

CHỦ ĐỀ 2: CÁC BÀI TOÁN VỀ THỂ TÍCH.

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

Dạng 1: Đổi các đơn vị thể tích

***Phương pháp:** $1\text{m}^3 = 1000\text{dm}^3 = 1000000\text{cm}^3$

$$1\text{m}^3 = 1000\text{ lít} = 1000000\text{ ml} = 1000000\text{cc}$$

$$\text{Hay: } 1\text{dm}^3 = 1\text{ lít} = \frac{1}{1000}\text{m}^3 = 0,001\text{m}^3$$

$$1\text{cm}^3 = 1\text{ml} = 1\text{ cc} = \frac{1}{1000000}\text{m}^3 = 0,000001\text{m}^3$$

*** Ví dụ 1:** Hãy đổi ra đơn vị mét khối:

- a) 50dm^3 b) 100cm^3 c) 10 lít d) 100ml

Bài giải.

a) $50\text{dm}^3 = 0,05\text{m}^3$

b) $100\text{cm}^3 = 0,0001\text{m}^3$

c) 10 lít = $10\text{dm}^3 = 0,01\text{m}^3$

d) 100ml = $0,000001\text{m}^3$

*** Ví dụ 2:** Hãy đổi các đơn vị sau:

a) $25\text{cm}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3$

b) $10\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{lít}$

c) $\text{cm}^3 = \dots\dots\dots\text{lít}$

d) 50cc $\dots\dots\dots\text{dm}^3$

e) 100ml = $\dots\dots\dots\text{lít}$

Bài giải.

a) $25\text{cm}^3 = 0,025\text{dm}^3$

b) $10\text{dm}^3 = 10\text{lít}$

c) $100\text{cm}^3 = 0,1\text{ lít}$

d) 50cc = $0,05\text{dm}^3$

e) 100ml = $0,000001\text{lít}$

Dạng 2: Thực hành đo thể tích của chất lỏng

***Phương pháp:**

- Các bước đo thể tích của chất lỏng bằng bình chia độ:

1. Ước lượng thể tích cần đo (Vật phải bỏ lọt bình chia độ)

2. Chọn bình chia độ thích hợp.

3. Đặt bình chia độ thẳng đứng và rót chất lỏng vào bình.

4. Đặt mắt nhìn ngang(vuông góc) với độ cao mực chất lỏng trong bình, đọc giá trị thể tích của chất lỏng theo vạch chia gần nhất với mực chất lỏng.

5. Ghi kết quả đo, chữ số cuối cùng của kết quả đo theo ĐCNN của bình.

***Ví dụ 3:** Trong các cách ghi kết quả đo với bình chia độ có ĐCNN là $0,5\text{ cm}^3$, cách ghi nào dưới đây là không đúng:

A. $6,5\text{ cm}^3$

b) $16,2\text{ cm}^3$

c) $16,5\text{cm}^3$

d) 0,5cm

Bài giải.

- ĐCNN của bình chia độ là $0,5\text{cm}^3$.

- Vì $16,2\text{cm}^3$ có ĐCNN là $0,2\text{cm}^3$ nên không phù hợp với ĐCNN là $0,5\text{cm}^3$ của bình chia độ. Chọn đáp án B.

***Ví dụ 4:** Cho 2 ca đong có thể tích lần lượt là 5lít và 3lít. Ca đong không có vạch chia độ. Em hãy tìm cách lấy ra 1lít nước.

Bài giải.

Để lấy ra được 1 lít nước ta làm như sau:

- Bước 1: Đổ nước đầy ca 3lít rồi đổ nước từ ca 3lít sang ca 5lít. Như vậy, trong ca 5lít sẽ chứa 3 lít nước.

- Bước 2: Đổ nước đầy ca 3lít (đổ lần 2) rồi lại đổ nước từ ca 3lít đầy sang ca 5lít. Như vậy, trong ca 3lít chỉ còn chứa lại 1lít nước.

- Bước 3: Số lít nước trong ca 3lít chỉ còn chứa lại 1lít nước chính là số lít nước cần lấy ra.

Dạng 3: Đo thể tích của vật rắn không thấm nước bằng bình chia độ.

