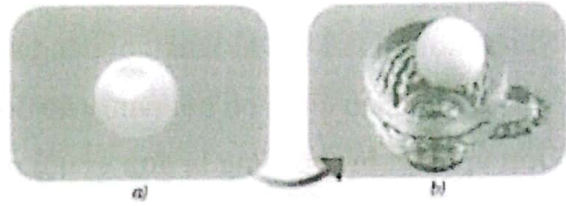
- A. có tính dị hướng.
- B. có cấu trúc tinh thể.
- C. có dạng hình học xác định.
- D. có nhiệt độ nóng chảy không xác định.

HSA 15 [565290]: Trong các tính chất sau, tính chất nào là của các phân tử chất rắn?

- A. Không có hình dạng cố định.
- B. Chiếm toàn bộ thể tích của bình chứa.
- C. Có lực tương tác phân tử lớn.
- D. Chuyển động hỗn loạn không ngừng.

HSA 16 [565291]: Hiện tượng quả bóng bàn bị móp (nhưng chưa bị thủng) khi thả vào cốc nước nóng sẽ phòng trở lại là do

- A. nội năng của chất khí tăng lên.
- B. nội năng của chất khí giảm xuống.
- C. nội năng của chất khí không thay đổi.
- D. nội năng của chất khí bị mất đi.



HSA 17 [565292]: Cung cấp cho vật một công là 200 J nhưng nhiệt lượng bị thất thoát ra môi trường bên ngoài là 120 J. Nội năng của vật

- A. tăng 80 J.
- B. giảm 80 J.
- C. không thay đổi.
- D. giảm 320 J.

HSA 18 [565293]: Hệ thức $\Delta U = A + Q$ khi $Q < 0$ và $A > 0$ mô tả quá trình

- A. hệ truyền nhiệt và sinh công.
- B. hệ nhận nhiệt và sinh công.
- C. hệ truyền nhiệt và nhận công.
- D. hệ nhận nhiệt và nhận công.

HSA 19 [565294]: Câu nào sau đây nói về nội năng là đúng?

- A. Nội năng là nhiệt lượng.
- B. Nội năng của vật A lớn hơn nội năng của vật B thì nhiệt độ của vật cũng lớn hơn nhiệt độ của vật B.
- C. Nội năng của vật chỉ thay đổi trong quá trình truyền nhiệt, không thay đổi trong quá trình thực hiện công.
- D. Nội năng là một dạng năng lượng.

HSA 20 [565295]: Nội năng của một vật là

- A. tổng động năng và thế năng của vật.
- B. tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
- C. tổng nhiệt lượng và cơ năng mà vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt và thực hiện công.
- D. nhiệt lượng vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt.

HSA 21 [565296]: Nội năng của một vật

- A. phụ thuộc vào nhiệt độ của vật.
- B. phụ thuộc thể tích của vật.
- C. phụ thuộc thể tích và nhiệt độ của vật
- D. không phụ thuộc thể tích và nhiệt độ của vật.

HSA 22 [565297]: Câu nào sau đây nói về truyền nhiệt và thực hiện công là **không** đúng?

- A. Thực hiện công là quá trình có thể làm thay đổi nội năng của vật.
- B. Trong thực hiện công có sự chuyển hoá từ nội năng thành cơ năng và ngược lại.
- C. Trong truyền nhiệt có sự truyền động năng từ phân tử này sang phân tử khác.
- D. Trong truyền nhiệt có sự chuyển hoá từ cơ năng sang nội năng và ngược lại.

HSA 23 [565298]: Câu nào sau đây nói về nhiệt lượng là **không** đúng?

- A. Nhiệt lượng là số đo độ tăng nội năng của vật trong quá trình truyền nhiệt.
- B. Một vật lúc nào cũng có nội năng, do đó lúc nào cũng có nhiệt lượng.
- C. Đơn vị nhiệt lượng cũng là đơn vị nội năng.
- D. Nhiệt lượng không phải là nội năng.

HSA 24 [565299]: Đơn vị nào sau đây **không** phải là đơn vị của nhiệt lượng?

- A. J.
- B. kJ.
- C. Calor.
- D. N/m².

HSA 25 [565300]: Chọn phương án sai?

- A. Nhiệt lượng của vật phụ thuộc vào khối lượng, độ tăng nhiệt độ và nhiệt dung riêng của vật.
- B. Khối lượng của vật càng lớn thì nhiệt lượng mà vật thu vào để nóng lên càng lớn.
- C. Độ tăng nhiệt độ của vật càng lớn thì nhiệt lượng mà vật thu vào để nóng lên càng nhỏ.
- D. Cùng một khối lượng và độ tăng nhiệt độ như nhau, vật nào có nhiệt dung riêng lớn hơn thì nhiệt lượng thu vào để nóng lên của vật đó lớn hơn.

HSA 26 [565301]: Nhiệt dung riêng của đồng lớn hơn chì. Vì vậy để tăng nhiệt độ của 3 kg đồng và 3 kg chì thêm 15°C thì

- A. khối chì cần nhiều nhiệt lượng hơn khối đồng.
- B. khối đồng cần nhiều nhiệt lượng hơn khối chì.
- C. hai khối đều cần nhiệt lượng như nhau.
- D. không khẳng định được.

HSA 27 [565302]: Thả một quả cầu nhôm có khối lượng 0,5 kg được đun nóng tới 100°C vào một cốc nước ở 20°C. Sau một thời gian nhiệt độ của quả cầu và của nước đều bằng 35°C. Tính khối lượng nước, coi như chỉ có quả cầu và nước truyền nhiệt cho nhau, $C_{Al} = 880 \text{ J/kg.K}$, $C_{H_2O} = 4200 \text{ J/kg.K}$.

- A. 4,54 kg.
- B. 5,63 kg.
- C. 0,563 kg.
- D. 0,454 kg.

HSA 28 [565303]: Khối đồng có khối lượng 2 kg nhận nhiệt lượng 7600 J thì tăng thêm 10°C. Nhiệt dung riêng của đồng hồ là

- A. 380 J/kg.K.
- B. 2500 J/kg.K.
- C. 4200 J/kg.K.
- D. 130 J/kg.K.

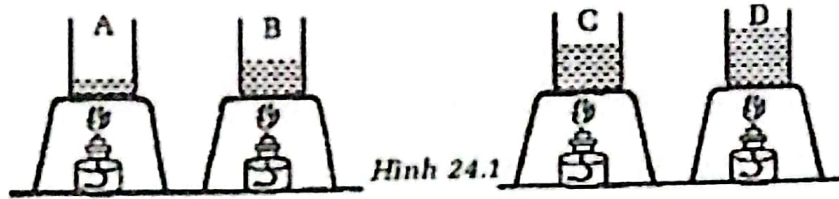
HSA 29 [565304]: Một thác nước cao 126 m và độ chênh lệch nhiệt độ của nước ở đỉnh và chân thác là 0,3°C. Giả thiết rằng khi chạm vào chân thác, toàn bộ động năng của nước chuyển hết thành nhiệt năng truyền cho nước. Hãy tính nhiệt dung riêng của nước.

- A. 2500 J/kg.K.
- B. 420 J/kg.K.
- C. 4200 J/kg.K.
- D. 480 J/kg.K.

HSA 30 [565305]: Một khối chì có khối lượng 5 kg, nhiệt dung riêng là 130 J/kg.K. Sau khi nhận thêm 37,7 kJ thì nhiệt độ của nó là 90°C. Hỏi nhiệt độ ban đầu của khối chì là bao nhiêu?

- A. 32°C.
- B. 30°C.
- C. 45°C.
- D. 50°C.

HSA 31 [565306]: Có 4 bình A, B, C, D đều đựng nước ở cùng một nhiệt độ với thể tích tương ứng là 1 lít, 2 lít, 3 lít, 4 lít. Sau khi dùng các đèn cồn giống hệt nhau để đun các bình này trong 8 phút ta thấy các nhiệt độ trong các bình này khác nhau. Hỏi bình nào có nhiệt độ cao nhất?



Hình 24.1

- A. Bình A. B. Bình B. C. Bình C. D. Bình D.

HSA 32 [565307]: Nhiệt lượng mà vật nhận được hay tỏa ra phụ thuộc vào

- A. khối lượng. B. độ tăng nhiệt độ của vật.
C. nhiệt dung riêng của chất làm nên vật. D. cả 3 phương án trên.

HSA 33 [565308]: Vật (chất) nào dưới đây **không** có nhiệt độ nóng chảy xác định?

- A. Miếng nhựa thông. B. Hạt đường.
C. Viên kim cương. D. Khối thạch anh.

HSA 34 [565309]: Đơn vị của nhiệt nóng chảy riêng là

- A. J/s. B. J/kg.độ C. J/kg. D. kg/J.

HSA 35 [565310]: Gọi Q là nhiệt lượng cần truyền cho vật có khối lượng m để làm vật nóng chảy hoàn toàn vật ở nhiệt độ nóng chảy mà không thay đổi nhiệt độ của vật. Thì nhiệt nóng chảy riêng λ của chất đó được tính theo công thức

- A. $\lambda = Q \cdot m$ B. $\lambda = Q + m$. C. $\lambda = Q - m$. D. $\lambda = Q/m$.

HSA 36 [565311]: Người ta thực hiện công 100 J để nén khí trong một xilanh. Tính độ biến thiên nội năng của khí, biết khí truyền ra môi trường xung quanh nhiệt lượng 20 J.

- A. $\Delta U = 120 \text{ J}$. B. $\Delta U = 0 \text{ J}$. C. $\Delta U = 60 \text{ J}$. D. $\Delta U = 80 \text{ J}$.

HSA 37 [565312]: Nhiệt độ nóng chảy riêng của vật rắn phụ thuộc vào những yếu tố nào?

- A. Phụ thuộc vào nhiệt độ của vật rắn và áp suất ngoài.
B. Phụ thuộc bản chất của vật rắn.
C. Phụ thuộc bản chất và nhiệt độ của vật rắn.
D. Phụ thuộc bản chất và nhiệt độ của vật rắn, đồng thời phụ thuộc áp suất ngoài.

HSA 38 [565313]: Trong công nghệ đúc kim loại người ta quan tâm đến đại lượng nào sau đây?

- A. Nhiệt lượng của vật liệu đúc.
B. Nhiệt nóng chảy riêng của vật liệu đúc.
C. Nhiệt dung của vật liệu đúc.
D. Nhiệt dung riêng của vật liệu đúc.

HSA 39 [565314]: Nhiệt nóng chảy riêng của đồng là $1,8 \cdot 10^5$ J/kg. Câu nào dưới đây là đúng?

- A. Khối đồng sẽ tỏa ra nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J khi nóng chảy hoàn toàn.
- B. Mỗi kilogam đồng cần thu nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J để hóa lỏng hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.
- C. Khối đồng cần thu nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J để hóa lỏng.
- D. Mỗi kilogam đồng tỏa ra nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J khi hóa lỏng hoàn toàn.

HSA 40 [565315]: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về nhiệt nóng chảy?

- A. Nhiệt nóng chảy của vật rắn là nhiệt lượng cung cấp cho vật rắn trong quá trình nóng chảy.
- B. Nhiệt nóng chảy có đơn vị Jun (J).
- C. Các vật có khối lượng bằng nhau thì có nhiệt nóng chảy như nhau.
- D. Nhiệt nóng chảy tỉ lệ thuận với khối lượng của vật rắn.

B. ĐÁP ÁN – TRA ID · [433301]

HSA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Đáp án	A	D	A	D	B	A	D	A	B	A
HSA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	D	C	A	D	C	A	A	C	D	B
HSA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Đáp án	C	D	B	D	C	B	D	A	C	A
HSA	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Đáp án	A	D	A	C	D	D	A	B	B	C

PHẦN I >>> KIẾN THỨC TRỌNG TÂM**A. CẤU TẠO CHẤT****1. Những điều đã học về cấu tạo chất**

- Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt là phân tử.
- Các phân tử chuyển động không ngừng.
- Các phân tử chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao.

2. Lực tương tác phân tử

- Giữa các phân tử cấu tạo nên vật có lực hút và lực đẩy.
- Khi khoảng cách giữa các phân tử nhỏ thì lực đẩy mạnh hơn lực hút, khi khoảng cách giữa các phân tử lớn thì lực hút mạnh hơn lực đẩy. Khi khoảng cách giữa các phân tử rất lớn thì lực tương tác không đáng kể.

3. Các thể rắn, lỏng, khí

- Ở thể khí, lực tương tác giữa các phân tử rất yếu nên các phân tử chuyển động hoàn toàn hỗn loạn. Chất khí không có hình dạng và thể tích riêng.
- Ở thể rắn, lực tương tác giữa các phân tử rất mạnh nên giữ được các phân tử ở các vị trí cân bằng xác định, làm cho chúng chỉ có thể dao động xung quanh các vị trí này. Các vật rắn có thể tích và hình dạng riêng xác định.
- Ở thể lỏng, lực tương tác giữa các phân tử lớn hơn ở thể khí nhưng nhỏ hơn ở thể rắn, nên các phân tử dao động xung quanh vị trí cân bằng có thể di chuyển được. Chất lỏng có thể tích riêng xác định nhưng không có hình dạng riêng mà có hình dạng của phần bình chứa nó.

4. Lượng chất, Mol

- Một mol là lượng chất có chứa một số phân tử hay nguyên tử bằng số nguyên tử chứa trong 12 g carbon 12.
- Số phân tử hay nguyên tử chứa trong một mol là $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ (mol^{-1} gọi là số Avogadro)
- Thể tích của một mol một chất gọi là thể tích mol của chất ấy ở đktc (0°C , 1atm) thể tích mol của mọi chất khí đều bằng nhau và bằng 22,4l ($0,0224 \text{ m}^3$).

- Khối lượng một phân tử $m_0 = \frac{\mu}{N_A}$.

- Số phân tử trong một khối lượng m một chất là $N = \frac{m}{\mu} \cdot N_A$.

5. Thuyết động học phân tử chất khí

5.1. Nội dung cơ bản của thuyết động học phân tử chất khí

- + Chất khí được cấu tạo từ các phân tử có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.
- + Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng; chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ của chất khí càng cao.
- + Khi chuyển động hỗn loạn các phân tử khí va chạm vào nhau và va chạm vào thành bình gây áp suất lên thành bình.

5.2. Khí lí tưởng

Chất khí trong đó các phân tử được coi là các chất điểm và chỉ tương tác khi va chạm gọi là khí lí tưởng.

6. Quá trình đẳng nhiệt

6.1. Trạng thái và quá trình biến đổi trạng thái

- Trạng thái của một lượng khí được xác định bằng các thông số trạng thái là: thể tích V , áp suất p và nhiệt độ tuyệt đối T .
- Lượng khí có thể chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác bằng các quá trình biến đổi trạng thái.
- Những quá trình trong đó chỉ có hai thông số biến đổi còn một thông số không đổi gọi là đẳng quá trình.

6.2. Quá trình đẳng nhiệt

a. Quá trình đẳng nhiệt

Là quá trình biến đổi trạng thái khi nhiệt độ không đổi còn áp suất và thể tích thay đổi

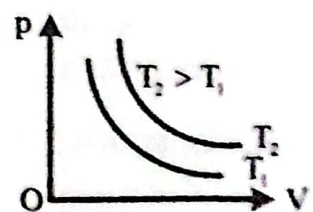
b. Định luật Boyle

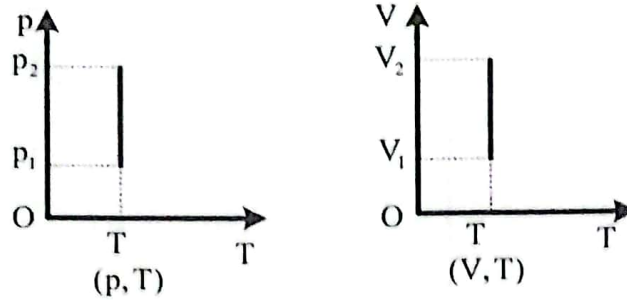
Trong quá trình đẳng nhiệt của một khối lượng khí xác định, áp suất tỉ lệ nghịch với thể tích, $p \sim \frac{1}{V}$ hay $pV = \text{hằng số}$.

$\Rightarrow$ Vậy $p_1V_1 = p_2V_2$.

c. Đường đẳng nhiệt

- Đường biểu diễn sự biến thiên của áp suất theo thể tích khi nhiệt độ không đổi gọi là đường đẳng nhiệt.
- Dạng đường đẳng nhiệt.
- Trong hệ toạ độ (p, V) đường đẳng nhiệt là đường hypebol.
- Khi biểu diễn dưới dạng (p, T) hoặc (V, T)





d. Những đơn vị đổi trong chất khí

Trong đó áp suất đơn vị (Pa), thể tích đơn vị (lít)

+ 1 atm = 1,013.10⁵ Pa = 760 mmHg, 1 mmHg = 133,32 Pa, 1 Bar = 10⁵ Pa

+ 1 m³ = 1000 lít, 1 cm³ = 0,001 lít, 1 dm³ = 1 lít

Công thức tính khối lượng riêng: $m = pV$ với p là khối lượng riêng (kg/m³)

7. Quá trình đẳng tích

7.1. Quá trình đẳng tích

Quá trình đẳng tích là quá trình biến đổi trạng thái khi thể tích không đổi có giá trị p và T thay đổi.

7.2. Định luật Charles

- Với một lượng khí có thể tích không đổi thì áp suất phụ thuộc vào nhiệt độ

$$P = P_0 (1 + \gamma t)$$

Trong đó: γ có giá trị như nhau với mọi chất khí, mọi nhiệt độ và được gọi là hệ số tăng thể tích

$$\gamma = \frac{1}{273}.$$

- Khi $t = \frac{1}{\gamma} = -273^\circ\text{C}$ thì $p = 0$, điều này là không thể đạt được.

$\Rightarrow$ Vậy -273°C gọi là độ không tuyệt đối. Vậy lấy -273°C làm độ không gọi là thang nhiệt độ tuyệt đối và gọi là nhiệt giai Kelvin. $T = t + 273 (^\circ\text{C})$

$$\text{Vậy } p = p_0 \left(1 + \frac{T - 270}{273} \right) = \frac{p_0 T}{273} \Rightarrow \frac{p}{T} = \frac{p_0}{270} = \text{const}$$

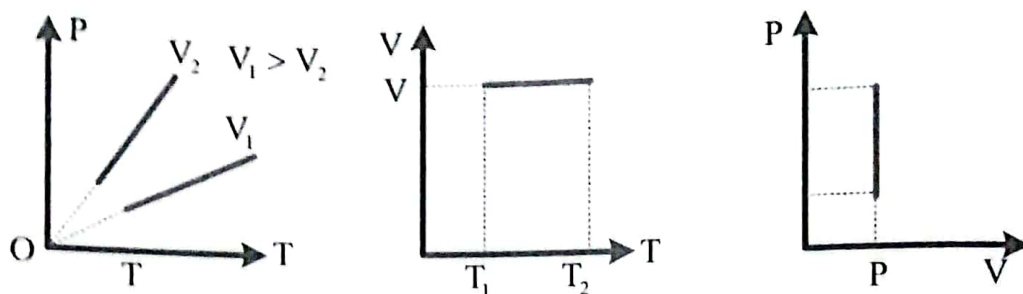
- Trong quá trình đẳng tích của một lượng khí nhất định, áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

$$p \sim T \Rightarrow \frac{p}{T} = \text{hằng số hay } \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} = \dots$$

7.3. Đường đẳng tích

Đường biểu diễn sự biến thiên của áp suất theo nhiệt độ khi thể tích không đổi gọi là đường đẳng tích.

Dạng đường đẳng tích:



Trong hệ tọa độ (pT) đường đẳng tích là đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.

Quá trình đẳng tích là quá trình trong đó thể tích được giữ không đổi.

Nội dung định luật Charles: Trong quá trình đẳng tích của một lượng khí nhất định, áp suất

tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

Trong đó: áp suất (Pa)

thể tích (lít)

1 atm = 1,010⁵Pa, 1 mmHg = 133,32 Pa, 1 Bar = 10⁵Pa

T = 273 + t (°C)

8. Các ví dụ minh họa

Ví dụ 1. Một khối khí có thể tích 16 lít, áp suất từ 1 atm được nén đẳng nhiệt tới áp suất là 4 atm. Tìm thể tích khí đã bị nén.

Hướng dẫn giải

Ta có. $p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow n = \frac{(p_1 + 0,75) \cdot 4}{6} \Rightarrow p_1 = 1,5 \text{ atm}$

Thể tích khí đã bị nén. $\Delta V = V_1 - V_2 = V_1 - \frac{p_1 V_1}{p_2} = 16 - \frac{1 \cdot 16}{4} = 12 \text{ (lít)}$

Ví dụ 2. Một học sinh của trung tâm HSA đi xe đạp bị hết hơi trong săm xe, học sinh đó mượn bơm để bơm xe. Sau 10 lần bơm thì diện tích tiếp xúc của lốp xe và mặt đất là $S_1 = 30 \text{ cm}^2$. Hỏi sau bao nhiêu lần bơm nữa thì diện tích tiếp xúc là $S_2 = 20 \text{ cm}^2$. Biết rằng trọng lực của xe cân bằng với áp lực của không khí trong vỏ xe, thể tích mỗi lần bơm là như nhau và nhiệt độ trong quá trình bơm là không đổi.

Hướng dẫn giải

Gọi F là trọng lượng của xe, V0 là thể tích mỗi lần bơm, V thể tích săm xe
Ta có: trong lần bơm đầu tiên: $n_1 = 10$ lần $F = p_1 S_1$

Trong lần bơm sau n_2 lần $F = p_2 S_2 \Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{S_2}{S_1} (1)$

Ta có:

$$\begin{cases} (n_1 V_0) \cdot p_0 = p_1 V \\ (n_2 V_0) \cdot p_0 = p_2 V \end{cases} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1);(2)} \frac{n_1}{n_2} = \frac{S_2}{S_1} \Rightarrow n_2 = \frac{S_1}{S_2} \cdot n_1 = \frac{30}{20} \cdot 10 = 15$$

Vậy số lần phải bơm thêm là $\Delta n = 15 - 10 = 5$ (lần)

B. CÁC PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI

1. Phương trình trạng thái của khí lí tưởng

Với một lượng khí xác định: $\frac{pV}{T} = \text{const} \Leftrightarrow \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$

(p_1, V_1, T_1 là áp suất, thể tích và nhiệt độ khí ở trạng thái 1; p_2, V_2, T_2 là áp suất, thể tích và nhiệt độ khí ở trạng thái 2).

2. Phương trình Clapeyron

Với một trạng thái khí: $pV = \frac{m}{\mu} RT = nRT$

(m, μ là khối lượng và khối lượng mol của khí; n là số mol khí; R là hằng số khí, có giá trị phụ thuộc vào hệ đơn vị.)

- Hệ SI: $R = 0,083 \text{ (J/mol.K)}$.
- Hệ hỗn hợp: $R = 0,082 \text{ (atm.l/mol.K)}$; $R = 0,084 \text{ (at.l/mol.K)}$

C. PHƯƠNG TRÌNH CƠ BẢN CỦA KHÍ LÍ TỬỞNG

1. Phương trình cơ bản của khí lí tưởng

$$p = \frac{1}{3} n_0 m \overline{v^2} = \frac{2}{3} n_0 \overline{W_d}$$

(n_0 là mật độ phân tử khí, m là khối lượng phân tử khí, p là áp suất khí, $\overline{v^2}$ là trung bình của bình phương vận tốc các phân tử khí, $\overline{W_d} = \frac{1}{2} m \overline{v^2}$ là động năng trung bình của các phân tử khí).

2. Hệ thức giữa nhiệt độ và động năng trung bình của phân tử khí

$$\overline{W_d} = \frac{3}{2} kT \quad (k = \frac{R}{N_A} = 1,38 \cdot 10^{-34} \text{ (J/K)}) \text{ là hằng số Bôn-xơ-man).}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\overline{v^2}} = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}; p = n_0 kT.$$

⚠ **Lưu ý:** Các đơn vị áp suất:

Trong hệ SI: N/m^2 hay Pa.

Trong hệ hỗn hợp: at (atmophe kĩ thuật); atm (atmophe vật lí).

Ngoài ra: cmHg, mmHg, torr.

$$1Pa = 1N/m^2; 1atm = 1,013 \cdot 10^5 Pa; 1at = 9,81 \cdot 10^4 Pa;$$

$$1mmHg = 133,3 Pa = 1 torr; 1atm = 760 mmHg; 1at = 736 mmHg.$$

Tổng kết

Dạng bài tập về các phương trình trạng thái, thì sử dụng các công thức:

- Với biến đổi bất kì của một lượng khí xác định, sử dụng phương trình trạng thái khí lí tưởng: $\frac{pV}{T} = \text{const} \Leftrightarrow \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$
- Với một trạng thái bất kì của một lượng khí, sử dụng phương trình Clapeyron: $pV = nRT$

3. Các ví dụ minh họa

Ví dụ 1. Trong một bình thể tích 10 lít chứa 20 g hydrogen ở $27^\circ C$. Tính áp suất khí trong bình.

Hướng dẫn giải

+ Áp dụng phương trình Clapeyron: $pV = \frac{m}{\mu_{H_2}} RT$ với $\mu_{H_2} = 2g/mol$; $T = 300^\circ K$

$$P = \frac{mRT}{\mu V} = \frac{20 \cdot 0,082 \cdot 300}{2 \cdot 10} = 24,6 \text{ atm}$$

Ví dụ 2. Người ta bơm khí O_2 vào một bình có thể tích 5000 l. Sau nửa giờ bình chứa đầy khí ở nhiệt độ $24^\circ C$ và áp suất 765mmHg. Xác định khối lượng khí bơm vào trong mỗi giây. Coi quá trình bơm khí diễn ra đều đặn.

Hướng dẫn giải

Sau khi bơm xong, ta có: $pV = \frac{m}{\mu} RT \Rightarrow m = \frac{pV\mu}{RT}$.

Vì áp suất 760 mmHg tương đương với 1 atm nên áp suất 765 mmHg tương đương với $\frac{765}{760}$ atm

$$\Rightarrow m = \frac{\frac{765}{760} \cdot 5000 \cdot 32}{8,2 \cdot 10^{-2} \cdot 297} = 6613 \text{ gam.}$$

Lượng khí bơm vào trong mỗi giây là:

$$\Delta m = \frac{m}{t} = \frac{6613}{1800} = 3,7 (g/s)$$

PHẦN II CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. CÂU HỎI VẬN DỤNG – TRA ID · [433302]

HSA 1 [565242]: Hệ thức nào sau đây không phù hợp với định luật Boyle?

- A. $p_1 V_1 = p_2 V_2$. B. $p \sim V$. C. $v \sim \frac{1}{p}$. D. $p \sim \frac{1}{v}$.

HSA 2 [565243]: Quả bóng có dung tích 2l bị xẹp. Dùng ống bơm mỗi lần đẩy được 40cm³ không khí ở áp suất 1 atm vào quả bóng. Sau 40 lần bơm, áp suất khí trong quả bóng là bao nhiêu? Coi nhiệt độ không đổi trong quá trình bơm.

- A. 1,25 atm. B. 1,5 atm. C. 2 atm. D. 2,5 atm.

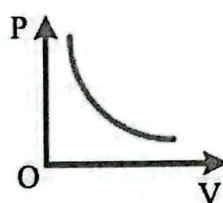
HSA 3 [565244]: Một bình có thể tích 5,6l chứa 0,5 mol ở 0°C. Áp suất khí trong bình là?

- A. 1 atm. B. 2 atm. C. 3 atm. D. 4 atm.

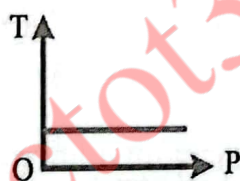
HSA 4 [565245]: Khí được nén đẳng nhiệt từ thể tích 10 lít đến 5 lít, áp suất khí tăng thêm 0,5atm. Áp suất ban đầu của khí là giá trị nào sau đây?

- A. 1,5 atm. B. 0,5 atm. C. 1 atm. D. 0,75 atm.

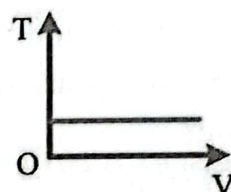
HSA 5 [565246]: Đường nào sau đây **không** biểu diễn quá trình đẳng nhiệt?



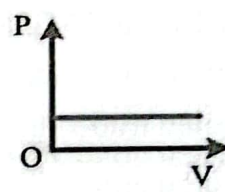
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

- A. Hình 1. B. Hình 2. C. Hình 3. D. Hình 4.

HSA 6 [565247]: Một quả bóng da có dung tích 2,5 lít chứa không khí ở áp suất 105 Pa. Người ta bơm không khí ở áp 10⁵ Pa vào bóng. Mỗi lần bơm được 125cm không khí. Hỏi áp suất của không khí trong quả bóng sau 20 lần bơm? Biết trong thời gian bơm, nhiệt độ của không khí không đổi.

- A. 2.10⁵ Pa. B. 10⁵ Pa. C. 0,5.10⁵ Pa. D. 3.10⁵ Pa.

HSA 7 [565248]: Van an toàn của một nồi áp suất sẽ mở khi áp suất nồi bằng 9 atm. Ở 20°C, hơi trong nồi có áp suất 1,5atm. Hỏi ở nhiệt độ nào thì van an toàn sẽ mở?

- A. 1958 K. B. 120 K. C. 120°C. D. 180°C.

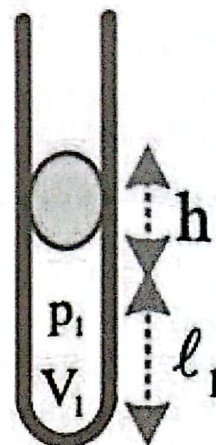
HSA 8 [565249]: Một lượng khí có áp suất 750 mmHg, nhiệt độ 27°C và thể tích 76 cm³. Thể tích khí ở điều kiện chuẩn nghĩa là nhiệt độ 0°C và áp suất 760 mmHg có giá trị là

- A. 22,4 cm³. B. 32,7 cm³. C. 78 cm³. D. 68,25 cm³.

HSA 9 [565250]: Bình kín đựng khí Helium (He) chứa 1,505.10²³ nguyên tử He ở điều kiện 0°C và áp suất trong bình là 1 atm. Khối lượng He có trong bình là?

- A. 1 g. B. 2 g. C. 3 g. D. 4 g.

HSA 10 [565251]: Trong một ống nhỏ dài, một đầu kín, một đầu hở, tiết diện đều, ban đầu đặt ống thẳng đứng miệng ống hướng lên, trong ống về phía đáy có cột không khí dài 40 cm và được ngăn cách với bên ngoài bằng cột thủy ngân dài $h = 14$ cm. Áp suất khí quyển 76 cmHg và nhiệt độ không đổi. Tính chiều cao của cột không khí trong ống của các trường hợp. Ống thẳng đứng miệng ở dưới



- A. 58,065 (cm). B. 68,072 (cm).
C. 72 (cm). D. 54,065 (cm).

HSA 11 [565252]: Trong điều kiện thể tích không đổi, chất khí có nhiệt độ ban đầu là 17°C , áp suất thay đổi từ 2 atm đến 8 atm thì độ biến thiên nhiệt độ.

- A. 1143°C . B. 1160°C . C. 904°C . D. 870°C .

HSA 12 [565253]: Một bánh xe được bơm vào lúc sáng sớm khi nhiệt độ xung quanh là 27°C . Hỏi áp suất khí trong ruột bánh xe tăng thêm bao nhiêu phần trăm vào giữa trưa khi nhiệt độ lên đến 35°C ? Coi thể tích khí trong ruột bánh xe thay đổi không đáng kể.

- A. 2,7%. B. 29,6%. C. 1,027%. D. 77,1%.

HSA 13 [565254]: Một bóng đèn dây tóc chưa sáng chứa khí lí tưởng ở nhiệt độ 27°C khi bóng đèn phát sáng ở nhiệt độ 105°C thì áp suất thay đổi một lượng là 0,2 atm. Tính áp suất bên trong bóng đèn trước khi tắt sáng?

- A. 0,56 atm. B. 0,77 atm. C. 1,23 atm. D. 0,84 atm.

HSA 14 [565255]: Một bình thủy tinh chứa không khí được đậy kín bằng một nút có khối lượng m . Tiết diện của miệng bình là $S = 1,5\text{cm}^2$. Khi ở nhiệt độ phòng (27°C) người ta xác định được áp suất của khối khí trong bình bằng với áp suất khí quyển và bằng 1 atm. Đun nóng bình tới nhiệt độ 87°C thì người ta thấy nút bị đẩy lên. Tính khối lượng m của nút? Cho gia tốc trọng trường $g = 10\text{m/s}^2$.

- A. 1,82 kg. B. 1,26 kg. C. 0,304 kg. D. 0,54 kg.

HSA 15 [565256]: Trong điều kiện thể tích không đổi, chất khí có nhiệt độ ban đầu là 27°C , áp suất p_0 cần đun nóng chất khí lên bao nhiêu độ để áp suất của nó tăng lên 2 lần?

- A. 321 K. B. 150 A. C. 327°C . D. 600°C .

HSA 16 [565257]: Trong điều kiện thể tích không đổi, chất khí có nhiệt độ thay đổi là 27°C đến 127°C , áp suất lúc đầu 3 atm thì độ biến thiên áp suất.

- A. Giảm 3 atm. B. Giảm 1 atm. C. Tăng 1 atm. D. Tăng 3 atm.

HSA 17 [565258]: Trong điều kiện thể tích không đổi, chất khí có nhiệt độ ban đầu là 17°C , áp suất thay đổi từ 2 atm đến 8 atm thì độ biến thiên nhiệt độ là bao nhiêu?

- A. 1143°C . B. 1160°C . C. 904°C . D. 870°C .



HSA 18 [565259]: Một bình thủy tinh chứa không khí được đẩy kín bằng một nút có khối lượng m . Tiết diện của miệng bình là $s = 1,5\text{cm}^2$. Khi ở nhiệt độ phòng (27°C) người ta xác định được áp suất của khối khí trong bình bằng với áp suất khí quyển và bằng 1atm . Đun nóng bình tới nhiệt độ 87°C thì người ta thấy nút bị đẩy lên. Tính khối lượng m của nút (cho gia tốc trọng trường $g = 10\text{m/s}^2$)?

- A. 1,82 kg. B. 1,26 kg. C. 0,304 kg. D. 0,54 kg.

HSA 19 [565260]: Một bóng đèn dây tóc có thể tích $0,2\text{dm}^3$ chứa đầy khí trơ. Khi ở nhiệt độ 27°C áp suất của khí trong đèn là $1,5\text{ atm}$. Khi đèn hoạt động nhiệt độ của bóng đèn đạt tới 327°C . Hãy tính áp suất của khối khí trong bóng đèn khi đèn hoạt động?

- A. 3 atm. B. 0,75 atm. C. 8,07 atm. D. 4,75 atm.

HSA 20 [565261]: Một bóng đèn dây tóc chứa khí trơ, khi đèn sáng nhiệt độ của bóng đèn là 400°C , áp suất trong bóng đèn bằng áp suất khí quyển 1atm . Tính áp suất khí trong bóng đèn khi đèn chưa sáng ở 22°C ?

- A. 4,4 atm. B. 0,055 atm. C. 2,28 atm. D. 0,44 atm.

HSA 21 [565262]: Một bình đầy không khí ở điều kiện chuẩn, được đẩy bằng một vật có khối lượng $m = 2\text{kg}$. Tiết diện của miệng bình là 10cm^2 . Tìm nhiệt độ cực đại của không khí trong bình để không khí không đẩy nắp bình lên và thoát ra ngoài. Biết áp suất khí quyển là $p_0 = 1\text{atm}$. (Đơn vị: độ K)

- A. 328. B. 286. C. 300. D. 350.

HSA 22 [565263]: Một lượng khí lí tưởng ở nhiệt độ 100°C và áp suất 105 Pa được nén đẳng nhiệt đến áp suất $1,5 \cdot 105\text{ Pa}$. Hỏi sau đó phải làm lạnh đẳng tích khí đó đến nhiệt độ nào để áp suất bằng lúc đầu?

- A. 24°C . B. -24°C . C. -12°C . D. 36°C .

HSA 23 [565264]: Một bình được nạp khí ở 33°C dưới áp suất 300 Pa . Sau đó bình được chuyển đến một nơi có nhiệt độ 37°C . Tính độ tăng áp suất của khí trong bình?

- A. $303,9\text{ Pa}$. B. $3,9\text{ Pa}$. C. $336,4\text{ Pa}$. D. $36,4 \cdot 10^{-5}\text{ Pa}$.

HSA 24 [565265]: Áp suất khí trơ trong bóng đèn tăng bao nhiêu lần khi đèn sáng nếu nhiệt độ đèn khi tắt là 25°C , khi sáng là 323°C ?

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

HSA 25 [565266]: Nếu nhiệt độ khí trơ trong bóng đèn tăng từ nhiệt độ $t_1 = 15^\circ\text{C}$ đến nhiệt độ $t_2 = 300^\circ\text{C}$ thì áp suất khí trơ tăng lên bao nhiêu lần?

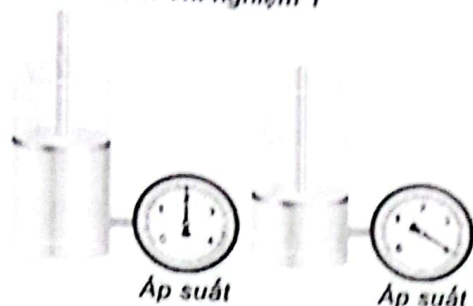
- A. 20. B. 0,50. C. 1,99. D. 0,05.

Đọc đoạn văn sau và trả lời câu hỏi từ HSA 26 – HSA 30

Một nhà khoa học muốn nghiên cứu mối quan hệ giữa áp suất, thể tích và nhiệt độ của chất khí. Ông tiến hành ba thí nghiệm, kết quả của chúng được ghi lại dưới đây.

Thí nghiệm 1: Nhà khoa học thay đổi thể tích và áp suất của khí trong xi lanh trong khi giữ nguyên các yếu tố khác. Nhà khoa học ghi kết quả vào bảng 1 dưới đây.

Hình 1: Thí nghiệm 1

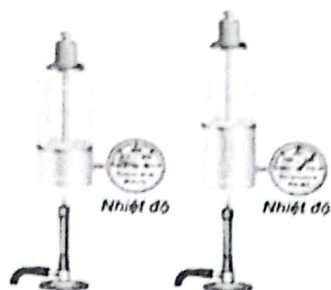


Bảng 1

Lần	Thể tích (l)	Áp suất (atm)	Tích P.V
1	8	1	8
2	4	2	8
3	2	4	8
4	1	8	8

Thí nghiệm 2: Nhà khoa học thay đổi thể tích và nhiệt độ của khí trong xi lanh trong khi giữ nguyên các yếu tố khác. Nhà khoa học ghi kết quả vào bảng 2 dưới đây.

Hình 2: Thí nghiệm 2

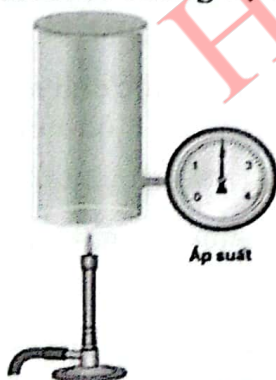


Bảng 2

Lần	Thể tích - V(ml)	Nhiệt độ - T (K)	V/T (ml/L)
1	1000	250	4
2	1200	300	4
3	2000	500	4
4	2400	600	4

Thí nghiệm 3. Nhà khoa học làm thay đổi nhiệt độ của khí trong xi lanh bằng cách đốt nóng xi lanh và đo áp suất ở mỗi nhiệt độ. Nhà khoa học ghi kết quả vào bảng 3 dưới đây.

Hình 3: Thí nghiệm 3



Bảng 3

Lần	Nhiệt độ - T (K)	Áp suất - P (Torr)	P/T (Torr/K)
1	200	600	3
2	300	900	3
3	400	1200	3
4	500	1500	3

HSA 26 [565267]: Dựa vào kết quả thí nghiệm 3, nếu tăng áp suất của một lượng khí lên gấp đôi, giữ nguyên thể tích và thể tích của khí trong xi lanh thì nhiệt độ sẽ như thế nào?

- A. Giữ nguyên. B. Tăng 2 lần. C. Giảm hai lần. D. Tăng 4 lần.

HSA 27 [565268]: Đồ thị nào sau đây là đồ thị P.V – P theo kết quả của thí nghiệm 1?

- A. Đường thẳng qua gốc tọa độ. B. Đường parabol.
C. Đường cong tiệm cận với trục tung. D. Đường thẳng song song trục hoành.



HSA 28 [565269]: Dựa vào kết quả của thí nghiệm 2, hãy cho biết thể tích khí trong xi lanh sẽ là bao nhiêu nếu nung nóng xi lanh đến 350K?

- A. 1300 ml. B. 1400ml. C. 1500 ml. D. 16000 ml.

HSA 29 [565270]: Thí nghiệm nào sau đây sẽ giúp nhà khoa học nghiên cứu tốt nhất mối quan hệ giữa thể tích khí (tính bằng ml) và lượng khí (tính bằng mol)?

- A. Thí nghiệm 1: Đổ đầy một mol khí H_2 vào một quả bóng bay và một quả bóng bay khác bằng một mol khí Helium, cả hai đều ở nhiệt độ không đổi, rồi đo thể tích của hai quả bóng bay.
- B. Thí nghiệm 2: Đổ khí H_2 vào một xi lanh có thể tích cố định và một xi lanh có thể tích cố định khác bằng khí Helium, ở cả điều kiện tiêu chuẩn về nhiệt độ và áp suất, đồng thời đo trọng lượng của các khí trong hai bình.
- C. Thí nghiệm 3: Đổ đầy một quả bóng bay bằng một mol khí H_2 và một quả bóng bay khác bằng hai mol khí H_2 , ở nhiệt độ và áp suất không đổi, rồi đo thể tích của hai quả bóng bay.
- D. Thí nghiệm 4: Đổ đầy khí H_2 vào bình 1 lít và khí propan vào bình 2 lít ở nhiệt độ phòng và đo khối lượng khí trong mỗi bình.

HSA 30 [565271]: Nhìn vào kết quả của các thí nghiệm 1, 2 và 3, bạn cho biết điều gì sẽ xảy ra với thể tích khí trong một xi lanh nếu cả áp suất và nhiệt độ của khí đều tăng gấp đôi và tất cả các yếu tố khác được giữ không đổi?

- A. Thể tích tăng gấp đôi. B. Thể tích sẽ giữ nguyên.
- C. Thể tích giảm đi 1 nửa. D. Không xác định được.

HSA 31 [565272]: Một bình kín chứa 1 mol khí Nitrogen ở áp suất 105 N/m^2 ở 27°C . Khi đó van điều áp mở ra và 1 lượng khí thoát ra ngoài, nhiệt độ vẫn giữ không đổi. Sau đó áp suất giảm còn 4.104 N/m^2 lượng khí đã thoát ra là bao nhiêu?

- A. 0,8 mol. B. 0,2 mol. C. 0,4 mol. D. 0,1 mol.

HSA 32 [565273]: Khối lượng riêng của khí là 1,2 g/l. Tìm nhiệt độ khí sau khi nung?

- A. 127°C . B. 257°C . C. 727°C . D. 277°C .

HSA 33 [565274]: Trong hiện tượng nào sau đây, cả 3 thông số trạng thái của 1 lượng khí xác định đều thay đổi?

- A. Không khí trong xi lanh được nung nóng, dẫn nở và đẩy pitong chuyển động.
- B. Không khí trong 1 quả bóng bàn bị 1 học sinh dùng tay bóp bẹp.
- C. Không khí bị nung nóng trong 1 bình đậy kín.
- D. Trong cả 3 trường hợp trên.

HSA 34 [565275]: Ở 17°C thể tích của một lượng khí là 2,5 lít. Thể tích của lượng khí đó ở nhiệt độ 217°C khi áp suất không đổi là bao nhiêu?

- A. 4,224(l). B. 5,025(l). C. 2,361(l). D. 3,824(l).

Chuyên đề 2. Khí lí tưởng

HSA 35 [565341]: Trong xi lanh của một động cơ đốt trong có 2 lít hỗn hợp khí áp dưới áp suất 2 atm và nhiệt độ 27°C . Pit tông nén xuống làm cho thể tích của hỗn hợp khí chỉ còn bằng 0,2 lít và áp suất tăng lên tới 25 atm. Tính nhiệt độ của hỗn hợp khí nén?

- A. 77°C . B. 102°C . C. 217°C . D. 277°C .

HSA 36 [565342]: Có 14g chất khí nào đó đựng trong bình kín có thể tích 1 lít. Đun nóng đến 127°C áp suất khí trong bình là $16,6 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Khí đó là khí gì?

- A. O_2 . B. N_2 . C. He. D. H_2 .

HSA 37 [565343]: Một phòng có kích thước $8\text{m} \times 5\text{m} \times 4\text{m}$. Ban đầu không khí trong phòng ở điều kiện tiêu chuẩn, sau đó nhiệt độ của không khí tăng lên tới 10°C trong khi áp suất là 78 cmHg. Tính thể tích của lượng khí đã thoát ra khỏi phòng ở điều kiện tiêu chuẩn và khối lượng không khí còn lại ở trong phòng. Khối lượng riêng của không khí ở điều kiện tiêu chuẩn là $\rho_0 = 1,293 \text{ kg/m}^3$.

- A. $1,59\text{m}^3$. B. $1,95\text{m}^3$. C. $6,59\text{m}^3$. D. $4,59\text{m}^3$.

HSA 38 [565344]: Một bình chứa khí ở nhiệt độ 27°C và áp suất 40 atm. Hỏi khi một nửa lượng khí thoát ra ngoài thì áp suất của nó còn lại trong bình là bao nhiêu? Biết nhiệt độ của bình khi đó là 12°C .

- A. 22 atm. B. 47 atm. C. 21 atm. D. 19 atm.

HSA 39 [565345]: Một quả bóng có thể tích 2 lít, chứa khí ở 270°C có áp suất 1 atm. Người ta nung nóng quả bóng đến nhiệt độ 570°C đồng thời giảm thể tích còn 1 lít. Áp suất lúc sau là bao nhiêu?

- A. 2,2 atm. B. 0,47 atm. C. 2,1 atm. D. 0,94 atm.

HSA 40 [565346]: Trong một bình thể tích 10 lít chứa 20g hydrogen ở 27°C . Tính áp suất khí trong bình?

- A. 22,2 atm. B. 24,6 atm. C. 20,1 atm. D. 10,94 atm.

B. ĐÁP ÁN – TRA ID · [433302]

HSA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	B	B	B	B	D	A	A	D	A	A
HSA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	D	A	B	C	C	C	D	C	A	D
HSA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Đáp án	A	B	B	A	C	B	D	B	C	B
HSA	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Đáp án	B	C	A	A	B	B	A	D	A	B

PHẦN I >>> KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. LỰC TỪ TÁC DỤNG LÊN DÂY DẪN MANG DÒNG ĐIỆN

1. Từ trường

- Xung quanh mỗi nam châm hay mỗi dòng điện tồn tại một từ trường.
- Từ trường là một dạng vật chất mà biểu hiện cụ thể là sự xuất hiện lực từ tác dụng lên một nam châm hay một dòng điện đặt trong khoảng không gian có từ trường.
- Tại một điểm trong không gian có từ trường, hướng của từ trường là hướng Nam – Bắc của kim nam châm nhỏ nằm cân bằng tại điểm đó.
- Đường sức từ là những đường vẽ ở trong không gian có từ trường, sao cho tiếp tuyến tại mỗi điểm có phương trùng với phương của từ trường tại điểm đó.
- Các tính chất của đường sức từ:
 - + Tại mỗi điểm trong từ trường chỉ vẽ được 1 đường sức từ.
 - + Các đường sức từ là các đường cong kín, còn gọi là từ trường xoáy.
 - + Nơi nào cảm ứng từ lớn thì các đường sức từ dày hơn, nơi nào cảm ứng từ nhỏ hơn thì đường sức từ ở đó vẽ thưa hơn.

