|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GDĐT TỈNH ĐỒNG THÁP  **TRƯỜNG THPT CHU VĂN AN** | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc** |

SỰ NỞ VÌ NHIỆT CỦA VẬT RẮN

*Giáo viên biên soạn: Nguyễn Văn Thông*

**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

**I. Sự nở dài**

- Sự tăng độ dài của vật rắn khi nhiệt độ tăng gọi là sự nở dài vì nhiệt.

- Độ nở dài Δl của vật rắn hình trụ đồng chất tỉ lệ với độ tăng nhiệt độ Δt và độ dài ban đầu lo của vật đó:

Δl = l – lo = αloΔt

Trong đó:

+ Δl = l – lolà độ nở dài của vật rắn (m)

+ lo là chiều dài của vật rắn ở nhiệt độ to

+ l là chiều dài của vật rắn ở nhiệt độ t

+ α là hệ số nở dài của vật rắn, phụ thuộc vào chất liệu vật rắn (K-1)

+ Δt = t – to là độ tăng nhiệt độ của vật rắn (0C hay K)

+ to là nhiệt độ đầu

+ t là nhiệt độ sau

**II. Sự nở khối**

Sự tăng thể tích của vật rắn khi nhiệt độ tăng gọi là sự nở khối.

Độ nở khối của vật rắn đồng chất đẳng hướng được xác định theo công thức :

ΔV = V – Vo = βVoΔt

Trong đó:

+ ΔV = V – Volà độ nở khối của vật rắn (m3)

+ Vo là thể tích của vật rắn ở nhiệt độ to

+ V là thể tích của vật rắn ở nhiệt độ t

+ β là hệ số nở khối, β ≈ 3α và cũng có đơn vị là K-1.

+ Δt = t – to là độ tăng nhiệt độ của vật rắn (0C hay K)

+ to là nhiệt độ đầu

+ t là nhiệt độ sau

**III. Ứng dụng.**

Phải tính toán để khắc phục tác dụng có hại của sự nở vì nhiệt.

Lợi dụng sự nở vì nhiệt để lồng ghép đai sắt vào các bánh xe, để chế tạo các băng kép dùng làm rơle đóng ngắt điện tự động, …

**B. BÀI TẬP ĐỊNH TÍNH**

1. Với kí hiệu: l0 là chiều dài ở 00C; l là chiều dài ở t0C; là hệ số nở dài. Biểu thức nào sau đây là đúng với công thức tính chiều dài *l* ở t0C?

A. *l = l0 + .* B. *l = l0 t* . C. *l = .* D. *l = .*

1. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về mối liên hệ giữa hệ số nở khối  và hệ số nở dài ?

A.  = 3. B.  =  . C.  . D. .

1. Với ký hiệu: V0 là thể tích ở 00C; V thể tích ở t0C;  là hệ số nở khối. Biểu thức nào sau đây là đúng với công thức tính thể tích ở t0C?

A. V = V0 - t . B. V = V0 + t. C. V = V0 (1+ t ). D. V = .

1. Một hình vuông mỗi cạnh bằng kim loại có chiều dài là a0 ở 00C. Hệ số nở dài của kim loại là . Khi nung nóng hình vuông này đến nhiệt độ t thì hình vuông có diện tích là

A. . B. .

C. . D. .

1. Một khối hình lập phương mỗi cạnh bằng kim loại có chiều dài là a0 ở 00C. Hệ số nở dài của kim loại là . Khi nung nóng hình lập phương này đến nhiệt độ t thì hình lập phương có thể tích là

A. . B. .

C. . D. .

1. Một hình cầu kim loại có bán kính R0 ở 00C. Hệ số nở dài của kim loại là . Khi nung nóng hình cầu này đến nhiệt độ t thì mặt cầu có diện tích là