***Phương pháp:**

***Trường hợp 1:** Nếu vật rắn không thấm nước khi bỏ lọt bình chia độ, ta làm theo 3 bước như sau:

Bước 1: Xác định mực chất lỏng ban đầu chứa trong bình: V_1

Bước 2: Nhúng chìm vật đó vào chất lỏng đựng trong bình chia độ. Xác định thể tích chất lỏng đựng trong bình khi vật chìm trong chất lỏng: V_2

Bước 3: Xác định thể tích của vật bằng công thức: $V = V_2 - V_1$

***Trường hợp 2:** Nếu vật rắn thấm nước khi bỏ lọt bình chia độ thì ta dùng cát khô mịn thay cho chất lỏng, sau đó làm theo 3 bước như trường hợp 1.

***Ví dụ 5:** Một bình chia độ có ĐCNN là 1cm^3 chứa 40cm^3 nước, khi thả viên sỏi vào bình, mực nước trong bình dâng lên tới vạch 48cm^3 . Hỏi thể tích của viên sỏi là bao nhiêu ?

Bài giải.

- Thể tích nước chứa trong bình khi chưa thả vật vào bình là: $V_1 = 40\text{cm}^3$

- Thể tích nước khi thả chìm vật vào nước trong bình là: $V_2 = 48\text{cm}^3$

- Thể tích của viên sỏi là : $V = V_2 - V_1 = 48 - 40 = 8\text{cm}^3$.

Đáp số: $V = 8\text{cm}^3$.

Dạng 4: Đo thể tích của vật rắn không thấm nước bằng bình tràn.

***Phương pháp:** Khi vật rắn không bỏ lọt bình chia độ, ta dùng một bình tràn chứa đầy chất lỏng và làm như sau:

Bước 1: Nhúng chìm vật đó vào trong bình tràn, phần chất lỏng tràn ra ở bình chứa (chất lỏng không tràn hoặc chảy ra ngoài).

Bước 2: Đổ chất lỏng trong bình chứa vào bình chia độ.

Bước 3: Xác định thể tích (V) của vật bằng bình chia độ.

***Ví dụ 6:** Một bình tràn có dung tích là 100cm^3 có ĐCNN là 1cm^3 chứa 70cm^3 nước, khi thả một hòn đá vào bình thì mực nước trong bình dâng lên và tràn ra ngoài 12cm^3 nước. Hỏi thể tích của hòn đá là bao nhiêu ?

Bài giải.

- Dung tích chứa của bình tràn là: $V_1 = 100\text{cm}^3$
- Thể tích nước khi chưa thả chìm vật vào bình là: $V_2 = 70\text{cm}^3$
- Thể tích phần nước tràn ra là: $V_3 = 12\text{cm}^3$
- Thể tích thực của cát là phần nước dâng lên và tràn ra là:

$$V = (V_1 - V_2) + V_3 = (100 - 70) + 12 = 42\text{cm}^3.$$

$$\text{Đáp số: } V = 42\text{cm}^3$$

B. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Bài 1. (Câu 1.(3 điểm). Đề thi HSG cấp trường lần 1 năm học 2018-2019)

Em hãy đổi các đơn vị sau:

- a) $1,5\text{ km} = \dots\dots\text{m} = \dots\dots\text{cm}$
- b) $1000\text{dm}^3 = \dots\dots\text{lít} = \dots\dots\text{m}^3$
- c) $4\text{ m}^3 = \dots\dots\text{dm}^3 = \dots\dots\text{cm}^3$
- d) $10000\text{cm} = \dots\dots\text{m} = \dots\dots\text{dm}$

Giải

- a) $1,5\text{km} = 1500\text{m} = 150\,000\text{cm}$
- b) $1000\text{dm}^3 = 1000\text{l} = \frac{1}{1000000}\text{m}^3 = 0,000001\text{m}^3$
- c) $4\text{ m}^3 = 4000\text{dm}^3 = 4\,000\,000\text{cm}^3$
- d) $10000\text{cm} = 100\text{m} = 1000\text{dm}$

Bài 2.(Câu 3.(5 điểm). Đề thi HSG cấp trường lần 1 năm học 2018 - 2019)

Một bình tràn chỉ có thể chứa nhiều nhất là 100cm^3 nước, đang đựng 80cm^3 . Thả một vật rắn không thấm nước vào bình thì thấy thể tích nước tràn ra khỏi bình là 30cm^3 . Hỏi, thể tích của vật rắn bằng bao nhiêu cm^3 ?