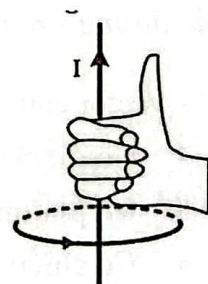
2. Cảm ứng từ

- Tại mỗi điểm trong không gian có từ trường xác định một Vector cảm ứng từ.
- Có hướng trùng với hướng của từ trường;
 - Có độ lớn bằng $B = \frac{F}{I\ell}$; với F là độ lớn của lực từ tác dụng lên phân tử dòng điện có độ dài ℓ , cường độ I , đặt vuông góc với hướng của từ trường tại điểm đó.
 - Đơn vị cảm ứng từ là tesla (T).
- Từ trường đều là từ trường mà cảm ứng từ tại mọi điểm đều bằng nhau. Đường sức từ của từ trường đều là các đường thẳng song song, cách đều nhau

3. Từ trường của một số dòng điện có dạng đặc biệt

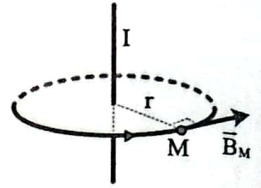
3.1. Từ trường của dòng điện thẳng dài

- Dòng điện thẳng dài là dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài.
- Dạng của các đường sức từ. Các đường sức từ của dòng điện thẳng dài là các đường tròn đồng tâm nằm trong mặt phẳng vuông góc với dòng điện. Tâm của các đường sức từ là giao điểm của mặt phẳng và dây dẫn.
- Chiều của các đường sức từ được xác định theo quy tắc nắm bàn tay phải: "để bàn tay phải sao cho ngón cái nằm dọc theo dây dẫn và chỉ theo chiều



dòng điện, khi đó các ngón kia khum lại cho ta chiều của các đường sức từ".

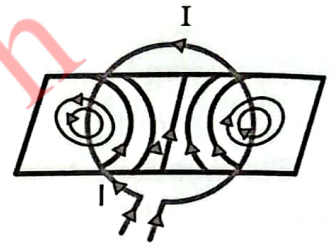
- Vector cảm ứng từ $\vec{B}$ do dòng điện thẳng rất dài gây ra tại điểm M có:
 - + Điểm đặt tại M
 - + Phương tiếp tuyến với đường tròn (O, r) tại M.
 - + Chiều là chiều của đường sức từ.



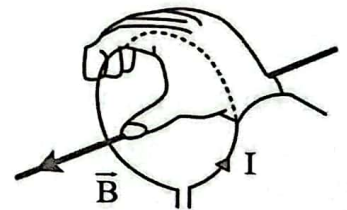
3.2. Từ trường của dòng điện tròn

- Dòng điện tròn là dòng điện chạy trong dây dẫn được uốn thành vòng tròn.

- Dạng của các đường sức từ. Các đường sức từ của dòng điện tròn là những đường cong có chiều đi vào mặt Nam, đi ra ở mặt Bắc của dòng điện tròn ấy (hình vẽ bên). Trong số đó, có đường sức từ đi qua tâm O là đường thẳng vô hạn ở hai đầu.



- Chiều của các đường sức từ được xác định bởi quy tắc nắm tay phải: "Khum bàn tay phải theo vòng dây của khung dây sao cho chiều từ cổ tay đến các ngón tay trùng với chiều dòng điện trong khung; ngón cái choãi ra chỉ chiều các đường sức từ xuyên qua mặt phẳng dòng điện".



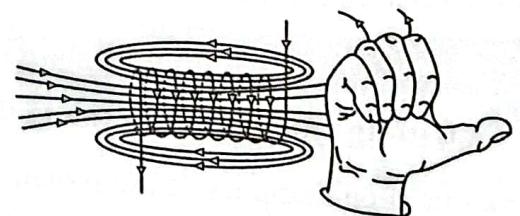
- Vector cảm ứng từ $\vec{B}$ tại tâm O của vòng dây có:
 - + Có điểm đặt tại tâm O của vòng dây.
 - + Có phương vuông góc với mặt phẳng vòng dây
 - + Có chiều: xác định theo quy tắc nắm tay phải hoặc vào Nam ra Bắc.

3.3. Từ trường của dòng điện trong ống dây

- Dạng các đường sức từ:

- + Bên trong ống dây, các đường sức từ song song với trục ống dây và cách đều nhau.
- + Bên ngoài ống dây, dạng các đường sức giống như ở một nam châm thẳng.

- Chiều của đường sức từ: được xác định theo quy tắc nắm bàn tay phải: "Khum bàn tay phải sao cho chiều từ cổ tay đến các ngón tay trùng với chiều dòng điện trong ống dây; ngón cái choãi ra chỉ chiều các đường sức từ trong ống dây".



- Vector cảm ứng từ $\vec{B}$ trong lòng ống dây có:
 - + Có điểm đặt tại điểm ta xét.
 - + Có phương song song với trục của ống dây.
 - + Có chiều xác định theo quy tắc nắm tay phải hoặc vào Nam ra Bắc.

3.4. Nguyên lý chồng chất từ trường

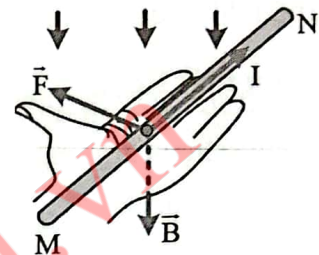
Cảm ứng từ tổng hợp do nhiều dòng điện hay nhiều nam châm gây ra tại một điểm M bằng tổng các Vector cảm ứng từ thành phần của các dòng điện hoặc các nam châm đó gây ra tại M.

$$\text{Ta có: } \vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots + \vec{B}_n$$

4. Lực từ

Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn có chiều dài ℓ , mang dòng điện I chạy qua đặt trong từ trường.

- Có điểm đặt tại trung điểm của đoạn dây;
- Có phương vuông góc với đoạn dây và đường sức từ;
- Có chiều xác định theo quy tắc bàn tay trái. Để bàn tay trái sao cho vector cảm ứng từ $\vec{B}$ hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón tay đến ngón giữa là chiều dòng điện chạy trong đoạn dây, khi đó chiều ngón tay cái choãi ra chỉ chiều lực từ $\vec{F}$



$$\text{– Có độ lớn: } F = B.I.\ell.\sin\alpha.$$

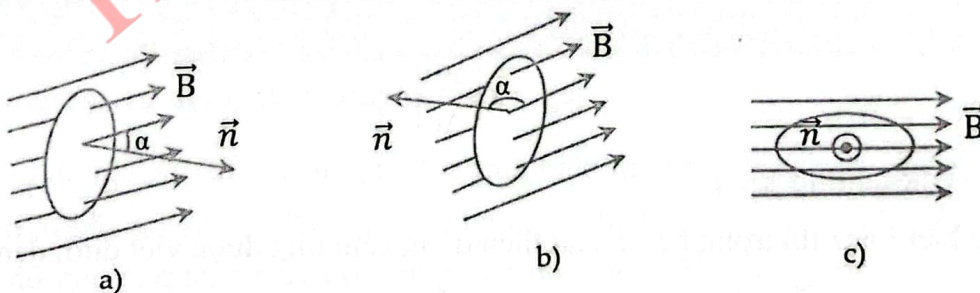
B. TỪ THÔNG – HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

1. Cảm ứng điện từ

1.1. Điện tích – Từ thông

Từ thông qua diện tích S được xác định bằng công thức: $\Phi = BS\cos\alpha$ với $\alpha = (\vec{n}, \vec{B})$

Quy ước: Chọn chiều của $\vec{n}$ sao cho α là góc nhọn



★ **Ý nghĩa của từ thông:** Dùng khái niệm từ thông để diễn tả số đường sức từ xuyên qua một diện tích nào đó.

Đơn vị từ thông: Trong hệ SI đơn vị của từ thông là vécbe, kí hiệu là Wb.

$$1\text{Wb} = 1 \text{ T.m}^2.$$

1.2. Hiện tượng cảm ứng điện từ

- Khi ta đưa nam châm lại gần hoặc ra xa khung dây kín, từ thông qua tiết diện của khung dây thay đổi, khung dây xuất hiện dòng điện cảm ứng làm kim điện kế bị lệch.

Chuyên đề 3. Từ trường

- Khi ta đưa khung dây kín lại gần hoặc ra xa nam châm từ thông qua tiết diện của khung dây thay đổi, khung dây cũng xuất hiện dòng điện làm kim điện kế bị lệch.

a. Dòng điện cảm ứng

Dòng điện xuất hiện khi có sự biến đổi từ thông qua mạch kín gọi là dòng điện cảm ứng.

b. Suất điện động cảm ứng

Khi có sự biến đổi từ thông qua mặt giới hạn bởi một mạch kín thì trong mạch xuất hiện suất điện động cảm ứng.

1.3. Định luật Lenz

- Dòng điện cảm ứng có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra có tác dụng chống lại nguyên nhân sinh ra nó.

- Cách xác định chiều của dòng điện cảm ứng (theo định luật Lenz)

▣ Định luật Lenz

- Dòng điện cảm ứng có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra có tác dụng chống lại nguyên nhân sinh ra nó.
- Nếu độ lớn từ thông tăng, dòng điện cảm ứng sẽ tạo ra từ trường ngược chiều với từ trường ban đầu.
- Nếu độ lớn từ thông giảm, dòng điện cảm ứng sẽ tạo ra từ trường cùng chiều với từ trường ban đầu.

1.4. Định luật Faraday về cảm ứng điện từ

Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch.

$$|e_c| = k \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

Trong hệ SI, hệ số tỉ lệ $k = 1$

Theo định luật Lenz thì trong hệ SI suất điện động cảm ứng được viết dưới dạng:

$$e_c = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

Trường hợp trong mạch điện là một khung dây có N vòng dây thì

$$e_c = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

2. Ứng dụng hiện tượng cảm ứng điện từ

2.1. Máy biến áp

Là thiết bị có khả năng biến đổi điện áp xoay chiều mà không làm thay đổi tần số

2.2. Cấu tạo

- Lõi của máy biến áp gồm nhiều lá thép mỏng, ghép lại với nhau (nhằm tránh dòng Foucault và tăng từ thông).
- Gồm hai vòng dây (số vòng dây các cuộn dây là khác nhau).
- Cuộn sơ cấp có N_1 vòng được nối vào nguồn phát điện xoay chiều.
- Cuộn thứ cấp có N_2 vòng được nối ra các cơ sở tiêu thụ điện năng.

2.3. Khảo sát máy biến áp

Nguyên tắc hoạt động của máy biến áp dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ: từ thông qua các vòng dây, biến thiên làm xuất hiện suất điện động cảm ứng.

Bỏ qua điện trở trong của các cuộn dây ta có: $E_1 = U_1$; $E_2 = U_2$.

Do đó: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$.

➤ Nếu $U_2 > U_1 \rightarrow N_2 > N_1$: Máy tăng áp.

➤ Nếu $U_2 < U_1 \rightarrow N_2 < N_1$: Máy hạ áp.

Trong trường hợp mạch thứ cấp để hở ta có: $N_2 = 0$.

Trong trường hợp mạch thứ cấp có tải, bỏ qua hao phí (coi $H = 100\%$ - máy biến áp lí tưởng) ta có: $U_1 I_1 = U_2 I_2 \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$.

C. MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU – ĐIỆN TỪ TRƯỜNG - SÓNG ĐIỆN TỪ

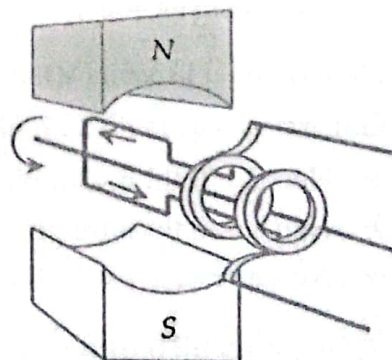
1. Máy phát điện xoay chiều

1.1. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều

- Để tạo ra dòng điện xoay chiều, ta dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ bằng cách cho khung dây kim loại kín quay đều với tốc độ góc ω quanh trục đối xứng của nó trong từ trường đều có vector cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với trục quay của khung dây.

- Khi đó từ thông qua khung dây biến thiên sẽ sinh ra một suất điện động cảm ứng, chống lại sự biến thiên của từ thông.

- Nối hai đầu khung dây với mạch ngoài tiêu thụ điện (bằng cách sử dụng bộ gắp), ta được dòng điện xoay chiều biến thiên điều hòa với tần số góc ω .



Khung dây quay quanh từ trường đều

1.2. Biểu thức từ thông và suất điện động

- Giả sử khung dây có N vòng giống hệt nhau mắc nối tiếp, mỗi vòng dây có diện tích S , quay với tốc độ góc ω trong từ trường đều $\vec{B}$.

- Giả sử tại thời điểm ban đầu, vector pháp tuyến của khung dây hợp với $\vec{B}$ một góc φ .

Từ thông qua một vòng dây tại thời điểm t là $\Phi = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi)$

Trong đó, $\Phi_0 = BS$ là từ thông cực đại qua một vòng dây.

Theo định luật Faraday về cảm ứng điện từ, khi từ thông biến

thiên sẽ sinh ra một suất điện động cảm ứng:

$$E_c = -\Phi' = \omega \Phi_0 \sin(\omega t + \varphi) = \omega \Phi_0 \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)$$

- Vì khung dây có N vòng dây nên ta có:

$$E_c = -N\Phi' = N\omega \Phi_0 \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right) = E_0 \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)$$

Trong đó: $E_0 = \omega N\Phi_0 = \omega NBS$ là suất điện động cực đại.

Suất điện động có đơn vị là Vôn (V).

1.3. Biểu thức hiệu điện thế và cường độ dòng điện trong mạch

Khi dùng suất điện động xoay chiều trên gắn vào một mạch nào đó thì trong mạch có dao động điện **cường** bức với tần số bằng tần số của suất điện động xoay chiều, khi đó hiệu điện thế và dòng điện giữa hai đầu đoạn mạch cũng là hiệu điện thế và dòng điện xoay chiều.

- $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$

- $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$

Đơn vị của u là Vôn (V), của i là Ampe (A).

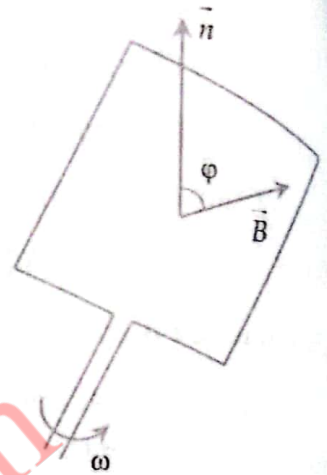
Gọi $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ là độ lệch pha của hiệu điện thế u so với cường độ dòng điện i

- Nếu $\varphi > 0$ thì u sớm pha hơn so với i .
- Nếu $\varphi < 0$ thì u trễ pha hơn so với i .
- Nếu $\varphi = k2\pi, k \in \mathbb{Z}$ thì u đồng pha so với i .

1.4. Các giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều

Các giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều bằng các giá trị cực đại chia cho $\sqrt{2}$.

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} (V); U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} (V); I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} (A)$$



2. Sóng điện từ

2.1. Điện từ trường

- Khi 1 từ trường biến thiên theo thời gian thì nó sinh ra 1 điện trường xoáy (là 1 điện trường mà các đường sức bao quanh các đường cảm ứng từ). Ngược lại khi một điện trường biến thiên theo thời gian nó sinh ra 1 từ trường xoáy (là 1 từ trường mà các đường cảm ứng từ bao quanh các đường sức của điện trường).

- Dòng điện qua cuộn dây là dòng điện dẫn, dòng điện qua tụ điện là dòng điện dịch (là sự biến thiên của điện trường giữa 2 bản tụ).

- Điện trường và từ trường là 2 mặt thể hiện khác nhau của 1 loại trường duy nhất là điện từ trường.

2.2. Sóng điện từ

Là điện từ trường lan truyền trong không gian của điện từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

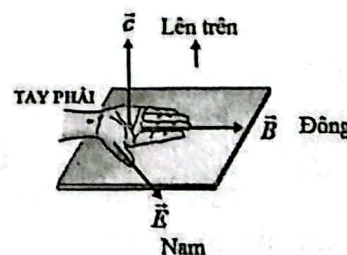
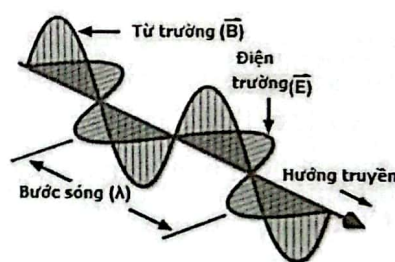
a. Đặc điểm sóng điện từ

- Sóng điện từ lan truyền được trong chân không với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s.

- Sóng điện từ là sóng ngang do nó có 2 thành phần là thành phần điện $\vec{E}$ và thành phần từ $\vec{B}$ vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng.

+ Các vector $\vec{E}$, $\vec{B}$, $\vec{v}$ lập thành một tam diện thuận: xoay đỉnh ốc để vector $\vec{E}$ trùng vector $\vec{B}$ thì chiều tiến của đỉnh ốc là chiều của vector $\vec{v}$.

+ Nếu giả sử vector $\vec{E}$ đang cực đại và hướng về phía Nam thì Vector $\vec{B}$ cũng cực đại (do cùng pha) và hướng về phía Đông (như hình vẽ).



- Dao động của điện trường và từ trường tại 1 điểm luôn đồng pha.

- Cũng có các tính chất giống như sóng cơ học: phản xạ, khúc xạ, giao thoa. Truyền tốt trong các môi trường thường theo thứ tự: Chân không > khí > lỏng > rắn. Khi truyền từ không khí vào nước: f không đổi; v và λ giảm.

- Sóng điện từ mang năng lượng.

- Sóng điện từ bước sóng từ vài m đến vài km dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến.

Loại sóng	Tần số	Bước sóng	Đặc tính
Sóng dài	3 - 300 KHz	$10^5 - 10^3$ m	Năng lượng nhỏ, ít bị nước hấp thụ, dùng thông tin liên lạc dưới nước.
Sóng trung	0,3 - 3 MHz	$10^3 - 10^2$ m	Ban ngày tầng điện li hấp thụ mạnh, ban đêm ít bị hấp thụ $\Rightarrow$ ban đêm nghe đài sóng trung rõ hơn ban ngày
Sóng ngắn	3 - 30 MHz	$10^2 - 10$ m	Năng lượng lớn, bị tầng điện li và mặt đất phản xạ nhiều lần $\Rightarrow$ thông tin trên mặt đất kể cả ngày và đêm.
Sóng cực ngắn	30 - 30000 MHz	$10 - 10^{-2}$ m	Có năng lượng rất lớn, không bị tầng điện li hấp thụ, xuyên qua tầng điện li nên dùng thông tin vũ trụ, vô tuyến truyền hình.

2.3. Bước sóng của sóng điện từ

$$\lambda = \frac{c}{f} = c \cdot 2\pi \cdot \sqrt{LC} = c \cdot 2\pi \frac{q_0}{I_0}; \text{ với } c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

PHẦN II >>> CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. CÂU HỎI VẬN DỤNG – TRA ID · [433303]

HSA 1 [562082]: Từ trường xoáy xuất hiện ở xung quanh

- A. một điện tích chuyển động
- B. một điện tích đứng yên
- C. một điện trường biến thiên
- D. một nam châm

HSA 2 [562083]: Bán kính quỹ đạo tròn của một điện tích q có khối lượng m chuyển động với vận tốc v trong mặt phẳng vuông góc với cảm ứng từ B của một từ trường đều được tính bằng công thức?

- A. $R = \frac{mv^2}{|q|B}$
- B. $R = \frac{mv}{|q|B}$
- C. $R = \frac{|q|B}{mv}$
- D. $R = mvqB$

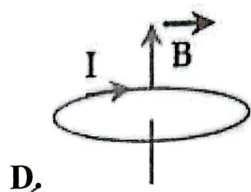
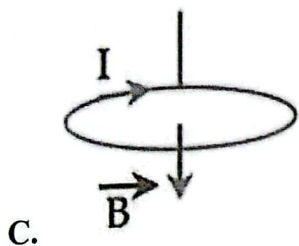
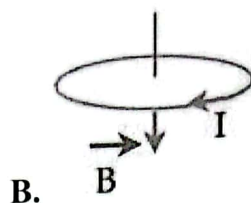
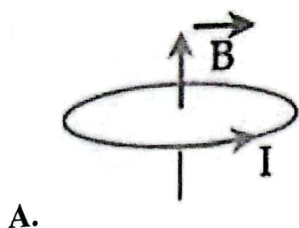
HSA 3 [562084]: Tập hợp những điểm M trong từ trường của dòng điện thẳng dài có vector cảm ứng từ bằng nhau là?

- A. Là một mặt trụ, trục trụ trùng với dòng điện.
- B. Một đường thẳng song song với dòng điện.
- C. Là một mặt phẳng song song với dòng điện.
- D. Là đường tròn thuộc mặt phẳng vuông góc dòng điện, tâm nằm trên dòng điện.

HSA 4 [562085]: Chọn ý sai khi nói về nguồn gốc của từ trường?

- A. Từ trường tồn tại xung quanh các điện tích đứng yên.
- B. Từ trường tồn tại xung quanh dòng điện.
- C. Từ trường tồn tại xung quanh điện tích chuyển động.
- D. Từ trường tồn tại xung quanh nam châm.

HSA 5 [562086]: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn sai hướng của vector cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện?



HSA 6 [565347]: Một khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD, có chu vi ℓ , có dòng điện cường độ I chạy qua, được đặt trong một từ trường đều có phương vuông góc với mặt phẳng của khung dây và có cảm ứng là B . Lực từ tổng hợp tác dụng lên khung dây dẫn có

- A. hướng vuông góc với mặt phẳng khung dây.
- B. hướng song song với mặt phẳng khung dây.
- C. độ lớn bằng 0.
- D. độ lớn bằng $BI\ell$.

HSA 7 [565348]: Một khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD, với $AB = 30 \text{ cm}$, $BC = 20 \text{ cm}$, được đặt trong một từ trường đều có phương vuông góc với mặt phẳng của khung dây và có cảm ứng là $0,10 \text{ T}$. Cho dòng điện cường độ $5,0 \text{ A}$ chạy qua khung dây dẫn theo chiều A, B, C, D thì độ lớn lực từ tác dụng lên cạnh AB, BC, CD và DA lần lượt là F_1, F_2, F_3 và F_4 . Tính giá trị của $(F_1 + 2F_2 + 3F_3 + 4F_4)$?

- A. $0,9 \text{ N}$.
- B. $1,8 \text{ N}$.
- C. $1,2 \text{ N}$.
- D. $4,2 \text{ N}$.

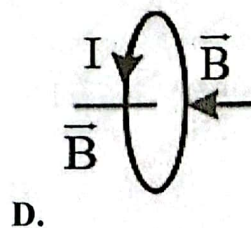
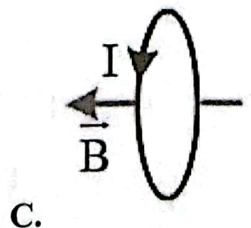
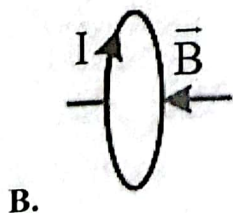
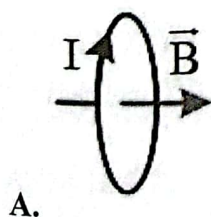
HSA 8 [565349]: Một đoạn dây dẫn thẳng dài 1 m mang dòng điện 10 A , đặt trong một từ trường đều $0,1 \text{ T}$ thì chịu một lực $0,5 \text{ N}$. Góc lệch giữa cảm ứng từ và chiều dòng điện trong dây dẫn là?

- A. $0,5^\circ$.
- B. 30° .
- C. 45° .
- D. 60° .

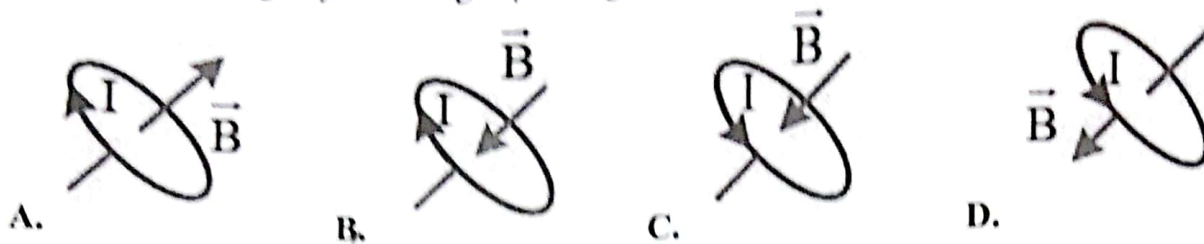
HSA 9 [565350]: Một đoạn dây dẫn dài $1,5 \text{ m}$ mang dòng điện 10 A đặt vuông góc trong một từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ $1,2 \text{ T}$. Nó chịu một lực từ tác dụng là

- A. 18 N .
- B. $1,8 \text{ N}$.
- C. 1800 N .
- D. 0 N .

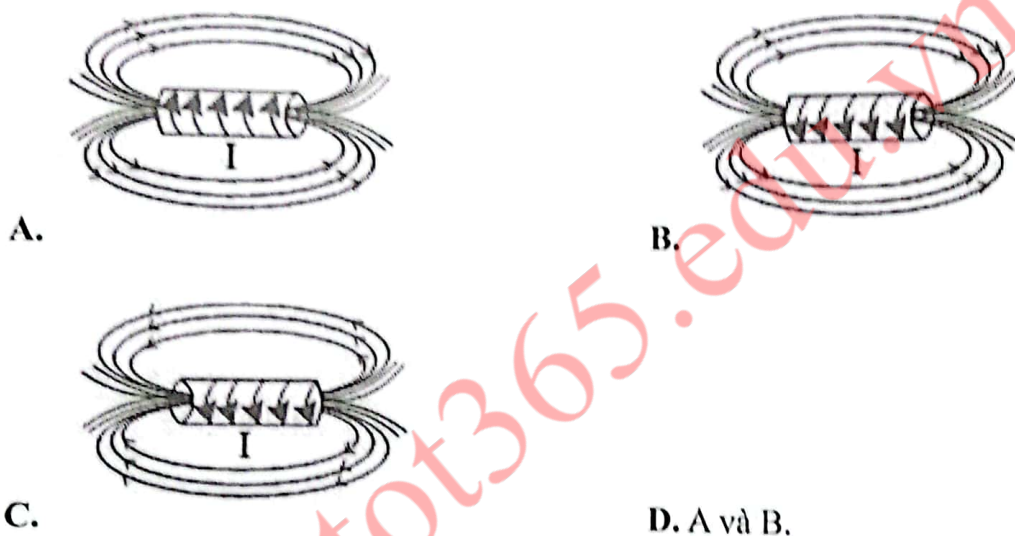
HSA 10 [565351]: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn sai hướng của vector cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện?



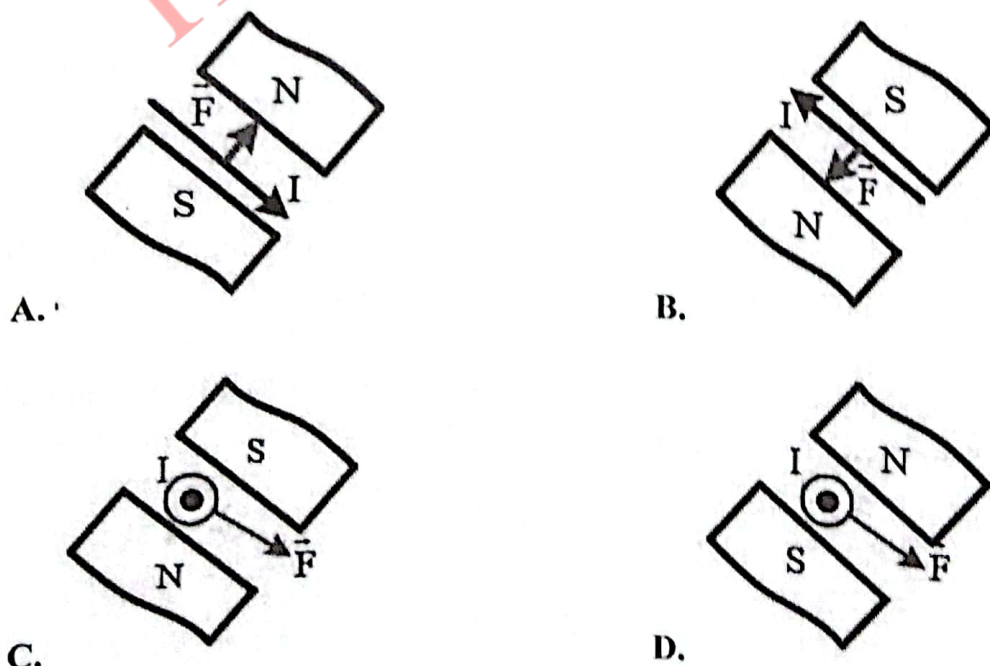
HSA 11 [565352]: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn đúng hướng của vector cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện?



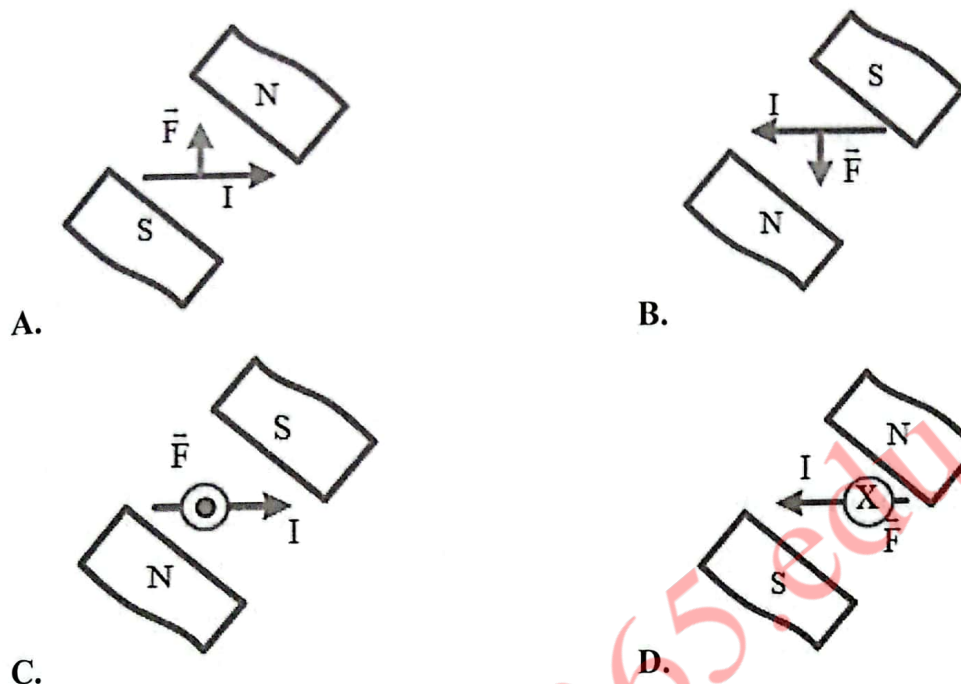
HSA 12 [565353]: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn sai hướng của đường cảm ứng từ của dòng điện trong ống dây gây nên?



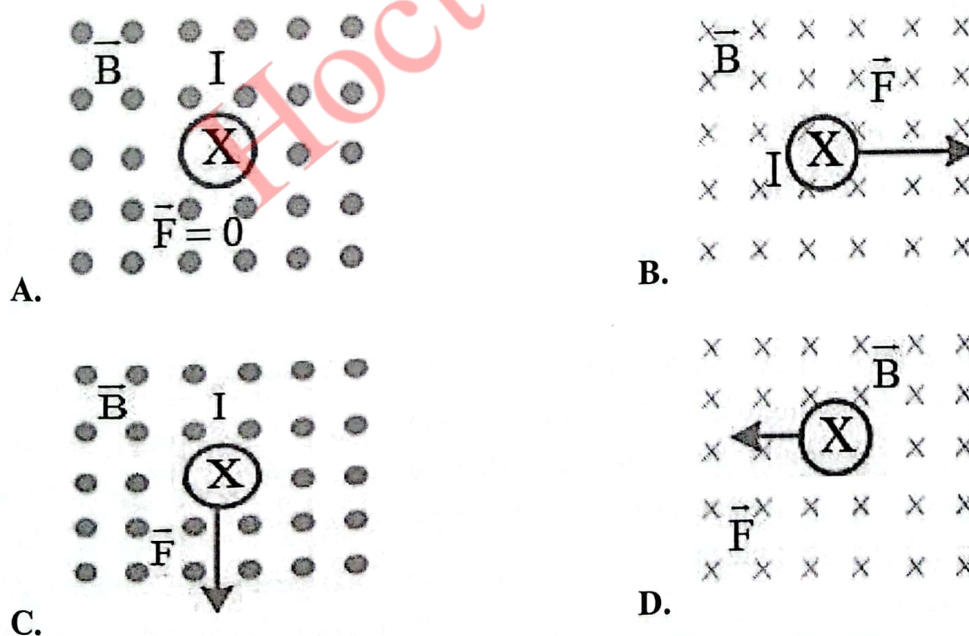
HSA 13 [565354]: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ?



HSA 14 [565355]: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ?



HSA 15 [565356]: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ?



HSA 16 [565357]: Một đoạn dây dẫn thẳng dài 89 cm được đặt vuông góc với các đường sức từ trong một từ trường đều. Cho biết khi dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn có cường độ 23 A, thì đoạn dây dẫn này bị tác dụng một lực từ bằng 1,6 N. Xác định cảm ứng từ của từ trường đều?

- A. 78.10^{-5} T. B. 78.10^{-3} T. C. 78 T. D. $7,8.10^{-3}$ T.

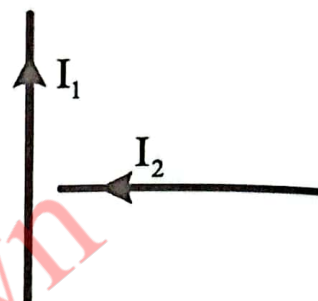
Chuyên đề 3. Từ trường

HSA 17 [565358]: Một đoạn dây dẫn đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $0,35 \text{ T}$. Khi dòng điện cường độ $14,5 \text{ A}$ chạy qua đoạn dây dẫn, thì đoạn dây dẫn này bị tác dụng một lực từ bằng $1,65 \text{ N}$. Biết hướng của dòng điện hợp với hướng của từ trường một góc 30° . Tính độ dài của đoạn dây dẫn đặt trong từ trường?

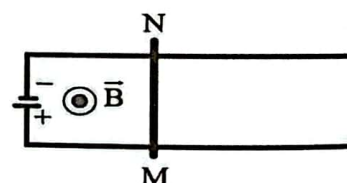
- A. $0,45 \text{ m}$. B. $0,25 \text{ m}$. C. $0,65 \text{ m}$. D. $0,75 \text{ m}$.

HSA 18 [565359]: Hai dòng điện I_1 và I_2 chạy trong hai dây dẫn thẳng, nằm trong mặt phẳng hình vẽ và trực giao nhau. Hướng của lực từ do dòng điện I_1 tác dụng lên dòng điện I_2

- A. vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều từ ngoài vào trong.
B. vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều từ trong ra ngoài.
C. cùng hướng với I_1 .
D. ngược hướng với I_1 .

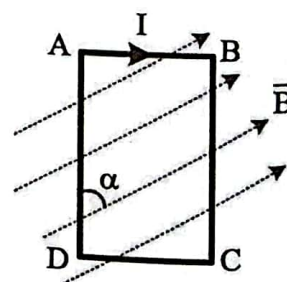


HSA 19 [565360]: Một thanh nhôm MN, khối lượng $0,20 \text{ kg}$ chuyển động trong từ trường đều và luôn tiếp xúc với hai thanh ray đặt song song cách nhau $1,6 \text{ m}$, nằm ngang, nằm trong mặt phẳng hình vẽ. Từ trường ngược hướng với trọng lực, có độ lớn $B = 0,05 \text{ T}$. Hệ số ma sát giữa thanh nhôm MN và hai thanh ray là $\mu = 0,40$. Biết thanh nhôm chuyển động đều và điện trở của mạch không đổi. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thanh nhôm chuyển động về phía



- A. gần nguồn và cường độ dòng điện là 10 A .
B. xa nguồn và cường độ dòng điện là 10 A .
C. gần nguồn và cường độ dòng điện là 5 A .
D. xa nguồn và cường độ dòng điện là 5 A .

HSA 20 [565361]: Cho một khung dây hình chữ nhật ABCD có $AB = 10\sqrt{3} \text{ cm}$; $BC = 20 \text{ cm}$, có dòng điện $I = 5 \text{ A}$ chạy qua đặt trong một từ trường đều có độ lớn $B = 1 \text{ T}$, có các đường sức từ song song với mặt phẳng chứa khung dây và hợp với cạnh AD một góc $\alpha = 30^\circ$ như hình vẽ. Độ lớn lực từ do từ trường đều tác dụng lên các cạnh AB, BC, CD và DA lần lượt là F_1, F_2, F_3 và F_4 . Giá trị của $(F_1 + 2F_2 + 3F_3 + 4F_4)$ là



- A. 3 N . B. 6 N .
C. 5 N . D. 4 N .

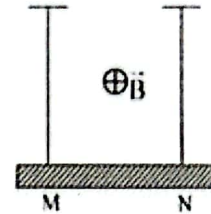
HSA 21 [565362]: Một khung dây hình vuông ABCD cạnh $a = 10 \text{ cm}$ có dòng điện $I = 1 \text{ A}$ chạy qua. Khung đặt cạnh một dây dẫn thẳng dài có dòng điện $I_1 = 2 \text{ A}$ song song AD, cách cạnh AD một đoạn a . Xác định lực từ tổng hợp lên khung dây?

- A. $4 \cdot 10^{-7} \text{ N}$. B. $2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$. C. $3 \cdot 10^{-7} \text{ N}$. D. $1 \cdot 10^{-7} \text{ N}$.

HSA 22 [565363]: Khung dây hình chữ nhật có $AB = a = 10 \text{ cm}$, $BC = b = 5 \text{ cm}$ gồm 20 vòng dây nối tiếp với nhau có thể quay quanh cạnh AB thẳng đứng, khung có dòng điện 1 A chạy qua và đặt trong từ trường đều có $\vec{B}$ nằm ngang, $(\vec{B}; \vec{n})$. Tính moment lực tác dụng lên khung?

- A. $5 \cdot 10^{-2} \text{ N.m}$. B. $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ N.m}$. C. 10^{-2} N.m . D. $3 \cdot 10^{-2} \text{ N.m}$.

HSA 23 [565364]: Một dây dẫn thẳng MN chiều dài ℓ , khối lượng của một đơn vị dài của dây là $D = 0,04 \text{ kg/m}$. Dây MN được treo bằng hai dây dẫn nhẹ thẳng đứng và đặt trong từ trường đều có $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng chứa MN và dây treo, $B = 0,04 \text{ T}$. Cho dòng điện I qua dây. Định chiều và độ lớn của I để lực căng của các dây treo bằng 0?



- A. 10 A. B. 20 A. C. 15 A. D. 30 A.

Dựa vào các thông tin được cung cấp dưới đây để trả lời các câu hỏi 24 đến 26

Chỉ số chất lượng không khí trong tiếng Anh được gọi là Air Quality Index, viết tắt là AQI, là một chỉ số báo cáo chất lượng không khí hàng ngày. Chỉ số này cho chúng ta biết không khí nơi chúng ta ở sạch sẽ hay ô nhiễm đến mức nào, và những ảnh hưởng liên quan đến sức khỏe có thể gây ra cho con người.

Theo thống kê gần đây, Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh liên tục được cảnh báo mức độ ô nhiễm không khí với chỉ số AQI ở mức cao, mức rất xấu. Do đó chỉ số chất lượng không khí AQI (air quality index) tại hai thành phố này đang là đề tài thời sự được nhiều người quan tâm. Để giảm thiểu các tác dụng tiêu cực do không khí ô nhiễm, một số gia đình đã chọn sử dụng máy lọc không khí của Nhật Bản nội địa. Hiệu điện thế định mức của loại máy này là 110V.

HSA 24 [565365]: Để sử dụng được loại máy này với mạng điện dân dụng tại Việt Nam thì cần một máy biến áp có tỉ lệ giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và số vòng dây cuộn thứ cấp là

- A. 2,2. B. 2. C. 1,1. D. 0,5.

HSA 25 [565366]: Nguyên tắc hoạt động của máy biến áp dựa vào hiện tượng

- A. tác dụng của từ trường lên cuộn dây có dòng điện.
B. tự cảm.
C. cảm ứng điện từ.
D. cộng hưởng.

HSA 26 [565367]: Để giúp bố mẹ tiết kiệm tiền, một học sinh quán một máy biến áp với dự định dùng máy biến áp đó để sử dụng được máy lọc không khí của Nhật Bản nội địa trên với mạng điện của gia đình. Do sơ suất nên cuộn thứ cấp bị thiếu một số vòng dây. Muốn xác định số vòng dây thiếu để quấn tiếp thêm vào cuộn thứ cấp cho đủ, học sinh này đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, rồi dùng vôn kế xác định tỉ số điện áp ở cuộn thứ cấp để hở và cuộn sơ cấp. Lúc đầu tỉ số điện áp bằng 0,33. Sau khi quấn thêm vào cuộn thứ cấp 25 vòng dây thì tỉ số điện áp bằng 0,38. Bỏ qua mọi hao phí trong máy biến áp. Để được máy biến áp đúng như dự định, học sinh này phải tiếp tục quấn thêm vào cuộn thứ cấp

- A. 40 vòng dây. B. 85 vòng dây. C. 100 vòng dây. D. 60 vòng dây.

Dựa vào các thông tin được cung cấp dưới đây để trả lời các hỏi 27 – 29

Mạng điện dân dụng ở Việt Nam có điện áp hiệu dụng là 220V, ở Nhật là 110V... Điện áp hiệu dụng quá cao, có thể gây nhiều nguy hiểm cho người sử dụng. Nếu điện áp hiệu dụng thấp, chẳng hạn 30V – 50V sẽ ít gây nguy hiểm cho người sử dụng.

HSA 27 [565368]: Nguyên nhân **không** sử dụng mạng điện có điện áp hiệu dụng thấp?

- A. Không thể sản xuất linh kiện điện sử dụng.
- B. Công suất hao phí sẽ quá lớn.
- C. Công suất nơi truyền tải sẽ quá nhỏ.
- D. Công suất nơi tiêu thụ sẽ quá lớn.

HSA 28 [565369]: Điện năng truyền tải đi xa thường bị tiêu hao đáng kể, chủ yếu do toả nhiệt trên đường dây. Để giảm hao phí trong quá trình truyền tải ta có hai cách sau:
Cách 1: Giảm điện trở R của đường dây. Đây là cách tốn kém vì phải tăng tiết diện của dây, do đó tốn nhiều kim loại làm dây và phải tăng sức chịu đựng của các cột điện.

Cách 2: Tăng điện áp U ở nơi phát điện và giảm điện áp ở nơi tiêu thụ điện tới giá trị cần thiết. Cách này có thể thực hiện đơn giản bằng?

- A. Máy phát điện xoay chiều một pha.
- B. Máy phát điện xoay chiều ba pha.
- C. Máy biến áp.
- D. Động cơ không đồng bộ ba pha.

HSA 29 [565370]: Bằng đường dây truyền tải một pha, điện năng từ một nhà máy phát điện được đưa đến trường Đại học Quốc gia TP HCM gồm các phòng học sử dụng điện. Các kỹ sư của Điện lực TP HCM tính toán được rằng, nếu tăng điện áp truyền đi từ U lên $2U$ thì số phòng học được nhà máy cung cấp đủ điện năng tăng từ 36 lên 144. Biết rằng chỉ có hao phí trên đường dây là đáng kể; các phòng học tiêu thụ điện năng như nhau. Khi điện áp truyền đi là $4U$, nhà máy này cung cấp đủ điện năng cho?

- A. 164 phòng học.
- B. 171 phòng học.
- C. 180 phòng học.
- D. 255 phòng học.

HSA 30 [565371]: Một mạch chọn sóng gồm cuộn dây có hệ số tự cảm không đổi và một tụ điện có điện dung biến thiên. Khi điện dung của tụ là 60 nF thì mạch thu được bước sóng $\lambda = 30 \text{ m}$. Nếu muốn thu được bước sóng $\lambda = 60 \text{ m}$ thì giá trị điện dung của tụ điện khi đó là?

- A. 90 nF.
- B. 180 nF.
- C. 240 nF.
- D. 150 nF.

HSA 31 [565372]: Một khung dây dẫn phẳng diện tích $S = 300 \text{ cm}^2$ và có 200 vòng dây quay đều trong từ trường đều có vector $\vec{B}$ vuông góc với trục quay của khung, độ lớn cảm ứng từ là $B = 0,1 \text{ T}$. Suất điện động cảm ứng tạo ra trong khung có tần số 50 Hz . Chọn gốc thời gian lúc pháp tuyến khung cùng chiều với đường sức từ. Biểu thức suất điện động cảm ứng sinh ra trong khung có dạng?

- A. $e = 60\pi \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (\text{V})$.
- B. $e = 60\pi \cos(100\pi t) (\text{V})$.
- C. $e = 60\pi\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (\text{V})$.
- D. $e = 60\pi\sqrt{2} \cos(100\pi t) (\text{V})$.



HSA 32 [565373]: Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, cảm ứng từ biến thiên theo phương trình $B = B_0 \cos\left(2\pi \cdot 10^8 t + \frac{\pi}{3}\right)$ ($B > 0$, t tính bằng s). Kể từ lúc $t = 0$, thời điểm đầu tiên cường độ điện trường tại điểm đó bằng 0 là

- A. $\frac{10^{-8}}{9}$ s. B. $\frac{10^{-8}}{8}$ s. C. $\frac{10^{-8}}{12}$ s. D. $\frac{10^{-8}}{6}$ s.

HSA 33 [565374]: Một mạch chọn sóng gồm cuộn cảm có độ tự cảm $L = 4\mu\text{H}$ và một tụ điện có điện dung C biến đổi từ 10 pF đến 360 pF. Lấy $\pi^2 = 10$, dải sóng vô tuyến thu được với mạch trên có bước sóng trong khoảng

- A. từ 120 m đến 720 m. B. từ 12 m đến 72 m.
C. từ 48 m đến 192 m. D. từ 4,8 m đến 19,2 m.

HSA 34 [565375]: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang.
B. Sóng điện từ mang năng lượng.
C. Sóng điện từ có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa.
D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.

HSA 35 [565376]: Điều nào sau đây là **không** đúng khi nói về sóng điện từ?

- A. Có tốc độ khác nhau khi truyền trong không khí do có tần số khác nhau.
B. Sóng điện từ gồm các thành phần điện trường và từ trường dao động.
C. Sóng điện từ mang năng lượng.
D. Cho hiện tượng phản xạ và khúc xạ như ánh sáng.

HSA 36 [565377]: Một khung dây dẫn dẹt, quay đều quanh trục Δ nằm trong mặt phẳng khung dây, trong một từ trường đều có vector cảm ứng từ vuông góc với trục quay Δ . Từ thông cực đại qua diện tích dây bằng $\frac{11\sqrt{2}}{6\pi}$ (Wb). Tại thời điểm t , từ thông qua diện tích khung dây và

suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây có độ lớn lần lượt là $\Phi = \frac{11\sqrt{6}}{12\pi}$ (Wb) và

$e = 110\sqrt{2}$ V. Tần số của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây là?

- A. 60 Hz. B. 100 Hz. C. 50 Hz. D. 120 Hz.

HSA 37 [565378]: Mạch dao động LC của một máy thu vô tuyến có L biến thiên từ 4 mH đến 25 mH, $C = 16$ pF, lấy $\pi^2 = 10$. Máy này có thể bắt được các sóng vô tuyến có bước sóng trong khoảng

- A. từ 24 m đến 60 m. B. từ 480 m đến 1200 m.
C. từ 48 m đến 120 m. D. từ 240 m đến 600 m.

Dựa vào các thông tin được cung cấp dưới đây để trả lời các câu từ 38 đến 40

Tai nạn giao thông là một vấn nạn nhức nhối ở Việt Nam và được xem là một nhiệm vụ quan trọng cần giải quyết trong quá trình phát triển đất nước. Hiện nay, trung bình hằng năm ở Việt Nam có khoảng 8.000 người chết, 15.000 người bị thương khi tham gia giao thông. Nghĩa là mỗi ngày có hơn 20 người ra khỏi nhà và không thể trở về. Thiệt hại về mặt kinh tế ước tính từ 5–12 tỷ USD nhưng thiệt hại về tinh thần là vô cùng to lớn và không thể đong đếm. Đáng lưu ý là, có đến hơn 75 % số nạn nhân tai nạn giao thông (TNGT) là những người trẻ tuổi - học sinh, sinh viên, lao động chính của gia đình.

Các vụ, việc vi phạm về giao thông, TNGT ở Việt Nam chủ yếu do ý thức chấp hành pháp luật giao thông của người lái xe còn kém, kỹ năng lái xe còn yếu, chạy xe quá tốc độ, chờ quá tải, chờ quá số người quy định, vượt ẩu, không chấp hành tín hiệu giao thông. Để hạn chế tai nạn cho người tham gia giao thông, lực lượng cảnh sát đã được trang bị một số loại máy móc như: súng bắn tốc độ, máy đo âm thanh, máy đo nồng độ cồn, ...