A. . B. .

C. . D. .

1. Khi tăng nhiệt độ, kích thước của thanh kim loại có dạng hình hộp chữ nhật thay đổi như thế nào?

A. Chiều dài tăng còn chiều rộng không tăng.

B. Chiều dài và chiều rộng đều tăng, chiều cao không tăng.

C. Chỉ có sự nở dài, không có sự nở khối.

D. Các kích thước (dài, rộng, cao) của thanh đều tăng.

1. Khi đổ nước sôi vào cốc thủy tinh thì cốc thủy tinh hay bị nứt vỡ, còn cốc thạch anh không bị nứt vỡ vì

A. cốc thạch anh có thành dày hơn.

B. cốc thạch anh có đáy dày hơn.

C. thạch anh cứng hơn thủy tinh.

D. thạch anh có hệ số nở khối nhỏ hơn thủy tinh.

1. Dụng cụ nào dưới đây hoạt động không dựa trên hiện tượng nở vì nhiệt?

A. Rơle nhiệt; B. Nhiệt kế kim loại;

C. Băng kép; D. Lực kế.

1. Một băng kép gồm hai lá kim loại phẳng có độ dài và tiết diện giống nhau được ghép chặt với nhau bằng các đinh tán: lá đồng ở dưới, lá thép ở trên. Đồng có hệ số nở dài lớn hơn thép. Khi bị nung nóng thì băng kép sẽ

A. bị uốn cong xuống.

B. bị uốn cong lên.

C. không bị uốn cong.

D. lúc đầu bị uốn cong xuống, sau bị uốn cong lên.

**C. CÁC DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN**

**I. Bài toán liên quan đến Sự nở dài**

Công thức độ nở dài: Δl = αloΔt

Công thức tính độ dài l của vật rắn ở : **

+ Δt = t – to là độ tăng nhiệt độ của vật rắn (0C hay K)

+ to là nhiệt độ đầu

+ t là nhiệt độ sau

1. Một thanh ray dài 10 m được lắp trên đường sắt ở 200C. Phải để hở 2 đầu một bề rộng bao nhiêu để nhiệt độ nóng lên đến 600C thì vẫn đủ chỗ cho thanh ray dãn ra? Biết 

ĐS: 

1. Buổi sáng ở nhiệt độ 180C, chiều dài của thanh thép là 10m. Hỏi buổi trưa ở nhiệt độ 320C thì chiều dài của thanh thép trên là bao nhiêu? Biết .

ĐS: 

1. Tính độ dài của thanh thép và thanh đồng ở 00C sao cho ở bất kì nhiệt độ nào thanh thép cũng luôn dài hơn thanh đồng 2 cm. Cho biết hệ số nở dài của thép là 10.10-6K-1 và của đồng là 16.10-6K-1.

ĐS: 3,3 cm; 5,3 cm.

**II. Bài toán liên quan đến Sự nở khối**

Công thức độ nở khối: ΔV = βVoΔt.

Công thức tính thể tích V của vật rắn ở : 

+ β là hệ số nở khối, β ≈ 3α và cũng có đơn vị là K-1.

+ Δt = t – to là độ tăng nhiệt độ của vật rắn (0C hay K)

+ to là nhiệt độ đầu

+ t là nhiệt độ sau

1. Thể tích của một hình lập phương bằng nhôm cạnh a = 5 cm tăng thêm bao nhiêu khi được nung nóng từ 00C tới 800C? Cho biết hệ số nở dài của nhôm là 23.10-6K-1.

ĐS: 0,69 cm3.

1. Một khối sắt có thể tích ở 1000C là 1003,66 cm3. Tính thể tích của khối sắt ở 00C. Biết hệ số nở dài của sắt là 12,2.10-6K-1.

ĐS: 1000 cm3.

1. Một bình thủy tinh ở 00C có thể tích là 100 cm3 được đổ đầy thủy ngân. Khi ống thủy tinh được nung nóng đến nhiệt độ 800C thì thủy ngân trào ra khỏi bình là 1,224 cm3. Cho biết hệ số nở khối của thủy ngân là 18.10-5K-1. Tính hệ số nở dài của thủy tinh.

ĐS: 9.10-6K-1.

1. Tính khối lượng riêng của sắt ở 5000C, biết khối lượng riêng của nó ở 00C là 7,8.103kg/m3. Cho .

ĐS: 

**D. BÀI TẬP RÈN LUYỆN**

1. Một thước thép ở 200C có độ dài 1000mm. Biết hệ số nở dài của thép là 12.10-6 K-1. Khi nhiệt độ lên đến 40oC, thước thép này dài thêm

A. 2,4 mm. C. 3,2 mm. B. 0,22 mm. D. 4,2 mm.

1. Một thanh nhôm và một thanh thép có cùng độ dài l0 ở 00C. Khi nung nóng hai thanh tới 1000C thì độ dài của hai thanh chênh nhau 0,5mm. Hệ số nở dài của nhôm là 22.10-6K-1 và của thép là 12.10-6K-1. Độ dài l0 của hai thanh ở 00C là