GIẢI

- Thể tích của nước trong bình là: $V_1 = 80\text{cm}^3$
- Thể tích của nước đầy bình khi thả vật rắn vào bình là: $V_2 = 100\text{cm}^3$
- Thể tích của nước tràn ra ngoài khi thả vật vào bình là: $V_0 = 30\text{cm}^3$
- Thể tích của phần vật rắn khi nước đầy bình là: $V_3 = V_2 - V_1 = 100 - 80 = 20\text{cm}^3$
- Thể tích của vật rắn là: $V = V_0 + V_3 = 30 + 20 = 50\text{cm}^3$

Bài 3: Một bình chia độ có ĐCNN là 1cm^3 chứa 40cm^3 nước, khi thả viên sỏi vào bình, mực nước trong bình dâng lên tới vạch 48cm^3 . Hỏi thể tích của viên sỏi là bao nhiêu ?

Bài giải

- Thể tích của nước ban đầu chứa trong bình là: $V_1 = 40\text{cm}^3$
- Thể tích của nước trong bình khi thả chìm viên sỏi là: $V_2 = 48\text{cm}^3$
- Thể tích của viên sỏi là: $V = V_2 - V_1 = 48 - 40 = 8\text{cm}^3$

Bài 4: (Câu 2: Đề số 1 – OLimpic lí 6)

Làm thế nào để lấy ra một lít nước khi trong tay có 1 can 3 lít và 1 can 5 lít không có vạch chia độ ?

Bài giải

***Bước 1:** Đổ nước vào đầy can 3 lít rồi đổ hết sang can 5 lít.

***Bước 2:** Tiếp tục đổ nước vào đầy can 3 lít (lần 2) rồi đổ sang can 5 lít thêm 2 lít nước thì can 5 lít đầy. Khi đó can 3 lít chỉ còn lại một lít nước.

Vậy, 1 lít nước còn lại trong can 3 lít là số lít nước cần lấy ra.

Bài 5: Hãy trình bày phương án xác định thể tích của một viên bi không thấm nước với các dụng cụ sau:

1 Bình chia độ giới hạn cm^3

1 chậu đựng nước.

1 viên bi không thấm nước.

Bài giải

Bước 1: Đổ nước vào bình chia độ, xác định thể tích của nước ban đầu là: V_1

Bước 2: Thả chìm viên bi vào bình chia độ chứa nước, xác định thể tích của nước và thể tích viên bi là: V_2

Bước 3: Xác định thể tích của viên bi bằng công thức: $V = V_2 - V_1$

(V là thể tích của viên bi)

C. BÀI TẬP VỀ NHÀ (Ngày 21/9/2022)

Bài 6: Trình bày cách xác định thể tích của vật rắn không thấm nước bằng bình chia độ.

Hướng dẫn giải

Cách đo thể tích của vật rắn không thấm nước khi bỏ lọt bình chia độ, ta làm theo 3 bước như sau:

Bước 1: Xác định mực chất lỏng ban đầu chứa trong bình: V_1

Bước 2: Nhúng chìm vật đó vào chất lỏng đựng trong bình chia độ. Xác định thể tích chất lỏng đựng trong bình khi vật chìm trong chất lỏng: V_2

Bước 3: Xác định thể tích của vật bằng công thức: $V = V_2 - V_1$

Bài 7: Một bình chia độ chứa 60cm^3 nước. Thả quả chanh vào nước dâng lên tới vạch 62cm^3 , dùng que nhấn vừa chìm quả chanh trong nước, mực nước dâng lên tới vạch 65cm^3 . Hỏi, thể tích của quả chanh bằng bao nhiêu cm^3 ?