HSA 38 [565379]: Trong “súng bắn tốc độ” xe cộ trên đường.

- A. Chỉ có máy phát sóng vô tuyến.
- B. Chỉ có máy thu sóng vô tuyến.
- C. Có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến.
- D. Không có máy phát và máy thu sóng vô tuyến.

HSA 39 [565380]: Trong một tai nạn giao thông, một ô tô tải đâm vào một xe máy đang chạy ngược chiều. Xe nào chịu lực lớn hơn? Xe nào nhận được gia tốc lớn hơn?

- A. Xe máy chịu lực lớn hơn; xe máy nhận gia tốc lớn hơn.
- B. Hai xe chịu lực như nhau; xe máy nhận gia tốc lớn hơn.
- C. Xe ô tô tải chịu lực lớn hơn; ô tô tải nhận gia tốc lớn hơn.
- D. Hai xe chịu lực như nhau; ô tô tải nhận gia tốc lớn hơn.

HSA 40 [565381]: Còi xe là một trong số những tín hiệu của các phương tiện khi tham gia giao thông. Tuy nhiên, một số người đã sử dụng còi xe gây nên sự bất bình, thậm chí, có những trường hợp gây mất an toàn cho người và phương tiện tham gia giao thông. Do đó Bộ Giao thông Vận tải đã có quy định về xử phạt đối với hành vi sử dụng còi vượt qua âm lượng quy định. Theo quy định của Bộ, âm lượng của còi điện lắp trên ô tô đo ở độ cao 1,2 m và cách đầu xe 2 m là 90 dB đến 115 dB. Giả sử còi điện đặt ngay đầu xe ở độ cao 1,2 m. Người ta tiến hành đo âm lượng của còi điện lắp trên ô tô 1 và ô tô 2 ở vị trí cách đầu xe 30 m, ở độ cao 1,2 m thì thu được âm lượng của ô tô 1 là 91 dB và ô tô 2 là 94 dB. Âm lượng của còi điện trên xe ô tô nào đúng quy định của Bộ Giao thông Vận tải?

- A. Ô tô 2.
- B. Ô tô 1.
- C. Cả hai ô tô.
- D. Không ô tô nào.



B. ĐÁP ÁN – TRA ID · [433303]

HSA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Đáp án	C	B	B	A	C	C	C	B	A	B
HSA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	B	B	D	C	A	B	C	C	B	B
HSA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Đáp án	B	B	A	B	C	D	B	C	B	C
HSA	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Đáp án	A	C	B	D	A	A	B	C	B	B

PHẦN I

KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. CẤU TRÚC HẠT NHÂN VÀ PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

1. Cấu trúc hạt nhân

1.1. Kích thước hạt nhân

- Hạt nhân tích điện dương $+ze$ (z là số thứ tự trong bảng tuần hoàn).
- Kích thước hạt nhân rất nhỏ, nhỏ hơn kích thước nguyên tử $10^4 \div 10^5$ lần.

1.2. Cấu tạo hạt nhân

- Hạt nhân được tạo thành bởi các nuclon:
 - + Proton (p), điện tích $(+e)$.
 - + Notron (n), không mang điện.
- Số proton trong hạt nhân bằng Z (nguyên tử số).
- Tổng số nuclon trong hạt nhân kí hiệu A (số khối).
- Số notron trong hạt nhân là $A - Z$.

1.3. Kí hiệu hạt nhân

- Hạt nhân của nguyên tố X được kí hiệu: ${}_Z^AX$.
- Kí hiệu này vẫn được dùng cho các hạt sơ cấp: ${}_1^1p$; ${}_0^1p$; ${}_{-1}^0e^{-1}$.

1.4. Đồng vị

Các hạt nhân đồng vị là những hạt nhân có cùng số Z , khác nhau số A .

✎ Ví dụ: Hydrogen có 3 đồng vị

Hydrogen thường ${}_1^1H$ (99,99%); Hydrogen nặng ${}_1^2H$, còn gọi là deuteri ${}_1^2D$ (0,015%); Hydrogen siêu nặng ${}_1^3H$, còn gọi là triti ${}_1^3T$, không bền, thời gian sống khoảng 10 năm.

1.5. Khối lượng hạt nhân

a. Đơn vị khối lượng hạt nhân

Đơn vị u có giá trị bằng $1/12$ khối lượng nguyên tử của đồng vị ${}_6^{12}C$; $1u = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

b. Khối lượng và năng lượng hạt nhân

Theo Einstein, năng lượng E và khối lượng m tương ứng của cùng một vật luôn luôn tồn tại đồng thời và tỉ lệ với nhau, hệ số tỉ lệ là c^2 . $E = mc^2$, c : vận tốc ánh sáng trong chân không ($c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$).

$$1 \text{ uc}^2 = 931,5 \text{ MeV} \rightarrow 1 u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$$

MeV/c^2 được coi là 1 đơn vị khối lượng hạt nhân.

⚠ Chú ý:

Một vật có khối lượng m_0 khi ở trạng thái nghỉ thì khi chuyển động với vận tốc v , khối lượng sẽ tăng lên thành m với $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \geq m_0$

Trong đó m_0 khối lượng nghỉ và m là khối lượng động.

$E_0 = m_0 c^2$ gọi là năng lượng nghỉ.

$W_d = E - E_0 = (m - m_0) c^2$ chính là động năng của vật.

2. Năng lượng liên kết của hạt nhân. phản ứng hạt nhân

2.1. Lực hạt nhân

- Lực hạt nhân (lực tương tác trong hạt nhân mạnh) là một loại lực truyền tương tác giữa các nuclon.
- Lực hạt nhân chỉ phát huy tác dụng trong phạm vi kích thước hạt nhân ($10^{-15}m$).

a. Độ hụt khối

- Khối lượng của một hạt nhân luôn luôn nhỏ hơn tổng khối lượng của các nuclon tạo thành hạt nhân đó.
- Độ chênh lệch khối lượng đó gọi là độ hụt khối của hạt nhân: $\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m_x$

b. Năng lượng liên kết

$$W_{lk} = [Zm_p + (A - Z)m_n - m_x] c^2 \text{ hay } W_{lk} = \Delta m c^2.$$

Năng lượng liên kết của một hạt nhân được tính bằng tích của độ hụt khối của hạt nhân với thừa số c^2 .

c. Năng lượng liên kết riêng

Năng lượng liên kết riêng đặc trưng cho mức độ bền vững của hạt nhân.

2.2. Phản ứng hạt nhân

a. Định nghĩa và đặc tính

- Phản ứng hạt nhân là quá trình biến đổi của các hạt nhân.
- Phản ứng hạt nhân tự phát: là quá trình tự phân rã của một hạt nhân không bền vững thành các hạt nhân khác.
- Phản ứng hạt nhân kích thích là quá trình các hạt nhân tương tác với nhau tạo ra các hạt nhân khác.

b. Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân

- Bảo toàn điện tích.
- Bảo toàn số nuclon (bảo toàn số A).
- Bảo toàn năng lượng toàn phần.
- Bảo toàn động lượng.

c. Năng lượng phản ứng hạt nhân

Phản ứng hạt nhân có thể toả năng lượng hoặc thu năng lượng.

$$\Delta E = (m_{\text{trước}} - m_{\text{sau}})c^2$$

➤ Nếu $\Delta E > 0 \rightarrow$ phản ứng toả năng lượng.

➤ Nếu $\Delta E < 0 \rightarrow$ phản ứng thu năng lượng.

3. Các ví dụ minh họa

Ví dụ 1. Biết số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ hạt/mol và khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó. Số proton có trong 0,27 gam $^{27}_{13}\text{Al}$ là

- A. $6,826 \cdot 10^{22}$. B. $8,826 \cdot 10^{22}$. C. $9,826 \cdot 10^{22}$. D. $7,826 \cdot 10^{22}$

Hướng dẫn giải

$$\text{Số proton} = 13 \cdot (\text{Số gam / Khối lượng mol}) \cdot N_A = 13 \cdot \frac{0,27 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{27} = 7,826 \cdot 10^{22}$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Ví dụ 2. Do sự phát bức xạ nên mỗi ngày (86400 s) khối lượng Mặt Trời giảm một lượng $3,744 \cdot 10^{14}$ kg. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không là $3 \cdot 10^8$ m/s. Công suất bức xạ (phát xạ) trung bình của Mặt Trời bằng

- A. $6,9 \cdot 10^{15}$ MW. B. $3,9 \cdot 10^{20}$ MW. C. $4,9 \cdot 10^{40}$ MW. D. $5,9 \cdot 10^{10}$ MW.

Hướng dẫn giải

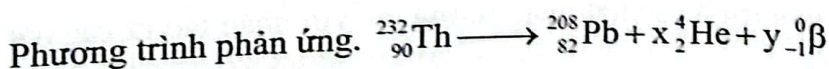
Công suất bức xạ trung bình của mặt trời:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{mc^2}{t} = \frac{3,744 \cdot 10^{14} \cdot (3 \cdot 10^8)^2}{86400} = 3,9 \cdot 10^{20} \text{ MW} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 3. Sau bao nhiêu lần phóng xạ α và bao nhiêu lần phóng xạ β^- thì hạt nhân $^{232}_{90}\text{Th}$ biến đổi thành hạt nhân $^{208}_{82}\text{Pb}$?

- A. 4 lần phóng xạ α ; 6 lần phóng xạ β^- B. 6 lần phóng xạ α ; 8 lần phóng xạ β^-
C. 8 lần phóng xạ α ; 6 lần phóng xạ β^- D. 6 lần phóng xạ α ; 4 lần phóng xạ β^-

Hướng dẫn giải



Áp dụng định luật bảo toàn điện tích và số khối, ta được.

$$\begin{cases} 4x + 0 \cdot y = 232 - 208 = 24 \\ 2x + (-1) \cdot y = 90 - 82 = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 6 \\ 2x - y = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 6 \\ y = 4 \end{cases}$$

Vậy có 6 hạt α và 4 hạt $\beta^- \Rightarrow$ Chọn D.

PHẦN II >>> CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. CÂU HỎI VẬN DỤNG – TRA ID · [433304]

HSA 1 [565382]: Tính năng lượng liên kết của $^{12}_6\text{C}$. Cho biết khối lượng của $^{12}_6\text{C}$ là 11174,934 MeV/c²; neutron tự do là 939,6 MeV/c², của proton tự do là 938,3 MeV/c² và của electron là 0,511 MeV/c². Cho biết 1 u = 931,5 MeV/c².

- A. 92,47 MeV. B. 62,4 MeV. C. 65,5 MeV. D. 86,48 MeV.

HSA 2 [565383]: Cho khối lượng của hạt proton, neutron và hạt nhân deuteri ^2_1D lần lượt là 1,0073 u; 1,0087 u và 2,0136 u. Biết 1 u = 931,5 MeV/c². Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân deuteri ^2_1D là

- A. 4,48 MeV / nuclon. B. 3,06 MeV / nuclon.
C. 1,12 MeV / nuclon. D. 2,24 MeV / nuclon.

HSA 3 [565384]: Cho khối lượng của proton; neutron; $^{40}_{18}\text{Ar}$; ^6_3Li lần lượt là 1,0073 u; 1,0087 u; 39,9525 u; 6,0145 u và 1 u = 931,5 MeV/c². So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ^6_3Li thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{40}_{18}\text{Ar}$?

- A. Lớn hơn một lượng là 5,20 MeV. B. Lớn hơn một lượng là 3,42 MeV.
C. Nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV. D. Nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV.

HSA 4 [565385]: Cho năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{56}_{26}\text{Fe}$ là 8,8 MeV. Biết khối lượng của hạt proton và neutron lần lượt là $m_p = 1,007276$ u và $m_n = 1,008665$ u, trong đó 1 u = 931,5 MeV/c². Khối lượng hạt nhân $^{56}_{26}\text{Fe}$ là

- A. 55,9200 u. B. 56,0143 u C. 55,9921 u. D. 56,3810 u.

HSA 5 [565386]: Hạt nhân ^4_2He có năng lượng liên kết là 28,4 MeV, hạt nhân ^6_3Li có năng lượng liên kết là 39,2 MeV, hạt nhân ^2_1D có năng lượng liên kết là 2,24 MeV. Hãy sắp theo thứ tự tăng dần về tính bền vững của ba hạt nhân này?

- A. ^4_2He , ^6_3Li , ^2_1D . B. ^2_1D , ^4_2He , ^6_3Li .
C. ^4_2He , ^2_1D , ^6_3Li . D. ^2_1D , ^6_3Li , ^4_2He .

HSA 6 [565387]: Trong phản ứng hạt nhân $^6_3\text{Li} + X \rightarrow ^7_4\text{Be} + ^1_0\text{n}$, X là

- A. ^2_1D . B. $^0_{-1}\text{e}$. C. ^0_1e . D. ^4_2He .

HSA 7 [565388]: Cho hạt proton bắn vào các hạt nhân ^9_4Be đang đứng yên, người ta thấy các hạt tạo thành gồm ^4_2He và hạt nhân X. Hạt nhân X có cấu tạo gồm

- A. 3 proton và 3 neutron. B. 3 proton và 6 neutron.
C. 2 proton và 2 neutron. D. 2 proton và 3 neutron.

HSA 8 [565389]: Trong phản ứng phân rã phóng xạ ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + \text{X}$, hạt X chính là tia phóng xạ

- A. β^- . B. α . C. β^+ . D. ${}^1_1\text{H}$.

HSA 9 [565390]: Sau bao nhiêu lần phóng xạ α và bao nhiêu lần phóng xạ β^- thì hạt nhân ${}^{232}_{90}\text{Th}$ biến đổi thành hạt nhân ${}^{208}_{82}\text{Pb}$?

- A. 4 lần phóng xạ α ; 6 lần phóng xạ β^- . B. 6 lần phóng xạ α ; 8 phóng xạ β^- .
C. 8 lần phóng xạ α ; 6 lần phóng xạ β^- . D. 6 lần phóng xạ α ; 4 phóng xạ β^- .

HSA 10 [565391]: Cho phản ứng hạt nhân ${}^9_4\text{Be} + \alpha \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + n$, trong đó khối lượng các hạt tham gia và tạo thành trong phản ứng là $m_\alpha = 4,0015\text{u}$; $m_{\text{Be}} = 9,0122\text{u}$; $m_{\text{C}} = 12,0000\text{u}$; $m_n = 1,0087\text{u}$ và $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$. Phản ứng hạt nhân này?

- A. thu vào 4,66 MeV. B. tỏa ra 4,66 MeV.
C. thu vào 6,46 MeV. D. tỏa ra 6,46 MeV.

HSA 11 [565392]: Cho phản ứng hạt nhân ${}^{37}_{17}\text{Cl} + p \rightarrow {}^{37}_{18}\text{Ar} + n$, khối lượng của các hạt nhân là $m(\text{Ar}) = 36,956889\text{u}$, $m(\text{Cl}) = 36,956563\text{u}$, $m(n) = 1,008670\text{u}$, $m(p) = 1,007276\text{u}$, $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$. Năng lượng mà phản ứng này toả ra hoặc thu vào là bao nhiêu?

- A. Toả ra 1,60132 MeV. B. Thu vào 1,60218 MeV.
C. Toả ra $2,562112 \cdot 10^{-19}\text{J}$. D. Thu vào $2,562112 \cdot 10^{-19}\text{J}$.

HSA 12 [565393]: Cho phản ứng hạt nhân ${}^3_1\text{T} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$. Lấy độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D, hạt nhân He lần lượt là 0,009106 u; 0,002491 u; 0,030382 u và $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$. Năng lượng tỏa ra của phản ứng xấp xỉ bằng

- A. 15,017 MeV. B. 200,025 MeV. C. 17,498 Me. D. 21,076 MeV.

HSA 13 [565394]: Một phản ứng hạt nhân có phương trình là ${}^{37}_{17}\text{Cl} + p \rightarrow n + {}^{37}_{18}\text{Ar}$. Cho biết độ hụt khối của hạt nhân ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ và hạt ${}^{37}_{18}\text{Ar}$ lần lượt là 0,3415 u và 0,3398 u. Phản ứng này

- A. tỏa 1,58 MeV. B. thu 1,02 MeV. C. thu 1,58 MeV. D. tỏa 1,02 MeV.

HSA 14 [565395]: Xét phản ứng kết hợp ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$. Biết năng lượng liên kết riêng của các hạt deuteri, triti và ${}^4_2\text{He}$ lần lượt là 1,16 MeV/nucleon; 2,82 MeV/nucleon; 7,07 MeV/nucleon. Phản ứng này tỏa một năng lượng bằng

- A. 17,5 MeV. B. 11,05 MeV. C. 39,06 MeV. D. 24,3 MeV.

HSA 15 [565396]: Tìm năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân U234 phóng xạ tia α và tạo thành đồng vị Thori Th230. Cho các năng lượng liên kết riêng của hạt α là 7,1 MeV/nucleon, của U234 là 7,63 MeV/nucleon, của Th230 là 7,7 MeV/nucleon?

- A. 13,98 MeV. B. 10,82 MeV. C. 11,51 MeV. D. 17,24 MeV.



HSA 16 [565397]: Cho: $m_c = 12,00000 \text{ u}$; $m_p = 1,00728 \text{ u}$; $m_n = 1,00867 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,66058 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân C^{12} thành các nuclon riêng biệt bằng

- A. 72,7 MeV. B. 89,4 MeV. C. 44,7 MeV. D. 8,94 MeV.

HSA 17 [565398]: Để phản ứng ${}^9_4\text{Be} + \gamma \rightarrow 2\alpha + {}^1_0\text{n}$ có thể xảy ra, lượng tử γ phải có năng lượng tối thiểu là bao nhiêu? Cho biết, hạt nhân Be đứng yên, $m_{\text{Be}} = 9,01218 \text{ u}$; $m_\alpha = 4,0026 \text{ u}$; $m_n = 1,0087 \text{ u}$; $1 \text{ u}c^2 = 931,5 \text{ MeV}$.

- A. 2,53 MeV. B. 1,44 MeV. C. 1,75 MeV. D. 1,6 MeV.

HSA 18 [565399]: Dưới tác dụng của bức xạ gamma, hạt nhân ${}^{12}_6\text{C}$ đứng yên tách thành các hạt nhân ${}^4_2\text{He}$. Tần số của tia gamma là $4 \cdot 10^{21} \text{ Hz}$. Các hạt Helium có cùng động năng. Cho $m_c = 12,000 \text{ u}$; $m_{\text{He}} = 4,0015 \text{ u}$; $1 \text{ u}c^2 = 931 \text{ MeV}$; $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$. Động năng mỗi hạt Helium bằng

- A. $5,56 \cdot 10^{-13} \text{ J}$. B. $4,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$. C. $6,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$. D. $7,56 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.

HSA 19 [565400]: Cho phản ứng hạt nhân: ${}^2_1\text{D} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^3_2\text{He} + \text{n} + 3,25 \text{ MeV}$. Biết độ hụt khối khi tạo thành hạt nhân D là $\Delta m_D = 0,0024 \text{ u}$. Cho $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$, năng lượng liên kết của hạt nhân ${}^3_2\text{He}$ bằng

- A. 8,2468 MeV. B. 7,7188 MeV. C. 4,5432 MeV. D. 8,9214 MeV.

HSA 20 [565401]: Xét phản ứng: ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^{A'}_{Z'}\text{X}' + K_0^1\text{n} + 200 \text{ MeV}$. Điều gì sau đây **sai** khi nói về phản ứng này?

- A. Đây là phản ứng phân hạch.
B. Đây là phản ứng tỏa năng lượng.
C. Điều kiện xảy ra phản ứng là nhiệt độ rất cao.
D. Tổng khối lượng các hạt sau phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng hạt ${}^{235}_{92}\text{U}$ và hạt ${}^1_0\text{n}$.

HSA 21 [565402]: Hạt α có động năng 6,3 (MeV) bắn vào một hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đứng yên, gây ra phản ứng. $\alpha + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + \text{n}$. Cho biết phản ứng tỏa ra một năng lượng 5,7 (MeV), động năng của hạt C gấp 5 lần động năng hạt n. Động năng của hạt nhân n là

- A. 9,8 MeV. B. 9 MeV. C. 10 MeV. D. 2 MeV.

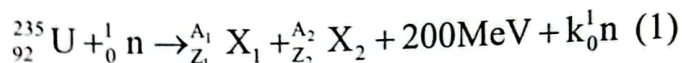
HSA 22 [565403]: Dùng một hạt α có động năng 4 MeV bắn vào hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ đang đứng yên gây ra phản ứng. $\alpha + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^1_1\text{p} + {}^{17}_8\text{O}$. Cho khối lượng các hạt nhân $m_\alpha = 4,0015 \text{ u}$; $m_p = 1,0073 \text{ u}$; $m_n = 1,0087 \text{ u}$; $m_o = 16,9947 \text{ u}$ và $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$. Nếu hai hạt tạo thành có cùng tốc độ thì tốc độ đó bằng

- A. $5,5 \cdot 10^6 \text{ m/s}$. B. $5,5 \cdot 10^5 \text{ m/s}$. C. $3,1 \cdot 10^7 \text{ m/s}$. D. $3,1 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.

Dựa vào các thông tin được cung cấp dưới đây để trả lời các câu từ HSA 23 đến HSA 25

❖ **Phản ứng phân hạch** là phản ứng trong đó một hạt nhân rất nặng hấp thụ một neutron và ra thành hai hạt nhân có số khối trung bình đồng thời phát ra một số neutron.

Xét phản ứng:



Trong đó hạt nhân X_1 và X_2 số khối trong khoảng 80 đến 160, phản ứng trên tỏa ra năng lượng cỡ 200 MeV được gọi là phản ứng hạt nhân phân hạch.

Sự phân hạch có thể xảy ra tự phát nhưng rất hiếm, vì vậy người ta chỉ quan tâm đến phản ứng phân hạch kích thích. Đặc biệt là các phân hạch của urani, plutoni.

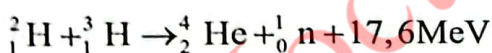
❖ **Phản ứng hạt nhân phân hạch dây chuyền**

Sau mỗi phản ứng ta nhận lại được k hạt neutron, k được gọi là hệ số nhân neutron hay hệ số phân hạch.

- Nếu $k < 1$ phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.
- Nếu $k = 1$ phản ứng phân hạch dây chuyền xảy ra và điều khiển được.
- Nếu $k > 1$ phản ứng phân hạch dây chuyền tự xảy ra và không điều khiển được vụ nổ hạt nhân.

❖ **Phản ứng nhiệt hạch** là phản ứng trong đó hai hay nhiều hạt nhân nhẹ kết hợp lại để tạo nên một hạt nhân nặng hơn.

Xét một số phản ứng:



Điều kiện để có phản ứng nhiệt hạch

- ✓ Nhiệt độ rất cao, cỡ 108K (tức hàng trăm triệu độ).
- ✓ Mật độ hạt nhân (n) đủ lớn.
- ✓ Thời gian duy trì hệ ở trạng thái nhiệt độ cao đủ lâu.

❖ **Năng lượng của phản ứng nhiệt hạch**

+ Với cùng một khối lượng chất phản ứng thì năng lượng của phản ứng nhiệt hạch lớn hơn rất nhiều lần phản ứng phân hạch.

+ Phản ứng nhiệt hạch có ưu điểm là sản phẩm sinh ra không có phóng xạ, nên gọi là phản ứng sạch.

+ Phản ứng nhiệt hạch trong lòng Mặt Trời và các ngôi sao là nguồn gốc năng lượng của chúng.

+ Trên Trái Đất, con người đã thực hiện được phản ứng nhiệt hạch dưới dạng không kiểm soát được. Đó là sự nổ của bom nhiệt hạch hay bom H (còn gọi là bom hiđro hay bom khinh khí).

+ Con người chưa thực hiện được phản ứng nhiệt hạch có điều khiển.



HSA 23 [581008]: Trong sự phân hạch của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$, gọi k là hệ số nhân neutron. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nếu $k < 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền xảy ra và năng lượng tỏa ra tăng nhanh.
- B. Nếu $k > 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và có thể gây nên bùng nổ.
- C. Nếu $k > 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.
- D. Nếu $k = 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.

HSA 24 [581009]: Trong các lò phản ứng hạt nhân, vật liệu nào dưới đây có thể đóng vai trò “chất làm chậm” tốt nhất đối với neutron?

- A. Kim loại nặng.
- B. Cadimi.
- C. Bê tông.
- D. Than chì.

HSA 25 [581010]: So sánh giữa hai phản ứng hạt nhân toả năng lượng phân hạch và nhiệt hạch. Chọn kết luận đúng.

- A. Một phản ứng nhiệt hạch toả năng lượng nhiều hơn phản ứng phân hạch.
- B. Cùng khối lượng, thì phản ứng nhiệt hạch toả năng lượng nhiều hơn phản ứng phân hạch.
- C. Phản ứng phân hạch sạch hơn phản ứng nhiệt hạch.
- D. Phản ứng nhiệt hạch có thể điều khiển được còn phản ứng phân hạch thì không.

B. ĐÁP ÁN – TRA ID · [433304]

HSA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Đáp án	D	C	B	A	D	A	A	A	D	B
HSA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	B	C	C	A	A	B	D	C	B	C
HSA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Đáp án	D	A	B	D	A					

PHẦN I

KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. PHÓNG XẠ HẠT NHÂN

1. Phóng xạ

1.1. Hiện tượng phóng xạ

a. Định nghĩa

- Hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát phân rã phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác là hiện tượng phóng xạ.

- Quá trình phân rã phóng xạ chỉ do các nguyên nhân bên trong gây ra và hoàn toàn không chịu tác động của các yếu tố thuộc môi trường ngoài như nhiệt độ, áp suất, ...

- Quy ước: hạt nhân phóng xạ là hạt nhân mẹ và hạt nhân sản phẩm phân rã là hạt nhân con.

b. Các dạng phóng xạ

❖ **Phóng xạ α :** ${}_Z^AX \longrightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}_2^4\text{He}$.

+ Dạng rút gọn: ${}_Z^AX \longrightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + \alpha$.

+ Tia α là dòng hạt nhân ${}_2^4\text{He}$ chuyển động với vận tốc $2 \cdot 10^7$ m/s. Đi được chừng vài cm trong không khí và chừng vài μm trong vật rắn.

❖ **Phóng xạ β^-**

+ Tia β^- là dòng electron (${}_{-1}^0e$): ${}_Z^AX \longrightarrow {}_{Z+1}^AY + {}_{-1}^0e + {}_0^0\bar{\nu}$.

+ Dạng rút gọn: ${}_Z^AX \xrightarrow{\beta^-} {}_{Z+1}^AY$

❖ **Phóng xạ β^+**

+ Tia β^+ là dòng pozitron (${}_1^0e$): ${}_Z^AX \longrightarrow {}_{Z-1}^AY + {}_1^0e + {}_0^0\nu$.

+ Dạng rút gọn: ${}_Z^AX \xrightarrow{\beta^+} {}_{Z-1}^AY$

- Tia β^- và β^+ chuyển động với tốc độ $\approx c$, truyền được vài mét trong không khí và vài mm trong kim loại.

- Trong phóng xạ β^+ còn có hạt neutrino và trong phóng xạ β^- còn có phản hạt của neutrino.

❖ **Phóng xạ γ :** $E_2 - E_1 = hf$

+ Phóng xạ γ là phóng xạ đi kèm phóng xạ α ; β^- và β^+ .

+ Tia γ đi được vài mét trong betong và vài cm trong chì.

1.2. Định luật phóng xạ

a. Đặc tính của quá trình phóng xạ

Bản chất là một quá trình biến đổi hạt nhân.

b. Định luật phân rã phóng xạ

Xét một mẫu phóng xạ ban đầu:

- N_0 số hạt nhân ban đầu.

- N số hạt nhân còn lại sau thời gian t : $N = N_0 e^{-\lambda t}$

Trong đó: λ là một hằng số dương gọi là hằng số phân rã, đặc trưng cho chất phóng xạ đang xét.

c. Chu kỳ bán rã (T)

Chu kỳ bán rã là thời gian qua đó số lượng các hạt nhân còn lại 50% (nghĩa là phân rã 50%).

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{\lambda}$$

⚠ Lưu ý: Sau thời gian $t = xT$ thì số hạt nhân phóng xạ còn lại là: $N = \frac{N_0}{2^x}$

d. Khối lượng còn lại và khối lượng đã bị phân rã

Giả sử khối lượng nguyên chất ban đầu là m_0 thì đến thời điểm t khối lượng còn lại và khối

lượng bị phân rã lần lượt là:

$$\begin{cases} m = m_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \\ \Delta m = m_0 \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = m_0 e^{-\frac{t}{T}} \\ \Delta m = m_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right) \end{cases}$$

2. Các ví dụ minh họa

❖ Ví dụ 1. Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,2 năm, ban đầu có N_0 hạt nhân. Thời gian để số hạt nhân của chất phóng xạ này còn lại $\frac{N_0}{16}$ là

A. 16 năm.

B. 51,2 năm.

C. 12,8 năm.

D. 3,2 năm.

Hướng dẫn giải

Ta có. $N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{N_0}{16} \rightarrow \frac{t}{T} = 4 \rightarrow t = 4T = 4.3,2 = 12,8 \text{ năm} \Rightarrow \text{Chọn C}$

❖ Ví dụ 2. Ban đầu có một mẫu đồng vị phóng xạ X nguyên chất. Biết hạt nhân con do đồng vị phóng xạ này tạo ra là Y. Đến thời điểm t , tỷ lệ số hạt nhân Y và X trong mẫu là 1,5. Đến thời điểm $2t$, tỷ lệ hạt nhân Y và X có trong mẫu là

A. 5,25.

B. 3,00.

C. 6,25.

D. 4,50.

Hướng dẫn giải

$$\frac{\Delta N}{N} = \frac{N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)}{N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}} = 2^{\frac{t}{T}} - 1 = 1,5 \Rightarrow \frac{t}{T} = \log_2 2,5$$

Tại thời điểm $2t$ thì $\frac{\Delta N}{N} = 2^{\frac{2t}{T}} - 1 = 2^{2 \log_2 2,5} - 1 = 5,25 \Rightarrow$ Chọn A

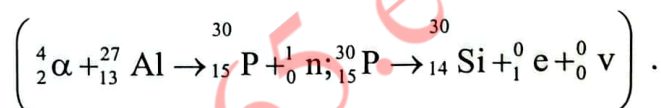
B. CÔNG NGHIỆP HẠT NHÂN

1. Đồng vị phóng xạ và các ứng dụng

1.1. Đồng vị phóng xạ nhân tạo

Ngoài các đồng vị phóng xạ có sẵn trong thiên nhiên, gọi là đồng vị phóng xạ tự nhiên, người ta cũng đã chế tạo được nhiều đồng vị phóng xạ, gọi là đồng vị phóng xạ nhân tạo.

Năm 1934, hai ông bà Curie dùng hạt α bắn phá một lá nhôm, β^+



Từ đó đến nay, người ta đã tạo ra được hàng nghìn đồng vị phóng xạ nhân tạo nhờ các phản ứng hạt nhân.

⚠ Chú ý:

- Phản ứng hạt nhân phổ biến nhất là phản ứng trong đó có một hạt nhẹ A (gọi là đạn) tương tác với hạt nhân B (gọi là bia) và sản phẩm cũng là một hạt nhẹ D và một hạt nhân C:



- Các hạt C và D có thể là nuclon, photon...

- Có những phản ứng hạt nhân xảy ra trong thiên nhiên. Chẳng hạn, do tác dụng của các tia vũ trụ, ở các tầng thấp của khí quyển Trái Đất có một lượng nhỏ cacbon phóng xạ ^{14}C được tạo ra (${}^1_0\text{n} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + {}^1_1\text{H}$).

- Phospho trong thiên nhiên là đồng vị bền P31. Phospho còn một đồng vị phóng xạ nữa là P32 phóng xạ (β^-).

- Bằng phản ứng hạt nhân nhân tạo người ta đã kéo dài bảng tuần hoàn Mendeleev và tạo ra các nguyên tố vượt Uranium có $Z > 92$. Tất cả các nguyên tố này đều là nguyên tố phóng xạ, trong đó quan trọng nhất là chất Plutoni, $Z = 94$, vì là nhiên liệu hạt nhân.

1.2. Các ứng dụng đồng vị phóng xạ

Các đồng vị phóng xạ tự nhiên hoặc nhân tạo có những ứng dụng rất đa dạng.

a. Phương pháp nguyên tử đánh dấu

- Trước hết, phải kể đến ứng dụng của chúng trong Y học, sinh học, hóa học... Người ta đưa các đồng vị phóng xạ khác nhau vào trong cơ thể để theo dõi sự xâm nhập và di chuyển của các nguyên tố nhất định ở trong cơ thể người chúng được gọi là nguyên tử đánh dấu; ta sẽ nhận diện được chúng nhờ các thiết bị ghi bức xạ. Nhờ phương pháp nguyên tử đánh dấu, người ta



có thể biết được chính xác nhu cầu với các nguyên tố khác nhau của cơ thể trong từng thời kì phát triển của nó và tình trạng bệnh lí của các bộ phận khác nhau của cơ thể, khi thừa hoặc thiếu những nguyên tố nào đó.

- Muốn theo dõi sự dịch chuyển của chất lân trong một cái cây, người ta cho một ít lân phóng xạ P32 vào phân lân thường P31. Về mặt sinh lí thực vật thì hai đồng vị này tương đương vì có vỏ điện tử giống nhau, nhưng đồng vị P32 là chất phóng xạ β^- nên ta dễ dàng theo dõi sự dịch chuyển của nó, cũng là của chất lân nói chung. Đó cũng là phương pháp các nguyên tử đánh dấu được dùng rộng rãi trong sinh học.

2. Phản ứng phân hạch

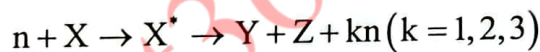
2.1. Cơ chế của phản ứng phân hạch

a. Khái niệm

Phản ứng phân hạch là sự vỡ của một hạt nhân nặng thành 2 hạt nhân trung bình (kèm theo một vài neutron phát ra).

b. Phản ứng phân hạch kích thích

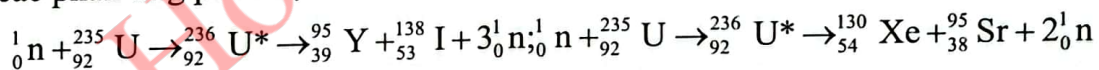
- Chỉ xét các phản ứng phân hạch của các hạt nhân. ${}_{92}^{235}\text{U}$, ${}_{92}^{238}\text{U}$, ${}_{94}^{239}\text{Pu}$.



- Quá trình phân hạch của X là không trực tiếp mà phải qua trạng thái kích thích X^* .

2.2. Năng lượng phân hạch

Xét các phản ứng phân hạch.



a. Phản ứng phân hạch tỏa năng lượng

- Phản ứng phân hạch ${}_{92}^{235}\text{U}$ là phản ứng phân hạch tỏa năng lượng, năng lượng đó gọi là năng lượng phân hạch.

- Mỗi phân hạch ${}_{92}^{235}\text{U}$ tỏa năng lượng 200 MeV.

b. Phản ứng phân hạch dây chuyền

- Giả sử sau mỗi phân hạch có k neutron được giải phóng đến kích thích các hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ tạo nên những phân hạch mới.

- Sau n lần phân hạch, số neutron giải phóng là kn và kích thích kn phân hạch mới.

+ Khi $k < 1$: phản ứng phân hạch dây chuyền tắt nhanh.

+ Khi $k = 1$: phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì, năng lượng phát ra không đổi.

+ Khi $k > 1$: phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì, năng lượng phát ra tăng nhanh, có thể gây bùng nổ.

- Khối lượng tới hạn của ${}_{92}^{235}\text{U}$ vào cỡ 15kg, ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ vào cỡ 5 kg.

c. Phản ứng phân hạch có điều khiển

- Được thực hiện trong các lò phản ứng hạt nhân, tương ứng trường hợp $k = 1$.
- Để đảm bảo cho $k = 1$, người ta dùng thanh điều khiển có chứa Bo hay Cadimi.
- Năng lượng toả ra không đổi theo thời gian.

3. Phản ứng nhiệt hạch

3.1. Cơ chế của phản ứng tổng hợp hạt nhân

a. Phản ứng tổng hợp hạt nhân

Là quá trình trong đó hai hay nhiều hạt nhân nhẹ ($A \leq 10$) hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn. ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$. Phản ứng trên toả năng lượng: $Q_{\text{tỏa}} = 17,6 \text{ MeV}$

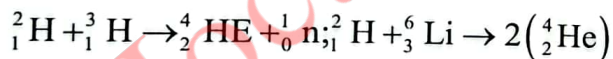
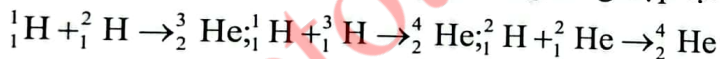
b. Điều kiện thực hiện

- Nhiệt độ từ 50 đến trăm triệu độ.
- Mật độ hạt nhân trong plasma (n) phải đủ lớn.
- Thời gian duy trì trạng thái plasma (τ) phải đủ lớn $n\tau \geq (10^{14} \div 10^{16}) \frac{\text{s}}{\text{cm}^3}$

c. Năng lượng tổng hợp hạt nhân

- Năng lượng toả ra bởi các phản ứng tổng hợp hạt nhân được gọi là năng lượng tổng hợp hạt nhân.

- Thực tế chỉ quan tâm đến phản ứng tổng hợp tạo nên He.



- Năng lượng toả ra khi tổng hợp 1 g Helium gấp 10 lần năng lượng toả ra khi phân hạch 1 g Uranium.

3.2. Phản ứng tổng hợp hạt nhân trên các sao trong vũ trụ

- Năng lượng phát ra từ Mặt Trời và từ hầu hết các sao trong vũ trụ đều có nguồn gốc là năng lượng tổng hợp hạt nhân.
- Quá trình tổng hợp Helium từ Hydrogen: $4{}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + 2{}_1^0\text{e} + 2{}_0^0\nu + 2\gamma$
- Phản ứng trên xảy ra ở 30 triệu độ, năng lượng toả ra là 26,8 MeV.

4. Các ví dụ minh họa

Ví dụ 1. Phản ứng phân hạch của Uranium 235 là: ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{42}^{95}\text{Mo} + {}_{57}^{139}\text{La} + 2{}_0^1\text{n} + 7{}_0^{-1}\text{e}$. Cho biết khối lượng của các hạt nhân là $m_{\text{U}} = 234,99 \text{ u}$; $m_{\text{Mo}} = 94,88 \text{ u}$; $m_{\text{La}} = 138,87 \text{ u}$; $m_{\text{n}} = 1,01 \text{ u}$, $m_{\text{e}} \approx 0$ và $1 \text{ u}c^2 = 931 \text{ MeV}$. Năng lượng một phân hạch toả ra là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

$$\Delta E = (\sum m_i - \sum m_s)c^2 = 214,13(\text{MeV}).$$



Ví dụ 2. Cho rằng khi một hạt nhân Uranium U^{235} phân hạch thì tỏa ra năng lượng trung bình là 200 MeV. Lấy $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, khối lượng mol của Uranium U^{235} là 235 g/mol. Năng lượng tỏa ra khi phân hạch hết 1 kg Uranium U^{235} là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

$$\text{Tính } Q = N \Delta E = \frac{m}{235} N_A \Delta E = \frac{1000}{235} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \cdot 200 = 5,13 \cdot 10^{26} \text{ (MeV)}.$$

PHẦN II >>> CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. CÂU HỎI VẬN DỤNG – TRA ID · [433305]

HSA 1 [565416]: Biết số Avogadro là $6,02 \cdot 10^{23} / \text{mol}$, khối lượng mol của Uranium U^{238} là 238 g/mol. Số neutron trong 119 gam Uranium U^{238} là

- A. $8,8 \cdot 10^{25}$. B. $1,2 \cdot 10^{25}$. C. $4,4 \cdot 10^{25}$. D. $2,2 \cdot 10^{25}$.

HSA 2 [565417]: Uran tự nhiên gồm 3 đồng vị chính là U^{238} có khối lượng nguyên tử 238,0508u (chiếm 99,27%), U^{235} có khối lượng nguyên tử 235,0439u (chiếm 0,72%), U^{234} có khối lượng nguyên tử 234,0409 u (chiếm 0,01%). Tính khối lượng trung bình của uran?

- A. 238,0887u. B. 238,0587u. C. 237,0287u. D. 238,0287u.

HSA 3 [565418]: Nitrogen tự nhiên có khối lượng nguyên tử là 14,0067u gồm 2 đồng vị là N^{14} và N^{15} có khối lượng nguyên tử lần lượt là 14,00307u và 15,00011u. Phần trăm của N^{15} trong Nitrogen tự nhiên là

- A. 0,36 %. B. 0,59 %. C. 0,43 %. D. 0,68 %.

HSA 4 [565419]: Do sự phát bức xạ nên mỗi ngày (86400s) khối lượng Mặt Trời giảm một lượng $3,744 \cdot 10^{14} \text{ kg}$. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không là $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Công suất bức xạ (phát xạ) trung bình của Mặt Trời bằng

- A. $6,9 \cdot 10^{15} \text{ MW}$. B. $3,9 \cdot 10^{20} \text{ MW}$. C. $4,9 \cdot 10^{40} \text{ MW}$. D. $5,9 \cdot 10^{10} \text{ MW}$.

HSA 5 [565420]: Công suất bức xạ toàn phần của Mặt Trời là $P = 3,9 \cdot 10^{26} \text{ W}$. Phản ứng hạt nhân trong lòng Mặt Trời là phản ứng tổng hợp Hydrogen thành Helium và lượng Helium tạo thành trong một năm (365 ngày) là $1,945 \cdot 10^{19} \text{ kg}$. Khối lượng Hydrogen tiêu thụ một năm trên Mặt Trời xấp xỉ bằng

- A. $1,958 \cdot 10^{19} \text{ kg}$. B. $0,9725 \cdot 10^{19} \text{ kg}$.
C. $3,89 \cdot 10^{19} \text{ kg}$. D. $1,945 \cdot 10^{19} \text{ kg}$.

HSA 6 [565421]: Khối lượng của electron chuyển động bằng hai lần khối lượng nghỉ của nó. Tìm tốc độ chuyển động của electron? Coi tốc độ ánh sáng trong chân không là $3 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$.

- A. $0,4 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. B. $2,59 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. C. $1,2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. D. $2,985 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

HSA 7 [565422]: Kí hiệu c là vận tốc ánh sáng trong chân không. Một hạt vi mô có năng lượng nghỉ E_0 và có vận tốc bằng $\frac{12c}{13}$ thì theo thuyết tương đối hẹp, năng lượng toàn phần của nó bằng

- A. $2,6 E_0$. B. $13 \frac{E_0}{12}$. C. $25 \frac{E_0}{13}$. D. $2,4 E_0$.

HSA 8 [565423]: Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một nửa năng lượng nghỉ của nó thì electron này chuyển động với tốc độ bằng

- A. $2,41 \cdot 10^8$ m/s. B. $2,75 \cdot 10^8$ m/s. C. $1,67 \cdot 10^8$ m/s. D. $2,24 \cdot 10^8$ m/s.

HSA 9 [565424]: Vận tốc của 1 electron tăng tốc qua hiệu điện thế 10^5 V là

- A. $0,4 \cdot 10^8$ m/s. B. $0,8 \cdot 10^8$ m/s. C. $1,2 \cdot 10^8$ m/s. D. $1,6 \cdot 10^8$ m/s.

HSA 10 [565425]: Chất phóng xạ $^{24}_{11}\text{Na}$ có chu kì bán rã 15 giờ. So với khối lượng Na ban đầu, khối lượng chất này bị phân rã trong vòng 5h đầu tiên bằng

- A. 70,7%. B. 29,3%. C. 79,4%. D. 20,6%

HSA 11 [565426]: Một chất phóng xạ có chu kì bán rã là 3,2 năm, ban đầu có N_0 hạt nhân.

Thời gian để số hạt nhân của chất phóng xạ này còn lại $\frac{N_0}{16}$ là

- A. 16 năm. B. 51,2 năm. C. 12,8 năm. D. 3,2 năm.

HSA 12 [565427]: Poloni $^{210}_{84}\text{Po}$ là một chất phóng xạ có chu kì bán rã là $T = 138$ ngày đêm.

Hạt nhân Poloni $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ sẽ biến đổi thành hạt nhân chì $^{206}_{82}\text{Pb}$ và kèm theo tia α . Ban đầu có 70 mg chất phóng xạ Poloni. Sau 276 ngày đêm khối lượng hạt nhân chì được sinh ra là

- A. 52,5 mg. B. 17,2 mg. C. 51,5 mg. D. 17,5 mg.

HSA 13 [565428]: Đồng vị $^{210}_{84}\text{Po}$ là một chất phóng xạ α có chu kì bán rã 138 ngày tạo thành đồng vị bền $^{206}_{82}\text{Pb}$. Ban đầu ($t = 0$), có một mẫu quặng phóng xạ nguyên chất $^{210}_{84}\text{Po}$ có khối lượng 80 g. Tại thời điểm $t = 200$ ngày, khối lượng mẫu quặng là

- A. 79,0 g. B. 29,3 g. C. 49,7 g. D. 1,0 g.

HSA 14 [565429]: Ban đầu có một lượng chất phóng xạ nguyên chất của nguyên tố X, có chu kì bán rã là T . Sau thời gian $t = 3T$, tỉ số giữa số hạt nhân chất phóng xạ X phân rã thành hạt nhân khác và số hạt nhân còn lại của chất phóng xạ X bằng

- A. 8. B. 7. C. $\frac{1}{7}$. D. $\frac{1}{8}$.

HSA 15 [565430]: Cho biết hạt nhân X phóng ra hạt α tạo thành hạt nhân Y bền vững với chu kì bán rã T . Tại thời điểm $t = 0$ có một mẫu chất X nguyên chất. Đến thời điểm t thì số nguyên tử chất Y gấp 7 lần số nguyên tử chất X còn lại. Thời điểm t bằng

- A. $3T$. B. $2T$. C. $2,81T$. D. $3,18T$.

HSA 16 [565431]: Đồng vị phóng xạ $^{210}_{84}\text{Po}$ phân rã α , biến thành đồng vị bền $^{206}_{82}\text{Pb}$ với chu kỳ bán rã 138 ngày. Ban đầu có một mẫu $^{210}_{84}\text{Po}$ tinh khiết. Đến thời điểm t , tổng số hạt α và hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$ (được tạo ra) gấp 14 lần số hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ còn lại. Tính t .

- A. 414 ngày. B. 828 ngày. C. 276 ngày. D. 552 ngày.

HSA 17 [565432]: Hạt nhân Po 210 là hạt nhân phóng xạ α , sau khi phát ra tia α nó trở thành hạt nhân chì bền. Dùng một mẫu Po 210, sau 30 (ngày) người ta thấy tỉ số khối lượng của chì và của Po 210 trong mẫu bằng 0,1595. Xác định chu kì bán rã của Po 210.

- A. 138,074 ngày. B. 138,025 ngày. C. 138,086 ngày. D. 138,047 ngày.

HSA 18 [565433]: Gọi Δt là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm đi e lần (e là cơ số của loga tự nhiên $\ln e = 1$). Sau khoảng thời gian $0,51 \Delta t$ chất phóng xạ còn lại bao nhiêu phần trăm lượng ban đầu?

- A. 50 %. B. 60 %. C. 70 %. D. 80 %.

HSA 19 [565434]: Ban đầu ($t = 0$) có một mẫu chất phóng xạ X nguyên chất, ở thời điểm t_1 mẫu chất phóng xạ X còn lại 20% hạt nhân chưa bị phân rã. Đến thời điểm $t_2 = t_1 + 100$ (s) số hạt nhân X chưa bị phân rã chỉ còn 5% so với số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

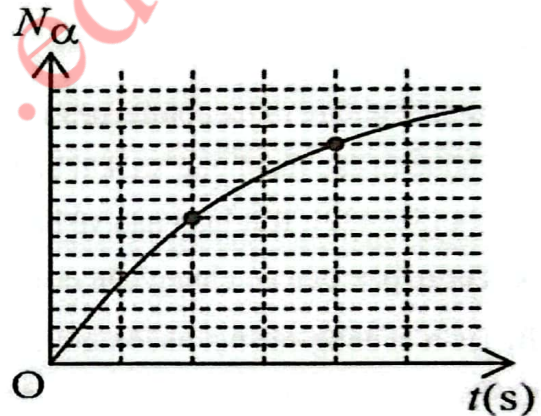
- A. 50 s. B. 25 s. C. 400 s. D. 200 s.

