**BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI VẬT LÍ 8**

**PHẦN II: LỰC VÀ KHỐI LƯỢNG - ÁP SUẤT**

**A. Mục tiêu**

- Củng cố các kiến thức cơ bản về

+Lực và khối lượng

+ Áp suất

- Tái hiện lại các công thức

+Công thức tính lực đàn hồi : f = k(l - lo)

+Công thức tính Hợp lực của hai lực được tính như sau(Khi hai lực cùng tác dụng lên vật)

a) F1 và F2 cùng phương, cùng chiều thì

Fhl = F1 + F2

b)F1 và F2 cùng phương, ngược chiều thì

Fhl = 

- Mối quan hệ giữa khối lượng và trọng lượng

P = m.g hay P = 10m

- Khối lượng riêng, trọng lượng riêng

D =  ( Đơn vị kg/m3)

d =  = 10 .D ( Đơn vị N/m3)

p = 

- Công thức tính áp suất vật rắn và áp suất tại 1 điểm trong lòng chất lỏng

P = d.h

PA - PB = d.h

**-** Nguyên lý thủy tĩnh

- Định luật Paxcan

F1.S2 = F2.S1

**-** Lực đẩy Ác - Si - Mét

FA = d .V

**B: Kiến thức cơ bản cần nhớ**

**I: Lực và khối lượng**

**1: Lực là một đại lượng có hướng**. Muốn xác định lực đầy đủ thì phải có:

+ Điểm đặt

+ Hướng( Phương, chiều)

+ Độ lớn( Cường độ)

\*Lưu ý: Khi xác định phương của lực ta phải chỉ rõ

**+** Phương thẳng đứng, phương nằm ngang, phương xiên nghiêng bao nhiêu độ (Hợp với phương nào)

+ Chiều từ trái qua phải và ngược lại, từ trên xuống và ngược lại.

+ Riêng phương xiên: Chiều hướng lên trên( Xuống dưới). Từ trái qua phải(Phải qua trái)

**2: Trọng lực**

Là lực hút của trái đất tác dụng lên một vật gọi là trọng lực

**3: Lực đàn hồi**

+Lực do vật bị biến dạng đàn hồi sinh ra gọi là lực đàn hồi

+ Công thức tính lực đàn hồi : f = k(l - lo)

**4: Lực ma sát**

+ Lực ma sát sinh ra khi vật này tiếp xúc với vật kia

+ Có 3 loại lực ma sát

* Lực ma sát lăn
* Lực ma sát trượt
* Lực ma sát nghỉ

+ Lực ma sát phụ thuộc vào

* Trọng lượng của vật
* Tính chất và chất liệu của mặt tiếp xúc

\* Lưu ý

+ Nếu một vật đang trượt(lăn) đều, dưới tác dụng của một lực có độ lớn F thì lực ma sát trượt(lăn) trong trường hợp này cũng có độ lớn bằng F

+ Khi vật đứng yên, nếu có xuất hiện lực ma sát nghỉ thì lực ma sát nghỉ và lực tác dụng lên vật khi đó là 2 lực cân bằng

+ Nếu vật đứng yên mà chịu tác dụng của 2 lực cân bằng thì không có lực ma sát nghỉ

**5: Cân bằng lực**

- Hai lực cân bằng khi chúng có : Cùng phương, ngược chiều, cùng độ lớn

- Hợp của hai lực cân bằng thì bằng 0

- Một vật chịu tác dụng của 2 lực cân bằng thì độ lớn của vấn tốc không thay đổi

- Một vật chịu tác dụng của nhiều lực(Nhiều hơn 2 lực). Nếu vật đứng yên mà vấn đứng yên hoặc vật đang chuyển động mà vẫn tiếp tục chuyển động thẳng đều thì các lực đó cân bằng nhau. Khi đó phương của các lực đó cùng đi qua một điểm và hợp lực bằng 0.

**6: Hợp lực của hai lực được tính như sau**(Khi hai lực cùng tác dụng lên vật)

a) F1 và F2 cùng phương, cùng chiều thì











Fhl = F1 + F2

b)F1 và F2 cùng phương, ngược chiều thì

Fhl = 

c) F1 và F2 không cùng phương

\* F1 và F2 chung gốc

+ Sử dụng quy tắc hình bình hành để xác định











phương và chiều của véc tơ lực tổng hợp.

