**CHỦ ĐỀ: KHỐI LƯỢNG RIÊNG**

1. **TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

|  |
| --- |
| **1. Khối lượng riêng*** Khối lượng riêng của một chất được xác định bằng khối lượng của một đơn vị thể tích chất đó.

Khối lượng riêng = $\frac{khối lượng }{thể tích}$ D = $\frac{m}{V}$* Ngoài đại lượng khối lượng riêng của một chất, người ta còn sử dụng đại lượng khác là trọng lượng riêng.

Trọng lượng của một mét khối một chất gọi là trọng lượng riêng d của chất đó.Công thức tính trọng lượng riêng:  d = $\frac{P}{V}$**Trong đó:**- P là trọng lượng (N)- V là thể tích (m3)Đơn vị của trọng lượng riêng là N/m3.* Bảng khối lượng riêng của các chất ở nhiệt độ phòng:

**2. Đơn vị khối lượng riêng**Đơn vị thường dùng đo khối lượng là kg/m3 hoặc g/cm3 hay g/mL:1 kg/m3 = 0,001 g/cm31 g/cm3 = 1 g/ml |

1. **CÂU HỎI TRONG BÀI HỌC**

**Câu 1:** Dựa vào đại lượng nào, người ta nói sắt nặng hơn nhôm?

|  |
| --- |
| **Hướng dẫn giải**Dựa vào khối lượng riêng hoặc trọng lượng riêng, người ta nói sắt nặng hơn nhôm. |

**Câu 2:** Một khối gang hình hộp chữ nhật có chiều dài các cạnh tương ứng là 2 cm, 3 cm, 5 cm và có khối lượng 210 g.

Hãy tính khối lượng riêng của gang?

|  |
| --- |
| **Hướng dẫn giải**Thể tích của khối gang là: V = 2.3.5 = 30 cm3.Khối lượng riêng của gang là: D = $\frac{m}{V}$ = $\frac{210}{30}$ = 7g/cm3. |

**C.CÂU HỎI CUỐI BÀI HỌC**

**Câu 1:** Tính được khối lượng của vật khi biết khối lượng riêng và thể tích. Ví dụ, tính khối lượng nước trong một bể hình hộp chữ nhật.

|  |
| --- |
| **Hướng dẫn giải**Tính khối lượng nước trong một bể hình hộp chữ nhật theo công thức:m = D. V = D. h. S = Khối lượng riêng của nước x chiều cao x diện tích mặt đáy. |

**D. SOẠN 5 CÂU TỰ LUẬN TƯƠNG TỰ (2 CÂU CÓ ỨNG DỤNG THỰC TẾ HOẶC HÌNH ẢNH, PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC)**

**Câu 1:** Một khối gang hình hộp chữ nhật có chiều dài các cạnh tương ứng là 2 cm, 2 cm, 5 cm và có khối lượng 140 g.

Hãy tính khối lượng riêng của gang?

|  |
| --- |
| **Hướng dẫn giải**Thể tích của khối gang là: V = 2.2.5 = 20 cm3.Khối lượng riêng của gang là: D = $\frac{m}{V}$ = $\frac{140}{20}$ = 7g/cm3. |

**Câu 2:** Hãy tính khối lượng và trọng lượng của một chiếc dầm sắt có thể tích 40 dm3.

|  |
| --- |
| **Hướng dẫn giải**Đổi: 40 dm3 = 0,04 m3.Khối lượng của chiếc dầm sắt là: m = D.V = 7800.0,04 = 312 kg.Trọng lượng của chiếc dầm sắt là: P = 10m = 10.312 = 3120 N. |

**Câu 3:** Tính khối lượng của nước trong một bể hình hộp chữ nhật có khối lượng riêng của nước 1000 kg/m3, chiều cao 0,5 m và diện tích đáy 6 cm2.

|  |
| --- |
| **Hướng dẫn giải**Đổi: 6 cm2 = 0,0006 m2.Thể tích của nước là: V = S.h = 0,0006.0,5 = 0,0003 m3.Khối lượng của nước trong một bể hình hộp chữ nhật: m = D.V = 1000.0,0003 = 0,3 kg. |