HSA 20 [565435]: Ban đầu có một mẫu đồng vị phóng xạ X nguyên chất. Biết hạt nhân con do đồng vị phóng xạ này tạo ra là Y. Đến thời điểm t , tỷ lệ số hạt nhân Y và X trong mẫu là 1,5. Đến thời điểm $2t$, tỷ lệ hạt nhân Y và X có trong mẫu là?

- A. 5,25. B. 3,00. C. 6,25. D. 4,50.

HSA 21 [565436]: Hình vẽ biểu diễn số hạt α được phát ra từ một chất phóng xạ α theo thời gian t . Thang đo được sử dụng trong hình vẽ ứng với mỗi ô nằm ngang là 4 s. Chu kì bán rã của chất phóng xạ là

- A. 8 s. B. 4 s.
C. 1 s. D. 2 s.



HSA 22 [565437]: Một bệnh nhân điều trị bằng đồng vị phóng xạ, dùng tia γ để diệt tế bào bệnh. Thời gian chiếu xạ lần đầu là $\Delta t = 20$ phút, cứ sau 1 tháng thì bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Biết đồng vị phóng xạ đó có chu kỳ bán rã $T = 4$ tháng (coi $\Delta t \ll T$) và vẫn dùng nguồn phóng xạ trong lần đầu. Hỏi lần chiếu xạ thứ 3 phải tiến hành trong bao lâu để bệnh nhân được chiếu xạ với cùng một lượng tia γ như lần đầu?

- A. 40 phút. B. 24,2 phút. C. 20 phút. D. 28,2 phút.

Dựa vào các thông tin được cung cấp dưới đây để trả lời các hỏi từ 23 đến 25

Phóng xạ là quá trình phân rã tự phát của một hạt nhân không bền vững. Quá trình phân rã này kèm theo sự tạo ra các hạt và có thể kèm theo sự phát ra các bức xạ điện từ. Ngoài các đồng vị phóng xạ có sẵn trong tự nhiên, người ta cũng chế tạo được nhiều đồng vị phóng xạ gọi là đồng vị phóng xạ nhân tạo. Các đồng vị phóng xạ có nhiều ứng dụng trong khoa học và công nghệ.

Năm 1898, nữ bác học Marie Curie phát hiện ra nguyên tố (^{226}Ra), sau đó không lâu đồng vị phóng xạ (ĐVPX) đã được ứng dụng trong điều trị bệnh. Cũng bắt đầu từ đây đã ra đời lĩnh vực sinh học phóng xạ và ung thư học phóng xạ. 30 năm sau chiến tranh thế giới thứ II là thời kỳ nhiều ĐVPX được phát minh và ứng dụng trong y học. Ngày nay, ĐVPX được ứng dụng

Chuyên đề 5. Hạt nhân nguyên tử

rộng rãi trong điều trị bệnh. Y học hạt nhân (YHHN) ứng dụng tác dụng sinh học của bức xạ ion hóa lên các tế bào, các mô bị bệnh, điều đó đã làm cho YHHN trở thành một chuyên ngành trong lâm sàng.

So với chẩn đoán, điều trị phải dùng liều lớn hơn, do đó tác động của phóng xạ lên mô lành cũng lớn hơn nhiều. Đó là một trong những khó khăn và hạn chế của điều trị bằng phóng xạ tuy nhiên, trong nhiều trường hợp thì đây là phương pháp điều trị hữu hiệu, nhanh gọn, đơn giản, an toàn và ưu việt hơn so với các phương pháp điều trị khác.

Các phương thức điều trị bằng bức xạ ion hóa (Radiotherapy) của các ĐVPX:

- + Xạ trị chuyển hoá (Metabolietherapy).
- + Xạ trị áp sát (Brachytherapy).
- + Xạ trị chiếu ngoài (Teletherapy).

HSA 23 [565438]: Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân

- A. phát ra một bức xạ điện từ.
- B. tự phát ra các tia α, β, γ .
- C. tự phát phóng ra tia phóng xạ và biến đổi thành một hạt nhân khác.
- D. phóng ra các tia phóng xạ, khi bị bắn phá bằng những hạt chuyển động với tốc độ lớn.

HSA 24 [565439]: Kết luận nào về bản chất của các tia phóng xạ dưới đây là **không** đúng?

- A. Tia α, β, γ đều có chung bản chất là sóng điện từ có bước sóng khác nhau.
- B. Tia α là dòng các hạt nhân nguyên tử.
- C. Tia β là dòng hạt mang điện.
- D. Tia γ là sóng điện từ.

HSA 25 [565440]: Trong điều trị bệnh ung thư, bệnh nhân được chiếu xạ với một liều xác định nào đó từ một nguồn phóng xạ. Biết nguồn có chu kỳ bán rã là 4 năm. Khi nguồn được sử dụng lần đầu thì thời gian cho 1 liều xạ là 10 phút. Hỏi sau hai năm thời gian cho 1 liều xạ là bao nhiêu phút?

- A. 14. B. 10. C. 20. D. 7.

HSA 26 [565441]: Tìm phát biểu sai?

- A. Tia α có khả năng ion hoá không khí mạnh hơn tia β và gamma.
- B. Tia β gồm hai loại đó là β^- và β^+ .
- C. Tia gamma có bản chất sóng điện từ.
- D. Tia gamma cùng bản chất với tia α và β vì chúng đều là các tia phóng xạ.

HSA 27 [565442]: Sau khi phóng xạ α hạt nhân mẹ chuyển thành hạt nhân mới, hạt nhân mới sẽ bị dịch chuyển như thế nào trong bảng hệ thống tuần hoàn?

- A. Không thay đổi.
- B. Tiến 2 ô.
- C. lùi 2 ô.
- D. tăng 4 ô.

HSA 28 [565443]: Sau hiện tượng phóng xạ β^- hạt nhân mẹ sẽ chuyển thành hạt nhân mới và hạt nhân mới sẽ

- A. Có số thứ tự tăng lên 1 đơn vị. B. Có số thứ tự lùi 1 đơn vị.
C. Có số thứ tự không đổi. D. Có số thứ tự tăng 2 đơn vị.

HSA 29 [565444]: Tìm phát biểu **sai** về tia gamma?

- A. Tia gamma có thể đi qua hàng mét bê tông.
B. Tia gamma có thể đi qua vài cm chì.
C. Tia gamma có vận tốc dịch chuyển như ánh sáng.
D. Tia gamma mềm hơn tia X.

HSA 30 [565445]: Tìm phát biểu **sai** về phóng xạ?

- A. Có bản chất là quá trình biến đổi hạt nhân.
B. Không phụ thuộc vào điều kiện ngoại cảnh.
C. Mang tính ngẫu nhiên.
D. Có thể xác định được một hạt nhân khi nào sẽ phóng xạ.

HSA 31 [565446]: Cho phản ứng hạt nhân ${}_4\text{Be} + \alpha \rightarrow {}_{12}\text{C} + n$, trong đó khối lượng các hạt tham gia và tạo thành trong phản ứng là $m_\alpha = 4,0015\text{u}$; $m_{\text{Be}} = 9,0122\text{u}$; $m_{\text{C}} = 12,0000\text{u}$; $m_n = 1,0087\text{u}$ và $1\text{uc}^2 = 931\text{ MeV}$. Phản ứng hạt nhân này

- A. thu vào 4,66 MeV. B. tỏa ra 4,66 MeV.
C. thu vào 6,46 MeV. D. tỏa ra 6,46 MeV.

HSA 32 [565447]: Cho phản ứng nhiệt hạch ${}_1^2\text{H} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_2^3\text{He} + {}_0^1n$. Biết khối lượng nguyên tử của ${}_1^2\text{H}$, ${}_2^3\text{He}$, ${}_0^1n$ lần lượt là 2,0135 u; 3,0149 u; 1,0087 u và $1\text{uc}^2 = 931\text{ MeV}$. Năng lượng tỏa ra của phản ứng là

- A. 6,34 MeV. B. 1,59 MeV. C. 4,76 MeV. D. 3,17 MeV.

HSA 33 [565448]: Cho phản ứng hạt nhân ${}_1^3\text{T} + {}_1^2\text{D} \rightarrow {}_2^4\text{He} + X$. Lấy độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D, hạt nhân He lần lượt là 0,009106 u; 0,002491 u; 0,030382 u và $1\text{u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$. Năng lượng tỏa ra của phản ứng xấp xỉ bằng

- A. 15,017 MeV. B. 200,025 MeV. C. 17,498 MeV. D. 21,076 MeV.

HSA 34 [565449]: Một phản ứng hạt nhân có phương trình là ${}_{17}^{37}\text{Cl} + p \rightarrow n + {}_{18}^{37}\text{Ar}$. Cho biết độ hụt khối của hạt nhân ${}_{17}^{37}\text{Cl}$ và hạt ${}_{18}^{37}\text{Ar}$ lần lượt là 0,3415 u và 0,3398 u. Lấy $1\text{u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$.

Phản ứng này

- A. tỏa 1,58 MeV. B. thu 1,02 MeV. C. thu 1,08 MeV. D. tỏa 1,02 MeV.

HSA 35 [565450]: Xét phản ứng kết hợp ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1n$. Biết năng lượng liên kết riêng của các hạt deuteri, triti và ${}_2^4\text{He}$ lần lượt là 1,16 MeV/nuclon; 2,82 MeV/nuclon; 7,07 MeV/nuclon. Phản ứng này tỏa một năng lượng bằng?

- A. 17,5 MeV. B. 11,05 MeV. C. 39,06 MeV. D. 24,30 MeV.

HSA 36 [565451]: Tìm năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân U234 phóng xạ tia α và tạo thành đồng vị Th230. Cho các năng lượng liên kết riêng của hạt α là 7,1 MeV/nuclon, của U234 là 7,63 MeV/nuclon, của Th230 là 7,7 MeV/nuclon.

- A. 13,98 MeV. B. 10,82 MeV. C. 11,51 MeV. D. 17,24 MeV.

HSA 37 [565452]: Cho $m_c = 12,00000 \text{ u}$; $m_p = 1,00728 \text{ u}$; $m_n = 1,00867 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,66058 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân C12 thành các nuclon riêng biệt bằng?

- A. 72,7 MeV. B. 89,4 MeV. C. 44,7 MeV. D. 8,94 MeV.

HSA 38 [565453]: Để phản ${}_4^9\text{Be} + \gamma \rightarrow 2\alpha + {}_0^1\text{n}$ có thể xảy ra, lượng tử γ phải có năng lượng tối thiểu là bao nhiêu? Cho biết, hạt nhân Be đứng yên, $m_{\text{Be}} = 9,01218 \text{ u}$; $m_\alpha = 4,0026 \text{ u}$; $m_n = 1,0087 \text{ u}$; $1 \text{ u}c^2 = 931,5 \text{ MeV}$.

- A. 2,53 MeV. B. 1,44 MeV. C. 1,75 MeV. D. 1,6 MeV.

HSA 39 [565454]: Dưới tác dụng của bức xạ gamma, hạt nhân ${}_{12}^{12}\text{C}$ đứng yên tách thành các hạt nhân ${}_2^4\text{He}$. Tần số của tia gamma là $4 \cdot 10^{21} \text{ Hz}$. Các hạt Helium có cùng động năng. Cho $m_c = 12,000 \text{ u}$; $m_{\text{He}} = 4,0015 \text{ u}$; $1 \text{ u}c^2 = 931 \text{ MeV}$; $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ (Js)}$. Động năng mỗi hạt Helium bằng

- A. $5,56 \cdot 10^{-13} \text{ J}$. B. $4,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$. C. $6,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$. D. $7,56 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.

HSA 40 [565455]: Cho phản ứng hạt nhân ${}_1^1\text{H} + {}_3^7\text{Li} \rightarrow 2\text{X}$. Biết $m_X = 4,0015 \text{ u}$, $m_{\text{H}} = 1,0073 \text{ u}$, $m_{\text{Li}} = 7,0012 \text{ u}$, $1 \text{ u}c^2 = 931 \text{ MeV}$ và số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp 2 g chất X là

- A. $4 \cdot 10^{23} \text{ MeV}$. B. $7,7 \cdot 10^{23} \text{ MeV}$. C. $15,4 \cdot 10^{23} \text{ MeV}$. D. $11,3 \cdot 10^{26} \text{ MeV}$.

B. ĐÁP ÁN – TRA ID · [433305]

HSA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Đáp án	C	D	A	B	A	B	A	D	D	D
HSA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	C	C	A	B	A	A	B	B	A	A
HSA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Đáp án	A	B	C	A	A	D	C	A	C	D
HSA	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Đáp án	B	D	C	C	A	A	B	D	C	B

PHẦN I >>> KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. ĐẠI CƯƠNG DAO ĐỘNG CƠ HỌC

1. Dao động

Dao động là chuyển động qua lại quanh một vị trí cân bằng của vật.

Quả lắc của đồng hồ treo tường đung đưa sang trái, sang phải quanh một vị trí cân bằng (là vị trí thấp nhất của quả lắc) nên ta nói quả lắc đồng hồ đang dao động.

Trên mặt hồ gợn sóng, mẫu gỗ nhỏ bồng bênh, nhấp nhô tại vị trí của nó trên mặt hồ. Ta nói mẫu gỗ nhỏ đang dao động.

2. Dao động tuần hoàn

Dao động tuần hoàn là dao động mà trạng thái chuyển động của vật được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau xác định.

Ví dụ 1. Xét một con lắc đơn trong môi trường chân không. Ta kéo con lắc ra khỏi vị trí cân bằng của nó sao cho dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc $\alpha = 10^\circ$ nào đó rồi thả nhẹ. Ta sẽ quan sát thấy con lắc chuyển động qua lại quanh vị trí cân bằng (vị trí thấp nhất của con lắc) của nó mãi. Và sau khi thả, ta thấy cứ sau một khoảng thời gian bằng nhau và bằng T nào đó, con lắc lại trở lại vị trí ban đầu. Ta nói con lắc đang dao động tuần hoàn.

3. Dao động điều hòa

3.1. Định nghĩa

Xét một vật dao động trên trục Ox xung quanh vị trí cân bằng của vật tại O . Trong quá trình vật chuyển động, vị trí của vật được xác định bởi tọa độ x gọi là li độ.

Dao động điều hòa là dao động mà li độ của vật là một hàm cosin (hay sin) của thời gian nhân với một hằng số.

3.2. Phương trình dao động

Một vật dao động điều hòa thì có phương trình dao động là $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

3.3. Các đại lượng đặc trưng của dao động điều hòa

▪ x là li độ của vật (li độ là tọa độ x của vật trên trục tọa độ Ox). Đơn vị chuẩn là mét (m), thường dùng là centimet (cm).

▪ A là biên độ, là giá trị cực đại của li độ x ứng với lúc $\cos(\omega t + \varphi) = 1$. Biên độ luôn dương, và có đơn vị của li độ.

Chuyên đề 6. Dao động cơ học

▪ $(\omega t + \varphi)$ được gọi là pha của dao động tại thời điểm t . Pha chính là đối số của hàm cosin và là một góc. Đơn vị là độ hoặc rad.

▪ φ là pha ban đầu của dao động, tức là pha dao động tại thời điểm $t = 0$.

▪ ω gọi là tần số góc của dao động. Là tốc độ biến đổi của góc pha, có đơn vị là rad/s hoặc độ/s.

▪ Chu kì T là thời gian mà vật thực hiện được một dao động toàn phần.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} : \text{Chu kì có đơn vị là giây (s)}$$

▪ Tần số f là số dao động vật thực hiện được trong một đơn vị thời gian. Đơn vị là Hertz (Hz) hay 1/s.

3.4. Phương trình vận tốc

Vận tốc bằng đạo hàm của li độ theo thời gian:

$$\begin{aligned} v &= x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) \\ &= \omega A \sin(\omega t + \varphi + \pi) \\ &= \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \pi - \frac{\pi}{2}\right) \\ &= \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right) \end{aligned}$$

Nhận xét

- Vận tốc biến đổi điều hòa và cùng tần số góc (cùng chu kì, tần số) với li độ của vật.
- Vận tốc có chiều là chiều chuyển động của vật.
- Xét độ lệch pha giữa vận tốc và li độ, tức xét hiệu số pha giữa pha của vận tốc và pha của li độ.

$$\Delta\varphi_{vx} = \varphi_v - \varphi_x = \left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right) - (\omega t + \varphi) = \frac{\pi}{2} > 0$$

Từ đó ta có $\varphi_v > \varphi_x$ và $\varphi_v = \varphi_x + \frac{\pi}{2}$ nên ta nói rằng. Vận tốc sớm pha hơn li độ và sớm pha hơn một góc là $\frac{\pi}{2}$.

3.5. Phương trình gia tốc

Gia tốc a của vật dao động điều hòa bằng đạo hàm của vận tốc theo thời gian, hay là đạo hàm bậc 2 của li độ x theo thời gian:

$$a = v'(t) = x''(t) = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi + \pi) = -\omega^2 x.$$

Nhận xét

- Gia tốc biến đổi điều hòa cùng tần số góc (cùng chu kì, tần số) với vận tốc và li độ của vật.
- Gia tốc có chiều ngược với chiều chuyển động của vật $a = -\omega^2 x$ và luôn có chiều hướng về vị trí cân bằng.

Xét độ lệch pha giữa gia tốc và vận tốc, gia tốc và li độ ta thấy:

- Gia tốc sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc, hay vận tốc trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với gia tốc.
- Gia tốc sớm pha π so với li độ, hay nói cách khác, gia tốc ngược pha so với li độ.
 - + Gia tốc cực đại: Khi $x = -A$ (vật ở biên âm) thì $a = \omega^2 A$ nên gia tốc cực đại là $a_{\max} = \omega^2 A$.
 - + Gia tốc cực tiểu: Khi $x = +A$ (vật ở biên dương) thì $a = -\omega^2 A$ nên gia tốc cực tiểu là $a_{\min} = -\omega^2 A$.

4. Các phương trình độc lập thời gian

Phương trình độc lập thời gian là phương trình liên hệ giữa các đại lượng như li độ x , vận tốc v và gia tốc a mà không phụ thuộc vào thời gian t .

4.1. Phương trình độc lập thời gian giữa v và x

Ta có:
$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) \\ v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) \end{cases}$$

Mặt khác, trong toán học, ta luôn có:

$$\begin{cases} \cos(\omega t + \varphi) = \frac{x}{A} \\ \sin(\omega t + \varphi) = -\frac{v}{\omega A} \end{cases} \Rightarrow \left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(-\frac{v}{\omega A}\right)^2 = \cos^2(\omega t + \varphi) + \sin^2(\omega t + \varphi) = 1$$

Suy ra $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$

Nhận xét

- Phương trình trên cho phép ta tính được một trong bốn đại lượng x , v , A , ω khi biết ba đại lượng còn lại.
- Nếu A và ω cho trước thì đồ thị (v, x) là đường Elip

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{(\omega A)^2} = 1$$

4.2. Phương trình độc lập thời gian giữa a và v

Vì gia tốc a và vận tốc v vuông pha với nhau, nên ta có:

$$\left(\frac{a}{\omega^2 A}\right)^2 + \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$$

Nhận xét

- Phương trình độc lập thời gian giữa a và v cho phép ta tính được một trong bốn đại lượng a , v , ω , A khi biết ba đại lượng còn lại.
- Nếu A và ω cho trước thì đồ thị (v, a) là đường Elip

$$\frac{a^2}{\omega^4 A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1$$

4.3. Phương trình độc lập thời gian giữa x và a

Phương trình độc lập thời gian giữa x và a là $a = -\omega^2 x$

4.4. Mối quan hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều

Dao động điều hòa được xem như là hình chiếu của một chuyển động tròn đều lên một đường thẳng đi qua tâm và nằm trong mặt phẳng quỹ đạo, biên độ của dao động bằng bán kính quỹ đạo của chuyển động tròn đều.

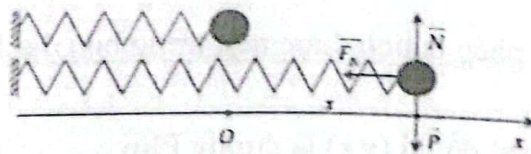
B. CON LẮC Lò XO – CON LẮC ĐƠN

1. Con lắc lò xo

Con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng k , khối lượng không đáng kể, một đầu gắn cố định, đầu kia gắn với vật nặng khối lượng m được đặt theo phương ngang hoặc treo thẳng đứng.

1.1. Con lắc lò xo nằm ngang

- Xét chuyển động của vật nặng trong con lắc lò xo nằm ngang. Vật chuyển động trên một mặt phẳng ngang không có ma sát.
- Chọn gốc tọa độ O tại vị trí lò xo không biến dạng. Chiều Ox hướng từ trái sang phải.



- Con lắc lò xo nằm ngang ta đang xét dao động điều hòa, với tần số góc:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

- Chu kì và tần số dao động lần lượt là:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$$

1.2. Con lắc lò xo treo thẳng đứng

- Con lắc lò xo thẳng đứng cũng dao động điều hòa, với tần số góc.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

- Chu kì và tần số dao động lần lượt là.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$$

1.3. Năng lượng con lắc lò xo

- Xét con lắc lò xo dao động với phương trình. $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

- Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng của con lắc.

- Vận tốc của con lắc là $v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$.

a. Động năng

Động năng của vật dao động điều hòa được xác định bởi

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m[-\omega A \sin(\omega t + \varphi)]^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$$

Do đó, động năng biến thiên tuần hoàn với tần số góc $\omega' = 2\omega$.

b. Thế năng

Thế năng của con lắc bao gồm thế năng đàn hồi và thế năng trọng trường. Chọn mốc tính thế năng đàn hồi và mốc tính thế năng trọng trường tại vị trí cân bằng của con lắc, thì

- Trong trường hợp con lắc lò xo nằm ngang, thế năng của con lắc chỉ có thế năng đàn hồi

$$W_t = \frac{1}{2}kx^2 \text{ (thế năng trọng trường bằng 0).}$$

- Trong trường hợp con lắc lò xo thẳng đứng, thế năng của con lắc bao gồm thế năng trọng trường và thế năng đàn hồi, tổng lại vẫn bằng $W_t = \frac{1}{2}kx^2$ (ta hoàn toàn có thể chứng minh điều này).

⇒ Như vậy, thế năng của con lắc lò xo trong cả 2 trường hợp đều được xác định bởi

$$W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}k[A \cos(\omega t + \varphi)]^2 = \frac{1}{2}kA^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$$

Do đó, thế năng biến thiên tuần hoàn với tần số góc $\omega' = 2\omega$.

c. Cơ năng

Cơ năng của con lắc lò xo là tổng của động năng và thế năng

$$\begin{aligned} W &= W_d + W_t = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi) + \frac{1}{2} k A^2 \cos^2(\omega t + \varphi) \\ &= \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi) + \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi) \\ &= \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 [\sin^2(\omega t + \varphi) + \cos^2(\omega t + \varphi)] = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} k A^2 \end{aligned}$$

Nhận xét

- Cơ năng của vật luôn luôn không đổi và tỉ lệ với bình phương biên độ.
- Cơ năng của vật bằng động năng của vật khi vật ở vị trí cân bằng.
- Cơ năng của vật bằng thế năng của vật khi vật ở một trong hai vị trí biên.
- Cơ năng của vật bằng động năng cực đại và cũng bằng thế năng cực đại của vật.

2. Con lắc đơn

2.1. Cấu tạo

- Con lắc đơn gồm sợi dây nhẹ không dãn có chiều dài l , đầu trên được treo cố định đầu dưới được gắn với vật nặng có khối lượng m .
- Vật m có kích thước không đáng kể so với chiều dài của sợi dây, còn sợi dây có khối lượng không đáng kể so với khối lượng của vật nặng m .

2.2. Thí nghiệm

Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng góc α_0 ($\alpha_0 < 10^\circ$) rồi buông tay không vận tốc đầu, trong môi trường không có ma sát (mọi lực cản không đáng kể) thì con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 .

2.3. Phương trình dao động của con lắc đơn

Con lắc đơn dao động điều hòa với phương trình li độ dài hoặc li độ góc

$$\begin{cases} s = S_0 \cos(\omega t + \varphi) \\ \alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi) \end{cases}$$

Với $s = l \alpha$; trong đó:

- l chiều dài dây treo (m)
- s là li độ dài (cm, m, ...).
- S_0 là biên độ dài (cm, m, ...)
- α là li độ góc (rad).

- α_0 là biên độ góc (rad).
- $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ (rad/s) (g là gia tốc trọng trường m/s^2 , l là chiều dài dây treo (m))
- $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ (s) là chu kì của con lắc đơn.
- $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$ (Hz) là tần số của con lắc đơn.

2.4. Phương trình vận tốc trong dao động điều hòa của con lắc đơn

Tương tự như trong dao động điều hòa, vận tốc của con lắc đơn

$$v = s' = -\omega S_0 \sin(\omega t + \varphi).$$

Các nhận xét tương tự như nhận xét đối với vận tốc trong dao động điều hòa.

2.5. Phương trình gia tốc trong dao động điều hòa của con lắc đơn

$$a = v' = s'' = -\omega^2 S_0 \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 s$$

Các nhận xét tương tự như nhận xét đối với gia tốc trong dao động điều hòa.

2.6. Các phương trình độc lập thời gian

Ta có các phương trình độc lập thời gian giống như phần dao động điều hòa đã trình bày. Ở đây li độ dài s giống với x .

$$\begin{cases} S_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = \frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2} \\ a = -\omega^2 s \end{cases} \xrightarrow{s=\alpha l} \begin{cases} \alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{l^2 \omega^2} = \frac{a^2}{l^2 \omega^4} + \frac{v^2}{l^2 \omega^2} \\ \frac{a}{l} = -\omega^2 \alpha \end{cases}$$

2.7. Năng lượng của con lắc đơn

- Động năng: Động năng của con lắc đơn là động năng của vật (coi là chất điểm).

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2$$

- Thế năng: Thế năng của con lắc đơn là thế năng trọng trường của vật. Nếu chọn mốc tính thế năng là vị trí cân bằng thì thế năng của con lắc đơn ở li độ góc α là

$$W_t = mgl(1 - \cos \alpha)$$

- Cơ năng: Nếu bỏ qua mọi ma sát thì cơ năng của con lắc đơn được bảo toàn

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}mv^2 + mgl(1 - \cos \alpha) = \text{const}$$

C. CÁC LOẠI DAO ĐỘNG

1. Dao động tự do

Dao động tự do là dao động mà chu kì của hệ chỉ phụ thuộc vào đặc tính bên trong của hệ mà không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài.

✎ Ví dụ:

- Con lắc lò xo dao động với chu kì $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ chỉ phụ thuộc vào đặc tính riêng của hệ là m và k .

- Con lắc đơn có chu kì $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ chỉ phụ thuộc vào đặc tính riêng của hệ là l và g .

2. Dao động tắt dần

- Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
- Nguyên nhân: Do ma sát, lực cản (độ nhớt) của môi trường gây ra.
- Ứng dụng: Sử dụng trong các thiết bị đóng cửa tự động, giảm xóc ô tô, ...

3. Dao động duy trì

- Dao động duy trì là dao động tắt dần được cung cấp năng lượng đúng bằng phần năng lượng bị tiêu hao do ma sát sau mỗi chu kì, hay nói cách khác, dao động được duy trì bằng cách giữ cho biên độ không đổi mà không làm thay đổi chu kì dao động riêng gọi là dao động duy trì.

- Ứng dụng: Chế tạo đồng hồ quả lắc.

4. Dao động cưỡng bức. Sự cộng hưởng

4.1. Định nghĩa

Dao động cưỡng bức là dao động của một vật chịu sự tác dụng của ngoại lực cưỡng bức biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

$$F = F_0 \cos(\Omega t + \varphi).$$

4.2. Đặc điểm

Khác với dao động tắt dần, dao động cưỡng bức có các đặc điểm sau đây:

- Biên độ của dao động cưỡng bức không đổi.
- Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức:

$$f = f_F = \frac{\Omega}{2\pi}$$



Trong đó: f là tần số của dao động cưỡng bức

f_F là tần số của lực cưỡng bức.

- Biên độ của dao động cưỡng bức A_{cb} phụ thuộc vào:

- + Biên độ của lực cưỡng bức F_0 .
- + Độ chênh lệch giữa tần số của lực cưỡng bức và tần số riêng (f_0) của hệ $|f - f_0|$
(Độ chênh lệch này càng nhỏ thì biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn)
- + Lực cản môi trường: lực cản môi trường càng lớn thì biên độ của dao động cưỡng bức càng nhỏ và ngược lại.

4.3. Hiện tượng cộng hưởng

Hiện tượng cộng hưởng là hiện tượng biên độ dao động cưỡng bức tăng đến giá trị cực đại khi tần số f_F của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ f_0 .

$$f_F = f_0$$

PHẦN II >>> CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. CÂU HỎI VẬN DỤNG – TRA ID : [433306]

HSA 1 [565456]: Chọn câu trả lời đúng. Dao động cơ học là

- A. chuyển động có quỹ đạo xác định trong không gian, sau những khoảng thời gian xác định trạng thái chuyển động lặp lại như cũ.
- B. chuyển động có biên độ và tần số xác định.
- C. chuyển động trong phạm vi hẹp trong không gian được lặp đi lặp lại nhiều lần.
- D. chuyển động có giới hạn trong không gian, lặp đi lặp lại quanh một vị trí cân bằng xác định.

HSA 2 [565457]: Trong dao động điều hòa, những đại lượng nào sau đây là hằng số không đổi?

- A. Chu kỳ, li độ x , vận tốc v .
- B. Biên độ, tần số góc, pha ban đầu.
- C. Pha ban đầu, gia tốc a , chu kỳ.
- D. Biên độ, tần số, vận tốc v .

HSA 3 [565458]: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 6\cos(4\pi t)$ cm. Biên độ dao động của vật là

- A. $A = 4$ cm.
- B. $A = 6$ cm.
- C. $A = -6$ cm.
- D. $A = 12$ m.

HSA 4 [565459]: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = -4\cos(5\pi t - \pi/3)$ cm. Biên độ dao động và pha ban đầu của vật là?

- A. $A = -4$ cm và $\varphi = \pi/3$ rad.
- B. $A = 4$ cm và $\varphi = 2\pi/3$ rad.
- C. $A = 4$ cm và $\varphi = 4\pi/3$ rad.
- D. $A = 4$ cm và $\varphi = -2\pi/3$ rad.

HSA 5 [565460]: Một vật có khối lượng m dao động điều hòa với biên độ A , tần số góc ω . Gia tốc của vật trong quá trình vật dao động có độ lớn cực tiểu là

- A. 0.
- B. $-m\omega^2 A$.
- C. $-\omega A$.
- D. $-\omega^2 A$.

HSA 6 [565461]: Một vật có khối lượng m dao động điều hòa với biên độ A , tần số góc ω . Tốc độ cực đại vật trong quá trình dao động là?

- A. 0. B. $m\omega^2 A$. C. ωA . D. $\omega^2 A$.

HSA 7 [565462]: Trong quá trình dao động, vận tốc của vật có giá trị nhỏ nhất (cực tiểu) khi vật

- A. đi qua vị trí cân bằng. B. đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.
C. đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm. D. ở biên.

HSA 8 [565463]: Trong quá trình dao động, vận tốc của vật có giá trị lớn nhất (cực đại) khi vật

- A. đi qua vị trí cân bằng. B. đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.
C. đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm. D. ở biên.

HSA 9 [565464]: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại $v_{\max}$. Tần số góc của vật dao động là

- A. $\frac{v_{\max}}{A}$. B. $\frac{v_{\max}}{\pi A}$. C. $\frac{v_{\max}}{2\pi A}$. D. $\frac{v_{\max}}{2A}$.

HSA 10 [565465]: Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của vận tốc theo li độ trong dao động điều hòa có dạng

- A. đường parabol. B. đường thẳng. C. đường elip. D. đường hyperbol.

HSA 11 [565466]: Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của gia tốc theo vận tốc trong dao động điều hòa có dạng

- A. đường parabol. B. đường thẳng. C. đường elip. D. đường hyperbol.

HSA 12 [565467]: Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của gia tốc theo li độ trong dao động điều hòa có dạng

- A. đường thẳng. B. đoạn thẳng. C. đường hình sin. D. đường elip.

HSA 13 [565468]: Chọn hệ thức đúng liên hệ giữa x , A , v , ω trong dao động điều hòa

- A. $v^2 = \omega^2(x^2 - A^2)$. B. $v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$.
C. $x^2 = A^2 + v^2/\omega^2$. D. $x^2 = v^2 + x^2/\omega^2$.

HSA 14 [565469]: Một vật dao động điều hòa có phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Gọi v là vận tốc của vật. Hệ thức đúng là

- A. $\frac{x^2}{\omega^2} + \frac{v^2}{\omega^4} = A^2$. B. $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$. C. $\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^4} = A^2$. D. $\frac{\omega^2}{v^2} + \frac{x^2}{\omega^2} = A^2$.

HSA 15 [565470]: Trong các phương trình sau, phương trình nào biểu diễn một dao động điều hòa

- A. $x = \cos(0,5\pi t) + 2 \text{ cm}$. B. $x = 3\cos(100\pi t^2) \text{ cm}$.
C. $x = 2\cot(2\pi t) \text{ cm}$. D. $x = (3t)\cos(5\pi t) \text{ cm}$.

HSA 16 [565471]: Trong các phương trình sau, phương trình nào biểu diễn một dao động điều hòa

- A. $x = \cos(0,5\pi t^3) \text{ cm}$. B. $x = 3\cos^2(100\pi t) \text{ cm}$.
C. $x = 2\cot(2\pi t) \text{ cm}$. D. $x = (3t)\cos(5\pi t) \text{ cm}$.



HSA 17 [565472]: Phương trình dao động của vật có dạng $x = A\sin 2(\omega t + \pi/4)$ (cm). Chọn kết luận đúng?

- A. Vật dao động với biên độ $A/2$.
B. Vật dao động với biên độ A .
C. Vật dao động với biên độ $2A$.
D. Vật dao động với pha ban đầu $\pi/4$.

HSA 18 [565473]: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 2\cos(4\pi t + \pi/3)$ (cm). Chu kỳ và tần số dao động của vật là

- A. $T = 2$ (s) và $f = 0,5$ Hz.
B. $T = 0,5$ (s) và $f = 2$ Hz.
C. $T = 0,25$ (s) và $f = 4$ Hz.
D. $T = 4$ (s) và $f = 0,5$ Hz.

HSA 19 [565474]: Phương trình dao động điều hoà của một chất điểm có dạng $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Độ dài quỹ đạo của dao động là

- A. $1A$.
B. $2A$.
C. $4A$.
D. $A/2$.

HSA 20 [565475]: Một chất điểm dao động điều hoà với phương trình dạng $x = 5\cos(\pi t + \pi/6)$ cm. Biểu thức vận tốc tức thời của chất điểm là

- A. $v = 5\sin(\pi t + \pi/6)$ cm/s.
B. $v = -5\pi\sin(\pi t + \pi/6)$ cm/s.
C. $v = -5\sin(\pi t + \pi/6)$ cm/s.
D. $x = 5\pi\sin(\pi t + \pi/6)$ cm/s.

HSA 21 [565476]: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m và lò xo có độ cứng k . Con lắc dao động điều hoà với tần số góc là

- A. $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$.
B. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$.
C. $\omega = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$.
D. $\omega = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$.

HSA 22 [565477]: Một vật có khối lượng m_1 treo vào một lò xo độ cứng k thì chu kỳ dao động là $T_1 = 3$ s. Thay vật m_1 bằng vật m_2 thì chu kỳ dao động là $T_2 = 2$ s. Thay vật m_2 bằng vật có khối lượng $(2m_1 + 4,5m_2)$ thì tần số dao động là

- A. $1/3$ Hz.
B. 6 Hz.
C. $1/6$ Hz.
D. $0,5$ Hz.

HSA 23 [565478]: Một vật có khối lượng m treo vào một lò xo độ cứng k_1 thì chu kỳ dao động là $T_1 = 2$ s. Thay bằng lò xo có độ cứng k_2 thì chu kỳ dao động là $T_2 = 1,8$ s. Thay bằng một lò xo khác có độ cứng $k = 3k_1 + 2k_2$ là

- A. $0,73$ s.
B. $0,86$ s.
C. $1,37$ s.
D. $1,17$ s.

HSA 24 [565479]: Ban đầu dùng 1 lò xo treo vật M tạo thành con lắc lò xo dao động với biên độ A . Sau đó lấy 2 lò xo giống hệt lò xo trên nối thành 1 lò xo dài gấp đôi, treo vật M vào lò xo này và kích thích cho hai hệ dao động. Biết cơ năng của hệ vẫn như cũ. Biên độ dao động mới của hệ là

- A. $A' = 2A$.
B. $A' = \sqrt{2}A$.
C. $A' = A/2$.
D. $A' = 4A$.

HSA 25 [565480]: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m. Vật thực hiện được 10 dao động toàn phần mất 5 s. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng m của vật là

- A. 500 (g).
B. 625 (g).
C. 1 kg.
D. 50 (g).

Chuyên đề 6. Dao động cơ học



HSA
Cung cấp tài liệu

HSA 26 [565481]: Con lắc lò xo dao động điều hòa. Khi giảm độ cứng của lò xo đi 25 lần và tăng khối lượng vật lên 4 lần thì chu kì dao động của vật

- A. tăng lên 10 lần.
- B. giảm đi 2,5 lần.
- C. tăng lên 2,5 lần.
- D. giảm đi 10 lần.

HSA 27 [565482]: Một con lắc lò xo dao động điều hoà. Trong khoảng thời gian Δt , con lắc thực hiện 60 dao động toàn phần; thay đổi khối lượng con lắc một lượng 440 g thì cũng trong khoảng thời gian Δt ấy, nó thực hiện 50 dao động toàn phần. Khối lượng ban đầu của con lắc là

- A. 1,44 kg.
- B. 0,6 kg.
- C. 0,8 kg.
- D. 1 kg.

HSA 28 [565483]: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ A . Xác vị trí của con lắc để động năng bằng 3 lần thế năng?

- A. $\pm \frac{A\sqrt{2}}{2}$.
- B. $\pm \frac{A}{2}$.
- C. $\pm A$.
- D. $\pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$.

HSA 29 [565484]: Có 2 vật dao động điều hoà, biết gia tốc vật 1 cùng pha với li độ của vật 2. Khi vật 1 qua vị trí cân bằng theo chiều dương thì vật 2

- A. qua vị trí cân bằng theo chiều âm.
- B. qua vị trí cân bằng theo chiều dương.
- C. qua vị trí biên có li độ âm.
- D. qua vị trí biên có li độ dương.

HSA 30 [565485]: Trong dao động điều hoà, đại lượng không phụ thuộc vào điều kiện kích thích ban đầu là?

- A. Biên độ.
- B. Pha ban đầu.
- C. Chu kì.
- D. Năng lượng.

HSA 31 [565486]: Một tấm ván có tần số riêng là 2Hz. Hỏi trong một 1 phút một người đi qua tấm ván phải đi bao nhiêu bước để tấm ván rung mạnh nhất?

- A. 60 bước.
- B. 30 bước.
- C. 80 bước.
- D. 120 bước.

HSA 32 [565487]: Một con lắc đơn có $l = 1$ m; $g = 10$ m/s² được treo trên một xe ô tô, khi xe đi qua phần đường mấp mô, cứ 12 m lại có một chỗ gồ ghề, tính vận tốc của vật để con lắc dao động mạnh nhất?

- A. 6 m/s.
- B. 6 km/h.
- C. 60 km/h.
- D. 36 km/s.

HSA 33 [565488]: Một con lắc lò xo có $k = 100$ N/m, vật có khối lượng 1 kg, treo lò xo lên tàu biết mỗi thanh ray cách nhau 12,5m. Tính vận tốc của con tàu để vật dao động mạnh nhất?

- A. 19,89 m/s.
- B. 22 m/s.
- C. 22 km/h.
- D. 19,89 km/s.

HSA 34 [565489]: Một con lắc lò xo có $k = 50$ N/m. Tính khối lượng của vật treo vào lò xo biết rằng mỗi thanh ray dài 12,5 m và khi vật chuyển động với $v = 36$ km/h thì con lắc dao động mạnh nhất?

- A. 1,95 kg.
- B. 1,90 kg.
- C. 15,9 kg.
- D. Đáp án khác.

HSA 35 [565490]: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 400 \text{ N/m}$; $m = 0,1 \text{ kg}$ được kích thích bởi hai ngoại lực sau:

- Nếu chỉ kích thích bởi ngoại lực 1 có phương trình $f_1 = F \cos\left(8\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ thì biên độ dao động là A_1
- Nếu chỉ kích thích bởi ngoại lực 2 có phương trình $f_2 = F \cos(6\pi t + \pi) \text{ cm}$ thì biên độ dao động là A_2 .

Tìm nhận định đúng?

- A. $A_1 = A_2$.
- B. $A_1 > A_2$.
- C. $A_1 < A_2$.
- D. A và B đều đúng.

HSA 36 [565491]: Một con lắc lò xo, nếu chịu tác dụng của hai ngoại lực $f_1 = 6\text{Hz}$ và $f_2 = 10\text{Hz}$ có cùng độ lớn biên độ thì thấy biên độ dao động cường bức là như nhau và là A_1 . Nếu dùng ngoại lực $f_3 = 8\text{Hz}$ có biên độ như ngoại lực 1 và 2 thì biên độ dao động cường bức sẽ là A_2 . Tìm nhận xét đúng?

- A. $A_1 = A_2$.
- B. $A_1 > A_2$.
- C. $A_1 < A_2$.
- D. Không thể kết luận.

HSA 37 [565492]: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$ và vật nặng $m = 0,1 \text{ kg}$. Hãy tìm nhận xét đúng?

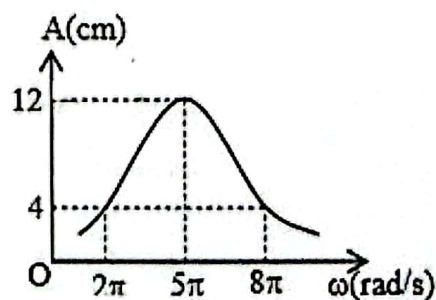
- A. Khi tần số ngoại lực $< 10 \text{ Hz}$ thì khi tăng tần số biên độ dao động cường bức tăng lên.
- B. Khi tần số ngoại lực $< 5 \text{ Hz}$ thì khi tăng tần số biên độ dao động cường bức tăng lên.
- C. Khi tần số ngoại lực $> 5 \text{ Hz}$ thì khi tăng tần số biên độ dao động cường bức tăng lên.
- D. Khi tần số ngoại lực $> 10 \text{ Hz}$ thì khi tăng tần số biên độ dao động cường bức tăng lên.

HSA 38 [565493]: Một con lắc lò xo dao động điều hòa tự do với tần số $f = 3,2 \text{ Hz}$. Lần lượt tác dụng lên vật các ngoại lực bt tuần hoàn $F_1 \cos(6,2\pi t) \text{ N}$, $F_2 \cos(6,5\pi t) \text{ N}$, $F_3 \cos(6,8\pi t) \text{ N}$, $F_4 \cos(6,1\pi t) \text{ N}$. Vật dao động cơ cường bức với biên độ lớn nhất khi chịu tác dụng của lực?

- A. F_3 .
- B. F_1 .
- C. F_2 .
- D. F_4 .

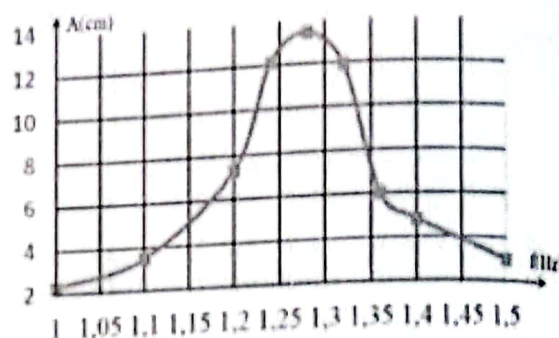
HSA 39 [565494]: Một con lắc lò xo có khối lượng 100 g dao động cường bức ổn định dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên điều hoà với tần số f . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ vào tần số của ngoại lực tác dụng lên hệ có dạng như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Độ cứng của lò xo là

- A. 25 N/m .
- B. $42,25 \text{ N/m}$.
- C. 75 N/m .
- D. 100 N/m .



Chuyên đề 6. Dao động cơ học

HSA 40 [565495]: Khảo sát thực nghiệm một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 216 g và lò xo có độ cứng k , dao động dưới tác dụng của ngoại lực $F = F_0 \cos 2\pi f t$, với F_0 không đổi và f thay đổi được. Kết quả khảo sát ta được đường biểu diễn biên độ A của con lắc theo tần số f có đồ thị như hình vẽ. Giá trị của k xấp xỉ bằng



- A. 13,64 N/m. B. 12,35 N/m.
C. 15,64 N/m. D. 16,71 N/m.

B. ĐÁP ÁN – TRA ID · [433306]

HSA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Đáp án	D	B	B	B	A	C	C	B	A	C
HSA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	C	B	B	B	A	B	A	B	B	B
HSA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Đáp án	B	C	B	B	B	A	D	B	B	C
HSA	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Đáp án	D	A	A	A	B	C	A	C	A	A

ĐẠI CƯƠNG SÓNG CƠ HỌC

GIAO THOA SÓNG

PHẦN I >>> KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. ĐẠI CƯƠNG SÓNG CƠ HỌC

1. Sóng cơ

1.1. Định nghĩa

Sóng cơ là sự lan truyền của dao động cơ trong một môi trường.

1.2. Phân loại

a. Sóng ngang

- Là sóng cơ trong đó phương dao động (của chất điểm ta đang xét) $\perp$ với phương truyền sóng.

- Chỉ truyền được trong chất rắn và trên mặt thoáng của chất lỏng.

b. Sóng dọc

- Là sóng cơ trong đó phương dao động // (hoặc trùng) với phương truyền sóng.

- Truyền được cả trong chất khí, chất lỏng và chất rắn.

⚠ **Chú ý:** Sóng cơ không truyền được trong chân không.

2. Sự truyền sóng cơ

2.1. Các đặc trưng của một sóng hình sin

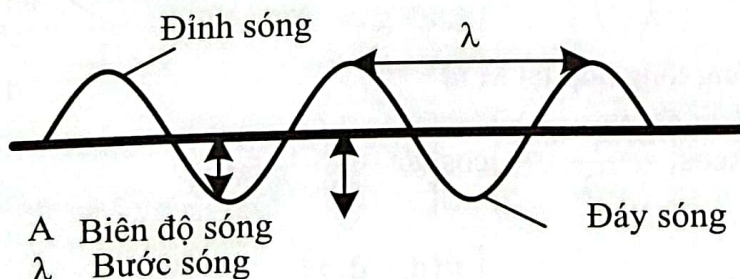
- Biên độ A của sóng là biên độ dao động của một phần tử của môi trường có sóng truyền qua.

- Chu kì T của sóng là chu kì dao động của một phần tử của môi trường có sóng truyền qua.

Tần số của sóng $f = 1/T$.

- Tốc độ truyền sóng là tốc độ lan truyền dao động trong môi trường $v = \Delta s / \Delta t$. Đối với mỗi môi trường, tốc độ truyền sóng có một giá trị không đổi.

- Bước sóng λ là quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kì $\lambda = vT = v/f$. Hai phần tử cách nhau một bước sóng thì dao động đồng pha với nhau. Hai phần tử cách nhau một nửa bước sóng thì dao động ngược pha với nhau.



- Năng lượng sóng: là năng lượng dao động của các phần tử của môi trường mà sóng truyền qua.

2.2. Phương trình sóng

- Giả sử phương trình dao động của đầu O của dây là: $u_O = A \cos \omega t$.
- Điểm M cách O một khoảng λ . Sóng từ O truyền đến M mất khoảng thời gian $\Delta t = x/v$.

Phương trình dao động của M là: $u_M = A \cos \omega(t - \Delta t)$

$$u_M = A \cos \omega \left(t - \frac{x}{v} \right) = A \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right). \text{ Với } \omega = \frac{2\pi}{T}; \lambda = vT$$

- Phương trình trên là phương trình sóng của một sóng hình sin theo trục x (sóng truyền theo chiều dương thì lấy dấu trừ trước x, còn theo chiều âm thì lấy dấu + trước x).

- Phương trình sóng là một hàm vừa tuần hoàn theo thời gian, vừa tuần hoàn theo không gian.

B. GIAO THOA SÓNG CƠ

1. Hiện tượng giao thoa của hai sóng cơ học

1.1. Hiện tượng giao thoa sóng cơ

Hiện tượng hai sóng gặp nhau tạo nên các gợn sóng ổn định gọi là hiện tượng giao thoa của hai sóng. Các gợn sóng ổn định gọi là các vân giao thoa.