+ Độ lớn được xác định bằng định lý Côsin trong tam giác

\* F1 và F2 không chung gốc

+Ta tịnh tiến 1 trong 2 véc tơ  hoặc  sao cho chúng

chung gốc để xác định phương và chiều của Fhl

+ Độ lớn được xác định bằng định lý Côsin trong tam giác

**7: Mối quan hệ giữa khối lượng và trọng lượng**

P = m.g hay P = 10m

**8: Khối lượng riêng, trọng lượng riêng**

D =  ( Đơn vị kg/m3)

d =  = 10 .D ( Đơn vị N/m3)

**II: Áp suất**

**1: Áp suất**

a) Áp lực là lực ép có phương vuông góc với mặt bị ép

b) Để xác định tác dụng của áp lực lên mặt bị ép người ta đưa ra khái niệm áp suất:

Áp suất được tính bằng độ lớn của áp lực trên một đơn vị diện tích bị ép.

c) Công thức

p = 

d) Đơn vị áp suất là paxcan(Pa): 1Pa = 1N/m2

**2: Áp suất chất lỏng và chất khí**

a) Chất lỏng tĩnh và chất khí tĩnh luôn gây lực ép lên thành bình và bề mặt các vật nhúng trong nó. Lực ép này tỷ lệ với diện tích bị ép

b) Tại mỗi điểm trong chất lỏng và chất khí, áp suất theo mọi hướng đều có giá trị như nhau.

**3: Nguyên lý thủy tĩnh** Độ chênh lệch áp suất giữa 2 chất trong lòng chất lỏng tĩnh được đo bằng tích của trọng lượng riêng của chất lỏng với khoảng cách theo phương thẳng đứng giữa hai điểm đó.

PA - PB = d.h

\* Hệ quả

+ Trong chất lỏng tất cả những điểm cùng nằm trên một mặt phẳng nằm ngang đều chịu chung một áp suất

+ Áp suất của một chất lỏng tĩnh lên đáy bình bằng tích của trọng lượng riêng của chất lỏng nhân với chiều cao của cột chất lỏng ( Tính từ mặt thoáng chất lỏng đến điểm cần xét). Áp suất này không phụ thuộc vào hình dạng bình chứa.

P = d.h

4: Định luật Paxcan

a) Định luật: Áp suất tác dụng lên mặt chất lỏng truyền đi nguyên vẹn theo mọi hướng

b) Hệ quả : Mặt phân cách giữa hai chất lỏng không hòa tan là một mặt phẳng. Ứng dụng vào máy ép dùng chất lỏng, phanh dầu

F1.S2 = F2.S1

**5: Lực đẩy Ác - Si - Mét**

FA = d .V

**6: Bình thông nhau**

- Khi các nhánh của bình thông nhau có miệng hở và chứa cùng một chất lỏng thì mặt thoáng trong các nhánh đều nằm trên cùng một mặt phẳng nằm ngang

- Nếu trong các nhánh của bình thông nhau chứa các chất lỏng có trọng lượng riêng khác nhau thì mực chất lỏng trong các nhánh sẽ khác nhau.

- Nhánh chứa chất lỏng có trọng lượng riêng lớn hơn sẽ có mực chất lỏng cao hơn.

**7: Áp suất chất khí**

- Trong một bình kín chứa khí, áp suất của chất khí lên thành bình ở ở mọi điểm đều bằng nhau.

+ Khi bị nén giảm thể tích, áp suất của chất khí tăng lên

+ Chất khí cũng truyền áp suất nguyên vẹn đi theo mọi hướng như chất lỏng

- Áp suất của khí quyển trên mặt biển(Ở độ cao số 0 ) có giá trị bằng áp suất của cột thủy ngân cao 760mmHg = 10336N/m2

+ Áp suất của khí quyển thay đổi theo độ cao

**8: Định luật Ác - Si - mét**

a) Định luật:Chất lỏng tác dụng lên vật nhúng trong nó một lực hướng thẳng đứng từ dưới lên, có độ lớn bằng trọng lượng của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ

FA = V.d = V.Dg

b) Hệ quả:

+ Khi vật chuyển động lên trên( nổi lên mặt thoáng ) trong chất lỏng hay chất khí thì lực đẩy ác si mét lớn hơn trọng lượng của vật: FA > P

+ Khi vật đứng yên(nằm lơ lửng) trong chất lỏng hay chất khí thì lực đẩy ác si mét bằng trọng lượng của v ật: FA = P