**Câu 4:** Một cái bể bơi có chiều dài 20 m, chiều rộng 8 m, độ sâu của nước là 1,5 m. Tính khối lượng của nước trong bể. Biết khối lượng riêng của nước 1000 kg/m3.

|  |
| --- |
| **Hướng dẫn giải**Thể tích của nước là: V = 20.8.1,5 = 240 m3.Khối lượng của nước trong một bể hình hộp chữ nhật: m = D.V = 1000.240 = 240000 kg. |

**Câu 5:** Mỗi nhóm học sinh hãy hòa 50 g muối ăn vào 0,5 L nước

rồi đo khối lượng riêng của nước muối đó.

|  |
| --- |
| **Hướng dẫn giải****Đổi:** 50 g = 0,05 kg; 0,5 L = 0,5 dm3 = 0,0005 m3.Khối lượng riêng của nước muối đó là: D = $\frac{m}{V}$ = $\frac{0,05}{0,0005}$ = 100 kg/m3. |

**E. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**MỨC ĐỘ 1: BIẾT (7 câu biết)**

**Câu 1**. Hiện tượng nào sau đây xảy ra đối với khối lượng riêng của nước khi đun nước trong một bình thủy tinh?

 **A.** Khối lượng riêng của nước tăng.

 **B.** Khối lượng riêng của nước giảm.

 **C.** Khối lượng riêng của nước không thay đổi.

 **D.** Khối lượng riêng của nước lúc đầu giảm sau đó mới tăng.

**Câu 2.** Cho m, V lần lượt là khối lượng và thể tích của một vật. Biểu thức xác định khối lượng riêng của chất tạo thành vật đó có dạng nào sao đây?

 **A.** p = m.V **B.** p = $\frac{m}{V}$

 **C.** p = $\frac{V}{m}$ **D.** p = mV

**Câu 3.** Ở thể lỏng dưới áp suất thường, khối lượng riêng của nước có giá trị lớn nhất ở nhiệt độ:

 **A**. 00C **B.** 1000C **C.** 200C **D.** 40C

**Câu 4.** Cho ba bình giống hệt nhau đựng 3 chất lỏng: rượu, nước và thủy ngân với cùng một thể tích như nhau. Biết khối lượng riêng của thủy ngân là ρHg = 13600 kg/m3, của nước là ρnước = 1000 kg/m3, của rượu là ρrượu = 800 kg/m3. Hãy so sánh áp suất của chất lỏng lên đáy của các bình:

 **A.** pHg > pnước > prượu. **B.** pHg > prượu > pnước.

 **C.** pHg > pnước > prượu. **D.** pnước > pHg > prượu.

**Câu 5.** Người ta thường nói sắt nặng hơn nhôm. Câu giải thích nào sau đây là không đúng?

 **A.** Vì trọng lượng của sắt lớn hơn trọng lượng của nhôm.

 **B.** Vì trọng lượng riêng của sắt lớn hơn trọng lượng riêng của nhôm.

 **C.** Vì khối lượng riêng của sắt lớn hơn khối lượng riêng của nhôm.

 **D.** Vì trọng lượng riêng của miếng sắt lớn hơn trọng lượng của miếng nhôm có cùng thể tích.

**Câu 6.** Phát biểu nào sau đây về khối lượng riêng là đúng?

**A.** Khối lượng riêng của một chất là khối lượng của một đơn vị thể tích chất đó.

**B.** Nói khối lượng riêng của sắt là 7800 kg/m3 có nghĩa là 1 cm3 sắt có khối lượng 7800 kg.

**C.** Công thức tính khối lượng riêng là D = m.V.

**D.** Khối lượng riêng bằng trọng lượng riêng.

**Câu 7.** Điền vào chỗ trống: "Khi biết khối lượng riêng của một vật, ta có thể biết vật đó được cấu tạo bằng chất gì bằng cách đối chiếu với bảng ... của các chất."