Hướng dẫn giải

Cách 1: Thể tích của quả chanh là: $V = V_2 - V_1 = 65 - 60 = 5\text{cm}^3$

Cách 2:

- Thể tích nước ban đầu trong bình chia độ là $V_1 = 60\text{cm}^3$

- Thể tích nước trong bình chia độ khi nhấn chìm quả chanh là $V_2 = 65\text{cm}^3$

- Thể tích của quả chanh là $V = V_2 - V_1 = 65 - 60 = 5\text{cm}^3$

Cách 3:

-Thể tích nước ban đầu trong bình là $V_1 = 60\text{cm}^3$

- Thể tích nước khi thả quả chanh vào bình là $V_2 = 62 \text{ cm}^3$
- Thể tích phần quả chanh chìm trong nước khi bắt đầu thả vào bình là:

$$V_2' = V_2 - V_1 = 62 - 60 = 2 \text{ cm}^3$$
- Thể tích nước khi nhấn chìm quả chanh vào bình là $V_3 = 65 \text{ cm}^3$
- Thể tích phần còn lại của quả chanh khi nhấn chìm trong nước là:

$$V_3' = V_3 - V_2 = 65 - 62 = 3 \text{ cm}^3$$
- Thể tích của quả chanh là: $V = V_2' + V_3' = 2 + 3 = 5 \text{ cm}^3$

Bài 8: Một bình hình trụ có thể chứa tối đa 300 cm^3 nước, đang chứa nước ở mức $\frac{1}{3}$ độ cao của bình. Khi thả chìm một hòn đá vào, mực nước trong bình dâng lên đến $\frac{4}{5}$ độ cao của bình. Hãy xác định thể tích của hòn đá?

Hướng dẫn giải

- Thể tích của bình hình trụ là $V = 300 \text{ cm}^3$
- Thể tích nước ban đầu có trong bình là $V_1 = \frac{1}{3} \cdot V = \frac{1}{3} \cdot 300 = 100 \text{ cm}^3$
- Thể tích nước dâng lên khi thả hòn đá vào bình là $V_2 = \frac{4}{5} \cdot V = \frac{4}{5} \cdot 300 = 240 \text{ cm}^3$
- Thể tích của hòn đá là $V_3 = V_2 - V_1 = 240 - 100 = 140 \text{ cm}^3$

Bài 9: Một bình chia độ đựng 50 cm^3 cát. Khi đổ 60 cm^3 nước vào bình, mực nước nằm ở mức 100 cm^3 . Hỏi thể tích thực của cát là bao nhiêu cm^3 ? Tại sao mực nước không chỉ 110 cm^3 ?

Hướng dẫn giải

- Thể tích cát trong bình là $V_1 = 50 \text{ cm}^3$
- Thể tích nước trong bình là $V_2 = 60 \text{ cm}^3$
- Thể tích mực nước dâng lên trong bình là $V_3 = 100 \text{ cm}^3$
- Thể tích thực của cát là: $V = V_3 - V_2 = 100 - 60 = 40 \text{ cm}^3$

**Giải thích:* Mực nước không chỉ 110 cm^3 . Vì giữa các hạt cát có khoảng trống đã làm cho thể tích cát trong bình khi không có nước lớn hơn thể tích thực. Khi cho nước vào thì nước đã lấp đầy các khoảng trống đó nên ta sẽ biết được thể tích thực của cát.

Bài 10: Có 3 chiếc thùng, thùng thứ nhất ghi 10 lít và chứa 10 lít dầu, thùng thứ II ghi 8 lít, thùng thứ III ghi 5 lít. Làm thế nào để trong thùng thứ I chỉ còn 7 lít dầu?

Hướng dẫn giải

Để lấy ra được 7 lít dầu ở thùng I, ta làm như sau:

Bước 1: Từ thùng I rót đầy 8 lít dầu sang thùng II. Vậy trong thùng còn lại 2 lít dầu.

Bước 2: Từ thùng II rót sang thùng III đầy 5 lít. Vậy trong thùng II còn lại 3 lít dầu.

Bước 3: Từ thùng III rót hết 5 lít dầu sang thùng I. Vậy trong thùng I lúc này có:

$$2 \text{ lít} + 5 \text{ lít} = 7 \text{ lít}$$

Bài 11: Một cái hồ chứa nước có dạng hình bán cầu có đường kính 30cm. Hỏi, cái hồ này có thể chứa tối đa bao nhiêu lít nước?