+ Khi vật chuyển động xuống dưới(chìm xuống đáy bình) thì lực đẩy ác si mét nhỏ hơn trọng lượng của vật: FA < P

**C: Bài tập luyện tập**

**\* Bài tập 1:**(Quan hệ giữa khối lượng, trọng lượng, KLR, trọng lượng riêng)

Một vật cân bằng cân đĩa ở Hà Nội được 4kg. Biết khối lượng riêng của chất làm vật là 2,7 g/Cm3 ( g = 9,793 N/kg)

a) Tìm trọng lượng của vật và trọng lượng riêng của chất làm vật

b) Đem vật đến TPHCM thì khối lượng riêng và trọng lượng riêng của vật thay đổi như thế nào?Cho rằng thể tích của vật không thay đổi

Bài giải

Cân đĩa cho biết khối lượng của vật là m = 4kg. Khối lượng này không thay đổi dù ở HN hay TPHCM

a) Ở Hà Nội

+ Trọng lượng của vật là P = m.g = 4 . 9,793 = 39,172(N)

Mà trọng lượng riêng của vật là d =  và khối lượng riêng của vật là D = 

Lập tỷ số  =  = g

Do đó d = D.g = 2700kg/m3 . 9,793 = 26441,10(N/m3)

b) Đem vật đến TPHCM thì khối lượng và thể tích của vật không đổi nấu khối lượng riêng của vật không đổi

Mặt khác hệ số (g) giảm đi nên trọng lượng của vật giảm. Vì vậy trọng lượng riêng

d = D.g sẽ giảm

**\* Bài tập 2:** ( Xác định các thành phần của hợp kim có khối lượng riêng cho trước)

Một thỏi hợp kim có thể tích 1dm3 và khối lượng 9,850 kg tạo bởi bạc và thiếc. Xác định khối lượng của bạc và thieefc có trong thỏi hợp kim đó. Biết rằng khối lượng riêng của bạc là 10500kg/m3 và của thiếc là 2700kg/m3

( Phương pháp giải : Dựa vào định nghĩa KLR lập công thức tính khối lượng riêng D1 của bạc, D2 của thiếc và D của hợp kim. Biết thêm rằng khối lượng của thỏi hợp kim bằng tổng các khối lượng thành phần m = m1 + m2 và V = V1 + V2 )

Bài giải

V= 1dm3 = 0,001m3

m = 9,850 kg

D1 = 10500kg/m3

D2 = 2700kg/m3

m1 = ? m2 = ?

Khối lượng riêng D1 của bạc là

D1 =  (1)  V1 = 

Khối lượng riêng D2 của thiếc là

D2 =  (2)  V2 = 

Khối lượng riêng D của thỏi hợp kim là

D =  =  (3)

Thay (1) và (2) vào (3) tính ra ta được D =  (4)

Mà m = m1 + m2 m2 = m - m1 ( 5)

Thay (5) vào (4) ta được D =  mà D = 

 =  m(m1D2 + mD1 - m1D1) = mD1D2V

Chia cả hai vế cho m ta được m1D2 + mD1 - m1D1 = VD1D2

Giải ra tìm được m1 =  = 9,625(kg)

Vậy m1 = 9,625(kg) và m2 = 9,850 - 9,625 = 0,225(kg)

**III: Bài tập về nhà**

**\* Bài tập 1:** Người ta cần chế tạo 1 hợp kim có khối lượng riêng 5g/Cm3 bằng cách pha trộn đồng có KLR 8900kg/m3 với nhôm có KLR là 2700kg/m3. Hỏi tỷ lệ giữa khối lượng đồng và khối lượng nhôm cần phải pha trộn

**\* Bài tập 2**: Tìm khối lượng thiếc cần thiết để pha trộn với 1 kg bạc để được 1 hợp kim có KLR là 10 000kg/m3. Biết KLR của bạc là 10,5g/Cm3 của thiếc là 7,1g/Cm3

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

**LUYỆN TẬP VỀ LỰC VÀ KHỐI LƯỢNG**

**I. Mục tiêu**

- Củng cố kiến thức về lực và khối lượng

- Sử dụng các công thức liên quan về lực và khối lượng đẻ giải bài tập liên quan.

**II: Chữa bài về nhà**

**\* Bài tập 1:**

D = 5g/Cm3

D1 = 8900kg/m3 = 8,9g/Cm3

D2 = 2700kg/m3 = 2,7g/Cm3

 = ?