 **A.** Khối lượng riêng **B.** Trọng lượng riêng

 **C.** Khối lượng **D.** Thể tích

**MỨC ĐỘ 2: HIỂU (5 câu)**

**Câu 1.** Tính khối lượng của một khối đá hoa cương dạng hình hộp chữ nhật có kích thước 2,0 m x 3,0 m x 1,5 m. Biết khối lượng riêng của đá hoa cương là ρ = 2750kg/m3

**A.** 2475 kg. **B.** 24750 kg. **C.** 275 kg. **D.** 2750 kg.

**Câu 2.** Khối lượng riêng của một chất cho ta biết khối lượng của một đơn vị thể tích chất đó.

**A.** Đơn vị thể tích chất đó. **B.** Đơn vị khối lượng chất đó.

**C.** Đơn vị trọng lượng chất đó. **D.** Không có đáp án đúng.

**Câu 3.** Cho biết 13,5 kg nhôm có thể tích là 5 dm³. Khối lượng riêng của nhôm bằng bao nhiêu?

**A.** 2700kg/dm³. **B**. 2700kg/m³.

**C.** 270kh/m³. **D.** 260kg/m³.

**Câu 4.** Một kg kem giặt VISO có thể tích 900 cm³. Tính khối lượng riêng của kem giặt VISO và so sánh với khối lượng riêng của nước.

**A.** 1240 kg/m3. **B.** 1200 kg/m3.

**C.** 1111,1 kg/m3. **D.** 1000 kg/m3.

**Câu 5.** Muốn đo khối lượng riêng của quả cầu bằng sắt người ta dùng những dụng cụ gì?

**A.** Chỉ cần dùng một cái cân.

**B.** Chỉ cần dùng một lực kế.

**C.** Cần dùng một cái cân và bình chia độ.

**D.** Chỉ cần dùng một bình chia độ

**MỨC ĐỘ 3: VẬN DỤNG**

**Câu 1.** Biết 10 lít cát có khối lượng 15 kg. Tính thể tích của 1 tấn cát.

**A.** 0,667m³. **B.** 0,667m4.

**C.** 0,778m³. **D.** 0,778m4.

|  |
| --- |
| **Hướng dẫn giải** V1 = 10 lít = 10 dm3 = 0,01m3Khối lượng riêng của cát là: D = $\frac{m}{V}$ = $\frac{15}{0,01}$ = 1500 kg/m3. Thể tích 1 tấn cát V = $\frac{m}{D}$ = $\frac{1000}{1500}$ = 0,667 m3. |

**Câu 2.** Có một vật làm bằng kim loại, khi treo vật đó vào một lực kế và nhúng chìm trong một bình tràn đựng nước thì lực kế chỉ 8,5 N đồng thời lượng nước tràn ra có thể tích 0,5 lít. Hỏi vật đó có khối lượng là bao nhiêu và làm bằng chất gì? Cho khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m3.

**A.** 13,5 kg – Nhôm. **B.** 13,5 kg – Đá hoa cương.

**C.** 1,35 kg – Nhôm. **D.** 1,35 kg – Đá hoa cương.

|  |
| --- |
| **Hướng dẫn giải**Thể tích nước tràn ra ngoài đúng bằng thể tích của vật chiếm chỗ: V = 0,5 lít = 0,5 dm3 = 5.10-4 m3.Lực đẩy Ác-si-mét: FA = dn.V = 104.5.10-4 = 5 (N).Trọng lượng của vật: P = P1 + FA = 8,5 + 5 = 13,5 (N).Vậy khối lượng của vật là: 1,35 (kg). |

**Câu 3.** Cho khối lượng riêng của nhôm, sắt, chì, đá lần lượt là 2700 kg/m3, 7800 kg/m3, 11300 kg/m3, 2600 kg/m3. Một khối đồng chất có thể tích 300 cm3, nặng 810g đó là khối.

**A**. Nhôm. **B.** Sắt. **C.** Chì.  **D.** Đá.

**Hướng dẫn giải**

300 cm3= 0,3 dm3= 0,0003 m3

810g = 0,81 kg

Khối lượng riêng kg/m3

Chọn A.

300 cm3= 0,3 dm3= 0,0003 m3

**G. TỰ LUẬN**

**Bài 1** Hãy tính thể tích V, khối lượng m, khối lượng riêng D của một vật rắn biết rằng: khi thả nó vào một bình đầy nước thì khối lượng của cả bình tăng thêm là m1 = 21,75 gam, còn khi thả nó vào một bình đầy dầu thì khối lượng của cả bình tăng thêm là m2 = 51,75 gam (Trong cả hai trường hợp vật đều chìm hoàn toàn). Cho biết khối lượng riêng của nước là D1= 1g/cm3, của dầu là D2 = 0,9g/cm3.