⇒ Giao thoa sóng là hiện tượng hai sóng khi gặp nhau thì có những điểm mà ở đó chúng luôn tăng cường hoặc triệt tiêu lẫn nhau.

1.2. Điều kiện để xảy ra được giao thoa sóng

- Hai nguồn giao thoa được với nhau là hai nguồn kết hợp.
- Hai nguồn điện kết hợp là hai nguồn sóng dao động cùng phương, cùng tần số, có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

1.3. Phương trình giao thoa của hai nguồn sóng cùng pha

- Giao thoa của hai sóng phát ra từ hai nguồn kết hợp S_1, S_2 .
- Xét hai nguồn sóng kết hợp cùng pha $u_1 = u_2 = A \cos(\omega t)$
- Gọi M là một điểm trong vùng giao thoa. Điểm M lần lượt cách S_1, S_2 những khoảng $d_1 = S_1M$ và $d_2 = S_2M$.

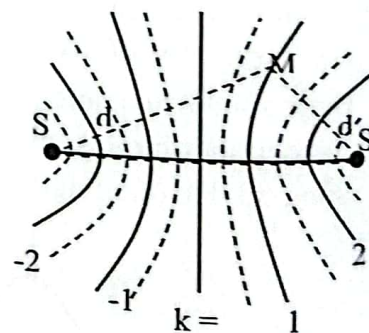
- Phương trình sóng do u_1, u_2 truyền tới M là

$$\begin{cases} u_{1M} = A_1 \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right) \\ u_{2M} = A_2 \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda} \right) \end{cases}$$

- Phương trình sóng tổng hợp tại M là

$$u_M = u_{1M} + u_{2M} = 2A \cos \left[\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right] \cos \left[\omega t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right]$$

- Biên độ sóng tại M là: $A = 2A \cos \left[\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right]$



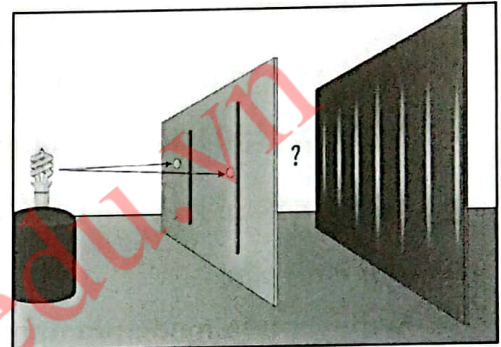
⚠ Chú ý:

Trên mặt nước sẽ có các vân lồi và vân lõm hyperbol, vân trung tâm là đường trung trực nối hai nguồn.

- + Các điểm dao động với biên độ cực đại là vị trí hai sóng tới cùng pha.
- + Các điểm dao động với biên độ cực tiểu là vị trí hai sóng tới ngược pha.

2. Hiện tượng giao thoa của hai sóng ánh sáng**2.1. Thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng**

Hình ảnh giao thoa ánh sáng quan sát được trên màn như hình bên.



- Trong vùng hai chùm sáng gặp nhau lại có những vạch tối và vạch sáng xen kẽ như hình trên đã khẳng định ánh sáng có tính chất sóng.

- Những vạch tối là chỗ hai sóng ánh sáng triệt tiêu lẫn nhau.

- Những vạch sáng là chỗ hai sóng ánh sáng tăng cường lẫn nhau.

- Những vạch sáng và tối xen kẽ nhau chính là hệ vân giao thoa của hai sóng ánh sáng.

2.2. Điều kiện để có giao thoa ánh sáng

- Ánh sáng từ các khe hẹp S_1 và S_2 và đều xuất phát từ nguồn S nên thỏa điều kiện là nguồn sóng kết hợp (là hai chùm phát ra ánh sáng có cùng tần số và cùng pha hoặc có độ lệch pha không đổi theo thời gian) nên sẽ giao thoa được với nhau.

- Kết quả là trong trường giao thoa sẽ xuất hiện những vạch sáng (cực đại) xen kẽ những vạch tối (cực tiểu).

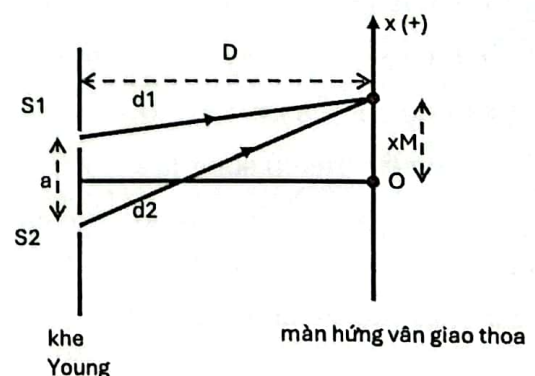
2.3. Công thức tính bước sóng, khoảng vân

- O là vị trí tại đó xuất hiện vân sáng chính giữa (vân sáng trung tâm).

- a (mm) là khoảng cách giữa hai khe hẹp $a = F_1F_2$.

- D (m) là khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát.

- i (mm) là khoảng vân $\Rightarrow$ i là khoảng cách giữa hai vân sáng hoặc hai vân tối liên tiếp hoặc cũng được hiểu là khoảng cách giữa hai vân sáng (hoặc hai vân tối) liên kề.



- Công thức tính khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a}$ (mm)

- Suy ra công thức tính bước sóng $\lambda = \frac{ia}{D}$ (μm)

2.4. Vị trí vân giao thoa

a. Vị trí vân sáng

- Khi $\Delta d = d_2 - d_1 = k\lambda$ thì tại vị trí đó là vân sáng với $x_s = k \frac{\lambda D}{a}$

- Trong đó x_s là vị trí của vân sáng thứ (bậc) $|k|$ với $(k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots)$.

b. Vị trí vân tối

Ta có: $\Delta d = d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ thì tại vị trí đó là vân tối với $x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a}$

Trong đó x_t là vị trí của vân tối với $(k = 0, \pm 1; \pm 2; \pm 3, \dots)$

➤ Nếu $k \geq 0$ thì k là vân tối thứ $(k+1)$.

➤ Nếu $k < 0$ thì k là vân tối thứ $|k|$.

c. Tìm tính chất vân

Từ lý thuyết trên muốn tìm tính chất vân đó là sáng hay tối bằng cách ta đi tìm k tức là đi lập tỷ số $k = \frac{x_M}{i}$

3. Các ví dụ minh họa

Ví dụ 1. Một người quan sát sóng trên mặt hồ thấy khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp bằng 2 m và có 6 ngọn sóng truyền qua trước mặt trong 8 s.

- Tính bước sóng.
- Tìm chu kỳ dao động.
- Tính tốc độ truyền sóng.

Hướng dẫn giải

- Khoảng cách giữa 2 ngọn sóng liên tiếp là λ nên ta có $\lambda = 2$ m.
- 6 ngọn sóng truyền qua tức là sóng đã thực hiện được 5 chu kỳ dao động, Khi đó $5T = 8 \Rightarrow T = 1,6$ s.
- Tốc độ truyền sóng là $v = \lambda/T = 1,25$ m/s

Ví dụ 2. Một sóng cơ học truyền theo phương Ox có phương trình sóng $u = 10\cos(800t - 20d)$ (cm), trong đó tọa độ d tính bằng mét (m), thời gian t tính bằng giây. Tốc độ truyền sóng trong môi trường là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

$$\text{Từ phương trình dao động của sóng ta có } \begin{cases} 800 = 2\pi f \\ 20d = \frac{2\pi d}{\lambda} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} f = \frac{400}{\pi} \\ \lambda = \frac{\pi}{10} \end{cases} \Rightarrow v = \lambda \cdot f = 40 \text{ m.}$$

C. SÓNG DỪNG – SÓNG ĐIỆN TỪ - SÓNG ÂM

1. Sóng dừng

1.1. Lý thuyết căn bản

- Sóng dừng được tạo thành mỗi khi có hai sóng cùng biên độ, cùng bước sóng lan truyền theo hai hướng ngược nhau. Hai sóng này gặp nhau, giao thoa nhau tạo nên sóng tổng hợp là sóng dừng.

- Những điểm tại đó hai sóng ngược pha nhau thì không dao động và được gọi là nút sóng.
- Những điểm tại đó hai sóng đồng pha với nhau thì dao động với biên độ cực đại và được gọi là bụng sóng.

- Trong thực tế ta thường gặp một trong hai sóng là sóng phản xạ của sóng tới.

- Sóng dừng là tổng hợp của nhiều sóng tới và sóng phản xạ.

- Đầu cố định hoặc đầu dao động nhỏ là nút sóng.

- Đầu tự do là bụng sóng.

- Khoảng cách hai điểm nút hoặc hai điểm bụng gần nhau nhất là $d = \frac{\lambda}{2}$

- Khoảng cách giữa điểm bụng và điểm nút gần nhau nhất là $d = \frac{\lambda}{4}$

1.2. Điều kiện để có sóng dừng

	Hai đầu cố định	Một đầu cố định + một tự do
Hình ảnh		
Điều kiện xảy ra	$\ell = k \frac{\lambda}{2} (k \in \mathbb{N}^*)$ Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây có hai đầu cố định là chiều dài của sợi dây phải bằng một số nguyên lần nửa bước sóng.	$\ell = (2k+1) \frac{\lambda}{4} = (k+0,5) \frac{\lambda}{2} (k \in \mathbb{N})$ Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do là chiều dài của sợi dây phải bằng một số lẻ lần một phần tư bước sóng.
Số bụng và số nút	Số bó = số bụng = k Số nút = $k+1$	Số bó = k Số bụng = số nút = $k+1$

Tần số cơ bản	$f_0 = \frac{v}{2\ell}$	$f_0 = \frac{v}{4\ell}$
Tần số trên dây	$f_0, 2f_0, 3f_0, \dots, kf_0$ là số nguyên lần các tần số cơ bản	$f_0, 3f_0, 5f_0, \dots, (2k+1)f_0$ là số lẻ lần các tần số cơ bản
Tần số min	$f_k = k \frac{v}{2\ell} \Rightarrow \begin{cases} \lambda_{\min} = 2\ell \\ f_{\min} = \frac{v}{2\ell} \Rightarrow f_k = kf_{\min} \end{cases}$ $\Rightarrow f_{\min} = f_{k+1} - f_k$	$\Rightarrow f_k = (2k+1) \frac{v}{4\ell} \rightarrow \begin{cases} \lambda_{\min} = 4\ell \\ f_{\min} = \frac{v}{4\ell} \Rightarrow f_k = (2k+1)f_{\min} \end{cases}$ $\Rightarrow f_{\min} = \frac{f_{k+1} - f_k}{2}$

1.3. Ứng dụng của sóng dừng

Để xác định tốc độ truyền sóng.

2. Sóng dừng trong các nhạc cụ

2.1. Sóng dừng đối với nhạc cụ dây

- Đối với các loại nhạc cụ dây như đàn ghita, violon, đàn tít, đàn cò,... thì hai đầu dây đàn được giữ cố định.

- Khi ta gảy đàn, trên dây xuất hiện sóng dừng. Nó phát ra một âm có bước sóng $\lambda = 2\ell$ hay có tần số $f = \frac{v}{2\ell}$.

- Khi ấn ngón tay vào các phím khác nhau ta đã thay đổi chiều dài của dây đàn, do đó âm phát ra có độ cao, thấp khác nhau. Để khuếch đại âm, đàn ghita còn có một thùng đàn đóng vai trò hộp cộng hưởng.

2.2. Sóng dừng đối với nhạc cụ khí

Đối với các loại nhạc cụ khí như sáo, kèn, khi ta thổi, cột không khí dao động tạo ra sóng dừng. Bằng cách thay đổi lỗ không bị bịt ta thay đổi chiều dài cột không khí dao động. Do đó các nốt nhạc phát ra cũng bị thay đổi.

3. Biên độ của sóng dừng (mở rộng)

- Với x là khoảng cách từ M đến đầu nút sóng thì biên độ được tính bởi

$$A_M = 2A \left| \sin \left(2\pi \frac{x}{\lambda} \right) \right|$$

- Với x là khoảng cách từ M đến đầu bụng sóng thì biên độ được tính bởi

$$A_M = 2A \left| \cos \left(2\pi \frac{x}{\lambda} \right) \right|$$

- Nếu sóng tới và sóng phản xạ có biên độ A (bằng biên độ của nguồn) thì biên độ dao động tại điểm bụng là $2A$, bề rộng của bụng sóng là $4A$.

- Khoảng thời gian giữa hai lần sợi dây căng ngang (dây đuỗi thẳng) là $\Delta t = \frac{T}{2}$

- Các điểm thuộc cùng một bó sóng thì dao động cùng pha.
- Các điểm thuộc hai bó sóng kề nhau thì dao động ngược pha.
- Các điểm thuộc bó lẻ thì dao động cùng pha.
- Các điểm thuộc bó chẵn thì dao động ngược pha.
- Hai điểm ngược pha thì thuộc một bó lẻ, một bó chẵn.

4. Sóng âm

4.1. Nguồn âm

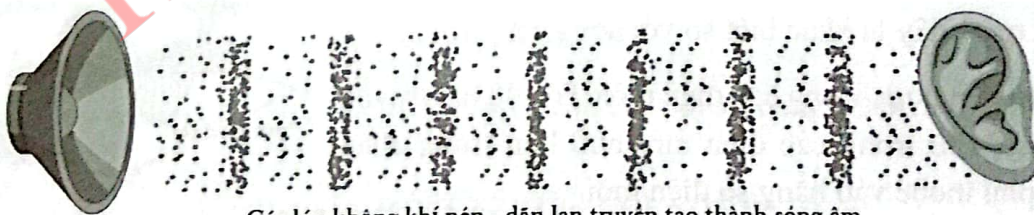
Các vật dao động và phát ra âm thanh được gọi là nguồn âm. Ví dụ: dây đàn, ống sáo, âm thoa, mặt trống bị gõ, ...

4.2. Sóng âm

- Vật dao động làm cho lớp không khí bên cạnh lần lượt bị nén rồi giãn giống như ở lò xo. Các dao động này được truyền đi tạo thành sóng âm theo mọi hướng trong không khí. Sóng âm có cùng tần số với nguồn âm.



- Sóng âm truyền qua không khí lọt vào tai người, gập màng nhĩ, làm cho màng nhĩ dao động. Dao động của màng nhĩ được truyền đến các dây thần kinh thính giác, làm cho ta có cảm giác về âm.



Các lớp không khí nén - dãn lan truyền tạo thành sóng âm

4.3. Đặc điểm sóng âm

- Sóng âm có thể truyền đi trong các môi trường rắn, lỏng, khí và không truyền được trong chân không.
- Tốc độ truyền sóng âm phụ thuộc vào môi trường ($\approx 345\text{m/s}$ - khí; $\approx 1500\text{m/s}$ - nước; $\approx 5800\text{m/s}$ - thép).
- Trong chất khí và chất lỏng, sóng âm là sóng dọc. Trong chất rắn, sóng âm gồm cả sóng dọc và sóng ngang.
- Tai người có thể nghe được âm có tần số từ $16\text{Hz} - 20000\text{Hz}$
- Những âm có tần số lớn hơn $20\,000\text{ Hz}$ gọi là siêu âm.

- Những âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz gọi là hạ âm.
- Âm truyền đi có mang năng lượng.
- Biên độ sóng âm càng lớn thì âm nghe càng to
- Tần số của sóng âm càng lớn thì âm nghe càng cao.
- Để xác định độ to của âm người ta sử dụng khái niệm mức cường độ âm, có đơn vị là decibel (dB).

D. SÓNG ĐIỆN TỪ

1. Định nghĩa, tính chất của sóng điện từ

1.1. Định nghĩa sóng điện từ

- Các thiết bị như ti vi, điện thoại di động, lò vi sóng đều sử dụng sóng điện từ.
- Dựa vào các thí nghiệm nghiên cứu về mối liên hệ giữa dòng điện và từ trường, nhà bác học Michael Faraday (1791 – 1867, nhà Vật lý người Anh) đã xây dựng lí thuyết điện từ.
- James Clerk Maxwell đã mở rộng lí thuyết này và dựa vào đó tiên đoán điện từ trường biến thiên sẽ lan truyền khắp không gian dưới dạng sóng. Sóng này gọi là sóng điện từ.
- James Clerk Maxwell (1831 – 1879, nhà vật lý học người Scotland) đã chỉ ra được tốc độ của tất cả các sóng điện từ truyền trong chân không có giá trị bằng $c = 3.10^8$ m/s, đúng bằng tốc độ ánh sáng trong chân không. Đây là cơ sở để ông khẳng định rằng ánh sáng chính là sóng điện từ.

❖ **Định nghĩa:** Sóng điện từ là quá trình truyền đi trong không gian của điện từ trường biến thiên tuần hoàn trong không gian theo thời gian.

Sóng điện từ bao gồm một dải rộng tần số (hoặc bước sóng), gọi là thang sóng điện từ.

1.2. Đặc điểm của sóng điện từ

- Sóng điện từ truyền được trong các môi trường vật chất và cả trong chân không với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng ($c = 3.10^8$ m/s) đây là khác biệt so với sóng cơ.

- Lan truyền được trong các điện môi. Tốc độ lan truyền của sóng điện từ trong các điện môi nhỏ hơn trong chân không và phụ thuộc vào hằng số điện môi.

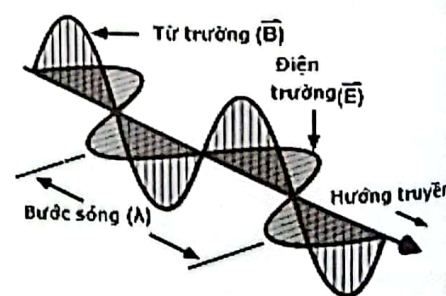
- Tuân theo các quy luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, nhiễu xạ và giao thoa.

- Sóng điện từ là sóng ngang, có mang năng lượng. Trong quá trình lan truyền $\vec{E}$ và $\vec{B}$ luôn luôn vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng.

- Tại mỗi điểm dao động của điện trường và từ trường luôn cùng pha với nhau. Cả $\vec{E}$ và $\vec{B}$ cùng biến thiên tuần hoàn theo không gian và thời gian và cùng tần số.

- Nguồn phát sóng điện từ có thể là bất kỳ vật nào phát ra điện trường hoặc từ trường biến thiên như: tia lửa điện, cầu dao đóng ngắt mạch điện...

- Khi truyền từ môi trường này sang môi trường kia thì tần số góc, chu kì, tần số không thay đổi.



1.3. Công thức tính bước sóng vô tuyến

Trong chân không $\lambda = \frac{c}{f} = cT$ (m) với $c = 3.10^8$ m/s là tốc độ ánh sáng trong chân không.

2. Thang sóng điện từ

- Sự khác nhau về bước sóng (hay tần số) của các loại sóng điện từ đã dẫn đến sự khác nhau về tính chất và tác dụng của chúng.

- Thang sóng điện từ từ sóng dài nhất (hàng chục km) đến sóng ngắn nhất (cỡ 10-12 m đến 10-15 m) đã được khám phá và sử dụng.

BƯỚC SÓNG TRONG CHÂN KHÔNG CỦA SÓNG ĐIỆN TỪ

Loại bức xạ	Phạm vi bước sóng	Phạm vi tần số
Sóng vô tuyến	Từ 1 m đến 100 km	Từ 3.10^3 đến 3.10^8
Sóng viba	Từ 1 mm đến 1 m	Từ 3.10^8 đến 3.10^{11}
Tia hồng ngoại	Từ 0,76 μm đến 1 mm	Từ 3.10^{11} đến $3.9.10^{14}$
Ánh sáng nhìn thấy	Từ 0,38 μm đến 0,76 μm	Từ $3.9.10^{14}$ đến $7.9.10^{14}$
Tia tử ngoại	Từ 10 nm đến 400 nm	Từ $7.5.10^{14}$ đến 3.10^{16}
Tia X	Từ 30 pm đến 3 nm	Từ 10^{17} đến 10^{19}

3. Các ví dụ minh họa

Ví dụ 1. Một sợi dây đàn hồi dài 90 cm có một đầu cố định và một đầu tự do đang có sóng dừng. Kể cả đầu dây cố định, trên dây có 8 nút. Biết rằng khoảng thời gian giữa 6 lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,25 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 1,2 m/s. B. 2,9 m/s. C. 2,4 m/s. D. 2,6 m/s

Hướng dẫn giải

Điều kiện xảy ra sóng dừng trên dây $\Rightarrow l = (2k + 1)\frac{\lambda}{4}$ với số bụng = số nút = $k + 1$

Trên dây có 8 nút $\Rightarrow k = 7$ suy ra $90 = (2.7 + 1)\frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = 24\text{cm}$

Thời gian hai lần dây duỗi thẳng liên tiếp là $\frac{T}{2}$ suy ra $5. \frac{T}{2} = 0,25 \Leftrightarrow T = 0,1\text{s}$

$\Rightarrow$ Vậy tốc độ truyền sóng là $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{24}{0,1} = 240\text{ cm/s} = 2,4\text{ m/s}$

Ví dụ 2. Một sợi dây AB dài 18 m có đầu dưới A dự do, đầu trên B bắt với một cần rung với tần số f có thể thay đổi được. Ban đầu trên dây có sóng dừng với đầu A bụng, B nút. Khi tần số f tăng thêm 3 Hz thì số nút trên dây tăng thêm 18 nút và A vẫn là bụng, B vẫn là nút. Tính tốc độ truyền sóng trên sợi dây.

- A. 1,5 m/s. B. 1,0 m/s. C. 6,0 m/s. D. 3,0 m/s.

Hướng dẫn giải

Điều kiện sóng dừng trên dây là $l = (2k-1)\frac{\lambda}{4} = (2k-1)\frac{v}{4f} \Leftrightarrow f = \frac{(2k-1)v}{4l}$

Ban đầu, tần số $f_1 = \frac{(2k_1-1)v}{4l}$ với $s_b = s_n = kl$

Khi tăng tần số f thêm 3Hz, ta được tần số $f_2 = f_1 + 3 = \frac{(2k_2-1)v}{4l}$ với $k_2 = k_1 + 18$

$$\Rightarrow \text{Do đó } \frac{(2k_1-1)v}{4l} + 3 = \frac{[2(k_1+18)-1]v}{4l} \Leftrightarrow \frac{36v}{4l} = 3 \Leftrightarrow v = \frac{12l}{36} = 6 \text{ m/s.}$$

PHẦN II >>> CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. CÂU HỎI VẬN DỤNG – TRA ID · [433307]

HSA 1 [565496]: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng vân là i , vùng giao thoa trên màn rộng một đoạn L (vân trung tâm ở chính giữa). Số vân sáng trên màn là n_s tính bằng biểu thức

A. $n_s = \left[\frac{L}{i} \right] + 1$. B. $n_s = 2 \left[\frac{L}{2i} \right] + 1$. C. $n_s = 2 \left[\frac{L}{2i} + 0,5 \right]$. D. $n_s = \left[\frac{L}{i} + 0,5 \right]$.

HSA 2 [565497]: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox. Phương trình dao động của phần tử tại một điểm trên phương truyền sóng là $u = 4 \cos(20\pi t - \pi)$ (u tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng bằng 60 cm/s. Bước sóng của sóng này là?

A. 6 cm. B. 5 cm. C. 3 cm. D. 9 cm.

HSA 3 [565498]: Một sóng cơ được mô tả bởi phương trình $u = A \cos\left(2\pi ft - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$. Tốc độ cực đại của các phần tử môi trường gấp 4 lần tốc độ truyền sóng khi

A. $4\lambda = \pi A$. B. $8\lambda = \pi A$. C. $2\lambda = \pi A$. D. $6\lambda = \pi A$.

HSA 4 [565499]: Một sóng cơ truyền dọc theo một sợi dây đàn hồi rất dài với biên độ 6 mm. Tại một thời điểm, hai phần tử trên dây cũng lệch khỏi vị trí cân bằng 3 mm, chuyển động ngược chiều và cách nhau một khoảng ngắn nhất 8 cm (tính theo phương truyền sóng). Tỷ số của tốc độ dao động cực đại của một phần tử trên dây với tốc độ truyền sóng gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 0,179. B. 0,105. C. 0,314. D. 0,079.

HSA 5 [565500]: Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số 13 Hz. Tại một điểm M cách hai nguồn A, B những khoảng $d_1 = 19 \text{ cm}$, $d_2 = 21 \text{ cm}$ sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB không còn có cực đại nào khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước trong trường hợp này là?

A. 26 cm/s. B. 28 cm/s. C. 46 cm/s. D. 40 cm/s.



HSA 6 [565501]: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn S_1, S_2 dao động cùng pha và cùng tần số bằng 13 Hz. Tại điểm M trên mặt nước cách các nguồn S_1 và S_2 lần lượt các khoảng bằng 32 cm và 20 cm có một cực đại đi qua. Trong khoảng giữa M và đường trung trực của S_1S_2 còn có hai cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước bằng bao nhiêu?

- A. 63 cm/s. B. 60 cm/s. C. 50 cm/s. D. 52 cm/s.

HSA 7 [565502]: Trên mặt nước có hai nguồn phát sóng hình sin cùng pha A, B cùng phương cùng tần số f (có giá trị từ 6 Hz đến 13 Hz). Tốc độ truyền sóng là 20 cm/s. Biết rằng các phần tử mặt nước ở cách A 13 cm và cách B là 17 cm dao động với biên độ cực tiểu. Giá trị của tần số sóng là

- A. 6 Hz. B. 7 Hz. C. 8 Hz. D. 7,5 Hz.

HSA 8 [565503]: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng $a = 0,5\text{mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $D = 1,5\text{m}$. Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,6\mu\text{m}$. Trên màn thu được hình ảnh giao thoa. Tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm (chính giữa) một khoảng 5,4mm có vân sáng bậc (thứ)

- A. 3. B. 6. C. 2. D. 4.

HSA 9 [565504]: Trong thí nghiệm Young về giao thoa của ánh sáng đơn sắc, hai khe hẹp cách nhau 1mm, mặt phẳng chứa hai khe cách màn quan sát 1,5m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là 3,6mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này bằng bao nhiêu?

- A. 0,48 μm . B. 0,4 μm . C. 0,6 μm . D. 0,76 μm .

HSA 10 [565505]: Hai nguồn sóng kết hợp S_1 và S_2 cách nhau 8 cm dao động điều hòa cùng pha, phát ra hai sóng có bước sóng $\lambda = 4$ cm. Một điểm A nằm ở khoảng cách ℓ kể từ S_1 và $AS_1 \perp S_1S_2$. Giá trị cực đại của ℓ để tại A có được cực tiểu của giao thoa là?

- A. $\ell = 10$ cm. B. $\ell = 12$ cm. C. $\ell = 14$ cm. D. $\ell = 15$ cm.

HSA 11 [565506]: Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp AB cách nhau 90 cm dao động cùng pha. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số $f = 8$ Hz, vận tốc truyền sóng 1,6 m/s. Gọi M là một điểm nằm trên đường vuông góc với AB tại đó A dao động với biên độ cực đại. Đoạn AM có giá trị nhỏ nhất là?

- A. 10,24 cm. B. 90,6 cm. C. 22,5 cm. D. 10,625 cm.

HSA 12 [565507]: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 24 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = a \cos(60\pi t)$ (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là $v = 45$ cm/s. Gọi $MN = 4$ cm là đoạn thẳng trên mặt chất lỏng có chung trung trực với AB. Khoảng cách xa nhất giữa MN với AB là bao nhiêu để có ít nhất 5 điểm dao động cực đại nằm trên đoạn MN?

- A. 12,7 cm. B. 10,5 cm. C. 14,2 cm. D. 6,4 cm.

HSA 13 [565508]: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6\mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $2,5\text{m}$, bề rộng miền giao thoa là $1,25\text{cm}$. Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

- A. 21 vân. B. 15 vân. C. 17 vân. D. 19 vân.

HSA 14 [565509]: Trong thí nghiệm Young về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6\mu\text{m}$. Biết khoảng cách giữa hai khe là $0,6\text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m . Trên màn, hai điểm M và N nằm khác phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt là $5,9\text{ mm}$ và $9,7\text{ mm}$. Trong khoảng giữa M và N có bao nhiêu vân sáng?

- A. 9. B. 7. C. 6. D. 8.

HSA 15 [565510]: Tính chất nào sau đây **không phải** của tia X?

- A. Có khả năng ion hóa không khí rất cao. B. Có khả năng đâm xuyên mạnh.
C. Bị lệch hướng trong điện trường. D. Có tác dụng phát quang một số chất.

HSA 16 [565511]: Ở lĩnh vực y học, tia X được ứng dụng trong máy chiếu chụp “X quang” dựa vào tính chất

- A. có khả năng đâm xuyên mạnh và tác dụng mạnh lên phim ảnh.
B. có khả năng ion hóa nhiều chất khí.
C. tác dụng mạnh trong các hiện tượng quang điện trong và quang điện ngoài.
D. hủy hoại tế bào nên dùng trong chữa bệnh ung thư.

HSA 17 [565512]: Độ cao của âm phụ thuộc yếu tố nào của nguồn âm?

- A. Pha dao động. B. Tần số. C. Biên độ dao động. D. Tất cả các yếu tố trên.

HSA 18 [565513]: Tai ta cảm nhận được âm thanh khác biệt của các nốt nhạc Đô, Rê, Mi, Fa, Sol, La, Si khi chúng phát ra từ một nhạc cụ nhất định là do các âm thanh này khác nhau về

- A. biên độ âm. B. cường độ âm. C. tần số âm. D. âm sắc.

HSA 19 [565514]: Hãy chọn kết luận đúng.

- A. Sóng âm không truyền được trong nước.
B. Cường độ âm là năng lượng được sóng âm truyền qua $1\text{ đơn vị diện tích}$ trong $1\text{ đơn vị thời gian}$.
C. Vận tốc truyền âm phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường.
D. Sóng âm truyền được trong chân không.

Dựa vào các thông tin được cung cấp dưới đây để trả lời các câu từ 20 đến 22

Âm thanh là các dao động cơ học (biến đổi vị trí qua lại) của các phân tử, nguyên tử hay các hạt làm nên vật chất và lan truyền trong vật chất như các sóng. Âm thanh, giống như nhiều sóng, được đặc trưng bởi tần số, bước sóng, chu kỳ, biên độ và vận tốc lan truyền (tốc độ âm thanh). Đối với thính giác của người, âm thanh thường là sự dao động, của các phân tử không khí, và lan truyền trong không khí, va đập vào màng nhĩ, làm rung màng nhĩ và kích thích bộ não.



Mức cường độ âm là đại lượng dùng so sánh độ to của một âm với độ to âm chuẩn. Do đặc điểm sinh lí của tai, để âm thanh gây được cảm giác âm, mức cường độ âm phải lớn hơn một giá trị cực tiểu gọi là ngưỡng nghe. Khi mức cường độ âm lên tới giá trị cực đại nào đó, sóng âm gây cho tai cảm giác nhức nhối, đau đớn, gọi là ngưỡng đau.

HSA 20 [565515]: Tai người có thể nghe được âm thanh có tần số trong khoảng

- A. 10 Hz – 10000 Hz.
- B. 16 Hz – 20000 Hz.
- C. 20 Hz – 16000 Hz.
- D. 10 Hz – 16000 Hz.

HSA 21 [565516]: Cảm giác về âm phụ thuộc những yếu tố nào sau đây?

- A. nguồn âm và môi trường truyền âm.
- B. nguồn âm và tai người nghe.
- C. môi trường truyền âm và tai người nghe.
- D. tai người nghe và thần kinh thính giác.

HSA 22 [565517]: Một sân bóng đá có kích dài 105 m và rộng 68 m. Trong một tình huống thổi phạt, thủ môn A bị phạt đứng chính giữa hai cọc gôn, trọng tài đứng phía tay phải thủ môn, cách thủ môn 32,3 m và cách góc sân gần nhất 10,5 m. Trọng tài thổi còi và âm đi đẳng hướng thì thủ môn A nghe rõ âm thanh là 40 dB. Khi đó một người đang đứng phía trái thủ môn A và trên đường ngang giữa sân, phía ngoài sân, cách biên dọc 5 m sẽ nghe được âm thanh có mức cường độ âm lớn xấp xỉ là

- A. 14,58 dB.
- B. 32,06 dB.
- C. 38,52 dB.
- D. 27,31 dB.

Dựa vào các thông tin được cung cấp dưới đây để trả lời các câu từ 23 đến 25

Tai nạn giao thông (TNGT) là một vấn nạn nhức nhối ở Việt Nam và được xem là một nhiệm vụ quan trọng cần giải quyết trong quá trình phát triển đất nước. Hiện nay, trung bình hằng năm ở Việt Nam có khoảng 8.000 người chết, 15.000 người bị thương khi tham gia giao thông. Nghĩa là mỗi ngày có hơn 20 người tử vong do TNGT. Thiệt hại về mặt kinh tế ước tính từ 5–12 tỷ USD nhưng thiệt hại về tinh thần là vô cùng to lớn và không thể đo đếm. Đáng lưu ý là, có đến hơn 75 % số nạn nhân TNGT là những người trẻ tuổi - học sinh, sinh viên, lao động chính của gia đình.

Các vụ, việc vi phạm về giao thông, TNGT ở Việt Nam chủ yếu do ý thức chấp hành pháp luật giao thông của người lái xe còn kém, kỹ năng lái xe còn yếu, chạy xe quá tốc độ, chở quá tải, chở quá số người quy định, vượt ẩu, không chấp hành tín hiệu giao thông. Để hạn chế tai nạn cho người tham gia giao thông, lực lượng cảnh sát đã được trang bị một số loại máy móc như: súng bắn tốc độ, máy đo âm thanh, máy đo nồng độ cồn, ...

HSA 23 [565518]: Trong “súng bắn tốc độ” xe cộ trên đường

- A. Chỉ có máy phát sóng vô tuyến.
- B. Chỉ có máy thu sóng vô tuyến.
- C. Có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến.
- D. Không có máy phát và máy thu sóng vô tuyến.

HSA 24 [565519]: Trong một tai nạn giao thông, một ô tô tải đâm vào một xe máy đang chạy ngược chiều. Xe nào chịu lực lớn hơn? Xe nào nhận gia tốc lớn hơn?

- A. Xe máy chịu lực lớn hơn; xe máy nhận gia tốc lớn hơn.
- B. Hai xe chịu lực như nhau; xe máy nhận gia tốc lớn hơn.
- C. Xe ô tô tải chịu lực lớn hơn; ô tô tải nhận gia tốc lớn hơn.
- D. Hai xe chịu lực như nhau; ô tô tải nhận gia tốc lớn hơn.

HSA 25 [565520]: Còi xe là một trong số những tín hiệu của các phương tiện khi tham gia giao thông. Tuy nhiên, một số người đã sử dụng còi xe gây nên sự bất bình, thậm chí, có những trường hợp gây mất an toàn cho người và phương tiện tham gia giao thông. Do đó Bộ Giao thông Vận tải đã có quy định về xử phạt đối với hành vi sử dụng còi vượt qua âm lượng quy định. Theo quy định của Bộ, âm lượng của còi điện lắp trên ô tô đo ở độ cao 1,2 m và cách đầu xe 2 m là 90 dB đến 115 dB. Giả sử còi điện đặt ngay đầu xe ở độ cao 1,2 m. Người ta tiến hành đo âm lượng của còi điện lắp trên ô tô 1 và ô tô 2 ở vị trí cách đầu xe 30 m, ở độ cao 1,2 m thì thu được âm lượng của ô tô 1 là 91 dB và ô tô 2 là 94 dB. Âm lượng của còi điện trên xe ô tô nào đúng quy định trên?

- A. Ô tô 2.
- B. Ô tô 1.
- C. Cả hai ô tô.
- D. Không ô tô nào.

B. ĐÁP ÁN – TRA ID : [433307]

HSA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Đáp án	B	A	C	A	A	B	D	A	C	D
HSA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	D	B	C	C	C	A	B	C	C	B
HSA	21	22	23	24	25					
Đáp án	B	B	C	B	B					

PHẦN I >>> KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. ĐỊNH LUẬT CULOMB – CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG

1. Định luật Culomb

1.1. Vật nhiễm điện

- Vật bị nhiễm điện gọi là vật mang điện, vật tích điện hay là một điện tích.
- Vật nhiễm điện có khả năng hút các vật nhẹ
- Có hai loại điện tích trái dấu, điện tích dương và điện tích âm.
- Điện tích điểm là một vật tích điện có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách tới điểm mà ta khảo sát.
- Các điện tích cùng dấu thì đẩy nhau, trái dấu thì hút nhau. Lực hút hay đẩy giữa hai điện tích điểm được gọi chung là lực tương tác giữa các điện tích.

1.2. Thuyết electron

a. Định nghĩa

Là thuyết dựa vào sự cư trú và di chuyển của electron để giải thích các hiện tượng điện và các tính chất điện.

b. Nội dung

- Nguyên tử mất electron $\rightarrow$ hạt mang điện dương gọi là ion dương.
- Nguyên tử nhận thêm electron $\rightarrow$ hạt mang điện âm gọi là ion âm.
- Vật nhiễm điện âm khi số electron lớn hơn số proton
- Vật nhiễm điện dương khi số proton lớn hơn số electron.

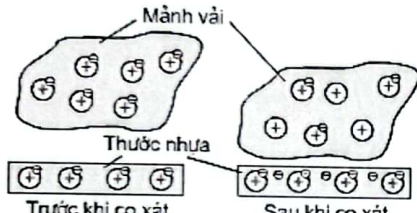
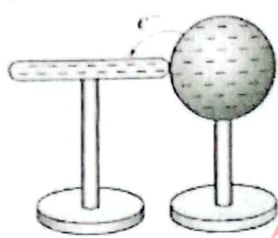
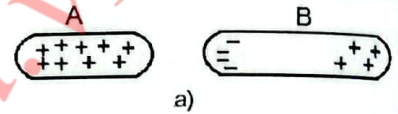
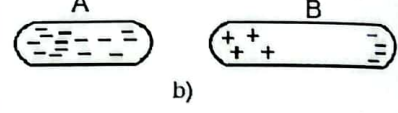
c. Điện tích q của một vật tích điện: $|q| = n.e$

- Vật thiếu electron (tích điện dương): $q = + n.e$
- Vật thừa electron (tích điện âm): $q = - n.e$

Với: $e = 1,6.10^{-19}$ C là điện tích nguyên tố.

n là số hạt electron bị thừa hoặc thiếu.

d. Ba cách nhiễm điện

Do cọ xát	Do tiếp xúc	Do hưởng ứng
Khi thanh thủy tinh cọ xát với dạ, chỗ tiếp xúc có các electron tự do dịch chuyển từ thanh thủy tinh sang dạ. Vì vậy, thanh thủy tinh thiếu electron nên nhiễm điện dương, còn dạ thừa electron nên nhiễm điện âm. ⇒ Trong hiện tượng nhiễm điện do cọ xát, các vật trong hệ nhiễm điện trái dấu 	Là sự nhiễm điện khi ta đưa một vật chưa nhiễm điện tiếp xúc với 1 vật nhiễm điện thì nó sẽ bị nhiễm điện cùng dấu với vật đó.  ⚠️ Chú ý: Tổng đại số điện tích của 2 vật sau khi tiếp xúc bằng tổng đại số điện tích của 2 vật trước khi tiếp xúc. $q = q_1 + q_2$. - Nếu hai quả cầu có kích thước và bản chất giống nhau, điện tích lúc sau của mỗi quả cầu là: $q_1' = q_2' = \frac{q}{2} = \frac{q_1 + q_2}{2}$	Là hiện tượng khi đưa 1 quả cầu A nhiễm điện lại gần đầu M của một thanh kim loại MN trung hoà về điện ta thấy đầu M nhiễm điện khác dấu với A còn đầu N nhiễm điện cùng dấu với A.  a)  b)  Khi đưa A ra xa thanh kim loại MN lại trở lại trạng thái ban đầu.

⚠️ Lưu ý:

- Một vật nhiễm điện có khả năng hút các vật nhẹ.
- Khi chạm tay vào quả cầu nhỏ dẫn điện đã tích điện thì quả cầu mất điện tích và trở về trung hòa.

e. Định luật bảo toàn điện tích

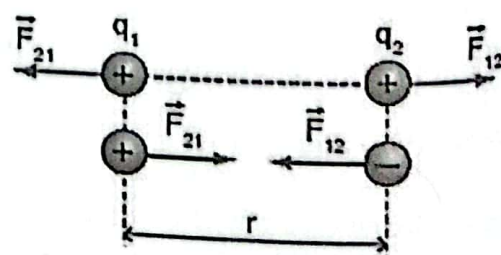
Trong một hệ kín (cô lập), tổng điện tích của hệ được bảo toàn.

1.3. Định luật Culomb

Lực tương tác giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không có phương trùng với đường thẳng nối hai điện tích đó, có độ lớn tỉ lệ thuận với tích độ lớn của hai điện tích và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

$$F = k \cdot \frac{|q_1 q_2|}{r^2}; k = 9 \cdot 10^9 \left(\frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right)$$

$$\text{Hay } F = \frac{|q_1 q_2|}{4\pi\epsilon_0 r^2} \text{ với } k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$



Lực tương tác giữa hai điện tích điểm.

Trong môi trường có hằng số điện môi ϵ thì $F' = \frac{F}{\epsilon}$

Hằng số điện môi ϵ là một đặc trưng quan trọng cho tính chất điện của một chất cách điện. Nó cho biết, khi đặt các điện tích trong chất đó thì lực tác dụng giữa chúng sẽ nhỏ đi bao nhiêu lần so với khi đặt chúng trong chân không.

Đơn vị điện tích là Culomb (C).

B. CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG

1. Cường độ điện trường

1.1. Cường độ điện trường

Cường độ điện trường tại một điểm là đại lượng đặc trưng cho tác dụng lực của điện trường tại điểm đó, kí hiệu là E và được xác định bằng công thức: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \Rightarrow \vec{F} = q\vec{E} \Rightarrow F = |q|E$ (q là điện tích thử)

Trong đó: $- E (N/C = N.C^{-1})$ là cường độ điện trường.

- $F (N)$ là lực của điện trường.
- $q (C)$ là độ lớn điện tích thử.
 - $q > 0$ thì $\vec{F}$ cùng phương, cùng chiều với $\vec{E}$.
 - $q < 0$ thì $\vec{F}$ cùng phương, ngược chiều với $\vec{E}$.

1.2. Đặc điểm của vector cường độ điện trường

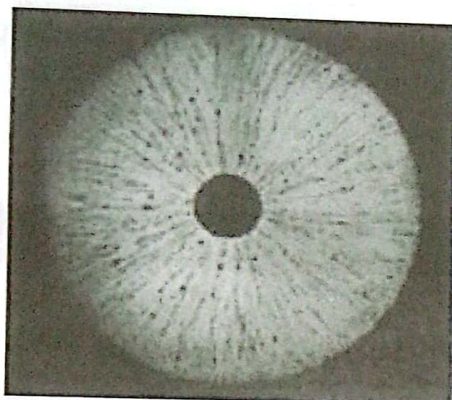
- Cường độ điện trường là một đại lượng vector.
- Vector cường độ điện trường $\vec{E}$ ở một điểm trong điện trường cùng phương, cùng chiều với lực điện $\vec{F}$ tác dụng lên điện tích thử $q > 0$ tại điểm đó.
- Cường độ điện trường của một điện tích điểm Q có:
 - + Điểm đặt: tại điểm đang xét.
 - + Phương: là đường thẳng nối điện tích và điểm đang xét.
 - + Chiều: hướng ra xa Q nếu $Q > 0$, hướng về Q nếu $Q < 0$.
 - + Độ lớn: $E = k \frac{|Q|}{\epsilon \epsilon_0 r^2}$

Trong đó: $- E (V/m)$ là độ lớn cường độ điện trường.

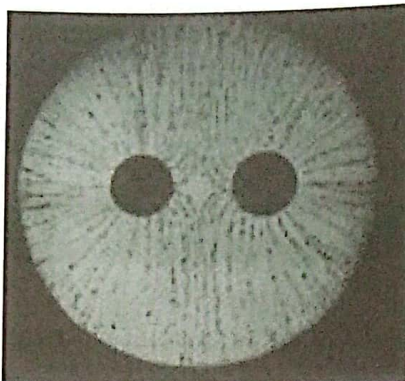
- $|Q| (C)$ là độ lớn điện tích gây ra điện trường.
- $\epsilon_0 = 8,85.10^{-12} (F/m)$ là độ điện thẩm trong chân không.
- ϵ là hằng số điện môi của môi trường, trong chân không thì $\epsilon = 1$, trong không khí thì $\epsilon \approx 1$.
- $r (m)$ là khoảng cách từ điện tích đến điểm ta xét.

2. Điện phổ, đường sức điện

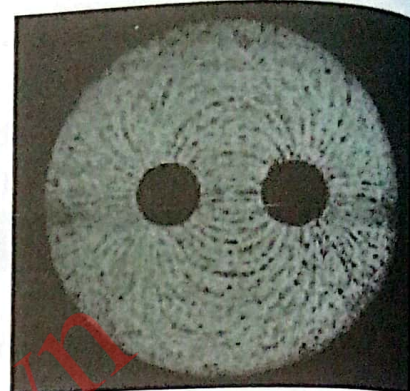
2.1. Hình ảnh điện phổ



Một điện tích



Hai điện tích cùng dấu

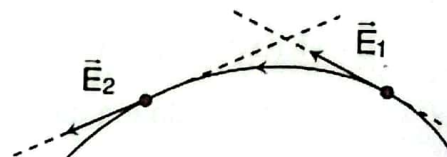


Hai điện tích trái dấu

2.2. Định nghĩa đường sức điện

- Đường sức điện là đường mà tiếp tuyến tại mỗi điểm của nó là giá của vector cường độ điện trường tại điểm đó.

- Nói cách khác đường sức điện là đường mà lực điện tác dụng dọc theo nó.



2.3. Đặc điểm của đường sức điện

- Tại mỗi điểm trong điện trường ta có thể vẽ được một và chỉ một đường sức đi qua. Các đường sức điện không cắt nhau.

- Đường sức điện là những đường có hướng. Hướng của đường sức điện là hướng của vector cường độ điện trường tại điểm đó.

- Đường sức điện của điện trường tĩnh điện là đường không khép kín. Nó đi ra từ điện tích dương và kết thúc ở điện tích âm. Nếu chỉ có một điện tích thì các đường sức điện từ điện tích dương ra vô cực hoặc từ vô cực về điện tích âm.

- Tuy các đường sức điện là dày đặc, nhưng người ta chỉ vẽ một số ít đường theo quy ước sau: “Số đường sức đi qua một điện tích nhất định đặt vuông góc với đường sức điện tại điểm mà ta xét thì tỉ lệ với cường độ điện trường tại điểm đó”.

- Ở chỗ có cường độ điện trường lớn thì đường sức điện sẽ mau (dày hơn), ở chỗ có cường độ điện trường nhỏ thì đường sức điện sẽ thưa.

3. Nguyên lý chồng chất điện trường

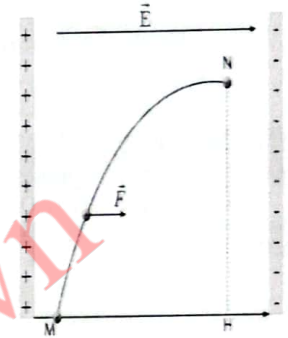
Giả sử có các điện tích $q_1, q_2, \dots, q_n$ gây ra tại M các vectơ cường độ điện trường $\vec{E}_1, \vec{E}_2, \dots, \vec{E}_n$ thì vector cường độ điện trường tổng hợp do các điện tích gây ra tuân theo nguyên lý $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n$

C. CÔNG CỦA LỰC ĐIỆN – TỤ ĐIỆN**1. Công của lực điện**

Xét một điện tích q dương ($q > 0$) di chuyển theo đường thẳng MN, tạo với các đường sức từ một góc α . (trong trường hợp $q < 0$, cách xác định công của lực tĩnh điện không thay đổi).

$$A_{MN} = q \cdot E \cdot d_{MN} = q \cdot E \cdot \overline{MH}$$

- A_{MN} : công của lực điện khi di chuyển điện tích q từ M đến N (J)
- q : giá trị điện tích (C)
- E : cường độ điện trường (V/m)
- d : độ dài đại số hình chiếu của đường đi lên phương của đường sức (m) (d có thể dương, âm hoặc bằng 0)

**⚠ Chú ý:**

- $d > 0$ khi hình chiếu của đường đi lên phương của đường sức điện cùng hướng với đường sức.
- $d < 0$ khi hình chiếu của đường đi lên phương của đường sức điện ngược hướng với đường sức.
- $d = 0$ khi hình chiếu của điểm đầu và điểm cuối lên phương của đường sức điện trùng nhau.