A. 0,50 m. B. 5,00 m. C. 0,25 m. D. 1,50 m.

1. Một thanh dầm cầu bằng bê tông cốt thép có độ dài 40m khi nhiệt độ ngoài trời là  C .Độ dài của thanh dầm cầu sẽ tăng lên bao nhiêu khi nhiệt độ ngoài trới là  C? Hệ số nở dài của thép là 

A.Tăng xấp xỉ 7,2mm B. Tăng xấp xỉ 3,6mm

C. Tăng xấp xỉ 14,4mm D. Tăng xấp xỉ 9mm

1. Một thanh nhôm và một thanh thép ở  có cùng độ dài là. Khi nung nóng tới thì độ dài của 2 thanh chênh nhau 0,5mm. Tính độ dài  ở thanh.Biết hệ số nở dài của nhôm và của thép lần lượt là  ;  .

A.. B.. C. D.

1. Một thanh sắt có chiều dài 12,65 m ở 600C, cho biết hệ số nở dài của sắt là 12.10-6K-1. Chiều dài của thanh sắt ở 00C là

A. 12,55 m. B. 12,57 m. C. 12,62 m. D. 12,64 m.

1. Hai thanh kim loại, Một bằng sắt và một bằng kẽm ở 00C có chiều dài bằng nhau, còn ở 1000C thì chiều dài chênh lệch nhau 1mm. Cho biết hệ số nở dài của sắt là  = 1,14. 10-5k-1 và của kẽm là = 3,4. 10-5k-1. Chiều dài của hai thanh ở 00C là:

A. l0 = 0,442 mm. B. l0 = 4,42 mm. C. l0 = 44,2 mm. D. l0 = 442 mm.

1. Cho một tấm đồng hình vuông ở  có cạnh dài 50cm . Khi bị nung nóng tới , diện tích của đồng tăng thêm  .Tính nhiệt độ nung nóng t của tấm đồng. Hệ số nở dài của đồng là 

A. C. B. C. C.  C. D. C.

1. Cho biết khối lượng riêng của sắt ở 00C là 7,8.103 kg/m3, hệ số nở dài của sắt là 12.10-6K-1. Khối lượng riêng của sắt ở 5000C là

A. 7,66.103 kg/m3. B. 7,46.103 kg/m3.

C. 7,38.103 kg/m3. D. 7,68.103 kg/m3.

1. Biết khối lượng riêng của sắt ở 00C là 7,800.103kg/m3, hệ số nở dài của thép là 12.10-6 K-1. Khối lượng riêng của sắt ở 8000C sẽ là

A. 7,900.103kg/m3. C. 7,857.103kg/m3.

B. 7,581.103kg/m3. D. 7,485.103kg/m3.

1. Đem nung nóng một quả cầu bằng đồng có bán kính r = 5 cm từ 00C lên đến 1000C. Cho biết hệ số nở dài của đồng là 1,7.10-5K-1. Độ tăng thể tích của quả cầu là

A. 0,51.10-4 m3. B. 0,52.10-4 m3.

C. 0,53.10-4 m3. D. 0,54.10-4 m3.

1. Một thanh ray dài 10m được lắp lên đường sắt ở nhiệt độ 200C.phải chừa một khe hở ở đầu thanh ray với bề rộng là bao nhiêu, nếu thanh ray nóng đến 500C thì vẫn đủ chỗ cho thanh dãn ra(Biết hệ số nở dài của sắt làm thanh ray là  = 12. 10-6 k-1 ).

A. = 3,6. 10-2 m. B. = 3,6. 10-3 m. C. = 3,6. 10-4 m. D.  = 3,6. 10-5 m.

1. Một bình thuỷ tinh chứa đầy 50 cm3 thuỷ ngân ở 180C. Biết: Hệ số nở dài của thuỷ ngân là:  = 9. 10-6 k-1. Hệ số nở khối của thuỷ ngân là:  = 18. 10-5k-1. Khi nhiệt độ tăng đến 380C thì thể tích của thuỷ ngân tràn ra là:

A. = 0,015cm3. B. = 0,15cm3. C. = 1,5cm3. D. = 15cm3.