Bài giải

Khối lượng riêng D1 của đồng là : D1 =   V1 =  và m1 = D1.V1

Khối lượng riêng D2 của nhôm là : D2 =   V2 =  và m2 = D2.V2

Khối lượng riêng D của thỏi hợp kim là : D =  =  (1)

Gọi tỷ lệ khối lượng của đồng và nhôm là:  = k m1 = m2.k (2)

Thay (2) vào (1) ta được

D =

DkD2 + DD1 = D1D2 - DD(2) vào (1) ta được D =g và nhôm là DD1

Giải ra ta được k = 

Vậy tỷ lệ giữa khối lượng của đồng và nhôm cần pha trộn là : k 1,94

**\* Bài tập 2**:

m1 = 1kg = 1000g

D = 10000kh/m3 = 10g/Cm3  
D1 = 10,5g/Cm3

D2 = 7,1 g/Cm3  
m2= ?

Bài giải

Khối lượng riêng D1 của bạc là : D1 =   V1 =  và m1 = D1.V1

Khối lượng riêng D2 của thiếc là : D2 =   V2 =  và m2 = D2.V2

Khối lượng riêng D của thỏi hợp kim là :

D =  =  = =

DD2m1+DD1m2 = D1D2(m1 +m2)

Giải ra tìm được m2 = 

Vậy khối lượng thiếc cần dùng là gần 116 gam

**III: Bài tập luyện tập**

**\* Bài tập1** :Một mẩu hợp kim thiếc - chì có khối lượng m = 664gam, khối lượng riêng D = 8,3g/Cm3. Hãy xác định khối lượng thiếc và chì trong hợp kim. Biết KLR của thiếc là D1 = 7300kg/m3 và của chì là D2 = 11300kg/m3 và coi rằng thể tích của hợp kim bằng tổng thể tích các kim loại thành phần

m = 664g; D = 8,3g/Cm3

D1 = 7300kg/m3 = 7,3g/Cm3

D2 = 11300kg/m3 = 11,3g/Cm3

m1= ? m2=?

Bài giải

Khối lượng riêng D1 của thiếc là : D1 =   V1 =  (1)

Khối lượng riêng D2 của chì là : D2 =   V2 =  (2)

Khối lượng riêng D của thỏi hợp kim là : D =  =  (3)

Thay (1) và (2) vào (3) ta được

D = =(4)

m1 + m2 = m  m1 = m - m2 (5)

Thay (5) vào (4) và giải ra ta tìm được

m2 =  = 226

Vậy khối lượng của chì là 226(g) của thiếc là m1 = m - m2 = 664 - 226 = 438(g)

A

B

O

.

m1

m2

**\* Bài tập 2**: Một thanh nhẹ AB có thể quay tự do

quanh một điểm O cố định, OA = 2.OB. Bên đầu

A có treo một vật có khối lượng m1 = 8kg.

Hỏi phải treo ở đầu B một vật có khối lượng m2

bằngbao nhiêu để thanh cân bằng ( Thanh ở vị trí nằm ngang, xem hình vẽ bên), cho biết trọng lượng P của vật có khối lượng m tính theo công thức P = 10m

OA = 2.OB

m1 = 8kgP1 = 80kg

m2 = ?

Bài giải

Để thanh cân bằng thì vật m2 phải có trọng lượng P2 sao cho hợp lực của P1 và P2 có điểm đặt đúng tại O. Theo điều kiện cân bằng của đòn bẩy ta có

P1.OA = P2 .OB (1) Do OA = 2.OB nên =(2)

Từ (1) và (2) ta có  P2 = 2P1 mà P1 = 80(N) nên P2 = 160(N)

Vậy tại đầu B phải treo một vật có khối lượng m2 là

Từ P2 = 10.m2 m2 = = 16(kg)

**\* Bài tập 3:** Một cốc chứa đầy nước có khối lượng tổng cộng là mo = 260,cho vào cốc một hòn sỏi có khối lượng m = 28,8g rồi đem cân thì thấy khối lượng tổng cộng lúc này là 276,8g. Tính khối lượng riêng D của sỏi, biết KLR của nước là 1g/Cm3

m0=260g

m1 = 276,8g

m = 28,8g

D1 = 1g/Cm3

D = ?