**Bài giải**: Gọi *m, V, D* lần lượt là khối lượng, thể tích, khối lượng riêng của vật.

Khi thả vật rắn vào bình đầy nước hoặc bình đầy dầu thì có một lượng nước hoặc một lượng dầu ( có cùng thể tích với vật ) tràn ra khỏi bình.

Độ tăng khối lượng của cả bình trong mỗi trường hợp:

*m1 = m – D1V (1)*

*m2 = m – D2V (2)*

Lấy (2) – (1) ta có: *m2 – m1 = V(D1 – D2­)*

Thay giá trị của *V* vào (1) ta có : 

Từ công thức 

**Bài 2:** Biết 10 lít cát có khối lượng 15 kg.

a) Tính thể tích của 2 tấn cát.

b) Tính trọng lượng của một đống cát 6m3

**Bài giải: -** Tính thể tích của một tấn cát.

 1lít = 1 dm3 = m3 , tức là cứ m3 cát nặng 15 kg.

- Khối lượng riêng của cát là: D = = 1500kg/m3

 - Vậy 1 tấn cát = 1000kg cát cã thể tích : V = = m3.

 Thể tích 2 tấn cát là V’ = m3

\* Tính trọng lượng của 6 m3 cát:

- Khối lượng cát có trong 1m3 là 1500kg.

- Khối lượng cát có trong 6m3 là 6.1500 = 9000kg.

- Trọng lượng của 6m3 cát là 9000.10 = 90000N.

**Bài 3:** Một mẩu hợp kim thiếc – Chì có khối lượng m = 664g, khối lượng riêng D = 8,3g/cm3. Hãy xác định khối lượng của thiếc và chì trong hợp kim. Biết khối lượng riêng của thiếc là D1= 7300kg/m3, của chì là D2 = 11300kg/m3 và coi rằng thể tích của hợp kim bằng tổng thể tích các kim loại thành phần.

-**Bài giải** :Ta có D1 = 7300kg/m3 = 7,3g/cm3 ; D2 = 11300kg/m3 = 11,3g/cm3

- Gọi m1 và V1 là khối lượng và thể tích của thiếc trong hợp kim

- Gọi m2 và V2 là khối lượng và thể tích của chì trong hợp kim

Ta có m = m1 + m2 ⇒ 664 = m1 + m2 (1)

 V = V1 + V2 ⇒  (2)

Từ (1) ta có m2 = 664- m1. Thay vào (2) ta được  (3)

Giải phương trình (3) ta được m1 = 438g và m2 = 226g

**Bài 4:** Một thỏi nhôm đặc hình trụ cao 20cm, bán kính đáy 2cm. Tính khối lượng của thỏi nhôm? Biết khối lượng riêng của nhôm là 2,7g/ cm3

Một vật khác có kích thước đúng bằng thỏi nhôm được treo vào một lực kế, lực kế chỉ 19,6N. Tính khối lượng riêng của vật liệu dùng làm vật đó?

**Bài giải**-Thỏi nhôm đặc hình trụ cao h = 20cm, bán kính R = 2 cm, D1 = 2,7g/cm3

-Khối lượng thỏi nhôm là: m1= V.D1 =  = 3.14. 22.20.2,7 = 678,24g

- Vật có kích thước bằng thỏi nhôm được treo vào lực kế, lực kế chỉ 19,6N. Đó là trọng lượng của vật P2.

Vật có khối lượng m2 là:

m2 = = = 1,95 kg= 1950g

- Khối lượng riêng của vật này là:

 D2 = = 7,76g/ cm3 7,8. g/

**Bài 5:** Lấy 2 lít một chất lỏng nào đó pha trộn với 3 lít nước được một hỗn hợp có khối lượng riêng là 900 kg/m3. Biết khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m3. Tìm khối lượng riêng của chất lỏng đó.