Hướng dẫn giải

- Công thức tính thể tích hình cầu là:

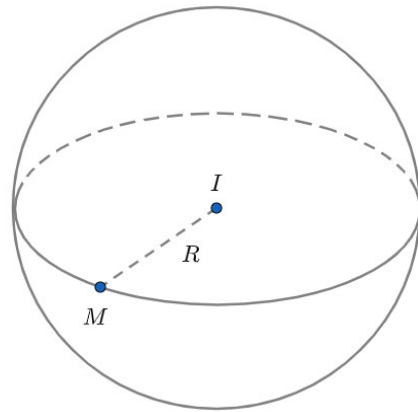
$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi R^3$$

- Với R là bán kính của mặt cầu (bán kính đường tròn tâm I)

- Với d là đường kính của mặt cầu (bán kính đường tròn tâm I)

$$d = 2R \Rightarrow R = \frac{d}{2}$$

Hệ số đường tròn tâm I là $\pi = 3,14$
(π đọc là py)



Bài giải

- Thể tích hình cầu là: $V = \frac{4}{3} \cdot \pi R^3$. Do $d = 2R \Rightarrow R = \frac{d}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ cm}$

$$\Rightarrow V = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 15^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 3375 = 14130 \text{ cm}^3$$

- Thể tích nửa bán cầu chính là thể tích nửa hình cầu: $V' = \frac{V}{2} = \frac{14130}{2} = 7065 \text{ cm}^3$

- Đổi: $7065 \text{ cm}^3 = 7,065 \text{ dm}^3 = 7,065 (l)$

- Vậy, cái hồ này có thể chứa tối đa là $7,065 (l)$

Bài 12: Một bình chia độ chứa sẵn 60 cm^3 nước. Khi thả một hòn đá vào bình thì mực nước trong bình đọc được là 85 cm^3 . Thả tiếp một viên bi sắt vào bình thì mực nước trong bình là 105 cm^3 .

a) Tính thể tích của hòn đá và viên bi

b) So sánh thể tích của hòn đá và viên bi đó.

Hướng dẫn giải

a) Thể tích nước ban đầu trong bình là: $V_1 = 60 \text{ cm}^3$

Thể tích của mực nước trong bình khi thả chìm hòn đá là: $V_2 = 85 \text{ cm}^3$

Thể tích của mực nước trong bình khi thả chìm thêm viên bi là: $V_3 = 105 \text{ cm}^3$

- Thể tích của hòn đá là: $V_{\text{đá}} = V_2 - V_1 = 85 - 60 = 25 \text{ cm}^3$

- Thể tích của viên bi là: $V_{\text{bi}} = V_3 - V_2 = 105 - 85 = 20 \text{ cm}^3$

b) Thể tích của hòn đá lớn hơn thể tích của viên bi là:

$$V = V_{\text{đá}} - V_{\text{bi}} = 25 - 20 = 5 \text{ cm}^3$$

Đáp số: a) $V_{\text{đá}} = 25 \text{ cm}^3$; $V_{\text{bi}} = 20 \text{ cm}^3$

b) $V = 5 \text{ cm}^3$

Bài 13: Bỏ một viên bi sắt có đường kính 3 cm vào một bình chia độ có đựng nước sẵn. Tính thể tích nước dâng lên khi bỏ viên bi sắt vào bình chia độ đó. Biết hệ số $\pi = 3,14$.

Hướng dẫn giải

- Bán kính của viên bi là: $R = \frac{d}{2} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ cm}$

- Thể tích của viên bi là chính là thể tích của hình cầu:

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi R^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (1,5)^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 3,375 = 14,13 \text{ cm}^3$$

- Vậy, thể tích của viên bi chính là thể tích của nước dâng lên trong bình.

Bài 14: Một bể chứa nước có kích thước $3 \times 4 \times 1,5 (m)$.

a) Một máy bơm đưa nước vào bể 4 lít trong 1 giây.

Hỏi sau bao lâu bể nước đầy ?

b) Nếu bơm vào 4 lít trong 1 giây đồng thời hút ra 12 lít trong 1 phút.

Hỏi sau bao lâu bể đầy nước ?