2. Thế năng của điện tích trong điện trường đều**2.1. Thế năng của một điện tích trong điện trường đều**

- Số đo thế năng của điện tích q tại điểm M trong điện trường đều bằng công của lực điện có thể sinh ra khi điện tích q di chuyển từ điểm M tới điểm mốc để tính thế năng (bản âm thường được chọn làm mốc để tính thế năng)

$$W_M = qEd$$

- W_M (J): là thế năng điện của điện tích q tại điểm M
- d (m): là khoảng cách từ M đến bản âm (m)

- Nếu điện tích q ở trong điện trường bất kì thì thế năng bằng công của lực điện khi dịch chuyển điện tích q từ M ra xa vô cùng (Điểm mốc thường được coi là điểm mà lực điện hết khả năng sinh công. Do đó người ta thường chọn điểm mốc ở vô cực)

$$W_M = A_{M\infty}$$

- Thế năng của 1 điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường khi đặt điện tích q tại điểm đó.

2.2. Công của lực điện và hiệu thế năng của điện tích

Gọi W_M và W_N lần lượt là thế năng của điện tích q ở M và N. Công của lực điện khi di chuyển q từ M đến N là

$$A_{MN} = W_M - W_N$$

3. Điện thế tại một điểm trong điện trường

3.1. Sự phụ thuộc của thế năng điện vào điện tích q

Vì độ lớn của lực điện tỉ lệ thuận với điện tích thử q. Vì vậy, thế năng của một điện tích tại điểm trong điện trường cũng tỉ lệ thuận với q

$$W_M = qV_M$$

V_M là một hệ số tỉ lệ, không phụ thuộc vào q chỉ phụ thuộc vào vị trí điểm M trong điện trường.

3.2. Điện thế

- Điện thế tại một điểm trong điện trường đặc trưng cho điện trường tại điểm đó về thế năng, được xác định bằng công dịch chuyển một đơn vị điện tích dương từ vô cực về điểm đó.

$$V_M = \frac{A_{M\infty}}{q}$$

- Đơn vị của điện thế là Volt (kí hiệu là V).

$$1V = \frac{1J}{C}$$

- Điện thế có giá trị đại số, dấu của điện thế phụ thuộc vào dấu của công A và dấu của điện tích q.

- Cũng như chọn mốc thế năng, ngoài việc chọn mốc điện thế ở vô cực thì trong điện trường đều giữa hai bản phẳng tích điện trái dấu người ta thường chọn mốc điện thế là bản nhiễm điện âm, còn mặt đất thường được chọn là mốc điện thế trong thực tiễn cuộc sống và kĩ thuật.

- Điện thế do điện tích điểm Q gây ra tại điểm M cách nó khoảng r.

$$V_M = k \frac{Q}{r}$$

4. Hiệu điện thế

4.1. Hiệu điện thế

- Lấy hiệu giữa điện thế V_M và điện thế V_N ta được hiệu điện thế giữa hai điểm M và N là

$$U_{MN} = V_M - V_N$$

$$\text{- Ta có: } U_{MN} = V_M - V_N = \frac{A_{M\infty}}{q} - \frac{A_{N\infty}}{q} = \frac{A_{MN} + A_{N\infty}}{q} - \frac{A_{N\infty}}{q} = \frac{A_{MN}}{q}$$

- Ta rút ra được định nghĩa hiệu điện thế:

$$U_{MN} = \frac{A_{MN}}{q}$$

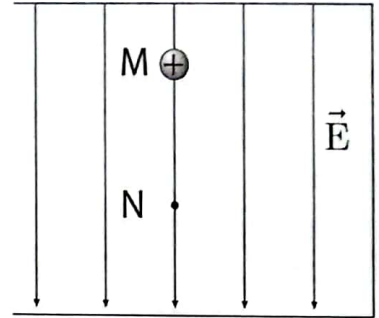
$$A_{MN} = qU_{MN} = q(V_M - V_N) = W_M - W_N$$

➤ Hiệu điện thế giữa hai điểm M, N trong điện trường là đại lượng đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường khi di chuyển điện tích từ M đến N.

4.2. Mối liên hệ giữa hiệu điện thế và cường độ điện trường

Trong điện trường đều, xét một điện tích thử dương chuyển động dọc theo một đường sức điện từ điểm M đến điểm N.

$$E = \frac{U_{MN}}{d_{MN}} = \frac{V_M - V_N}{MN}$$



5. Chuyển động của điện tích trong điện trường

- Hạt tích điện q chuyển động trong điện trường đều từ M đến N thì điện trường thực hiện công

$$A_{MN} = qU_{MN} = q(V_M - V_N) = W_M - W_N$$

- Gọi v_1 là vận tốc hạt tại M, v_2 là vận tốc hạt tại N. Ta có:

$$A = W_{d2} - W_{d1} \Leftrightarrow qU_{MN} = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} \text{ (định lí động năng)}$$

D. TỤ ĐIỆN VÀ CÁC BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN TỤ ĐIỆN

1. Tụ điện

Tụ điện được sử dụng trong các thiết bị điện như quạt điện, tủ lạnh, ti vi, động cơ, ... với các hình dạng khác nhau.

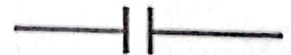
1.1. Cấu tạo của tụ điện

Tụ điện là một loại linh kiện điện tử chứa điện tích gồm hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bởi môi trường cách điện (điện môi). Mỗi vật dẫn được gọi là một bản tụ điện.

- Mật độ điện tích tự do trong điện môi là rất nhỏ do đó điện môi là những chất không dẫn điện.

- Khi điện trường ngoài đặt vào điện môi lớn hơn một giới hạn nhất định thì các liên kết giữa các điện tích trái dấu trong nguyên tử của chất điện môi sẽ bị phá vỡ, điện tích tự do xuất hiện. Lúc này điện môi trở thành dẫn điện (điện môi bị đánh thủng).

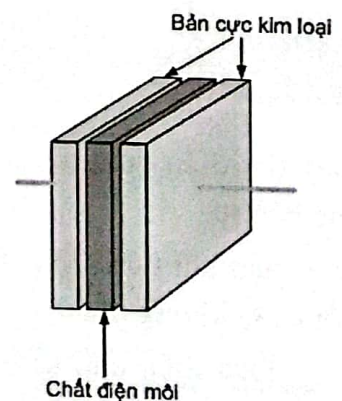
- Khi vẽ mạch điện, tụ điện được kí hiệu như sau:



1.2. Chức năng của tụ điện

- **Tích điện:** Để tích điện cho tụ, người ta nối hai bản tụ với hai cực của nguồn điện một chiều. Bản nối với cực dương sẽ tích điện dương, bản nối với cực âm sẽ tích điện âm. Điện tích trên hai bản tụ có độ lớn bằng nhau nhưng trái dấu. Ta gọi độ lớn điện tích trên mỗi bản tụ là điện tích của tụ điện.

- **Phóng điện:** Sau khi tích điện cho tụ điện, ta bỏ nguồn điện ra và nối hai bản tụ với một điện trở (hoặc bóng đèn), sẽ có dòng điện chạy qua điện trở và điện tích trên tụ điện giảm nhanh. Ta gọi đó là sự phóng điện của tụ.



⚠ Chú ý: Tụ điện $\neq$ nguồn điện

- Tụ điện phẳng gồm hai bản phẳng bằng kim loại, đặt song song, giữa hai bản là chất điện môi, có thể là không khí.
- Người ta thường lấy tên của lớp điện môi để đặt tên cho tụ. Ví dụ. tụ không khí, tụ giấy, tụ mica...

2. Điện dung

2.1. Điện dung

- Mỗi tụ điện sẽ có một điện dung C xác định và không đổi.
- Đơn vị của điện dung: Fara (F)
- Với một hiệu điện thế nhất định giữa hai bản, tụ điện nào có điện dung lớn thì có điện tích lớn.
- Điện dung C của tụ điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ khi đặt một hiệu điện thế U vào hai bản tụ điện.

$C = \frac{Q}{U}$ hay $Q = CU$	C: điện dung của tụ điện (F). Q: điện tích của tụ điện (C). U: hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện (V).
--------------------------------	--

- Fara là điện dung của một tụ điện mà nếu đặt hiệu điện thế 1 V vào hai bản tụ điện thì điện tích của tụ điện là 1 C.
- Trong thực tế, fara là một đơn vị lớn. Rất ít tụ điện có điện dung 1 F. Tụ điện được sử dụng trong thực tế thường có điện dung cỡ khoảng từ 10^{-12} F đến 10^{-6} F nên người ta thường sử dụng các đơn vị: $1\mu\text{F} = 10^{-6}\text{F}$; $1\text{nF} = 10^{-9}\text{F}$; $1\text{pF} = 10^{-12}\text{F}$.

⚠ Chú ý:

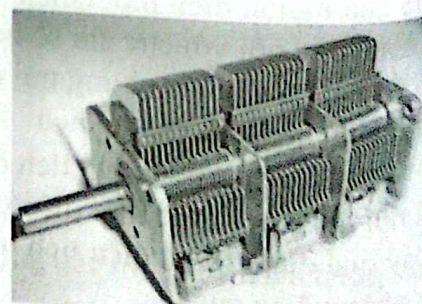
- C là đại lượng không đổi, chỉ phụ thuộc vào cấu tạo của tụ điện mà không phụ thuộc vào Q , U .
- Mỗi tụ điện sẽ chịu một hiệu điện thế tối đa nhất định, nếu vượt quá giá trị này lớp điện môi của tụ điện sẽ bị đánh thủng (lớp điện môi trở thành dẫn điện) do điện trường giữa 2 bản tụ quá lớn.

$$E_{\max} = \frac{U_{\max}}{d}; d: \text{khoảng cách giữa 2 bản tụ (m)}$$

- Tụ xoay là tụ điện có thể thay đổi điện dung C . Muốn thay đổi điện dung ta thay đổi phần diện tích đối nhau giữa các bản tụ.

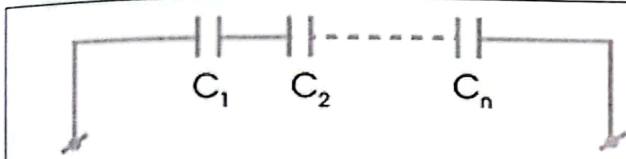
- Sau khi tích điện cho tụ, tháo tụ ra khỏi nguồn rồi thay đổi C . Q không đổi.

- Tích điện cho tụ rồi thay đổi C nhưng vẫn nối tụ với nguồn. U không đổi.



2.2. Điện dung của bộ tụ điện

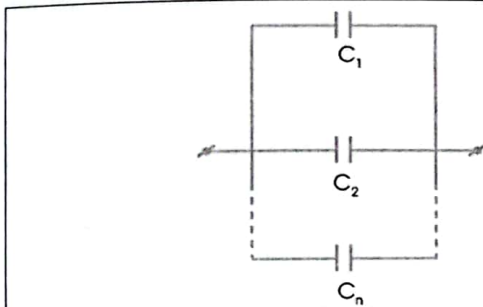
Trong thực tế muốn có tụ điện với điện dung thích hợp hay hiệu điện thế cần thiết người ta phải ghép các tụ điện thành bộ tụ điện.

a. Ghép nối tiếp

$$U_b = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

$$Q_b = Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$$

$$\frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

b. Ghép song song

$$U_b = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

$$Q_b = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n \quad C_b = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

3. Năng lượng tụ điện

- Khi tụ điện tích điện, trong tụ điện có điện trường. Năng lượng của tụ điện chính là năng lượng của điện trường trong tụ điện.

$$W = \frac{1}{2} \cdot Q \cdot U = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C}$$

- Với một hiệu điện thế xác định, tụ điện nào có điện dung lớn thì tích trữ nhiều năng lượng hơn.

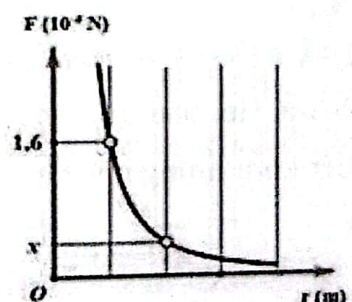
4. Ứng dụng tụ điện

- Tụ điện có ứng dụng quan trọng là tích trữ năng lượng và cung cấp năng lượng.
- Tích trữ năng lượng là chức năng quan trọng nhất của tụ điện và được sử dụng trong rất nhiều thiết bị điện như động cơ xe máy, máy hàn dùng công nghệ phóng điện của tụ, mạch khuếch đại, ... Ngoài ra, tụ điện còn có một số chức năng khác như lưu trữ điện tích, lọc dòng điện một chiều không cho đi qua mà chỉ cho dòng điện xoay chiều đi qua, ...

PHẦN II >>> CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN**A. CÂU HỎI VẬN DỤNG – TRA ID · [433308]**

HSA 1 [565521]: Lực tương tác F giữa hai điện tích điểm đứng yên trong một điện môi đồng tính phụ thuộc vào khoảng cách r giữa chúng được mô tả bởi đồ thị bên. Giá trị của x bằng

- A. 0,4 N. B. $8 \cdot 10^{-5}$ N.
C. 0,8 N. D. $4 \cdot 10^{-5}$ N.



HSA 2 [565522]: Hai điện tích $q_2 = 9q_1$ đặt cố định tại 2 điểm A, B trong không khí với $AB = a$. Tại điểm M có cường độ điện trường tổng hợp bằng 0. Điểm M

- A. nằm trong đoạn thẳng AB với $MA = \frac{a}{4}$.
- B. nằm trong đoạn thẳng AB với $MA = \frac{a}{2}$.
- C. nằm ngoài đoạn thẳng AB với $MA = \frac{a}{4}$.
- D. nằm ngoài đoạn thẳng AB với $MA = \frac{a}{2}$.

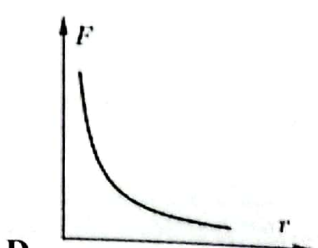
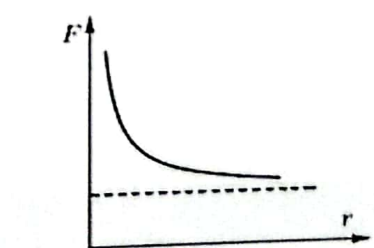
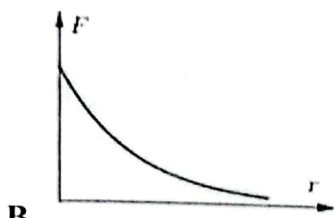
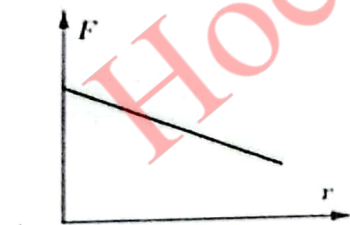
HSA 3 [565523]: Trong không khí, có 3 điểm thẳng hàng theo đúng thứ tự A; B; C với $AB = 100 \text{ cm}$, $AC = 250 \text{ m}$. Nếu đặt tại A một điện tích điểm Q thì độ lớn cường độ điện trường tại B là E. Nếu đặt tại B một điện tích điểm $3,6Q$ thì độ lớn cường độ điện trường tại A và C lần lượt là?

- A. $3,6E$ và $1,6E$.
- B. $1,6E$ và $3,6E$.
- C. $2E$ và $1,8E$.
- D. $1,8E$ và $0,8E$.

HSA 4 [565524]: Tại điểm O đặt điện tích điểm Q thì độ lớn cường độ điện trường tại A là E. Trên tia vuông góc với OA tại điểm A và điểm B cách A một khoảng 8 cm . Điểm M thuộc đoạn AB sao cho $MA = 4,5 \text{ cm}$ và góc MOB có giá trị lớn nhất. Để độ lớn cường độ điện trường tại M là $3,2E$ thì điện tích điểm tại O phải tăng thêm?

- A. $4Q$.
- B. $3Q$.
- C. Q .
- D. $2Q$.

HSA 5 [565525]: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ lớn lực tương tác tĩnh điện giữa hai điện tích vào khoảng cách giữa chúng là



HSA 6 [565526]: Một electron bay không vận tốc đầu từ bản âm sang bản dương của tụ điện phẳng. Hai bản tụ cách nhau $7,2 \text{ cm}$ và cường độ điện trường giữa hai bản tụ bằng $5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. Biết khối lượng của electron là $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, tốc độ của electron khi tới bản dương của tụ điện là

- A. $3,56 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.
- B. $3,65 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.
- C. $3,65 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.
- D. $3,92 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.

HSA 7 [565527]: Một electron chuyển động dọc theo đường sức của một điện trường đều, cường độ điện trường có độ lớn $E = 200 \text{ V/m}$. Tốc ban đầu của electron là $3 \cdot 10^5 \text{ m/s}$, khối lượng của electron là $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Tại lúc vận tốc bằng không thì nó đã đi được đoạn đường bằng

- A. 5,12 mm. B. 2,56 mm. C. 1,28 mm. D. 10,24 mm.

HSA 8 [565528]: Tại đỉnh A và C của hình vuông ABCD đặt các điện tích $q_1 = q_3 = q$. Để cường độ điện trường tại D bằng 0, ta phải đặt ở B điện tích bằng

- A. $-2\sqrt{2}q$. B. $2\sqrt{2}q$. C. $2q$. D. $-2q$.

HSA 9 [565529]: Trong nguyên tử hydrogen, khoảng cách giữa electron mang điện tích $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ và hạt nhân mang điện tích $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ là $5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$. Biết rằng trong hệ SI, hệ số tỉ lệ k có giá trị $9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$. Lực tương tác giữa chúng có độ lớn là

- A. $8,20 \cdot 10^{-8} \text{ N}$. B. $4,37 \cdot 10^{-18} \text{ N}$. C. $9,11 \cdot 10^{-18} \text{ N}$. D. $4,10 \cdot 10^{-18} \text{ N}$.

HSA 10 [565530]: Cho một electron chuyển động với vận tốc ban đầu v_0 vào chính giữa hai bản kim loại bằng nhau tích điện trái dấu theo phương vuông góc với các đường sức điện trường. Quỹ đạo chuyển động của electron có dạng

- A. theo cung Parabol về phía bản dương. B. theo cung Parabol về phía bản âm.
C. chuyển động theo quỹ đạo thẳng. D. quỹ đạo tròn.

HSA 11 [565531]: Hai quả cầu nhỏ giống nhau không tích điện, cùng khối lượng $m = 0,2 \text{ kg}$, được treo tại cùng một điểm bằng hai sợi dây mảnh dài $0,5 \text{ m}$. Truyền cho mỗi quả cầu N electron thì chúng tách nhau ra một khoảng $r = 5 \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Xác định N?

- A. $1,04 \cdot 10^{12}$. B. $1,7 \cdot 10^7$. C. $1,44 \cdot 10^{12}$. D. $8,2 \cdot 10^9$.

HSA 12 [565532]: Điện trường giữa hai bản của một tụ điện phẳng đặt nằm ngang có cường độ 4900 V/m . Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Một hạt bụi mang điện tích $4 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ và đang ở trạng thái cân bằng trong điện trường, khi đó hạt bụi có khối lượng là

- A. $0,196 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$. B. $1,96 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$. C. $1,69 \cdot 10^{-7} \text{ kg}$. D. $0,16 \cdot 10^{-7} \text{ kg}$.

HSA 13 [565533]: Một quả cầu khối lượng 1 g , tích điện $q > 0$, treo bởi sợi dây mảnh ở trong điện trường có cường độ bằng 1000 V/m có phương ngang thì dây treo quả cầu lệch góc 30° so với phương thẳng đứng. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, lực căng dây treo quả cầu ở trong điện trường có độ lớn

- A. $\frac{\sqrt{3} \cdot 10^{-2}}{2} \text{ N}$. B. $\sqrt{3} \cdot 10^{-2} \text{ N}$. C. $2 \cdot 10^{-2} \text{ N}$. D. $\frac{2 \cdot 10^{-2}}{\sqrt{3}} \text{ N}$.

HSA 14 [565534]: Tại ba đỉnh của tam giác vuông cân ABC, với $AB = BC = a$ đặt ba điện tích dương $q_A = q_B = q$, $q_C = 2q$, trong chân không. Cường độ điện trường $\vec{E}$ tại H là chân đường cao hạ từ đỉnh góc vuông A xuống cạnh huyền BC bằng

- A. $\frac{18\sqrt{2} \cdot 10^9 q}{a^2}$. B. $\frac{18 \cdot 10^9 q}{a^2}$. C. $\frac{9 \cdot 10^9 q}{a^2}$. D. $\frac{27 \cdot 10^9 q}{a^2}$.

HSA 15 [565535]: Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Thế năng của điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường tại điểm đó.
- B. Thế năng của điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường $W_M = V_M q$.
- C. Công của lực điện bằng độ giảm thế năng của điện tích trong điện trường.
- D. Thế năng của điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường không phụ thuộc điện tích q .

HSA 16 [565536]: Công thức xác định công của lực điện trường làm dịch chuyển điện tích q trong điện trường đều E là $A = qEd$, trong đó d là

- A. khoảng cách giữa điểm đầu và điểm cuối.
- B. khoảng cách giữa hình chiếu điểm đầu và hình chiếu điểm cuối lên một đường sức.
- C. độ dài đại số của đoạn từ hình chiếu điểm đầu đến hình chiếu điểm cuối lên một đường sức, tính theo chiều đường sức điện.
- D. độ dài đại số của đoạn từ hình chiếu điểm đầu đến hình chiếu điểm cuối lên một đường sức.

HSA 17 [565537]: Thế năng của điện tích trong điện trường đặc trưng cho

- A. khả năng tác dụng lực của điện trường.
- B. phương chiều của cường độ điện trường.
- C. khả năng sinh công của điện trường.
- D. độ lớn nhỏ của vùng không gian có điện trường.

HSA 18 [565538]: Công của lực điện trường dịch chuyển một điện tích 10 mC song song với các đường sức trong một điện trường đều với quãng đường 1 cm là 1 J . Độ lớn cường độ điện trường đó là bao nhiêu?

- A. 10000 V/m .
- B. 1 V/m .
- C. 100 V/m .
- D. 1000 V/m .

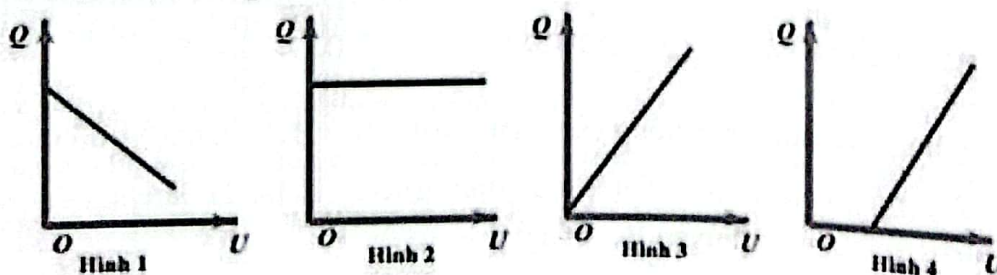
HSA 19 [565539]: Một tụ điện không khí có điện dung 40 pF và khoảng cách giữa hai bản là 1 cm . Tính điện tích tối đa có thể tích cho tụ, biết rằng khi cường độ điện trường trong không khí lên đến $3 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ thì không khí sẽ trở thành dẫn điện?

- A. $1,2 \text{ } \mu\text{C}$.
- B. $1,5 \text{ } \mu\text{C}$.
- C. $1,8 \text{ } \mu\text{C}$.
- D. $2,4 \text{ } \mu\text{C}$.

HSA 20 [565540]: Một tụ điện có điện dung 24 nF được tích điện đến hiệu điện thế 450 V thì có bao nhiêu electron di chuyển đến bản tích điện âm của tụ điện?

- A. $6,75 \cdot 10^{13}$ electron.
- B. $8,75 \cdot 10^{13}$ electron.
- C. $7,75 \cdot 10^{13}$ electron.
- D. $9,75 \cdot 10^{13}$ electron.

HSA 21 [565541]: Đồ thị nào trên hình biểu diễn sự phụ thuộc của điện tích của một tụ điện vào hiệu điện thế giữa hai bản của nó?



- A. Hình 1.
- B. Hình 2.
- C. Hình 3.
- D. Hình 4.



HSA 22 [565542]: Một vật hình cầu, có khối lượng của dầu $D_1 = 8 \text{ (kg/m}^3\text{)}$, có bán kính $R = 1 \text{ cm}$, tích điện q , nằm lơ lửng trong không khí trong đó có một điện trường đều. Vector cường độ điện trường hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới và có độ lớn là $E = 500 \text{ V/m}$. Khối lượng riêng của không khí là $D_2 = 1,2 \text{ (kg.m}^3\text{)}$. Gia tốc trọng trường là $g = 9,8 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Chọn phương án đúng?

- A. $q = -0,652 \mu\text{C}$. B. $q = -0,0558 \mu\text{C}$. C. $q = -0,652 \mu\text{C}$. D. $q = +0,0558 \mu\text{C}$.

Dựa vào các thông tin được cung cấp dưới đây để trả lời các câu từ 23 đến 25

Màn hình ngày càng phổ biến trong các thiết bị điện tử, đặc biệt là laptop và điện thoại di động, nó là thành phần khá quan trọng. CRT (viết tắt của cathode-ray tube) sử dụng màn huỳnh quang và ống phóng tia cathode tác động vào các điểm ảnh để tạo sự phản xạ ánh sáng. CRT thể hiện màu trung thực, sắc nét, tốc độ phản ứng cao, phù hợp với game thủ và các chuyên gia thiết kế, xử lý đồ họa. Tuy vậy, nó cồng kềnh, chiếm nhiều diện tích và tiêu tốn điện năng hơn các loại màn hình khác.

HSA 23 [565543]: Dòng điện chạy qua bóng đèn hình của một tivi CRT có cường độ là $50 \mu\text{A}$. Số electron đến đập vào màn hình tivi trong mỗi giây là bao nhiêu? Biết điện tích của electron là $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

- A. $3,125 \cdot 10^{14} \text{ electron / s}$. B. $3,125 \cdot 10^{13} \text{ electron / s}$.
C. $6,126 \cdot 10^{14} \text{ electron / s}$. D. $6,126 \cdot 10^{13} \text{ electron / s}$.

HSA 24 [565544]: Electron trong đèn phải có động năng cỡ $40 \cdot 10^{-20} \text{ J}$ thì khi đập vào màn hình nó mới làm phát quang lớp bột phát quang phủ ở đó. Để tăng tốc electron, người ta phải cho electron bay qua một tụ điện phẳng, dọc theo đường sức điện. Ở hai bản tụ có khoét 2 lỗ tròn cùng trục và có đường kính. Electron chui vào trong tụ qua một lỗ và chui ra lỗ bên kia. Tính hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện (bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bắt đầu đi vào điện trường trong tụ điện).

- A. 25 V . B. $2,5 \text{ V}$. C. $1,5 \text{ V}$. D. 15 V .

HSA 25 [565545]: Trong đèn hình của một máy thu hình, các electron được tăng tốc bởi hiệu điện thế $2,5 \cdot 10^3 \text{ V}$. Hỏi khi electron đập vào màn hình thì vận tốc của nó bằng bao nhiêu? Cho rằng electron có vận tốc đầu bằng 0; khối lượng của electron bằng $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ và không phụ thuộc vào vận tốc; điện tích của electron bằng $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

- A. $3 \cdot 10^6 \text{ m/s}$. B. $3 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ C. $3 \cdot 10^7 \text{ km/s}$. D. $5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.

B. ĐÁP ÁN – TRA ID · [433308]

HSA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Đáp án	D	A	A	A	D	A	C	A	A	A
HSA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	A	A	D	A	D	C	C	D	A	A
HSA	21	22	23	24	25					
Đáp án	B	B	A	B	B					

PHẦN I

KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI – NGUỒN ĐIỆN

1. Cường độ dòng điện

- Điện lượng di chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong một đơn vị thời gian được gọi là cường độ dòng điện.

- Cường độ dòng điện là đại lượng đặc trưng cho tác dụng mạnh yếu của dòng điện và được xác định bằng thương số giữa điện lượng Δq dịch chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trong khoảng thời gian Δt và khoảng thời gian đó.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} [A].$$

Trong đó: - Δq là điện lượng dịch chuyển qua các tiết diện thẳng của vật dẫn [C].

- Δt là thời gian dịch chuyển của điện lượng Δq [s].

- I là cường độ dòng điện [A].

- Cường độ dòng điện không đổi được đo bằng ampe kế mắc nối tiếp vào mạch điện.

- Công thức tính điện lượng: $\Delta q = I \cdot \Delta t$ [C].

Đơn vị của cường độ dòng điện: $1A = \frac{1C}{1s} = 1 \frac{C}{s}$.

Đơn vị của điện lượng là Culomb (C): $1C = 1As$.

❖ **Định nghĩa đơn vị Culomb:** Culomb là điện lượng dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian 1 giây khi có dòng điện không đổi cường độ 1A chạy qua dây dẫn này.

2. Liên hệ cường độ dòng điện với mật độ và tốc độ các hạt mang điện

2.1. Dòng điện chạy trong dây dẫn kim loại

- Trong kim loại tồn tại các electron không liên kết với nguyên tử, được gọi là electron tự do vì chúng có thể chuyển động tự do về mọi hướng.

- Khi dây dẫn được nối với nguồn điện thì trong dây dẫn xuất hiện điện trường. Dưới tác dụng của lực điện trường, các electron mang điện tích âm dịch chuyển có hướng ngược với hướng của điện trường, tạo ra dòng điện.

- Quy ước chiều dòng điện trong mạch là chiều từ cực dương sang cực âm của nguồn điện.

- Bản chất: dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của các electron tự do ngược chiều điện trường (tức là ngược chiều quy ước chiều dòng điện).

2.2. Biểu thức liên hệ giữa cường độ dòng điện với mật độ và tốc độ của hạt mang điện

Công thức tính cường độ dòng điện dựa vào mật độ và tốc độ các hạt mang điện là:

$$I = S n v e$$

Trong đó: - S là diện tích tiết diện dây dẫn (m^2).

- n là mật độ electron ($\text{hạt}/\text{m}^3$).

- v là vận tốc các electron (m/s).

- e là độ lớn điện tích của electron ($|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$).

3. Các tác dụng của dòng điện

- **Tác dụng nhiệt:** khi có dòng điện, hầu hết các vật dẫn điện đều nóng lên.
- **Tác dụng phát sáng:** dòng điện có thể làm sáng ngay một số loại đèn như đèn LED và đèn bút thử điện.
- **Tác dụng từ:** dòng điện chạy qua dây dẫn điện sẽ gây ra lực từ lên các nam châm đặt gần nó.
- **Tác dụng hóa học:** trong dung dịch điện phân, dòng điện đi qua dung dịch sẽ làm dung dịch bị phân ly thành các ion âm và dương có thể di chuyển giữa hai điện cực.
- **Tác dụng sinh lý:** dòng điện có tác dụng sinh lý khi đi qua cơ thể người và động vật.

4. Nguồn điện – suất điện động

4.1. Điều kiện để duy trì dòng điện

- Môi trường đó phải có các điện tích tự do.
- Có điện trường để đẩy điện tích tự do chuyển động có hướng.
- Có một hiệu điện thế đặt vào hai đầu vật dẫn điện.

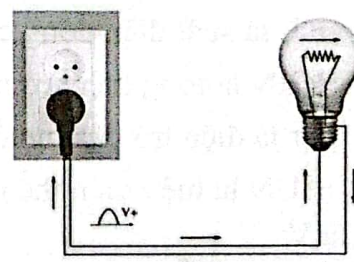
4.2. Nguồn điện

- Nguồn điện là thiết bị tạo ra và duy trì hiệu điện thế để duy trì dòng điện.
- Mọi nguồn điện đều có hai cực, cực dương (+) và cực âm (-).
- Để đơn giản hóa ta coi bên trong nguồn điện có lực lạ làm di chuyển các hạt tải điện (electron, ion) để giữ cho:

+ Một cực luôn thừa electron (cực âm).

+ Một cực luôn thiếu electron hoặc thừa ít electron hơn bên kia (cực dương).

- Khi nối hai cực của nguồn điện bằng vật dẫn kim loại thì các electron từ cực (-) di chuyển qua vật dẫn về cực (+). Bên trong nguồn, các electron do tác dụng của lực lạ di chuyển từ cực (+) sang cực (-). Lực lạ thực hiện công (chống lại công cản của trường tĩnh điện). Công này được gọi là công của nguồn điện. Bên ngoài nguồn điện các electron do tác dụng của lực điện trường thì di chuyển ngược lại từ cực (-) sang cực (+).



4.3. Suất điện động của nguồn điện

- Suất điện động E của một nguồn điện là đại lượng đặc trưng khả năng thực hiện công của nguồn điện và được đo bằng thương số giữa công A của lực lạ thực hiện khi dịch chuyển một điện tích dương q ngược chiều điện trường và độ lớn của điện tích q đó và được tính bởi: $E = \frac{A}{q}$

- Mỗi nguồn điện được đặc trưng bởi hai đại lượng đó là suất điện động E và điện trở trong r .

- Để đo suất điện động của nguồn ta dùng vôn kế mắc vào hai cực của nguồn khi mạch ngoài để hở.

- Điện trở r của nguồn điện được gọi là điện trở trong của nó.

⚠️ Chú ý: số Volt ghi trên mỗi nguồn cho biết trị số của suất điện động của nguồn điện đó. Đó cũng chính là hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn.

5. Ảnh hưởng của điện trở trong của nguồn điện lên hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn

5.1. Điện trở trong của nguồn

- Mỗi nguồn điện được xem như vật dẫn, đặc trưng bởi suất điện động và điện trở trong của nguồn.

- Trong mạch kín khi đo hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn ta luôn nhận một giá trị hiệu điện thế nhỏ hơn giá trị suất điện động.

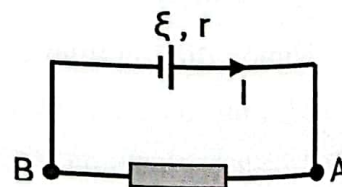
5.2. Ảnh hưởng của điện trở trong của nguồn điện lên hiệu điện thế, định luật Ohm toàn mạch

- Mạch kín đơn giản nhất gồm nguồn điện có suất điện động E , điện trở trong r . Nối kín với mạch ngoài có điện trở R_N .

- Phát biểu định luật: “Cường độ dòng điện chạy trong mạch điện kín tỉ lệ thuận với suất điện động của nguồn điện và tỉ lệ nghịch với điện trở toàn phần của mạch đó”.

- Biểu thức: $I = \frac{E}{R_N + r}$

- Tích của cường độ dòng điện chạy qua một đoạn mạch và điện trở của nó được gọi là độ giảm thế trên đoạn mạch đó. Suất điện động của nguồn có giá trị bằng tổng các độ giảm điện thế ở mạch ngoài và mạch trong.



- Biểu thức: $E = I(R_N + r) = IR_N + Ir = U_{AB} + U_r$

+ E là suất điện động của nguồn điện [V].

+ R_N là tổng điện trở mạch ngoài (điện trở tương đương).

+ r là điện trở của nguồn (điện trở trong).

+ U_N là hiệu điện thế mạch ngoài (cũng là hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện), đơn vị là V.

+ I là cường độ dòng điện trong mạch [A].

⚠ Chú ý:

- Khi mạch ngoài kín: $U_{AB} = E - Ir$

- Khi mạch ngoài hở $R_N = 0$ thì $U_{AB} = E$ và khi đó cường độ dòng điện đạt giá trị cực đại $I_{\max} = \frac{E}{r}$ [A] và xảy ra hiện tượng đoản mạch $\Rightarrow$ Hiện tượng đoản mạch xảy ra khi nối hai cực của một nguồn điện chỉ bằng dây dẫn có điện trở rất nhỏ. Khi đoản mạch, dòng điện qua mạch có cường độ lớn và có hại.

- Nguồn điện có điện trở trong càng nhỏ thì dòng đoản mạch càng lớn và càng nguy hại.

6. Hiệu suất của nguồn

Công thức tính hiệu suất của nguồn điện: $H = \frac{A_{\text{ich}}}{A_{\text{tp}}} = \frac{U_N It}{E It} = \frac{U_N}{E} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{E - Ir}{E} = 1 - \frac{Ir}{E} \\ \frac{I R_N}{I(R_N + r)} = \frac{R_N}{R_N + r} \end{cases}$

7. Các ví dụ minh họa

❶ Ví dụ 1. Một bộ pin của một thiết bị điện có thể cung cấp một dòng điện 2 A liên tục trong 1 giờ thì phải nạp lại.

a. Nếu bộ pin trên được sử dụng liên tục trong 4 giờ ở chế độ tiết kiệm năng lượng thì phải nạp lại. Tính cường độ dòng điện mà bộ pin này có thể cung cấp.

b. Tính suất điện động của bộ pin này nếu trong thời gian 1 giờ nó sinh ra một công là 72 kJ.

Hướng dẫn giải

a. Điện lượng dịch chuyển qua dây dẫn là $\Delta q = I \Delta t = 2.3600 = 7200$ C.

Do điện lượng dịch chuyển qua dây dẫn là không đổi nên cường độ dòng điện lúc sau là:

$$I' = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{7200}{4.3600} = 0,5 \text{ A.}$$

b. Suất điện động của bộ pin này nếu trong thời gian 1 giờ $E = \frac{A}{q} = \frac{72 \cdot 10^3}{7200} = 10 \text{ V.}$

❷ Ví dụ 2. Trong mỗi giây có 10^9 hạt electron đi qua tiết diện thẳng của một ống phóng điện. Biết điện tích mỗi hạt có độ lớn bằng $1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Tính.

a. Cường độ dòng điện qua ống?

b. Mật độ dòng điện, biết ống có tiết diện ngang là $S = 1 \text{ cm}^2$?

Hướng dẫn giải

a. Điện lượng chuyển qua tiết diện ngang của ống dây:

$$\Delta q = n|e| = 109.1,6 \cdot 10^{-19} = 1,6 \cdot 10^{-10} \text{ C.}$$

Cường độ dòng điện chạy qua ống dây $I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = 1,6 \cdot 10^{-10} \text{ A.}$

b. Mật độ dòng điện $i = \frac{I}{S} = 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ hạt}$

B. NĂNG LƯỢNG ĐIỆN – ĐIỆN TRỞ – CÔNG SUẤT – ĐỊNH LUẬT ÔM

1. Điện năng tiêu thụ - công suất điện

1.1. Điện năng tiêu thụ của đoạn mạch.

- Lượng điện năng mà một đoạn mạch tiêu thụ khi có dòng điện chạy qua để chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác được đo bằng công của lực điện thực hiện khi dịch chuyển có hướng các điện tích.



- Công thức tính điện năng tiêu thụ: $A = qEd = Uq = Ult$
- Công của dòng điện chạy qua một đoạn mạch cũng là điện năng mà đoạn mạch đó tiêu thụ.
- Để đo điện năng tiêu thụ người ta dùng công tơ điện.
- Vì năng lượng dùng hằng ngày lớn hơn rất nhiều so với đơn vị là J nên để tính lượng điện năng tiêu thụ người ta còn một đơn vị nữa gọi là kW.h với $1 \text{ kW.h} = 3,6 \text{ MJ} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J} = 1$ số điện.

1.2. Công suất điện

- Công suất điện của một đoạn mạch là công suất tiêu thụ điện năng của đoạn mạch đó trong một đơn vị thời gian, hoặc bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch đó.

- Công thức tính công suất: $P = \frac{A}{t} = UI$
- Để đo công suất điện người ta sử dụng dụng cụ gọi là oát – kế.
- Công suất của dòng điện chạy qua một đoạn mạch cũng chính là công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch đó.

2. Công suất khi có dòng điện chạy qua

2.1. Định luật Joule –Lenz

- Nếu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R, công của lực điện chỉ làm tăng nội năng của vật dẫn. Kết quả là vật dẫn nóng lên và tỏa nhiệt.

- Nội dung định luật: “Nhiệt lượng tỏa ra trên một vật dẫn tỉ lệ thuận với điện trở của vật với bình phương cường độ dòng điện và với thời gian dòng điện chạy qua vật dẫn đó.”

- Công thức tính nhiệt lượng: $Q = RI^2t = UIt = \frac{U^2}{R}t$

2.2. Công suất tỏa nhiệt của vật dẫn khi có dòng điện chạy qua.

- Công suất tỏa nhiệt P ở vật dẫn khi có dòng điện chạy qua đặc trưng cho tốc độ tỏa nhiệt của vật dẫn đó và được xác định bằng nhiệt lượng tỏa ra ở vật dẫn trong một đơn vị thời gian.

- Công thức tính công suất tỏa nhiệt: $P = \frac{Q}{t} = RI^2 = UI = \frac{U^2}{R}$

3. Công – công suất của nguồn điện

3.1. Công của nguồn điện

- Công của nguồn điện là công của lực lạ khi làm di chuyển các điện tích giữa hai cực để duy trì hiệu điện thế nguồn. Đây cũng là điện năng sinh ra trong toàn mạch.

- Công thức tính công của nguồn điện: $A_{ng} = qE = EIt$.

3.2. Công suất của nguồn điện

Bằng công suất tiêu thụ điện năng của toàn mạch: $P_{ng} = E.I$

4. Điện trở

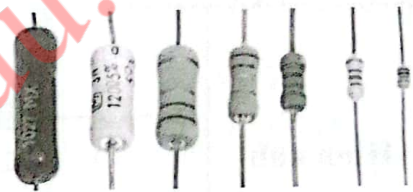
4.1. Định nghĩa điện trở

- Điện trở là đại lượng đặc trưng cho mức độ cản trở dòng điện của vật dẫn. Điện trở kí hiệu là R .

- Ta có: $R = \frac{U}{I} \Rightarrow I = \frac{U}{R}$

- Đơn vị là Ohm kí hiệu là Ω với $1 \Omega = \frac{1 V}{1 A}$.

- Bội số của Ohm: $\begin{cases} 1 k\Omega = 10^3 \Omega \\ 1 M\Omega = 1000 k\Omega = 10^6 \Omega. \end{cases}$



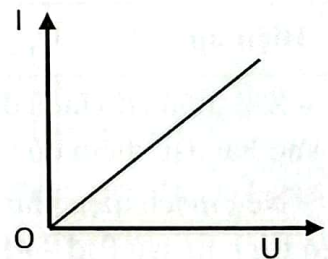
4.2. Đường đặc trưng vôn-ampe

- Đường đặc trưng vôn-ampe là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc giữa hiệu điện thế đặt vào và dòng điện chạy qua linh kiện.

- Đường đặc trưng vôn-ampe của điện trở là đồ thị hàm bậc nhất xuất phát từ gốc tọa độ $I = kU$

Với $k = \frac{1}{R}$ là hằng số không đổi gọi là độ dẫn điện.

- Từ công thức $I = \frac{U}{R}$ đường đặc trưng Vôn-ampe là đường



thẳng đi qua gốc tọa độ, có độ dốc càng lớn khi điện trở R càng nhỏ.

4.3. Điện trở của một đoạn dây kim loại

Điện trở của một đoạn dây kim loại hình trụ chiều dài l , diện tích tiết diện S được xác định theo công thức: $R = \rho \frac{l}{S}$

Trong đó: ρ (đọc là rô) là một hệ số tỉ lệ, phụ thuộc vào bản chất vật liệu làm dây dẫn, được gọi là điện trở suất.

5. Định luật ohm

- Nội dung định luật Ohm: “Cường độ dòng điện chạy qua vật dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế ở hai đầu vật dẫn, tỉ lệ nghịch với điện trở của vật dẫn”.

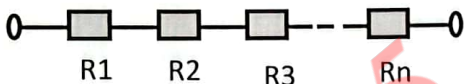
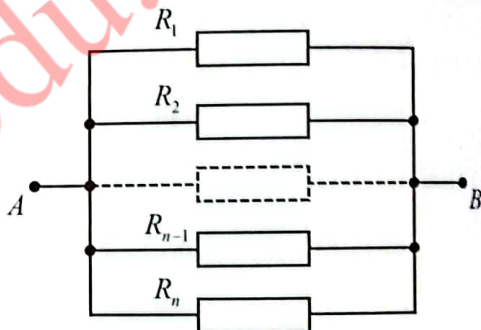
- Biểu thức định luật Ohm: $I = \frac{U}{R}$

Trong đó: I là cường độ dòng điện chạy qua vật dẫn (A).

U là hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn (V)

R là điện trở vật dẫn (Ω).

6. Mắc điện trở thành bộ

Đặc điểm	Mắc nối tiếp	Mắc song song
Hình ảnh mạch điện		
Điện trở mạch	$R_{td} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$	$\frac{1}{R_{td}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$
Dòng điện	$I_{mach\ chnh} = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$	$I_{mach\ chnh} = I_1 + I_2 + \dots + I_n$
Điện áp	$U_{mach\ chnh} = U_1 + U_2 + \dots + U_n$	$U_{mach\ chnh} = U_1 = U_2 = \dots = U_n$

- Khi muốn đo hiệu điện thế giữa hai điểm A, B nào đó thì người ta mắc song song một vôn kế vào hai đầu điểm đó (vì khi mắc song song các I sẽ bằng nhau).

- Nếu mạch điện phức tạp chứa nhiều điện trở muốn tính I và U của mỗi điện trở thì ta làm theo trình tự sau $R_{td} \rightarrow I \text{ nhóm} \rightarrow U \text{ nhánh} \rightarrow I \text{ nhóm nhỏ} \rightarrow U \text{ nhánh nhỏ} \rightarrow \dots$
(Cứ tiếp tục tính cho đến khi nào đến R trong cùng thì thôi)

7. Nguyên nhân gây ra điện trở và ảnh hưởng của nhiệt độ lên điện trở

7.1. Tính chất của kim loại

- Kim loại là chất dẫn điện tốt.

- Công thức xác định điện trở của một đoạn dây kim loại có chiều dài ℓ , tiết diện S là

$$R = \rho \frac{\ell}{S}$$

- Độ lớn điện trở suất ρ của các kim loại rất nhỏ (điện dẫn suất $\sigma = \frac{1}{\rho}$ của chúng rất lớn).

- Dòng điện chạy qua kim loại gây ra tác dụng nhiệt.

- Điện trở của kim loại tăng theo nhiệt độ gần đúng theo hàm bậc nhất $R = R_0 [1 + \alpha(t - t_0)]$.

Trong đó: R_0 là điện trở suất ở nhiệt độ t_0 .

R là điện trở suất ở nhiệt độ t .

α được gọi là hệ số nhiệt điện trở là hằng số đối với mỗi kim loại.

7.2. Nguyên nhân gây ra điện trở trong vật dẫn kim loại

- Trong kim loại, các nguyên tử bị mất electron hóa trị trở thành ion dương. Các ion dương liên kết với nhau một cách trật tự tạo lên mạng tinh thể kim loại.

- Chuyển động nhiệt của các ion có thể phá vỡ trật tự này. Nhiệt độ càng cao dao động nhiệt càng nhanh, mạng tinh thể càng trở lên mất trật tự.

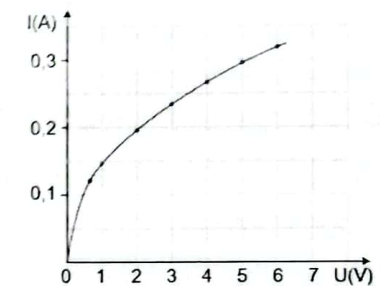
- Sự mất trật tự của mạng tinh thể cản trở chuyển động của electron tự do là nguyên nhân gây ra điện trở của kim loại.

7.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên điện trở

a. Điện trở của đèn sợi đốt

- Dòng điện chạy qua dây tóc bóng đèn sinh ra nhiệt, làm cho dây tóc nóng lên do đó điện trở của dây tóc thay đổi trong quá trình khảo sát.

- Khi hiệu điện thế nhỏ, đường đặc trưng Vôn-ampe gần đúng là đường thẳng



Hình 23.5. Đường đặc trưng vôn-ampe của điện trở dây tóc bóng đèn

b. Điện trở nhiệt

- Điện trở nhiệt (thermistor) là linh kiện có điện trở thay đổi một cách rõ rệt theo nhiệt độ. Điện trở nhiệt được ứng dụng rộng rãi trong kỹ thuật điện tử, làm cảm biến nhiệt

- Ngoài nhiệt điện trở NTC, trong thực tế còn có loại nhiệt điện trở PTC (Positive Temperature Coefficient). Điện trở của nhiệt điện trở PTC tăng khi nhiệt độ tăng.

8. Hiện tượng siêu dẫn

- Khi nhiệt độ hạ xuống dưới nhiệt độ T_c nào đó, điện trở của kim loại (hay hợp kim) đó giảm đột ngột đến giá trị bằng không.