**Bài giải:**

 Đổi 3 lít = 0,003 m3 2 lít = 0,002 m3

Thể tích của hỗn hợp là: V = V1 + V2 = 0,003 + 0,002 = 0,005 m3

Khối lượng của hỗn hợp là: m = D . V = 900 . 0,005 = 4,5 kg

Khối lượng của 3 lít nước là: m1 = D1 . V1 = 1000 . 0,003 = 3 kg

Khối lượng của chất lỏng đó là: m2 = m - m1 = 4,5 - 3 = 1,5 kg

 Khối lượng riêng của chất lỏng đó là: D2 = = = 750 kg/ m3

**Bài 6:** Biết ở 00C, thì 0,5 kg không khí chiếm thể tích 385 lít. ở 300C, 1 kg không khí chiếm thể tích 855 lít.

a) Tính khối lượng riêng cảa không khí ở hai nhiệt độ trên?

b) Tính trọng lượng riêng cảa không khí ở hai nhiệt độ trên?

c) Nếu trong một phòng có hai loại không khí trên thì không khí nào nằm ở dưới? Giải thích tại sao khi vào phòng thường thấy lạnh chân?

**Bài giải:**a, Khối lượng riêng của không khí ở 00C là:

D1= m1 / V1 = 0,5/ 0,385 = 1,298 ( kg/ m3)

- Khối lượng riêng của không khí ở 300Clà: D2 = m2 / V2 = 1/ 0,855 = 1,169 ( kg/ m3 )

b, Trọng lượng riêng của không khí ở 00C là:d1 = 10.D1 = 10.1,298 =12,98 (N/ m3 )

- Trọng lượng riêng của không khí ở 300C là:d2 = 10.D2 = 10. 1,169 = 11,69 (N/ m3 )

c, Không khí lạnh có trọng lượng riêng lớn hơn nên ở phía dưới, vì vậy khi ta bước chân vào trong phòng ta cảm thấy lạnh chân.

**Bài 7:** Một chiếc xe tải dùng để vận chuyển gỗ trong rừng có khối lượng là 15 tấn xe chở 3 khúc gỗ hình trụ đều, mỗi khúc dài 10m đường kính 0,8m.Tính khối lượng của xe khi chở gỗ. Biết rằng khối lượng riêng của gỗ là 700 kg/m3.

**Bài giải:** Thể tích mỗi khúc gỗ là: V= S.h= 3.14.(0,8/2).10=5.024(m3)

Khối lượng mỗi khúc gỗ là: m = V.D = 5.024.700= 3516,8 (kg)= 3,5168 tấn

Khối lượng 3 khúc gỗ là : 3.3,5168 = 10,5504( tấn)

Khối lượng xe khi chở gỗ là: M= 15+ 10,5504= 25,5504 ( tấn

 **Bài 8:**Một trường học có một bể chứa nước có các kích thước ngoài dài 3,5m, rộng 2,3 m,

 cao 1m, thành bể dày 15cm, đáy bể dày 8cm, khối lượng riêng của vật liệu xây bể là 2g/cm.

a) Tính trọng lượng của bể khi chưa có nước.

b) Tính khối lượng của bể khi chứa nước tới 2/3 độ sâu của nó. Biết nước có khối lượng riêng là 1000kg/m.

**Bài giải :** a) Thể tích ngoài của bể là : V= a.b.c = 3,5.2,3 . 1 = 8,05m

Các kích thước trong của bể là :

Chiều dài : 3,5 – (2. 0,15) = 3,2m

Chiều rộng : 2,3 – ( 2. 0,15)= 2m

Chiều cao : 1 – 0,08 = 0,92m

 Dung tích của bể là : V= 3,2.2.0,92 =5,888m

 Thể tích của thành và đáy bể là : V = V - V = 8,05 – 5,888= 2,162m

Khối lượng của bể khi chưa có nước là : m = V.D = 2,162 .2000=4324 kg

Vậy trọng lượng của bể chưa chứa nước là : P = 10m = 10.4324=43240 N

1. Khi bể chứa đầy nước thể tích của nước bằng dung tích của bể .

Vn = V = 5,888m

Thể tích nước khi bể chứa độ sâu là V=

Khối lượng nước trong bể là :m = Dn. V = 1000.3,295= 3295kg

Khối lượng của bể khi chứa nước tới độ sâu là :

= 4324 + 3295 =7619 kg

**H.MỘT SỐ ĐỀ THI HSG CÁC CẤP**

**Bài tập 1:**Một hòn gạch 2 lỗ có khối lượng 1,6kg. Hòn gạch có thể tích 1.200cm3. Mỗi lỗ có thể tích 192 cm3. Tính khối lượng riêng và trọng lượng riêng của gạch.