Hướng dẫn giải

a) Vì bể nước có dạng hình khối hộp nên thể tích của bể nước chính là thể tích hình khối hộp: $V = 3 \times 4 \times 1,5 \text{ (m}^3\text{)} = 18\text{m}^3 = 18\,000 \text{ dm}^3$

- Từ $V = 18\,000 \text{ dm}^3 \Rightarrow V = 18\,000 \text{ (lít)}$

- Vì trong 1 giây máy bơm được 4 lít nên thời gian máy bơm nước chảy vào đầy bể là: $t_1 = V : 4(l) = 18\,000 : 4 = 5400 \text{ (s)}$

b) Đổi 12 lít /1 phút = 12/ 60s = 0,2 lít/s

- Tính lượng nước thêm vào trong bể là:

$$n = 4(l/s) - 0,2(l/s) = 3,8(l/s)$$

- Thời gian máy bơm nước chảy vào đầy bể là:

$$t_2 = V : n = 18\,000 : 3,8 = 4736,8(s)$$

Đáp số: a) $t_1 = 5400 \text{ (s)}$

b) $t_2 = 4736,8(s)$

Bài 15: Một bồn chứa nước có dạng hình trụ tròn có thể chứa được tối đa 2000 lít nước. Độ cao của thùng là 1,2m. Tính bán kính của đáy bồn hình trụ tròn đó.

Hướng dẫn giải

Bán kính của đáy bồn được tính theo công thức hình trụ tròn là:

$$V = S.h = \pi R^2.h \Rightarrow R = \sqrt{\frac{V}{\pi.h}}$$

Trong đó $\pi = 3,14$;

h là chiều cao của hình trụ (m)

R là bán kính đáy của hình trụ (m)

V là thể tích của hình trụ (m^3 hoặc lít)

Bài giải

Đổi 2000 (l) = 2m^3

Bán kính của đáy bồn được tính theo công thức hình trụ tròn là:

$$V = S.h = \pi R^2.h$$
$$\Rightarrow R = \sqrt{\frac{V}{\pi.h}} = \sqrt{\frac{2}{3,14.1,2}} = \sqrt{\frac{2}{3,768}} \approx 0,73(m) = 73\text{cm}$$

Bài 16.(4 điểm):Đề thi lần 1 năm học: 2022-2023, PTDTBT THCS Nậm Ty:

Một nhóm học sinh tiến hành đo thể tích của 1 viên bi bằng các dụng cụ cho sẵn như sau:

- Một bình chia độ có ghi GHĐ và ĐCNN

- Một cốc nước và 10 viên bi sắt

Em hãy nêu phương án thí nghiệm mà nhóm học sinh trên định làm ?

Hướng dẫn

Bước 1: Đổ nước vào bình chia độ, đo thể tích nước ban đầu: V_1

Bước 2: Thả chìm 10 viên bi sắt nhẹ nhàng vào bình chia độ, xác định thể tích nước dâng lên: V_2

Bước 3: Xác định thể tích (V) của 10 viên bi sắt bằng công thức:

$$V = V_2 - V_1$$

Bước 4: Xác định thể tích (V_0) của 1 viên bi sắt bằng công thức: $V_0 = V : 10$

Bài 17.(2 điểm):Đề thi lần 1 năm học: 2022-2023, PTDTBT THCS Nậm Ty:

Người ta muốn chứa 25 lít nước bằng các can nhỏ có ghi 1,5 lít.

- a) Số ghi trên mỗi can có ý nghĩa gì ?
- b) Để chứa hết số nước ở trên, người ta dùng bao nhiêu can có ghi 1,5 lít ?

Hướng dẫn

a) Con số ghi 1,5 lít trên mỗi can có nghĩa là GHĐ của can hay gọi là sức chứa tối đa của can là 1,5 lít.

b) Số can để đựng 25 lít nước là: $25 : 1,5 = 17$ can

Bài 18.(4 điểm):Đề thi lần 1 năm học: 2022-2023, PTDTBT THCS Nậm Ty:

Một bình chia độ có chứa sẵn 200cm^3 nước. Người ta thả chìm một hòn đá vào bình thì mực nước trong bình dâng lên đến vạch 252cm^3 . Tiếp tục thả chìm thêm quả cân vào bình thì mực nước dâng lên đến vạch 294cm^3 . Em hãy xác định:

- a) Thể tích của hòn đá.
- b) Thể tích của quả cân

Hướng dẫn

a) Thể tích của hòn đá: $V_{\text{đá}} = 52\text{cm}^3$

b) Thể tích của quả cân: $V_{\text{quả cân}} = 42\text{cm}^3$