- Khi đó kim loại hoặc hợp kim có tính siêu dẫn. Khi vật dẫn ở trạng thái siêu dẫn, điện trở của nó bằng 0. Vì vậy nếu một vật vòng dây siêu dẫn có dòng điện chạy qua thì dòng điện này có thể duy trì rất lâu sau khi bỏ nguồn điện đi.

- Các vật liệu siêu dẫn có nhiều ứng dụng trong thực tế: người ta đã chế tạo ra những nam châm điện từ vật liệu siêu dẫn có thể tạo ra từ trường mạnh trong một khoảng thời gian dài mà không hao phí năng lượng vì tỏa nhiệt.

- Năm 1993 người ta đã tạo ra được một hợp chất có nhiệt độ: $T_c = 134 \text{ K}$.

9. Các ví dụ minh họa

Ví dụ 1. Một đường ray xe điện bằng thép có diện tích tiết diện bằng 56 cm^2 . Biết điện trở suất của thép bằng $3.10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$. Điện trở của đường ray dài 10 km bằng bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

$$R = \rho \frac{l}{S} = 3.10^{-7} \cdot \frac{10.10^3}{56.10^{-4}} = 0,54 \Omega.$$

Ví dụ 2. Một dây dẫn có đường kính 1 mm, chiều dài 2 m và điện trở 50 mΩ. Điện trở suất của vật liệu có giá trị là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

- Diện tích tiết diện của dây dẫn $S = \frac{\pi d^2}{4}$.

- Mà $R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{4l}{\pi d^2} \Rightarrow \rho = \frac{\pi d^2 R}{4l} = \frac{\pi \cdot 10^{-6} \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 2} = 1,96 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}.$

PHẦN II >>> CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. CÂU HỎI VẬN DỤNG – TRẮC NGHIỆM [433309]

HSA 1 [565546]: Dòng điện được định nghĩa là

- A. dòng chuyển dời có hướng của các điện tích.
- B. dòng chuyển động của các điện tích.
- C. là dòng chuyển dời có hướng của electron.
- D. là dòng chuyển dời có hướng của ion dương.

HSA 2 [565547]: Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dời có hướng của

- A. các ion dương.
- B. các electron.
- C. các ion âm.
- D. các nguyên tử.

HSA 3 [565548]: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về tác dụng của nguồn điện?

- A. Tạo ra và duy trì một hiệu điện thế.
- B. Chuyển điện năng thành các dạng năng lượng khác.
- C. Tạo ra dòng điện lâu dài trong mạch.
- D. Chuyển các dạng năng lượng khác thành điện năng.

HSA 4 [565549]: Hạt nào sau đây không thể tải điện?

- A. Proton.
- B. Electron.
- C. Ion.
- D. Notron.

HSA 5 [565550]: Tác dụng đặc trưng nhất của dòng điện là tác dụng

- A. nhiệt.
- B. hóa học.
- C. từ.
- D. cơ học.

HSA 6 [565551]: Quy ước chiều dòng điện là chiều dịch chuyển của các

- A. electron.
- B. ion.
- C. ion âm.
- D. điện tích dương.



HSA 7 [565552]: Cường độ dòng điện không đổi được tính bằng công thức

- A. $I = \frac{q^2}{t}$. B. $I = qt$. C. $I = q^2t$. D. $I = \frac{q}{t}$.

HSA 8 [565553]: Dòng điện không đổi không phải là dòng điện chạy trong

- A. mạch điện thắp sáng đèn của xe đạp với nguồn điện là dinamô.
B. mạch điện kín của đèn pin.
C. mạch điện kín thắp sáng đèn với nguồn điện là acquy.
D. mạch điện kín thắp sáng đèn với nguồn điện là pin mặt trời.

HSA 9 [565554]: Dòng điện là

- A. dòng dịch chuyển của điện tích.
B. dòng dịch chuyển có hướng của các điện tích tự do.
C. dòng dịch chuyển của các điện tích tự do.
D. dòng dịch chuyển có hướng của các ion dương và âm.

HSA 10 [565555]: Phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Cường độ dòng điện đo bằng ampe kế.
B. Để đo cường độ dòng điện phải mắc nối tiếp ampe kế với mạch.
C. Dòng điện qua ampe kế đi vào chốt dương, đi ra chốt âm của ampe kế.
D. Dòng điện qua ampe kế đi vào chốt âm, đi ra chốt dương của ampe kế.

HSA 11 [565556]: Suất điện động của nguồn điện được định nghĩa là đại lượng đo bằng

- A. công của lực lạ tác dụng lên điện tích q dương.
B. thương số giữa công và lực lạ tác dụng lên điện tích q dương.
C. thương số của lực lạ tác dụng lên điện tích q dương và độ lớn điện tích ấy.
D. thương số công của lực lạ dịch chuyển điện tích q dương trong nguồn từ cực âm đến cực dương với điện tích đó.

HSA 12 [565557]: Khi dòng điện chạy qua nguồn điện thì các hạt mang điện chuyển động có hướng dưới tác dụng của

- A. luật Culomb. B. luật hấp dẫn. C. lực lạ. D. điện trường.

HSA 13 [565558]: Một nguồn điện có suất điện động là E công của nguồn là A , q là độ lớn điện tích dịch chuyển qua nguồn. Mối liên hệ giữa chúng là

- A. $A = Eq$. B. $q = AE$. C. $E = qA$. D. $A = q^2E$.

HSA 14 [565559]: Nguồn điện tạo ra hiệu điện thế giữa hai cực bằng cách

- A. tách electron ra khỏi nguyên tử và chuyển electron và ion về các cực của nguồn.
B. sinh ra electron ở cực âm.
C. sinh ra ion dương ở cực dương.
D. làm biến mất electron ở cực dương.

Chuyên đề 9. Dòng điện không đổi

HSA 15 [565560]: Đặt hiệu điện thế U vào hai đầu một điện trở R thì dòng điện chạy qua R có cường độ I . Công suất tỏa nhiệt ở điện trở này không thể tính theo bằng công thức

- A. $P = I^2 R$. B. $P = UI$. C. $P = UI^2$. D. $P = \frac{U^2}{R}$.

HSA 16 [565561]: Nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn khi có dòng điện chạy qua

- A. tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện qua dây dẫn.
B. tỉ lệ thuận với bình phương cường độ dòng điện qua dây dẫn.
C. tỉ lệ nghịch với bình phương cường độ dòng điện qua dây dẫn.
D. tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện qua dây dẫn.

HSA 17 [565562]: Tăng chiều dài của dây dẫn lên hai lần và tăng đường kính của dây dẫn lên hai lần thì điện trở của dây dẫn sẽ

- A. tăng gấp đôi. B. tăng gấp bốn.
C. giảm một nửa. D. giảm bốn lần.

HSA 18 [565563]: Hai bóng đèn có các hiệu điện thế định mức lần lượt là U_1 và U_2 . Nếu công suất định mức của hai bóng đó bằng nhau thì tỷ số hai điện trở $\frac{R_1}{R_2}$ là

- A. $\frac{U_1}{U_2}$. B. $\frac{U_2}{U_1}$. C. $\left(\frac{U_1}{U_2}\right)^2$. D. $\left(\frac{U_2}{U_1}\right)^2$.

HSA 19 [565564]: Cho một đoạn mạch có điện trở không đổi. Nếu hiệu điện thế hai đầu mạch tăng 2 lần thì trong cùng khoảng thời gian năng lượng tiêu thụ của mạch

- A. tăng 4 lần. B. tăng 2 lần. C. không đổi. D. giảm 2 lần.

HSA 20 [565565]: Biểu thức liên hệ giữa hiệu điện thế, cường độ dòng điện và điện trở của vật dẫn mắc nối tiếp là

- A. $\frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2}$. B. $\frac{U_1}{R_2} = \frac{U_2}{R_1}$. C. $\frac{I_1}{R_1} = \frac{I_2}{R_2}$. D. $\frac{I_1}{R_2} = \frac{I_2}{R_1}$.

HSA 21 [565566]: Theo định luật Joule – Lentz, nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn tỉ lệ

- A. thuận với cường độ dòng điện qua dây dẫn.
B. với bình phương cường độ dòng điện.
C. nghịch với bình phương cường độ dòng điện.
D. với bình phương của điện trở của dây dẫn.

HSA 22 [565567]: Trong một mạch kín, không thể tính công của nguồn điện bằng công thức

- A. $A_{ng} = EIt$. B. $A_{ng} = I^2(R + r)t$.
C. $A_{ng} = UIt + I^2rt$. D. $A_{ng} = EI^2t$.



HSA 23 [565568]: Hạt mang tải điện trong kim loại là

- A. ion dương và ion âm.
- B. electron và ion dương.
- C. electron.
- D. electron, ion dương và ion âm.

HSA 24 [565569]: Khi nhiệt độ của dây kim loại tăng, điện trở của nó

- A. giảm đi.
- B. không thay đổi.
- C. tăng lên.
- D. ban đầu tăng lên nhưng sau đó lại giảm.

HSA 25 [565570]: Hiện tượng siêu dẫn là hiện tượng

- A. điện trở của vật dẫn giảm xuống giá trị rất nhỏ khi nhiệt độ giảm xuống thấp.
- B. điện trở của vật giảm xuống rất nhỏ khi điện trở của nó đạt giá trị đủ cao.
- C. điện trở của vật giảm xuống bằng không khi nhiệt độ của vật nhỏ hơn một giá trị nhiệt độ nhất định.
- D. điện trở của vật bằng không khi nhiệt độ bằng 0 K.

HSA 26 [565571]: Kim loại dẫn điện tốt vì

- A. mật độ electron tự do trong kim loại rất lớn.
- B. mật độ các ion tự do lớn.
- C. khoảng cách giữa các ion nút mạng trong kim loại rất lớn.
- D. giá trị điện tích chứa trong mỗi electron tự do của kim loại lớn hơn ở các chất khác.

HSA 27 [565572]: Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn kim loại tuân theo định luật Ôm phụ thuộc vào dây dẫn có

- A. cường độ rất lớn.
- B. nhiệt độ tăng dần.
- C. nhiệt độ giảm dần.
- D. nhiệt độ không đổi.

Dựa vào các thông tin được cung cấp dưới đây để trả lời các câu từ HSA 28 đến HSA 30

iPhone 11 Pro Max, chiếc điện thoại iPhone cao cấp nhất năm 2019. Sản phẩm này có nhiều cải tiến về thiết kế, hiệu năng, camera và đặc biệt là dung lượng pin siêu khủng. iPhone 11 Pro Max được trang bị viên pin có dung lượng rất lớn. 3696mAh, thời lượng của pin sẽ vượt iPhone XS Max tới 5 giờ sử dụng và biến iPhone 11 Pro Max trở thành chiếc iPhone có thời gian sử dụng lâu nhất. Dung lượng cao mang đến trải nghiệm tốt hơn cho người dùng. Hơn nữa chiếc điện thoại thông minh này được hỗ trợ sạc nhanh siêu tốc cùng với sạc không dây hiện đại. Sự nâng cấp này sẽ cho phép thiết bị sạc nhanh và tiết kiệm năng lượng.

HSA 28 [565573]: Trong chiếc điện thoại di động Iphone 11 Pro Max.

- A. chỉ có máy phát sóng vô tuyến.
- B. không có máy phát và máy thu sóng vô tuyến.
- C. chỉ có máy thu sóng vô tuyến.
- D. có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến.

HSA 29 [565574]: Một người dùng bộ sạc điện USB Power Adapter A1385 lấy điện từ mạng điện sinh hoạt để sạc điện cho Smartphone iPhone 11 Pro Max. Thông số kỹ thuật của A1385 và pin của iPhone 11 Pro Max được cho như sau:

1. USB Power Adapter A1385

Input: 100V – 240V; ~ 50 / 60Hz; 0,15A

Output: 5V; 1A

2. Pin của Smartphone iPhone 11 Pro Max

Dung lượng Pin: 3969 mAh

Loại Pin: Pin chuẩn Li-Ion.

Trong quá trình sạc, người này không tắt nguồn nên khi sạc pin cho iPhone 11 Pro Max từ 0% đến 100% tổng dung lượng hao phí và dung lượng mất mát do máy đang chạy các chương trình là 25%. Xem dung lượng được nạp đều và bỏ qua thời gian nhồi pin. Thời gian sạc pin từ 0% đến 100% khoảng.

- A. 4 giờ 55 phút. B. 5 giờ 26 phút. C. 5 giờ 18 phút. D. 4 giờ 11 phút.

HSA 30 [565575]: Để rút ngắn thời gian sạc người này dùng sạc nhanh để sử dụng. Các thông tin của sạc này như sau:

Tên sản phẩm: Sạc nhanh 18W PD

Thông Tin sản phẩm:

Input: 100V – 240V; ~ 50 / 60Hz; 0,5A

Output: 5V; 3A

Để so sánh thời gian sạc của bộ sạc điện USB Power Adapter A1385 và sạc nhanh 18W PD. Người này tắt nguồn để không mất mát dung lượng do máy phải chạy các chương trình. Xem dung lượng được nạp đều và bỏ qua thời gian nhồi pin. Khoảng thời gian được rút ngắn khi sử dụng sạc nhanh so với bộ sạc điện USB Power Adapter A1385 để sạc pin từ 0 % đến 100 % là

- A. 2 giờ 39 phút. B. 1 giờ 19 phút. C. 5 giờ 18 phút. D. 3 giờ 58 phút.

B. ĐÁP ÁN – TRA ID · [433309]

HSA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Đáp án	A	B	B	D	C	D	D	A	B	C
HSA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	D	C	A	A	C	B	C	D	A	A
HSA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Đáp án	B	D	C	C	C	A	D	D	C	A

ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM²

- MOMENT LỰC

PHẦN I >>> KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU – CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU

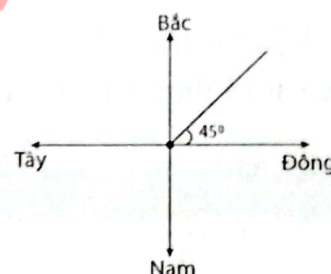
1. Vị trí của vật chuyển động tại các thời điểm

- Chuyển động là sự thay đổi vị trí của vật so với vật được chọn làm mốc theo thời gian.
- Để xác định vị trí của vật người ta dùng hệ tọa độ. Trong đó, gốc tọa độ trùng với vị trí vật mốc.

- Để xác định thời điểm, người ta phải chọn một mốc thời gian, dùng đồng hồ đo khoảng thời gian từ thời điểm gốc đến thời điểm cần xác định

Để xác định vị trí của một vật tại một thời điểm xác định người ta dùng hệ quy chiếu bao gồm:

- Hệ tọa độ gắn với vật mốc.
- Gốc thời gian và đồng hồ



2. Độ dịch chuyển

- Độ dịch chuyển là một đại lượng vector, cho biết độ dài và hướng sự thay đổi vị trí của một vật.

- Độ dịch chuyển được biểu diễn bằng một mũi tên nối vị trí đầu và vị trí cuối của chuyển động, có độ lớn chính bằng khoảng cách giữa vị trí đầu và vị trí cuối. Kí hiệu là $\vec{d}$.

- Độ dịch chuyển của vật của vật trên đường thẳng được xác định bằng độ biến thiên tọa độ của vật: $d = \Delta x = x_2 - x_1$

3. Tốc độ (đại lượng đặc trưng cho tính chất nhanh, chậm của chuyển động).

3.1. Tốc độ trung bình

Người ta thường so sánh quãng đường đi được trong cùng một đơn vị thời gian để xác định độ nhanh hay chậm của một chuyển động. Đại lượng này được gọi là tốc độ trung bình của chuyển động.

Trong đó:

$$v_{tb} = \frac{s}{t}$$

- S: quãng đường đi được (km, m, cm...)
- t: thời gian đi hết quãng đường s (giờ, phút, giây...)
- v_{tb}: tốc độ trung bình trên quãng đường s (km/h, m/s,...)

3.2. Tốc độ tức thời

- Tốc độ tức thời là tốc độ tại một thời điểm xác định (hay tốc độ trung bình tính trong khoảng thời gian rất nhỏ).
- Trên xe ô tô, xe máy có bộ phận hiển thị tốc độ gọi là tốc kế. Giá trị hiển thị trên tốc kế là giá trị tốc độ tức thời tại thời điểm ấy.
- Khi xe chuyển động với tốc độ tức thời không đổi, ta nói chuyển động của xe là chuyển động đều.

4. Vận tốc

- Vận tốc ($\vec{v}$) là đại lượng vector, cho biết hướng là độ lớn.
- Trong khi đó tốc độ là đại lượng vô hướng, chỉ cho biết độ lớn.

4.1. Vận tốc trung bình

Vận tốc trung bình là đại lượng vector được xác định bằng thương số giữa độ dịch chuyển của vật và thời gian để thực hiện độ dịch chuyển đó.

Vector vận tốc $\vec{v}$ có:

$$\vec{v} = \frac{\vec{d}}{t}$$

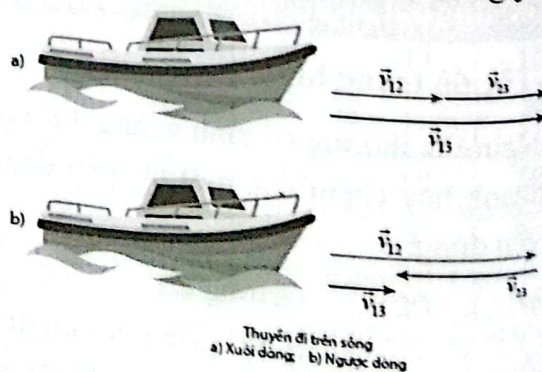
- + Gốc đặt tại vật chuyển động.
- + Hướng là hướng của độ dịch chuyển.
- + Độ dài tỉ lệ với độ lớn của vận tốc.

4.2. Vận tốc tức thời

- Vận tốc tức thời là vận tốc tại một thời điểm xác định (hay vận tốc trung bình tính trong khoảng thời gian rất nhỏ).
- Độ lớn của vận tốc tức thời chính là tốc độ tức thời.

5. Tính tương đối của chuyển động – tổng hợp vận tốc

- Một vật có thể xem như đứng yên trong hệ quy chiếu này nhưng lại chuyển động trong hệ quy chiếu khác $\rightarrow$ chuyển động có tính tương đối.
- Hệ quy chiếu đứng yên: là hệ quy chiếu gắn với vật làm gốc được quy ước là đứng yên.
- Hệ quy chiếu chuyển động: là hệ quy chiếu gắn với vật làm gốc chuyển động so với hệ quy chiếu đứng yên.
- Vận tốc tuyệt đối là vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu đứng yên.
- Vận tốc tương đối là vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu chuyển động.
- Vận tốc kéo theo là vận tốc của hệ quy chiếu chuyển động đối với hệ quy chiếu đứng yên.



- Để thuận tiện ta quy ước:

(1): vật chuyển động	$\vec{v}_{13}$: vận tốc tuyệt đối	$\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$
(2): vật chuyển động được chọn làm gốc của hệ quy chiếu chuyển động	$\vec{v}_{12}$: vận tốc tương đối	
(3): vật đứng yên được chọn làm gốc của hệ quy chiếu đứng yên	$\vec{v}_{23}$: vận tốc kéo theo	

Nếu $\vec{v}_{12} \uparrow \vec{v}_{23}$ $v_{13} = v_{12} + v_{23}$	Nếu $\vec{v}_{12} \updownarrow \vec{v}_{23}$ $v_{13} = v_{12} - v_{23}$	Nếu $\vec{v}_{12} \perp \vec{v}_{23}$ $v_{13} = \sqrt{v_{12}^2 + v_{23}^2}$

6. Chuyển động thẳng đều

6.1. Định nghĩa

- Quỹ đạo là đường mà vật vạch ra trong không gian khi chuyển động.
- Chuyển động thẳng là chuyển động có quỹ đạo là đường thẳng.
- Chuyển động thẳng đều là chuyển động có quỹ đạo là đường thẳng và tốc độ không thay đổi.
- Khi vật chuyển động thẳng theo 1 chiều không đổi thì
 - + Độ dịch chuyển và quãng đường đi được có độ lớn như nhau $d = s$.
 - + Vận tốc và tốc độ có độ lớn như nhau.
- Khi vật đang chuyển động theo chiều dương, nếu đổi chiều chuyển động theo hướng ngược lại thì:
 - + Quãng đường đi được vẫn có giá trị dương, còn độ dịch chuyển có giá trị âm.
 - + Tốc độ vẫn có giá trị dương, còn vận tốc có giá trị âm.

6.2. Phương trình chuyển động

Nếu vật chuyển động trên đường thẳng theo một chiều xác định thì độ lớn của vận tốc trung bình bằng tốc độ trung bình.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{\Delta x}{t} = \frac{x - x_0}{t} (t_0 = 0) \Rightarrow x = x_0 + v.t$$

Trong đó: x_0 là tọa độ ban đầu của vật tại thời điểm t_0 .

x là tọa độ của vật tại thời điểm t .

v là vận tốc của vật

⚠ Chú ý:

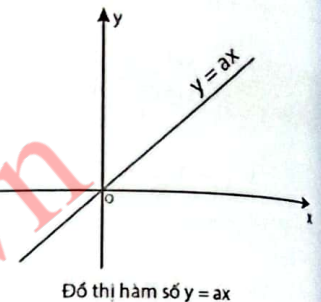
- $v > 0$: nếu vật chuyển động theo chiều dương đã chọn.
- $v < 0$: nếu vật chuyển động ngược chiều dương đã chọn (theo chiều âm).

7. Đồ thị độ dịch chuyển – thời gian của chuyển động thẳng

7.1. Đồ thị độ dịch chuyển – thời gian của chuyển động thẳng

- Trong chuyển động thẳng đều: $d = v.t$ (v là hằng số) có dạng hàm số $y = a.x$.

- Đồ thị độ dịch chuyển – thời gian trong chuyển động thẳng đều có dạng là một đường thẳng, với hệ số góc là v .



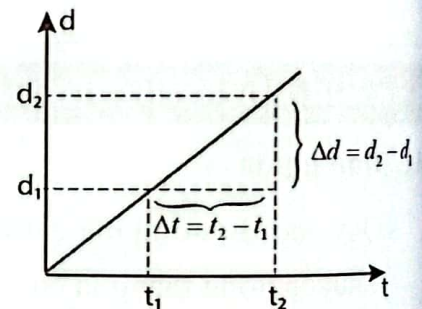
7.2. Độ dốc

- Độ dốc (tên gọi khác của hệ số góc) của đồ thị độ dịch chuyển – thời gian được tính bằng công thức: $v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$.

- Dựa vào độ ta có thể biết một vật đang chuyển động nhanh hay chậm. Độ dốc càng lớn vật chuyển động càng nhanh.

- Nếu độ dốc (v) âm thì vật đang chuyển động ngược lại.

- Độ dốc (tên gọi khác của hệ số góc) của đồ thị độ dịch chuyển – thời gian được tính bằng công thức: $v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$.



- Dựa vào độ ta có thể biết một vật đang chuyển động nhanh hay chậm. Độ dốc càng lớn vật chuyển động càng nhanh.

- Nếu độ dốc (v) âm thì vật đang chuyển động ngược lại.

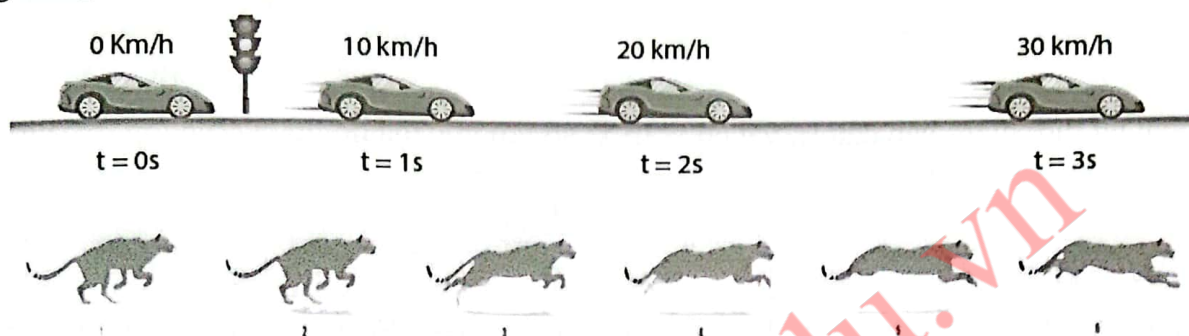
- Dùng đồ thị độ dịch chuyển – thời gian của chuyển động thẳng có thể mô tả được chuyển động, biết khi nào vật chuyển động, khi nào vật dừng, khi nào vật chuyển động nhanh, khi nào vật chuyển động chậm, khi nào vật đổi chiều chuyển động,...

Độ dốc không đổi, tốc độ không đổi.	Độ dốc lớn hơn, tốc độ lớn hơn.	Độ dốc bằng 0, vật đứng yên.	Từ thời điểm độ dốc âm, vật chuyển động theo chiều ngược lại.
--	--	-------------------------------------	--

8. Chuyển động biến đổi – gia tốc

8.1. Chuyển động biến đổi

- Chuyển động có vận tốc thay đổi được gọi là chuyển động biến đổi.
- Chuyển động thẳng có độ lớn vận tốc tăng hoặc giảm đều theo thời gian gọi là chuyển động thẳng biến đổi đều.



8.2. Gia tốc của chuyển động thẳng biến đổi đều

- Gia tốc là đại lượng đặc trưng cho độ biến thiên của vận tốc theo thời gian (cho biết mức độ nhanh chậm của sự thay đổi vận tốc).

- Gia tốc là đại lượng Vector, có đơn vị m/s^2 : $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t}$

- Bất kì vật nào có vận tốc thay đổi (thay đổi độ lớn hoặc hướng chuyển động) đều có gia tốc.

- Trong chuyển động thẳng, không đổi chiều: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$

- Chuyển động thẳng biến đổi đều được chia làm 2 loại.

▪ Chuyển động thẳng nhanh dần đều	- Vận tốc tăng đều theo thời gian - $\vec{a}$ và $\vec{v}$ cùng chiều, $a.v > 0$
▪ Chuyển động thẳng chậm dần đều	- Vận tốc giảm đều theo thời gian - $\vec{a}$ và $\vec{v}$ ngược chiều, $a.v < 0$

9. Công thức của chuyển động thẳng biến đổi đều

9.1. Công thức tính vận tốc

Gọi v_0 là vận tốc ở thời điểm ban đầu t_0 , v là vận tốc tại thời điểm t .

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0} \Rightarrow v = v_0 + a(t - t_0)$	Nếu ở thời điểm ban đầu $t_0 = 0$ $v = v_0 + at$
	Nếu ở thời điểm ban đầu $t_0 = 0$ vật mới bắt đầu chuyển động $v_0 = 0 \text{ và } v = at$

9.2. Công thức tính độ dịch chuyển

$$d = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

- Trong chuyển động thẳng, không đổi chiều $S = d$

$$S = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

- Nếu tại thời điểm ban đầu t_0 , vật có vị trí x_0 so với gốc tọa độ thì ta có:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 (*)$$

(*) gọi là phương trình tọa độ hay phương trình chuyển động của vật chuyển động thẳng biến đổi đều.

9.3. Công thức độc lập với thời gian

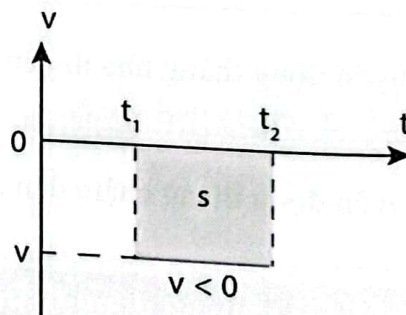
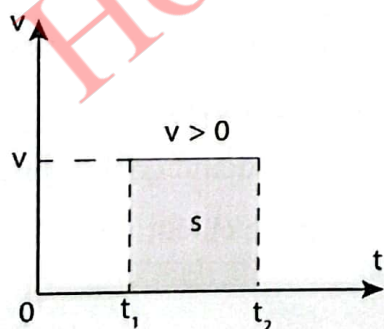
$$v^2 - v_0^2 = 2aS$$

10. Đồ thị của chuyển động thẳng biến đổi đều

Xét một vật chuyển động thẳng, không đổi chiều.

10.1. Đồ thị vận tốc - thời gian (v - t) của chuyển động thẳng đều

Đồ thị vận tốc - thời gian của chuyển động thẳng đều là đường thẳng song song với trục Ox .



Diện tích s biểu thị độ dịch chuyển d (đồng thời cũng là quãng đường đi được) từ thời điểm t_1 đến t_2 .

10.2. Đồ thị vận tốc - thời gian (v - t) của chuyển động thẳng biến đổi đều

- Là đường thẳng xiên góc, tạo với trục thời gian góc α .

- Độ dốc (hệ số góc) của đồ thị là gia tốc: $a = \tan \alpha = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$

- Nếu đồ thị chệch lên thì $a > 0$ và ngược lại.

11. Các ví dụ minh họa

Ví dụ 1. Bạn A đi học từ nhà đến trường theo lộ trình ABC. Biết bạn A đi đoạn đường AB = 400 m hết 6 phút, đoạn đường BC = 300 m hết 4 phút. Xác định tốc độ trung bình và vận tốc trung bình của bạn A khi đi từ nhà đến trường?

Hướng dẫn giải

- Quãng đường đi từ nhà đến trường

$$s = AB + BC = 400 + 300 = 700 \text{ m}$$

- Thời gian đi từ nhà đến trường

$$t = 6 + 4 = 10 \text{ phút} = 600 \text{ (s)}$$

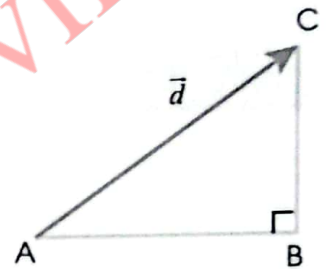
- Tốc độ trung bình khi đi từ nhà đến trường

$$v_{th} = \frac{s}{t} = \frac{700}{600} = \frac{7}{6} \text{ (m/s)}$$

- Độ dịch chuyển từ nhà đến trường

$$d = AC = \sqrt{300^2 + 400^2} = 500 \text{ m}$$

→ Vận tốc trung bình khi đi từ nhà đến trường. $v = \frac{d}{t} = \frac{500}{600} = \frac{5}{6} \text{ (m/s)}$



Ví dụ 2. Một xe chạy liên tục trong 2,5 giờ, trong $\Delta t_1 = 1$ giờ đầu, tốc độ trung bình của xe là $v_1 = 60 \text{ km/h}$, trong $\Delta t_2 = 1,5$ giờ sau, tốc độ trung bình của xe là $v_2 = 40 \text{ km/h}$. Tính tốc độ trung bình của xe trong toàn bộ khoảng thời gian chuyển động.

Hướng dẫn giải

$$v_{th} = \frac{s_1 + s_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{v_1 \cdot \Delta t_1 + v_2 \cdot \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{60 \cdot 1 + 40 \cdot 1,5}{1 + 1,5} = 48 \text{ km/h}$$

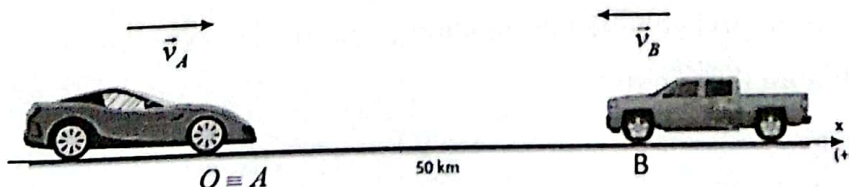
Ví dụ 3. Hai xe chuyển động ngược chiều nhau trên cùng đoạn đường thẳng với các tốc độ không đổi. Lúc đầu, hai xe ở các vị trí A và B cách nhau 50 km và cùng xuất phát vào lúc 8 giờ 30 phút. Xe xuất phát từ A có tốc độ 60 km/h. Chọn gốc tọa độ và chiều dương tùy ý.

a) Hãy lập hệ thức liên hệ giữa tọa độ và vận tốc của mỗi xe. Khi hai xe gặp nhau, có mối liên hệ nào giữa các tọa độ?

b) Cho biết 2 xe gặp nhau lúc 9 giờ. Tìm vận tốc của xe xuất phát từ B?

Hướng dẫn giải

- Chọn gốc tọa độ tại vị trí xuất phát của xe A, chiều dương từ A đến B, gốc thời gian lúc 2 xe xuất phát.



Ta có:

$$v_A = \frac{d_A}{t} = \frac{x_A - x_{0A}}{t} \Rightarrow x_A = x_{0A} + v_A \cdot t = 0 + v_A \cdot t \Rightarrow x_A = v_A \cdot t$$

$$v_B = \frac{d_B}{t} = \frac{x_B - x_{0B}}{t} \Rightarrow x_B = x_{0B} + v_B \cdot t = 50 + v_B \cdot t$$

- Khi 2 xe gặp nhau thì $x_A = x_B$

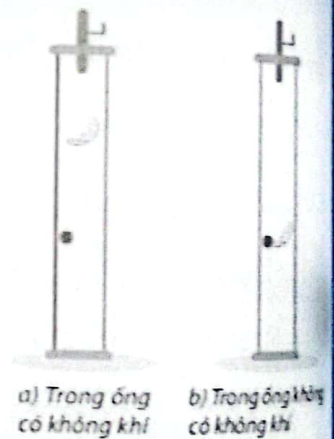
$$\Rightarrow 60 \cdot t = 50 + v_B \cdot t \Rightarrow 60 \cdot \frac{1}{2} = 50 + v_B \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow v_B = -40 \text{ km/h}$$

- Dấu (-) thể hiện xe B chuyển động ngược chiều dương với tốc độ 40 km/h.

B. SỰ RƠI TỰ DO – CHUYỂN ĐỘNG NÉM

1. Sự rơi trong không khí

- Trong không khí các vật có thể rơi nhanh, chậm khác nhau.
- Sự rơi nhanh hay chậm của vật phụ thuộc vào độ lớn của lực cản không khí tác dụng lên vật.
- Lực cản càng nhỏ so với trọng lực tác dụng lên vật thì vật sẽ rơi càng nhanh và ngược lại.
- Nếu loại bỏ được sức cản của không khí thì các vật sẽ rơi nhanh như nhau.



2. Sự rơi tự do

2.1. Sự rơi tự do

- Sự rơi tự do là sự rơi chỉ dưới tác dụng của trọng lực.
- Nếu vật rơi trong không khí mà độ lớn của lực cản không khí không đáng kể so với trọng lực của vật thì cũng coi là rơi tự do.

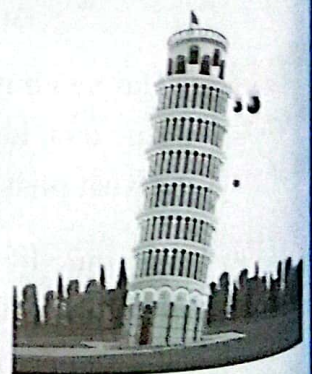
2.2. Đặc điểm của chuyển động rơi tự do

- Có phương thẳng đứng.
- Chiều từ trên xuống.
- Là chuyển động thẳng nhanh dần đều.

2.3. Công thức rơi tự do

- Chuyển động rơi tự do là chuyển động không vận tốc đầu ($v_0 = 0$).
- Vận tốc tức thời tại thời điểm t .

$$v = g \cdot t$$



- Độ dịch chuyển, quãng đường đi được tại thời điểm t .

$$d = S = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

- Hệ thức độc lập với thời gian

$$v^2 = 2 \cdot g \cdot S$$

- Khi vật chạm đất ($s = h$):

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow t_{cd} = \sqrt{\frac{2h}{g}} \text{ (thời gian từ lúc rơi đến khi chạm đất)}$$

- Vận tốc khi chạm đất:

$$v_{cd} = \sqrt{2gh} \text{ hay } v_{cd} = g \cdot t_{cd}$$

2.4. Gia tốc rơi tự do

- Tại cùng một nơi trên Trái Đất, mọi vật đều rơi tự do với cùng một gia tốc g .
- g được gọi là gia tốc rơi tự do. Đơn vị: m/s^2 .
- Giá trị của g phụ thuộc vào vĩ độ địa lí và độ cao.
- Ở gần bề mặt Trái Đất người ta thường lấy giá trị của g bằng $9,8 m/s^2$.

3. Chuyển động ném ngang

3.1. Khái niệm

Chuyển động ném ngang là chuyển động có vận tốc ban đầu theo phương nằm ngang và chuyển động dưới tác dụng của trọng lực.

3.2. Khảo sát chuyển động ném ngang

Bài toán: Ném một vật từ độ cao h so với mặt đất theo phương ngang với vận tốc ban đầu $\vec{v}_0$. Xác định đặc điểm của chuyển động.

Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ.

- Theo phương nằm ngang (Ox).

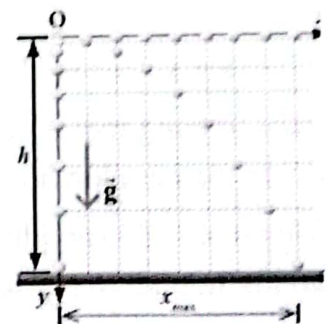
$$a_x = 0$$

- Chuyển động theo phương Ox là chuyển động thẳng đều:

$$\begin{cases} v_x = v_0 \\ x = v_0 \cdot t \end{cases} (1)$$

- Theo phương thẳng đứng (Oy):

$$a_y = g$$



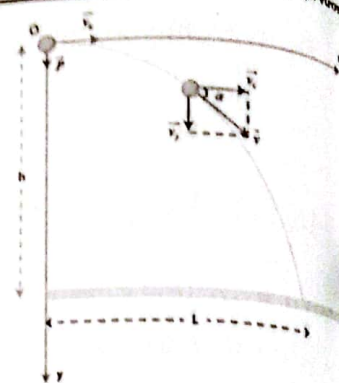
Chuyên đề 10. Động học chất điểm – Moment lực



HSA
Cùng bạn vươn

- Chuyển động theo phương Oy là chuyển động rơi tự do.

$$\begin{aligned} v_y &= g \cdot t \\ y &= \frac{1}{2} g t^2 \quad (2) \end{aligned}$$



- Từ (1) $\Rightarrow t = \frac{x}{v_0}$. Thay vào (2) ta được:

$$y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \frac{x^2}{v_0^2}$$

Gọi là phương trình quỹ đạo của chuyển động ném ngang.

★ Nhận xét:

- + Quỹ đạo của vật ném ngang có dạng là 1 phần của đường parabol.
- + Thời gian của chuyển động ném ngang (bằng thời gian rơi tự do từ độ cao h)

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

- + Thời gian rơi của vật ném ngang chỉ phụ thuộc độ cao h của vật bị ném, không phụ thuộc vận tốc ném.
- + Tầm xa (L) là khoảng cách xa nhất (theo phương ngang) so với vị trí ném.

$$L = d_{\text{xmax}} = v_0 \cdot t = v_0 \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

- + Tầm xa của vật bị ném ngang phụ thuộc vào độ cao h của vật khi bị ném và vận tốc ném.
- Nếu từ cùng một độ cao đồng thời ném các vật khác nhau với vận tốc khác nhau thì vật nào có vận tốc ném lớn hơn sẽ có tầm xa lớn hơn.
- Nếu từ các độ cao khác nhau ném ngang các vật với cùng vận tốc thì vật nào được ném ở độ cao lớn hơn sẽ có tầm xa lớn hơn.
- Vector vận tốc

- Tại thời điểm t: $\vec{v} = \vec{v}_x + \vec{v}_y$ mà $\vec{v}_x \perp \vec{v}_y$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + (g \cdot t)^2}$$

- Khi chạm đất:

$$v_{\text{cd}} = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$$

- $\vec{v}$ hợp với phương ngang 1 góc α :

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x}$$

4. Chuyển động ném xiên

4.1. Khái niệm

- Chuyển động ném xiên là chuyển động có vận tốc ban đầu theo phương xiên góc, hợp với phương ngang một góc α .

- Nếu bỏ qua lực cản của không khí, quả bóng đi lên chậm dần đều rồi đi xuống nhanh dần đều.

4.2. Khảo sát chuyển động ném xiên

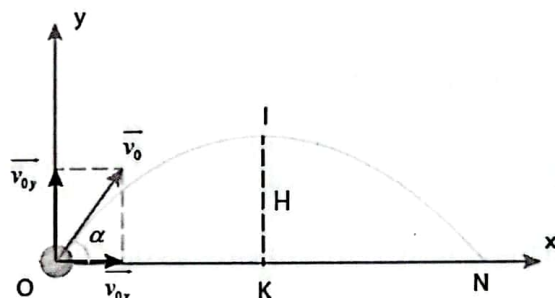
Bài toán: Từ mặt đất, ném một vật với vận tốc ban đầu $\vec{v}_0$ theo phương xiên góc α với phương nằm ngang.

Bỏ qua sức cản của không khí. Hãy xác định các đặc điểm của chuyển động.

- Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ.
- Theo phương nằm ngang (Ox).
- Chuyển động theo phương Ox là chuyển động thẳng đều.

$$v_x = v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha$$

$$d_x = v_{0x} \cdot t$$



- Theo phương thẳng đứng (Oy).
- Chuyển động theo phương Oy là chuyển động mà nửa đầu chậm dần đều, nửa sau nhanh dần đều

$$a_y = -g$$

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \alpha$$

- Khi lên đến độ cao cực đại H: $v_y = 0$

$$H = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2 \cdot g}$$

H: gọi là tầm cao

- Thời gian từ lúc bắt đầu ném đến khi đạt tầm cao:

$$v_y = v_{0y} - g \cdot t$$

$$\Rightarrow t = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g} (v_y = 0)$$

Chuyên đề 10. Động học chất điểm – Moment lực



HSA
Cùng bạn vươn lên

- Thời gian từ lúc bắt đầu ném đến khi chạm đất:

$$t' = 2.t = \frac{2.v_0 \cdot \sin \alpha}{g}$$

- Tầm xa L:

$$L = d_{x\max} = v_{0x} \cdot t' \Rightarrow L = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$$

5. Các ví dụ minh họa

Ví dụ 1. Một người thả một hòn bi từ trên cao xuống đất và đo được thời gian rơi là 3,1 s. Bỏ qua sức cản của không khí, lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, tính độ cao của nơi thả hòn bi so với mặt đất và vận tốc lúc chạm đất?

Hướng dẫn giải

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot 3,1^2 = 47,089 \text{ m}$$

$$v_{cd} = g \cdot t = 9,8 \cdot 3,1 = 30,38 \text{ m/s}$$

Ví dụ 2. Một vật rơi tự do tại một địa điểm có độ cao 500m, biết $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính

- Thời gian vật rơi hết quãng đường?
- Quãng đường vật rơi trong 5s đầu tiên?

Hướng dẫn giải

Thời gian để vật rơi hết quãng đường là

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 500}{10}} = 10 \text{ s}$$

Quãng đường vật rơi trong 5s đầu là

$$s_5 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5^2 = 125 \text{ m}$$

Ví dụ 3. Một vật được ném theo phương ngang, sau thời gian 0,5s vật rơi cách vị trí ném 5m. Tìm.

- Độ cao của nơi ném vật?
- Vận tốc lúc ném vật?
- Vận tốc khi chạm đất?
- Góc hợp bởi phương vận tốc và phương ngang sau khi ném 0,2s. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

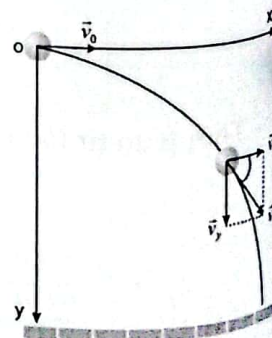
Hướng dẫn giải

- Chọn gốc tọa độ O tại điểm ném vật.
- Trục Ox hướng theo $\vec{v}_0$, trục Oy thẳng đứng hướng xuống.
- Gốc thời gian là lúc ném vật.

Ta có:

- Độ cao lúc ném vật:

$$h = y = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 0,5^2 = 1,25 \text{ m}$$



- Vận tốc lúc ném vật:

$$x = v_0 t \Rightarrow v_0 = \frac{x}{t} = \frac{5}{0,5} = 10 \text{ m/s}$$

- Vận tốc của vật khi chạm đất:

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2} = \sqrt{10^2 + 10^2 \cdot 0,5^2} = 11,18 \text{ m/s}$$

- Vận tốc của vật sau khi ném được 0,2s:

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{10^2 + (10 \cdot 0,2)^2} = 10,2 \text{ m/s}$$

- Góc hợp bởi phương vận tốc và phương ngang sau khi ném 0,2s:

$$\cos \alpha = \frac{v_x}{v} = \frac{10}{10,2} = 0,98 \Rightarrow \alpha = 11^\circ$$

C. MOMENT LỰC

1. Moment lực

- Moment lực đối với trục quay là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực và được đo bằng tích của lực với cánh tay đòn của nó.

$$M = F \cdot d$$

Trong đó: M (N.m) là moment của lực

d (m) là cánh tay đòn, là khoảng cách từ trục quay đến giá của lực.

2. Quy tắc moment lực

2.1. Quy tắc moment lực

Muốn cho một vật có trục quay cố định ở trạng thái cân bằng thì tổng độ lớn các moment lực có xu hướng làm vật quay theo chiều kim đồng hồ phải bằng tổng độ lớn các moment lực có xu hướng làm vật quay theo chiều ngược lại

$$M_1 + M_2 + \dots = M'_1 + M'_2 + \dots$$

2.2. Điều kiện cân bằng tổng quát của vật rắn

- Tổng các lực tác dụng lên vật bằng 0.
- Tổng các moment lực tác dụng lên vật đối với một điểm bất kì bằng 0 (nếu chọn một chiều quay làm chiều dương).

3. Moment ngẫu lực

- Ngẫu lực là hệ hai lực song song, ngược chiều, có độ lớn bằng nhau và cùng đặt vào một vật.
- Dưới tác dụng của ngẫu lực, chỉ có chuyển động quay của vật bị biến đổi.
- Trường hợp vật không trục quay cố định, ngẫu lực sẽ làm vật quay quanh trục đi qua trọng tâm và vuông góc với mặt phẳng chứa ngẫu lực.

❖ Moment của ngẫu lực

- Hai lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ đều làm cho vật quay theo cùng một chiều nên moment của ngẫu lực M là $M = F_1 d_1 + F_2 d_2$ hay $M = F \cdot d$

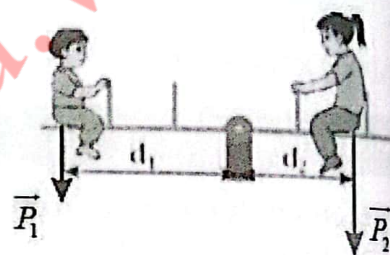
Trong đó: - $F_1 = F_2 = F$ (N) là độ lớn của mỗi lực

- $d = d_1 + d_2$ (m) là khoảng cách giữa hai giá của lực, gọi là cánh tay đòn của ngẫu lực.

- Moment của ngẫu lực không phụ thuộc vào vị trí trục quay vuông góc với mặt phẳng chứa ngẫu lực.

4. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1. Cho biết người chị (bên phải) có trọng lượng $P_2 = 300\text{N}$, khoảng cách $d_2 = 1\text{m}$, còn người em có trọng lượng $P_1 = 200\text{N}$. Hỏi khoảng cách d_1 phải bằng bao nhiêu để bập bênh cân bằng?



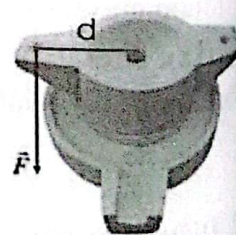
Hướng dẫn giải

- Xét trục quay đi qua trục bập bênh. Trọng lực của người chị có tác dụng làm bập bênh quay cùng chiều kim đồng hồ còn trọng lực của người em lại làm bập bênh quay ngược chiều kim đồng hồ.

- Áp dụng quy tắc moment lực, ta có:

$$M_{P_1} = M_{P_2} \Rightarrow P_1 \cdot d_1 = P_2 \cdot d_2 \Rightarrow 200 \cdot d_1 = 300 \cdot 1 \Rightarrow d_1 = 1,5\text{m}$$

Ví dụ 2. Người ta tác dụng lực $\vec{F}$ có độ lớn 80 N lên tay quay để xoay chiếc cối xay như hình. Cho rằng $\vec{F}$ có phương tiếp tuyến với bề mặt cối xay, khoảng cách từ tay quay đến tâm quay là $d = 40\text{cm}$. Xác định moment của lực $\vec{F}$ đối với trục quay qua tâm cối xay?