**Lời giải:**

- Thể tích của gạch V= 1.200- (2 . 192) = 816 cm3

- Khối lượng riêng của gạch :  g/cm3 = 1960 kg/m3

- Trọng lượng riêng của gạch là: d = 10 . D = 10 x1960 = 19.600N

**Bài tập 2:**

Một khối hình hộp chữ nhật có canh a=10cm, b =25cm ,c=20cm .

1.Tính thể tích hình hộp chữ nhật đó ?

2.hình chữ nhật làm bắng sắt. tính khối lượng của khối hình hộp đó.biết khối lượng riêng của sắt là 7800kg/m3.

3.Bây giờ người ta khoét một lỗ trên hình hộp chữ nhật có thể tích 2dm3 , rồi nhét đầy vào đó một chất khối lượng riêng 2000kg/m3. Tính khối lượng riêng của khối hình hộp lúc này .

**Lời giải:**

1, Thể tích khối hình hộp chữ nhật :

V = a.b.c= 10.25.20=5000(cm3) = 0,005(m3).

2, Khối lượng của hình hộp chữ nhật :

m = D.V= 0,005. 7800 = 39 (kg)

3, Khối lượng sắt được khoét ra là:

m1= D.V1= 0,002.7800=15,6 (kg)

Khối lượng của chất nhét vào :

m2=D.V1=0,002.2000=4 (kg)

Vậy khối lượng hình hộp chữ nhật lúc này là :

m3= m- m1+m2= 39 – 15,6 + 4 = 27,4 (kg)

Do đó khối lượng riêng của khối hình hộp chữ nhật lúc này là :

D =m/V=27,4/0,005= 5480 (kg/ m3)

**Bài tập 3:**

Một mẩu hợp kim thiếc – Chì có khối lượng m = 664g, khối lượng riêng D = 8,3g/cm3. Hãy xác định khối lượng của thiếc và chì trong hợp kim. Biết khối lượng riêng của thiếc là D1= 7300kg/m3, của chì là D2 = 11300kg/m3 và coi rằng thể tích của hợp kim bằng tổng thể tích các kim loại thành phần.

**Lời giải:**

- Ta có D1 = 7300kg/m3 = 7,3g/cm3 ; D2 = 11300kg/m3 = 11,3g/cm3

- Gọi m1 và V1 là khối lượng và thể tích của thiếc trong hợp kim

- Gọi m2 và V2 là khối lượng và thể tích của chì trong hợp kim

Ta có m = m1 + m2 ⇒ 664 = m1 + m2 (1)

V = V1 + V2 ⇒  (2)

Từ (1) ta có m2 = 664- m1. Thay vào (2) ta được  (3)

Giải phương trình (3) ta được m1 = 438g và m2 = 226g

**Bài tập 4:**

Đổ 1 lít nước vào 0,5 lít rượu rồi khuấy đều ta thấy thể tích của hỗn hợp giảm 0,4% thể tích tổng cộng của các chất thành phần. Tính khối lượng riêng của hỗn hợp biết khối lượng riêng của nước và rượu lần lượt là D1 = 1000kg/m3; D2 = 800kg/m3.

**Lời giải:**

Tóm tắt:

V1 = 1lít = 0,001m3;  V2 = 0,5 lít = 0,0005m3 ; D1 = 1000kg/m3 ;D2 = 800kg/m3 ; D = ?

 - Khối lượng của 1 lít nước là : m1 = D1.V1 = 1000. 0,001 = 1(kg)

 - Khối lượng của 0,5 lít rượu là : m2 = D2.V2 = 800. 0,0005 =0,4(kg)

 - Vậy khối lượng của hỗn hợp là : m = m1 + m2 = 1 + 0,4 = 1,4 (kg)

Thể tích của hỗn hợp bây giờ còn là: 100% - 0,4% = 99,6% thể tích của hỗn hợp do đó thể tích của hỗn hợp bây giờ là:

V’ = 99,6% .V = 99,6% (V1 + V2) = 99,6%.0,0015 = 0,001494 (m3)

Vậy khối lượng riêng của hỗn hợp là:

 937,1(kg/m3)