Hướng dẫn giải

- Moment của lực $\vec{F}$ đối với trục quay qua tâm cối xay.

$$M = F \cdot d = 80 \cdot 0,4 = 32\text{N.m}$$

PHẦN II >>> CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

A. CÂU HỎI VẬN DỤNG – TRA ID · [433310]

HSA 1 [565606]: Một ô tô chuyển động thẳng biến đổi đều từ trạng thái nghỉ, đạt vận tốc 20 m/s sau 5 s. Quãng đường mà ô tô đã đi được là

A. 100 m.

B. 50 m.

C. 25 m.

D. 200 m.



HSA 2 [565607]: Xe ô tô đang chuyển động thẳng với vận tốc 20 m/s thì bị hãm phanh chuyển động chậm dần đều. Quãng đường xe đi được từ lúc hãm phanh đến khi xe dừng hẳn là 100 m. Gia tốc của xe là

- A. 1 m/s². B. - 1 m/s². C. - 2 m/s². D. 5 m/s².

HSA 3 [565608]: Một chất điểm chuyển động thẳng dọc theo trục Ox từ vận tốc -20 m/s chậm dần đều tới khi dừng hẳn trong khoảng thời gian 5s. Gia tốc chất điểm là

- A. 2,5 m/s². B. 4 m/s². C. - 4 m/s². D. - 2 m/s².

HSA 4 [565609]: Một chất điểm chuyển động theo phương trình, t tính theo giây. Tốc độ trung bình của chất điểm trong 5 s đầu là

- A. 8 m/s. B. 7,6 m/s. C. 6,4 m/s. D. 5,8 m/s.

HSA 5 [565610]: Tàu hỏa đang chuyển động với vận tốc 60 km/h thì bị hãm phanh chuyển động chậm dần đều. Sau khi đi thêm được 450 m thì vận tốc của tàu chỉ còn 15 km/h. Quãng đường tàu còn đi thêm được đến khi dừng hẳn là

- A. 60 m. B. 45 m. C. 15 m. D. 30 m.

HSA 6 [565611]: Một vật chuyển động biến đổi đều, đi được 10 m trong 5 s đầu và 10 m nữa trong 3s tiếp theo. Quãng đường vật sẽ đi được trong 2 s tiếp theo nữa là

- A. 8,3 m. B. 9,3 m. C. 10,3 m. D. 11,3 m.

HSA 7 [565612]: Một vật chuyển động thẳng biến đổi đều từ trạng thái nghỉ. Quãng đường vật đi được trong giây đầu là 10 m. Quãng đường vật đi được trong giây tiếp theo là

- A. 10 m. B. 20 m. C. 30 m. D. 40 m.

HSA 8 [565613]: Một ô tô chuyển động chậm dần đều, trong 2 giây cuối trước khi dừng hẳn ô tô đi được 2 m. Gia tốc của ô tô là

- A. -1 m/s². B. -2 m/s². C. -0,5 m/s². D. -0,25 m/s².

HSA 9 [565614]: Một vật chuyển động nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ. Quãng đường vật đi được trong 5 s đầu, 5 s tiếp theo và 5 s tiếp theo nữa tương ứng là ΔS_1 , ΔS_2 và ΔS_3 . Khi đó

- A. $\Delta S_1 = \Delta S_2 = \Delta S_3$. B. $5\Delta S_1 = 3\Delta S_2 = \Delta S_3$.

- C. $\Delta S_1 = \frac{1}{3}\Delta S_2 = \frac{1}{5}\Delta S_3$. D. $\Delta S_1 = \frac{1}{5}\Delta S_2 = \frac{1}{3}\Delta S_3$.

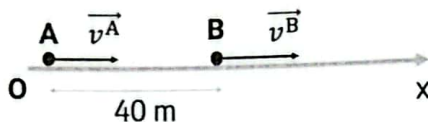
HSA 10 [565615]: Một vật chuyển động trên một đường thẳng với gia tốc 1 m/s². Nếu vận tốc của vật sau 10 s từ lúc vật bắt đầu chuyển động là 5 m/s, thì quãng đường vật đi được trong thời gian này là

- A. 12,5 m. B. 25 m. C. 50 m. D. 100 m.

HSA 11 [565616]: Một xe buýt bắt đầu rời bến chuyển động nhanh dần đều với gia tốc 1 m/s² thì phía sau cách xe một khoảng 48 m, một người đi xe máy với vận tốc không đổi 10 m/s cũng bắt đầu xuất phát đuổi theo cùng hướng chuyển động của xe buýt. Thời gian nhỏ nhất để người đi xe máy có thể bắt kịp xe buýt là

- A. 4,8 s. B. 8 s. C. 12 s. D. 16 s.

HSA 12 [565617]: Hai chất điểm lúc đầu ở A và B cách nhau 40 m đồng thời chuyển động theo hướng từ A đến B. Biết chất điểm chuyển động từ A chuyển động với vận tốc không đổi bằng 10 m/s, chất điểm chuyển động từ B chuyển động từ trạng thái nghỉ với gia tốc 2 m/s^2 . Khoảng cách ngắn nhất giữa A và B là



- A. 20 m. B. 15 m. C. 25 m. D. 30 m.

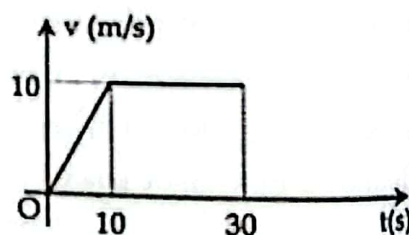
HSA 13 [565618]: Một người đứng cách xe buýt 50 m. Khi xe bắt đầu chuyển động với gia tốc 1 m/s^2 thì người đó cũng bắt đầu đuổi theo xe. Biết vận tốc chạy của người không đổi và bằng v và coi chuyển động của người và xe buýt trên cùng một đường thẳng. Giá trị nhỏ nhất của v để người đó có thể bắt kịp xe buýt là

- A. 5 m/s. B. 8 m/s. C. 10 m/s. D. 12 m/s.

HSA 14 [565619]: Ô tô A đang chuyển động trên một đường thẳng với tốc độ không đổi bằng 60 km/h. Phía sau xe A là ô tô B đang chuyển động với vận tốc 70 km/h. Khi khoảng cách giữa hai xe là 2,5 km thì xe B giảm tốc độ, chuyển động chậm dần đều với gia tốc có độ lớn 20 km/h^2 . Thời gian để xe B bắt kịp xe A là bao nhiêu?

- A. 1 h. B. 1/2 h. C. 1/4 h. D. 1/8 h.

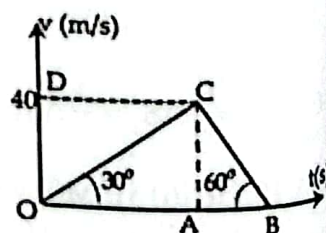
HSA 15 [565620]: Đồ thị vận tốc – thời gian của một vật chuyển động thẳng ở hình bên. Quãng đường vật đã đi được sau 30s là



Chú ý: Trên đồ thị $v-t$ thì quãng đường vật đi được bằng diện tích hình phẳng giới hạn bởi đường $v(t)$ và trục t .

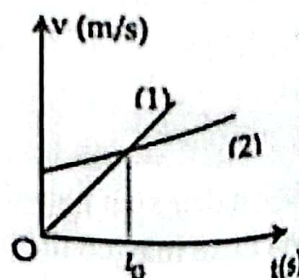
- A. 200 m. B. 250 m.
C. 300 m. D. 350 m.

HSA 16 [565621]: Đồ thị vận tốc – thời gian của một vật chuyển động ở hình bên. Tỉ số về độ lớn gia tốc của vật trong thời gian OA và AB là



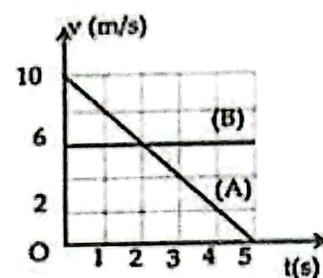
- A. 1. B. 1/2.
C. 1/3. D. 3.

HSA 17 [565622]: Hình bên là đồ thị vận tốc – thời gian của hai vật chuyển động thẳng cùng hướng, xuất phát từ cùng một vị trí, gốc thời gian là lúc hai vật bắt đầu chuyển động. Nhận xét sai là



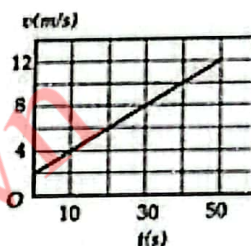
- A. Hai vật cùng chuyển động nhanh dần.
B. Vật 1 bắt đầu chuyển động từ trạng thái nghỉ.
C. Vật 2 chuyển động với gia tốc lớn hơn vật 1.
D. Ở thời điểm t_0 , vật 1 ở phía sau vật 2.

HSA 18 [565623]: Đồ thị vận tốc – thời gian của hai xe A và B chuyển động cùng chiều dọc theo một đường thẳng được thể hiện như ở hình bên. Gốc thời gian $t = 0$ được chọn khi hai xe ở cùng một vị trí. Từ thời điểm $t = 0$, hai xe đi được quãng đường bằng nhau sau khoảng thời gian



- A. 1 s. B. 2 s.
C. 3 s. D. 4 s.

HSA 19 [565624]: Đồ thị vận tốc – thời gian của một tàu hỏa đang chuyển động thẳng có dạng như hình bên. Thời điểm $t = 0$ là lúc tàu đi qua sân ga. Vận tốc của tàu sau khi rời sân ga được 80 m là



- A. 4 m/s. B. 6 m/s.
C. 8 m/s. D. 10 m/s.

HSA 20 [565625]: Một người đi xe đạp lên dốc chậm dần đều với tốc độ ban đầu 18 km/h, cùng lúc đó người khác cũng đi xe đạp xuống dốc nhanh dần đều với tốc độ ban đầu 3,6 km/h. Độ lớn gia tốc của hai xe bằng nhau và bằng $0,2 \text{ m/s}^2$. Khoảng cách ban đầu giữa hai xe bằng 120 m, vị trí hai xe gặp nhau cách người lên dốc

- A. 40 m. B. 50 m. C. 60 m. D. 30 m.

HSA 21 [565626]: Mất 1s để một vật rơi tự do từ độ cao h xuống đất. Nếu vật rơi từ độ cao $9h$ thì thời gian rơi của vật là?

- A. 1 s. B. 2 s. C. 3 s. D. 4 s.

HSA 22 [565627]: Một vật rơi tự do từ độ cao h xuống đất ở nơi có gia tốc trọng trường g . Tính vận tốc của vật khi đi được nửa quãng đường?

- A. $2gh$. B. $\sqrt{2gh}$ C. $\sqrt{gh}$ D. gh .

HSA 23 [565628]: Khi một vật rơi tự do thì độ tăng vận tốc trong 1s có độ lớn bằng?

- A. g . B. $2g$. C. $\sqrt{g}$. D. g^2 .

HSA 24 [565629]: Một vật rơi tự do từ đỉnh một toà tháp. Quãng đường vật rơi được trong giây cuối cùng là $7h$, trong đó h là quãng đường vật rơi được trong giây đầu tiên. Thời gian để vật chạm đất là bao nhiêu?

- A. 3 s. B. 4 s. C. 5 s. D. 6 s.

HSA 25 [565630]: Tỷ số giữa quãng đường vật rơi tự do trong giây thứ n và sau n giây là?

- A. $\frac{2n-1}{n}$. B. $\frac{n^2-1}{n^2}$. C. $\left(\frac{n-1}{n}\right)^2$. D. $\frac{2n-1}{n^2}$.

HSA 26 [565631]: Một vật rơi tự do, trong giây cuối cùng vật rơi được quãng đường bằng 45 m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính thời gian rơi của vật?

- A. 3 s. B. 4 s. C. 5 s. D. 6 s.

Chuyên đề 10. Động học chất điểm – Moment lực



HSA
Cung cấp tài nguyên

HSA 27 [565632]: Một vật rơi tự do, biết trong giây cuối cùng vật rơi được quãng đường bằng 25 m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Quãng đường mà vật đã rơi là bao nhiêu?

- A. 45 m. B. 50 m. C. 55 m. D. 60 m.

Dựa vào các thông tin được cung cấp dưới đây để trả lời các câu từ HSA 28 đến HSA 30

Mặt Trăng là thiên thể duy nhất ngoài Trái Đất mà con người đã đặt chân tới. Năm 1959 là năm mang tính lịch sử đối với công cuộc khám phá Mặt Trăng, mở đầu bằng chuyến bay của vệ tinh nhân tạo Luna 1 của Liên bang Xô viết đến phạm vi của Mặt Trăng, tiếp đó Luna 2 rơi xuống bề mặt của Mặt Trăng và Luna 3 lần đầu tiên cung cấp ảnh mặt sau của Mặt Trăng. Năm 1966, Luna 9 trở thành tàu vũ trụ đầu tiên hạ cánh thành công và Luna 10 là tàu vũ trụ không người lái đầu tiên bay quanh Mặt Trăng. Cho đến nay, chương trình Apollo của Hoa Kỳ đã thực hiện được những cuộc đổ bộ duy nhất của con người xuống Mặt Trăng, tổng cộng gồm sáu lần hạ cánh trong giai đoạn từ 1969 đến 1972. Năm 1969, Neil Armstrong và Buzz Aldrin là những người đầu tiên đặt chân lên Mặt Trăng trong chuyến bay Apollo 11.

Một số thông tin về Mặt Trăng như sau:

Khối lượng	$7,347673 \times 10^{22} \text{ kg}$ (0,0123 Trái Đất)
Chu vi quỹ đạo	2.413.402 km (0,016 AU)
Chu kì	27,32166155 ngày (27 ngày 7 giờ 43,2 phút)
Tốc độ quỹ đạo trung bình	1,022 km/s
Gia tốc trọng trường tại xích đạo	$1,622 \text{ m/s}^2$ (0,1654g)
Khoảng cách trung bình tính từ tâm Trái Đất đến Mặt Trăng	384.403 km (30R)
Đường kính Mặt Trăng	3.476,2 km (0,273R)

HSA 28 [565633]: Theo thông tin trên, số lần con người tiến hành khám phá Mặt Trăng là?

- A. 66 lần. B. 77 lần. C. 1111 lần. D. 1010 lần.

HSA 29 [565634]: Một vận động viên nhảy cao đạt được thành tích là 2,1 m. Giả sử vận động viên đó là nhà du hành vũ trụ lên Mặt Trăng thì ở trên Mặt Trăng người ấy nhảy cao được bao nhiêu mét? Biết rằng người ấy phải mặc thêm bộ áo giáp vũ trụ bằng 1/5 thân thể người đó. Công của cơ bắp sinh ra trong mỗi lần nhảy coi là như nhau.

- A. 5,7 m. B. 7,5 m. C. 9,58 m. D. 10,58 m.

HSA 30 [565635]: Một phi hành gia ở trên bề mặt Mặt Trăng ném một hòn đá có khối lượng m mm thẳng đứng lên trên với vận tốc đầu là 10 m/s. Tính độ cao cực đại mà hòn đá lên được?

- A. 21,34 m. B. 12,24 m. C. 30,83 m. D. 38,03 m.



HSA 31 [565636]: Ba quả cầu nhỏ khối lượng m_1 , m_2 và m_3 được gắn theo thứ tự tại các điểm A, B và C trên một thanh cứng, nhẹ AC, Biết $m_1 = 2m_2 = 2m$ và B là trung điểm của AC. Thanh cân bằng nằm ngang đối với điểm tựa tại O là trung điểm của AB. Khối lượng m_3 bằng bao nhiêu?

- A. $\frac{m}{3}$. B. $3m$. C. $\frac{2m}{3}$. D. $\frac{3m}{4}$.

HSA 32 [565637]: Mức quán tính của một vật chuyển động quay quanh một trục cố định không phụ thuộc vào

- A. Khối lượng của vật.
B. Tốc độ góc của vật.
C. Hình dạng, kích thước của vật.
D. Sự phân bố khối lượng của vật đối với trục quay.

HSA 33 [565638]: Tác dụng một lực $\vec{F}$ có giá đi qua trọng tâm của một vật thì vật đó sẽ

- A. chuyển động tịnh tiến. B. chuyển động quay.
C. vừa quay vừa tịnh tiến. D. quay rồi chuyển động tịnh tiến.

HSA 34 [565639]: Chọn kết luận sai?

- A. Tốc độ góc đặc trưng cho sự quay nhanh hay chậm của vật rắn.
B. Khi vật rắn quay quanh một trục cố định, các điểm ở gần trục quay có tốc độ góc nhỏ hơn so với các điểm ở xa.
C. Khi vật quay đều, tốc độ góc không đổi.
D. Đơn vị tốc độ góc là rad/s.

HSA 35 [565640]: Một vật rắn đang quay quanh một trục cố định. Các điểm trên vật rắn không thuộc trục quay sẽ có cùng tốc độ góc.

- A. có cùng tốc độ góc. B. có cùng tốc độ dài.
C. có cùng gia tốc hướng tâm. D. có cùng gia tốc toàn phần.

HSA 36 [565641]: Một thanh AB dài 7,5 m; trọng lượng 200 N có trọng tâm G cách đầu A một đoạn 2 m. Thanh có thể quay xung quanh một trục đi qua điểm O nằm trên thanh với $OA = 2,5$ m. Phải tác dụng vào đầu B một lực có độ lớn bằng bao nhiêu để AB cân bằng nằm ngang?

- A. 100 N. B. 25 N. C. 10 N. D. 20 N.

HSA 37 [565642]: Hai lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ song song cùng chiều, cách nhau đoạn 30 cm. Biết rằng

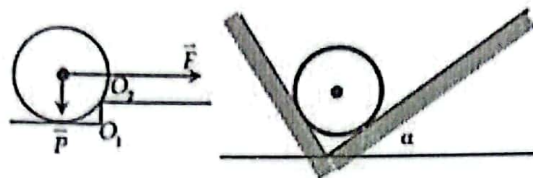
$\vec{F}_1 = 18$ N và hợp lực $F = 24$ N. Giá của hợp lực cách của lực $\vec{F}_2$ đoạn là bao nhiêu?

- A. 7,5cm. B. 10cm. C. 22,5cm. D. 20cm.

HSA 38 [565643]: Một người gánh hai thùng: thùng gạo có trọng lượng 300 N, thùng ngô có trọng lượng 200 N ở hai đầu đòn gánh nhẹ, dài 1,5 m. Tìm lực tác dụng lên vai người ấy khi đòn gánh cân bằng nằm ngang?

- A. 600 N. B. 120 N.
C. 250 N. D. 500 N.

HSA 39 [565644]: Một vật rắn hình trụ có khối lượng $m = 100 \text{ kg}$, bán kính tiết diện $R = 15 \text{ cm}$. Tác dụng một lực kéo $\vec{F}$ theo phương ngang thông qua một sợi dây buộc vào trục hình trụ để kéo hình trụ lên bậc thang cao $O_1O_2 = h = 5 \text{ cm}$. Tìm lực giá trị tối thiểu của F hình trụ có thể vượt qua bậc thang?



- A. 984 N. B. 1118 N. C. 1414 N. D. 1500 N.

HSA 40 [565645]: Một tấm ván nặng 240 N được bắc qua con mương. Trọng tâm của tấm ván cách bờ A một đoạn $2,4 \text{ m}$, cách bờ B một đoạn $1,2 \text{ m}$. Xác định lực mà tấm ván tác dụng lên hai bờ B?

- A. 160 N. B. 120 N. C. 180 N. D. 80 N.

B. ĐÁP ÁN – TRA ID · [433310]

HSA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Đáp án	B	C	B	A	D	A	C	A	C	B
HSA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	B	B	C	B	B	C	C	D	B	C
HSA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Đáp án	C	C	A	B	D	C	A	C	D	C
HSA	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Đáp án	A	B	A	B	A	D	D	A	C	C

BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG

PHẦN I >>> KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A. NĂNG LƯỢNG – BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG

1. Năng lượng và công cơ học

1.1. Năng lượng



- Năng lượng có ở khắp mọi nơi xung quanh chúng ta và tồn tại ở nhiều dạng khác nhau.
- Năng lượng có thể chuyển hóa từ dạng này sang dạng khác hoặc truyền từ vật này sang vật khác.
- Năng lượng không tự sinh ra hoặc tự mất đi mà chỉ chuyển hóa từ vật này sang vật khác hoặc tuyến từ dạng này sang dạng khác.
- Trong hệ SI, năng lượng có đơn vị là Joule (J), hoặc một đơn vị thông dụng khác của năng lượng là calo (cal). Một calo là lượng năng lượng cần thiết để làm tăng nhiệt độ 1 kg nước lên thêm 1°C . ($1\text{cal} = 4,184\text{J}$)

1.2. Công cơ học

a. Công của một lực không đổi

Việc truyền năng lượng cho một vật bằng cách tác dụng lực lên vật làm vật thay đổi trạng thái chuyển động gọi là thực hiện công cơ học (gọi tắt là thực hiện công)

b. Công thức tính công

Công của một lực được đo bằng tích của ba đại lượng. Độ lớn của lực tác dụng F , độ dịch chuyển d và cosin góc hợp bởi vectơ lực tác dụng và vectơ độ dịch chuyển theo biểu thức.

$$A = F \cdot d \cdot \cos \alpha$$

Chuyên đề 11. Bảo toàn động lượng – Bảo toàn năng lượng



HSA
Cùng bạn vươn xa

Trong đó: - F là cường độ lực tác dụng lên vật làm vật chuyển động (N).

- d độ dịch chuyển của vật (m).

- A là công của lực $\vec{F}$ đơn vị Jun (J).

⚠ Lưu ý: Khi vật chuyển động theo một chiều thì độ dịch chuyển d chính bằng quãng đường đi được s , khi đó $A = F \cdot s \cdot \cos \alpha$

c. Đặc điểm của công

Là một đại lượng vô hướng

	$0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$. công của lực có giá trị dương, gọi là công phát động
	$90^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$. công của lực có giá trị âm, gọi là công cản
	$\alpha = 90^\circ$. lực vuông góc với độ dịch chuyển nên công bằng 0

1.3. Công suất

- Công suất (P) là đại lượng đo bằng công sinh ra trong một đơn vị thời gian:

$$P = \frac{A}{t}$$

Cũng có thể nói công suất của một lực đo tốc độ sinh công của lực đó.

- Trong hệ SI, công suất đo bằng oát, kí hiệu là oát (W).

Ngoài ra còn dùng đơn vị $KW = 1000 W$; $MW = 1000 KW$

⚠ Chú ý: Mở rộng khái niệm công, công suất

✦ Khái niệm công suất cũng được mở rộng cho các nguồn phát năng lượng không phải dưới dạng sinh công cơ học.

✎ Ví dụ: công suất phát điện của nhà máy thủy điện Hòa Bình là 1900 MW

✦ Khái niệm công suất tiêu thụ của một thiết bị tiêu thụ năng lượng là đại lượng đo bằng năng lượng tiêu thụ của thiết bị đó trong một đơn vị thời gian.

✎ Ví dụ: công suất tiêu thụ điện năng của một bóng đèn điện là 40W.

B. ĐỘNG LƯỢNG VÀ BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG**1. Động lượng****1.1. Khái niệm**

- Động lượng của một vật khối lượng m đang chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ là đại lượng được xác định bởi công thức $\vec{p} = m\vec{v}$.

- Động lượng là một đại lượng Vector cùng hướng với vận tốc của vật.

- Động lượng có đơn vị đo là kilogam mét trên giây (kg.m/s).

1.2. Động lượng hệ nhiều vật

Động lượng của hệ là tổng động lượng của các vật trong hệ:

$$\vec{p}_h = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}_3 + \dots$$

1.3. Hệ cô lập (hay hệ kín)

Một hệ nhiều vật được gọi là hệ cô lập (hay hệ kín) khi không có ngoại lực tác dụng lên hệ hoặc nếu có thì các ngoại lực ấy cân bằng nhau.

2. Định luật bảo toàn động lượng**2.1. Khái niệm**

- Động lượng của một hệ cô lập là một đại lượng bảo toàn.

- Hệ thức của định luật bảo toàn động lượng đối với hệ hai vật là: $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \text{không đổi}$.

- Xét hệ cô lập gồm hai vật tương tác, thì ta có: $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_1' + \vec{p}_2'$.

Trong đó: $\vec{p}_1, \vec{p}_2$ là các vector động lượng của hai vật trước khi tương tác.

$\vec{p}_1', \vec{p}_2'$ là các vector động lượng của hai vật sau khi tương tác.

2.2. Xung lượng của lực

Khi một lực $\vec{F}$ không đổi tác dụng lên một vật trong khoảng thời gian Δt thì tích $\vec{F} \cdot \Delta t$ được định nghĩa là xung lượng của lực $\vec{F}$ trong khoảng thời gian Δt ấy.

Đơn vị xung lượng của lực là N.s.

2.3. Mối liên hệ giữa động lượng và xung lượng của lực

Ta có: $\vec{p}_2 - \vec{p}_1 = \vec{F} \cdot \Delta t$ hay $\Delta \vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t$

Độ biến thiên động lượng của một vật trong khoảng thời gian Δt bằng xung lượng của tổng các lực tác dụng lên vật trong khoảng thời gian đó.

★ **Ý nghĩa:** Khi lực đủ mạnh tác dụng lên vật trong một khoảng thời gian hữu hạn sẽ làm động lượng của vật biến thiên. Phát biểu này được xem như một cách diễn đạt khác của định luật II Newton.

❖ **Giải thích:** Theo định luật II Newton ta có: $\vec{m}\vec{a} = \vec{F}$ hay $m \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} = \vec{F}$

Suy ra $m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1 = \vec{F} \cdot \Delta t$

2.4. Vận dụng định luật bảo toàn động lượng đối với hai vật va chạm mềm



Vật khối lượng m_1 chuyển động trên mặt phẳng ngang, nhả với vận tốc $\vec{v}_1$, đến va chạm với một vật khối lượng m_2 đứng yên trên mặt phẳng ngang ấy. Sau va chạm, hai vật nhập làm một, chuyển động với cùng một vận tốc $\vec{v}$.



Va chạm này gọi là va chạm mềm. Hệ này là hệ cô lập.

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng, ta có:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{0} = m_1 \vec{v} + m_2 \vec{v} = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

$$\rightarrow \vec{v} = \frac{m_1 \vec{v}_1}{m_1 + m_2}$$

2.5. Vận dụng định luật bảo toàn động lượng đối với chuyển động bằng phản lực

Một tên lửa lúc đầu đứng yên. Sau khi lượng khí với khối lượng m phụt ra phía sau với vận tốc $\vec{v}$, thì tên lửa với khối lượng M chuyển động với vận tốc $\vec{V}$.

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng, ta tính được: $\vec{V} = -\frac{m}{M} \vec{v}$.

⚠ **Chú ý:** Tên lửa bay lên phía trước ngược với hướng khí phụt ra, không phụ thuộc vào môi trường bên ngoài là không khí hay chân không. Đó là nguyên tắc của chuyển động bằng phản lực.

2.6. Các ví dụ minh họa

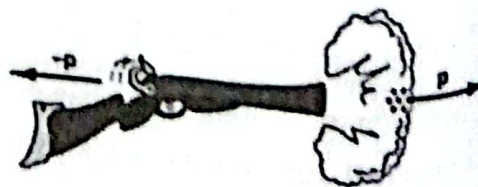
Ví dụ 1: Một khẩu súng nằm ngang khối lượng $m_s = 5\text{kg}$, bắn một viên đạn khối lượng $m_d = 10\text{g}$. Vận tốc viên đạn ra khỏi nòng súng là 600m/s . Độ lớn vận tốc của súng sau khi bắn bằng bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

- Động lượng của súng khi chưa bắn là bằng 0.

- Động lượng của hệ sau khi bắn súng là:

$$m_s \cdot \vec{V}_s + m_d \vec{V}_d$$



- Áp dụng định luật bảo toàn động lượng:

$$m_s \cdot \vec{v}_s + m_d \cdot \vec{v}_d = 0$$

- Vận tốc của súng là:

$$v = -\frac{m_d \cdot v_d}{m_s} = -\frac{600 \cdot 10 \cdot 10^{-3}}{5} = -1,2 (\text{m/s})$$

Dấu (-) cho biết súng chuyển động ngược với hướng của đạn.

Ví dụ 2: Một viên đạn khối lượng m đang bay với vận tốc 100 m/s thì nổ thành hai mảnh có khối lượng bằng nhau có tốc độ tương ứng là 120 m/s và 140 m/s. Tính góc tạo bởi vector động lượng của hai mảnh?

Hướng dẫn giải

- Xét hệ gồm hai mảnh đạn trong thời gian nổ, đây là hệ kín nên ta áp dụng định luật bảo toàn động lượng

- Động lượng trước khi đạn nổ: $\vec{p}_1 = m\vec{v} = \vec{p}$

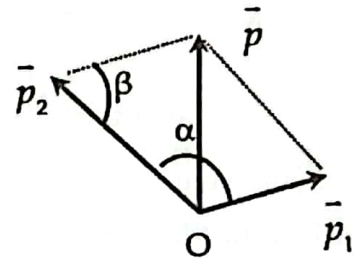
- Động lượng sau khi đạn nổ: $\vec{p}_s = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$

Theo hình vẽ, theo định lý hàm số cos:

$$\cos \beta = \frac{p_1^2 + p_2^2 - p^2}{2p_1 p_2} = \frac{60^2 + 70^2 - 100^2}{2 \cdot 60 \cdot 70} = -\frac{5}{28}$$

$$\Rightarrow \beta = 100^\circ$$

- Góc tạo bởi vector động lượng của hai mảnh là $\alpha = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$.



C. ĐỘNG NĂNG – THỂ NĂNG – ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN CƠ NĂNG

1. Động năng

1.1. Khái niệm

Động năng là dạng năng lượng của một vật có được do chuyển động và được xác định theo công thức: $W_d = \frac{1}{2}mv^2$ có giá trị bằng công của lực làm cho vật chuyển động từ trạng thái đứng yên đến khi đạt được tốc độ đó.

Trong đó: v là vận tốc của vật trong quá trình chuyển động (m/s)

m là Khối lượng của vật (kg)

W_d là Động năng của vật (J)

1.2. Định lý biến thiên động năng

Độ biến thiên động năng bằng công của các ngoại lực tác dụng vào vật ($W_d - W_{d0} = A$)

2. Thế năng

2.1. Khái niệm

Thế năng của vật trong trường trọng lực là năng lượng lưu trữ trong vật do độ cao của vật so với gốc thế năng $W_t = mgh$, có giá trị bằng công của lực để đưa vật từ gốc thế năng đến độ cao đó.

Trong đó: h là độ cao của vật so với vị trí gốc thế năng (m)

g là gia tốc trọng trường (m/s^2)

W_t là Thế năng (J)

⚠ **Chú ý:** Nếu chọn gốc thế năng tại mặt đất thì thế năng tại mặt đất bằng không ($W_t = 0$)

2.2. Định lý về độ giảm thế năng

Độ giảm thế năng của vật trong trường trọng lực bằng công của trọng lực sinh ra khi vật chuyển từ vị trí đầu đến vị trí cuối ($W_{t1} - W_{t2} = A_p$).

3. Cơ năng và định luật bảo toàn cơ năng

3.1. Cơ năng

- Cơ năng của một vật là tổng động năng và thế năng với $W = W_d + W_t$

- Động năng và thế năng của vật có thể chuyển hóa qua lại lẫn nhau

3.2. Định luật bảo toàn cơ năng

a. Khái niệm

Cơ năng của vật chuyển động trong trọng trường chỉ chịu tác dụng của trọng lực thì cơ năng của nó được bảo toàn ($W = mgh + \frac{1}{2}mv^2 = \text{const}$)

✦ **Hệ quả:** Nếu vật chuyển động trong trọng trường chỉ chịu tác dụng của trọng lực.

Nếu động năng giảm thì thế năng tăng và ngược lại (động năng và thế năng chuyển hoá lẫn nhau).

Tại vị trí vật có động năng cực đại thì thế năng cực tiểu và ngược lại.

3.3. Hiệu suất

Luôn tồn tại năng lượng hao phí trong các quá trình chuyển hóa năng lượng.

Hiệu suất được định nghĩa theo công thức: $H = \frac{W_{ci}}{W_{tp}} \cdot 100\% = \frac{P_{ci}}{P_{tp}} \cdot 100\%$

Trong đó: W_{ci} là năng lượng có ích (J)

W_{tp} là năng lượng toàn phần (J)

P_{ci} là công suất có ích (W)

P_{tp} là công suất toàn phần (W)

H là hiệu suất



PHẦN II

CÂU HỎI VẬN DỤNG VÀ ĐÁP ÁN

CÂU HỎI VẬN DỤNG – TRA ID · [433311]

HAS 1 [562312]: Một vật có khối lượng $m = 3 \text{ kg}$ rơi tự do từ độ cao h không vận tốc đầu, trong thời gian 5 s đầu vật vẫn chưa chạm đất lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trọng lực thực hiện một công trong thời gian đó bằng

- A. 3750 J. B. 375 J. C. 7500 J. D. 150 J.

HAS 2 [562313]: Ở thời điểm $t_0 = 0$ một vật có khối lượng $m = 3 \text{ kg}$ rơi tự do từ độ cao h không vận tốc đầu, trong thời gian ta xét vật vẫn chưa chạm đất lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Công suất tức thời của trọng lực ở thời điểm $t = 5 \text{ s}$ bằng

- A. 750 W. B. 1500 W. C. 7500 W. D. 150 W.

HAS 3 [562314]: Ở thời điểm $t_0 = 0$ một vật có khối lượng $m = 8 \text{ kg}$ rơi tự do từ độ cao $h = 180 \text{ m}$ không vận tốc đầu, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trọng lực thực hiện một công trong 2 giây cuối bằng

- A. 7200 J. B. 4000 J. C. 8000 J. D. 14400 J.

HAS 4 [562315]: Một vật chịu tác dụng của một lực F không đổi có độ lớn 5 N , phương của lực hợp với phương chuyển động một góc 60° . Biết rằng trong thời gian 4 giây vật đi được quãng đường là 6 m . Công suất trung bình của lực F trong thời gian trên bằng

- A. 3,75 W. B. 7,5 W. C. 30 W. D. 15 W.

HAS 5 [562316]: Một vật có khối lượng $m = 200 \text{ g}$ được ném ngang từ độ cao h . Bỏ qua sức cản của không khí, lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, sau thời gian 4 s vật chưa chạm đất. Trọng lực đã thực hiện một công trong thời gian trên bằng

- A. 39,16 J. B. 9,9 J. C. 154 J. D. 308 J.

HAS 6 [562317]: Một người kéo một vật có $m = 8 \text{ kg}$ trượt trên mặt phẳng ngang có hệ số ma sát $\mu = 0,2$ bằng một sợi dây có phương hợp một góc 60° so với phương nằm ngang. Lực tác dụng lên dây bằng $\vec{F}_k$ vật trượt không vận tốc đầu với $a = 1 \text{ m/s}^2$. Công của lực kéo trong thời gian 4 giây kể từ khi bắt đầu chuyển động là bao nhiêu?

- A. 162,5 J. B. 140,7 J. C. 147,5 J. D. 126,7 J.

HAS 7 [562318]: Một vật có khối lượng 2 kg bắt đầu trượt xuống từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng dài 10 m , cao 6 m . Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là $0,2$, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Công của lực ma sát khi vật chuyển động được nửa đoạn đường trên mặt phẳng nghiêng là

- A. -20 J. B. -40 J. C. -32 J. D. -16 J.

HAS 8 [562319]: Một vật có khối lượng 2 kg đang chuyển động trên mặt phẳng ngang với vận tốc 8 m/s thì trượt lên mặt phẳng nghiêng góc β so với phương ngang có $\tan \beta = 0,75$. Vật đi lên được 5 m theo mặt phẳng nghiêng thì dừng lại, rồi trượt trở xuống chân dốc. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Công của trọng lực thực hiện từ lúc vật lên dốc đến lúc dừng lại trên dốc bằng

- A. 75 J. B. -75 J. C. 60 J. D. -60 J.

Chuyên đề 11. Bảo toàn động lượng – Bảo toàn năng lượng

HAS 9 [562320]: Một chiếc xe đang chạy với vận tốc 10 m/s thì va chạm mềm vào một chiếc xe khác đang đứng yên với cùng khối lượng $m = m_1 = m_2$. Sau va chạm vận tốc hai xe là

A. $v_1 = 0; v_2 = 10 \text{ m/s}$.

B. $v_1 = v_2 = 5 \text{ m/s}$.

C. $v_1 = v_2 = 10 \text{ m/s}$.

D. $v_1 = v_2 = 20 \text{ m/s}$.

HAS 10 [562321]: Khối lượng súng là 4 kg và của đạn là 25 g. Lúc thoát khỏi nòng súng, đạn có vận tốc 800 m/s. Vận tốc giật lùi của súng là

A. 6 m/s.

B. 7 m/s.

C. 5 m/s.

D. 12 m/s.

HAS 11 [562322]: Một tên lửa có khối lượng $M = 5$ tấn đang chuyển động với vận tốc $v = 100$ m/s thì phụt ra phía sau một lượng khí $m_1 = 1$ tấn. Tốc độ khí đối với tên lửa lúc chưa phụt là $|v_1| = 400$ m/s. Sau khi phụt khí vận tốc của tên lửa có giá trị là

A. 200 m/s.

B. 180 m/s.

C. 225 m/s.

D. 250 m/s.

HAS 12 [562323]: Hai xe lăn nhỏ có khối lượng $m_1 = 500$ g và $m_2 = 2$ kg chuyển động trên mặt phẳng ngang ngược chiều nhau với các tốc độ tương ứng $v_1 = 2$ m/s và $v_2 = 0,8$ m/s. Sau khi va chạm hai xe dính vào nhau và chuyển động cùng vận tốc. Bỏ qua sức cản. Độ lớn vận tốc sau va chạm là

A. 0,63 m/s.

B. 1,24 m/s.

C. 0,24 m/s.

D. 1,4 m/s.

HAS 13 [562324]: Một quả bóng có khối lượng $m = 300$ g va chạm vào tường và nảy trở lại với cùng tốc độ. Vận tốc của bóng trước va chạm là +5 m/s. Chọn chiều dương là chiều chuyển động của quả bóng lúc ban đầu. Tính độ biến thiên động lượng của quả bóng.

A. 1,5 kg.m/s.

B. -3 kg.m/s.

C. -1,5 kg.m/s.

D. 3 kg.m/s.

HAS 14 [562325]: Một vật khối lượng 0,7 kg đang chuyển động theo phương ngang với tốc độ 5 m/s thì va vào bức tường thẳng đứng. Nó nảy ngược trở lại với tốc độ 2 m/s. Chọn chiều dương là chiều bóng nảy ra. Độ biến thiên động lượng của vật là bao nhiêu?

A. 3,5 kg.m/s.

B. 2,45 kg.m/s.

C. 4,9 kg.m/s.

D. 1,1 kg.m/s.

HAS 15 [562326]: Một tên lửa vũ trụ khi bắt đầu rời bệ phóng trong giây đầu tiên đã phụt ra một lượng khí đốt 1300 kg với vận tốc 2500 m/s. Lực đẩy tên lửa tại thời điểm đó là

A. $3,5 \cdot 10^6$ N.

B. $3,25 \cdot 10^6$ N.

C. $3,15 \cdot 10^6$ N.

D. $32,5 \cdot 10^6$ N.

HAS 16 [562327]: Một viên đạn khối lượng m đang bay với vận tốc 100 m/s thì nổ thành hai mảnh có khối lượng bằng nhau có tốc độ tương ứng là $v_1 = 120$ m/s và v_2 m/s, góc tạo bởi vector vận tốc của hai mảnh là 90° . Giá trị của v_2 bằng

A. 50 m/s.

B. 80 m/s.

C. 160 m/s.

D. 60 m/s.

HAS 17 [562328]: Một viên đạn có động lượng p (kg.m/s) đang bay thẳng đứng lên trên thì nổ thành hai mảnh mảnh thứ nhất có động lượng p_1 hợp với phương thẳng đứng một góc 30° ; mảnh thứ hai có động lượng $p_2 = 12$ kg.m/s. Giá trị lớn nhất của p bằng

A. 42 kg.m/s.

B. 24 kg.m/s.

C. 48 kg.m/s.

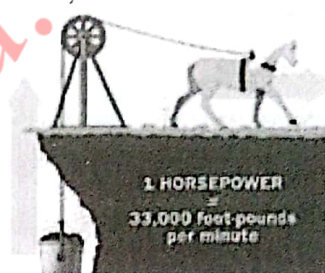
D. 36 kg.m/s.

Dựa vào các thông tin được cung cấp dưới đây để trả lời các câu từ 18 đến 20

Có bao giờ bạn từng nghe thấy người xung quanh hỏi nhau. “Chiếc ô tô này bao nhiêu mã lực?” hay “Động cơ bao nhiêu mã lực?”

Mã lực là đơn vị được sử dụng phổ biến hiện nay để tính công suất động cơ nhưng không phải ai cũng hiểu mã lực là gì và bằng bao nhiêu nếu tính ra các đơn vị thường dùng. Khái niệm mã lực được đưa ra đầu tiên bởi nhà khoa học người Scotland, James Watt. Mã lực đúng như tên gọi của nó chính là “sức ngựa” (viết tắt là HP - Horse Power) là một đơn vị cũ dùng để chỉ công suất. Nó được định nghĩa là công suất cần thiết để nâng một khối lượng 75 kg lên cao 1 mét trong thời gian 1 giây hay $1\text{HP} = 75\text{kgm/s}$. Trong thực tế để chuyển đổi nhanh chóng giữa các đơn vị “mã lực” và “kW” (kilô watt), người ta hay dùng các hệ số tương đối như sau. $1\text{HP} = 0,736\text{ kW}$; hoặc $1\text{ kW} = 1,36\text{ HP}$.

Để có hình ảnh trực quan hơn, mã lực cơ học được mô tả là công mà một chú ngựa bỏ ra để kéo 33 000 pound (1 pound = 454 gram) lên 1 foot (30,48 cm) trong thời gian 1 phút (minute).



HSA 18 [562330]: Một chiếc mô tô dung tích 500cm^3 công suất 95,2 mã lực tương ứng với:

- A. 140 W. B. 70 W.
C. 70 kW. D. 35 kW.

HSA 19 [562331]: Có các phát biểu dưới đây:

1. Mã lực là đơn vị đo công suất
2. Mã lực tương đương với đơn vị đo điện năng kwh.
3. Công suất của một máy càng lớn thì khả năng sinh công của máy đó càng nhanh.
4. Công suất của một ô tô càng lớn thì khả năng tăng tốc càng nhanh.
5. Công suất của một ô tô càng lớn thì lực kéo của nó càng khỏe.

Số phát biểu **không** đúng là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

HSA 20 [562332]: Muốn bơm nước từ một giếng sâu 15 m lên mặt đất người ta dùng một máy bơm nước có công suất 2 HP, hiệu suất 50%. Tính lượng nước bơm được trong 1 giờ? Biết khối lượng riêng của nước là $D = 1000\text{kg/m}^3$ và $1\text{HP} = 736\text{W}$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

- A. $35,328\text{m}^3$. B. 35328m^3 . C. 17644m^3 . D. $17,644\text{m}^3$.

HSA 21 [562329]: Một vật có khối lượng 1500g thả không vận tốc đầu từ đỉnh dốc nghiêng cao 2 m. Do ma sát nên vận tốc vật ở chân dốc chỉ bằng $\frac{2}{3}$ vận tốc vật đến chân dốc khi không

có ma sát. Công của lực ma sát là

- A. 25 (J). B. 40 (J). C. 50 (J). D. 65 (J).

Chuyên đề 11. Bảo toàn động lượng – Bảo toàn năng lượng

- HSA 22 [565677]: Từ điểm M có độ cao so với mặt đất bằng 4 m ném lên một vật với vận tốc đầu 4 m/s. Biết khối lượng của vật bằng 200 g, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi đó cơ năng của vật bằng
- A. 6 J. B. 9,6 J. C. 10,4 J. D. 11 J.
- HSA 23 [565678]: Một vật có khối lượng 100 g được ném thẳng đứng lên cao với tốc độ 10 m/s từ mặt đất. Bỏ qua ma sát. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính độ cao của vật khi thế năng bằng động năng.
- A. 10 m. B. 20 m. C. 40 m. D. 60 m.
- HSA 24 [565679]: Một quả bóng khối lượng 200g được ném từ độ cao 20 m theo phương thẳng đứng. Khi chạm đất quả bóng nảy lên đến độ cao 40 m. Bỏ qua mất mát năng lượng khi va chạm, vận tốc ném vật là
- A. 15(m/s). B. 20 (m/s). C. 25 (m/s). D. 10(m/s).
- HSA 25 [565680]: Một vật thả rơi tự do từ độ cao 20 m. Lấy gốc thế năng tại mặt đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Vận tốc cực đại của vật trong quá trình rơi là
- A. 10 (m/s). B. 15 (m/s) C. 20 (m/s). D. 25 (m/s).
- HSA 26 [565681]: Một vật khối lượng 5kg, ở độ cao 15m so với mặt đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, chọn mốc thế năng ở mặt đất. Thế năng của vật là
- A. 750 J. B. 200 J. C. 550 J. D. 100 J.
- HSA 27 [565682]: Một người thả một vật rơi tự do có khối lượng 100 g từ độ cao 40 m so với mặt đất, bỏ qua ma sát với không khí. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Tính thế năng của vật tại giây thứ hai so với mặt đất.
- A. 10 (J). B. 50(J). C. 20 (J). D. 40 (J).

Dựa vào các thông tin được cung cấp dưới đây để trả lời các câu từ HSA 28 đến HSA 30

Nhà máy thủy điện là nơi chuyển đổi sức nước (thủy năng) thành điện năng. Nước được tụ lại từ các đập nước với một thế năng lớn. Qua một hệ thống ống dẫn đến các tổ máy, năng lượng dòng chảy của nước được truyền tới tua-bin nước và làm quay tua-bin, tua-bin nước được nối với máy phát điện, nơi chúng được chuyển thành năng lượng điện và thoát ra bằng cửa thoát. Năng lượng điện từ nhà máy thủy điện là một dạng năng lượng tái sinh, năng lượng sạch vì không thải các khí có hại cho môi trường như các nhà máy điện khác. Tại Việt Nam vai trò của nhà máy thủy điện là rất quan trọng. Nhà máy thủy điện Hòa Bình là nguồn cung cấp điện chính cho đường dây điện cao thế 500kV Bắc-Nam. Nhà máy thủy điện Hòa Bình có một số thông tin sau:

Tọa độ: $20^{\circ}48'30''\text{B} - 105^{\circ}19'26''$

Dung tích: $1.600.000.000 \text{ m}^3$ ($5,7 \cdot 10^{10} \text{ cuft}$)

Diện tích bề mặt: 208 km^2 (80sqmi)

Tua bin: $8 \times 240 \text{ MW}$

Công suất lắp đặt: 1.920 MW

Lượng điện hàng năm: 8.160 GWh



HSA 28 [565683]: Ở các tổ máy phát điện của nhà máy thủy điện xảy ra quá trình biến đổi.

- A. nhiệt năng thành điện năng. B. cơ năng thành điện năng.
C. quang năng thành điện năng. D. hóa năng thành điện năng.

HSA 29 [565684]: Số thông tin đúng trong số các thông tin về nhà máy thủy điện Hòa Bình dưới đây là:

1. Có vĩ độ $20^{\circ}48'30''\text{B} - 105^{\circ}19'26''$.
 2. cuft (foot khối) là đơn vị đo thể tích trong hệ đo lường Anh - Mỹ, với: $1 \text{ cuft} = 0,02807\text{m}^3$.
 3. 8 tổ máy hoạt động hết công suất thì mỗi năm sản ra được lượng điện năng là 8.160 GWh.
 4. sq mi (dặm vuông Anh) là đơn vị đo diện tích trong hệ đo lường Anh - Mỹ, với $1 \text{ sq mi} \approx 2,6\text{m}^2$.
 5. Công suất mỗi tổ máy theo thiết kế là 240 MW.
- A. 3. B. 2. C. 4. D. 1.

HSA 30 [565685]: Một nhà máy thủy điện có công suất phát điện là $2 \cdot 10^8 \text{ W}$ và có hiệu suất bằng 80. Mực nước ở hồ chứa nước có độ cao 1000m so với tua bin của máy phát điện. Tính lưu lượng nước đến tua bin của máy phát điện (m^3/s). Coi 1 m^3 nước tương đương với 10^3 kg . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. $20(\text{m}^3/\text{s})$. B. $20 \cdot 10^3(\text{m}^3/\text{s})$. C. $25 \cdot 10^3(\text{m}^3/\text{s})$. D. $25(\text{m}^3/\text{s})$.

B. ĐÁP ÁN – TRA ID · [433311]

HSA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Đáp án	A	B	C	A	C	B	D	D	B	C
HSA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	A	C	B	C	B	C	B	B	B	D
HSA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Đáp án	A	A	C	B	B	A	C	B	A	D