Bài giải

Do cốc nước ban đầu chứa đầy nước nên khi thả sỏi vào cốc

nước sẽ có một lượng nước m’ tràn ra ngoài cốc

nên ta có m’ = (m0 + m) - m1 = 12(g)

Thể tích của phần nước tràn ra ngoài cũng chính là thể tích của hòn sỏi nên ta có: V =  = 2,4(g/Cm3)

**\* Bài tập 4:** Hãy tính thể tich V, khối lượng m, khối lượng riêng D của một vật rắn. Biết rằng khi thả nó vào một bình nước đầy thì khối lượng của cả b ình tăng thêm

m1 = 21,75g. Còn nếu thả nó vào một bình đựng đầy dầu thì khối lượng của cả bình tằng thêm m2 = 51,75g( Trong cả hai trường hợp vật đều chìm hoàn toàn). Biết KLR của nước là D1 = 1g/Cm3, của dầu D2 = 0,9g/Cm3

m1 = 21,75g; m2 = 51,75g

D1 = 1g/Cm3; D2 = 0,9g/Cm3  
V =?; m =?; D =?

Bài giải

Do cốc nước và cốc dầu đều đầy, nên khi thả 1 vật rắn vào cốc nước hoặc cốc dầu thì sẽ có một lượng nước hoặc dầu tràn ra khỏi cốc. Phần thể tích nước hoặc dầu tràn ra ngoài có cùng thể tích với vật rắn.

+ Độ tăng khối lượng của cả bình khi thả vật rắn vào cốc nước là

m1 = m - D1V  m = m1 + D1V (1) ( D1V là khối lượng nước đã tràn ra ngoài)

+ Độ tăng khối lượng của cả bình khi thả vật rắn vào cốc dầu là

m2 = m - D2V (2) ( D1V là khối lượng nước đã tràn ra ngoài)

Thay (1) vào (2) ta được m2 = m1 + D1V - D2V m2 - m1 = D1V - D2V

 V =  = 300 (3)

Vậy thể tích của vật rắn là 300(Cm3)

Thay (3) vào (1) ta được khối lượng của vật rắn là:

m = 21,75 + 1.300 = 321,75(g)

Khối lượng riêng của vật rắn là D =  = 1,07(g/Cm3)

**III: Bài tập về nhà**

**\*Bài tập 1:** Một thỏi sắt và một thỏi nhôm có cùng khối lượng 400gam. Hỏi thể tích của thỏi nhôm gấp mấy lần thể tích của thỏi sắt. Biết KLR của sắt là 7,8g/Cm3; của nhôm là 2,7g/Cm3

**\* Bài tập 2:** Một lỗ thép có lỗ hổng ở bên trong. Dùng lực kế đo trọng lượng của miếng thép trong không khí thấy lực kế chỉ 370N. Nhúng miếng thép vào nước thấy lực kế chỉ 320N. Hãy xác định thể tích lỗ hổng, b iết trọng lượng riêng của nước là 10000N/m3, của thép là 78000N/m3

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**LUYỆN TẬP**

**I.Mục tiêu**

**-** Tái hiện lại kiến thức về khối lượng, khối lượng riêng,lực đẩy Ác-Si-Mét, nguyên lý bình thông nhau

- Sử dụng được các kiến thức đã học vào giải bài tập về lực đẩy Ác-Si-Mét và nguyên lý bình thông nhau

- Sử dụng công thức đã học vào giải bài tập liên quan

II**: Chữa bài tập về nhà**

**\* Bài tập 1:**

m1 = m2 = 400g

D1 = 7,8g/Cm3  
D2 = 2,7g/Cm3

So sánh V1 và V2

Bài giải

Khối lượng riêng D1 của thỏi sắt là D1 =  m1 = D1.V1

Khối lượng riêng D2 của nhôm là D2 = m2 = D2.V2

Mà m1 = m2 Nên ta có D1.V1 = D2.V2

 0,35 Vậy V1 = 0,35 V2

**\* Bài tập 2:**

Bài giải

P1 = 370N

P2 = 320N

D1= 10000N/m3

D2 = 78000N/m3  
Vlh = ?

Lực đẩy Ác - Si - Mét tác dụng lên miếng thép là

FA = P1 - P2 = 370 -320 = 50(N)

Mà ta có FA = d.V ( V gồm thể tích của thép đặc và lỗ hổng

trong thép)

Suy ra V =  ( m3)

Lại có Vlh = V - Vthép = V -  = 0,005 -   0,00026(m3)

Vậy lỗ hổng trong miếng thép có thể tích là V 0,00026(m3)  260(m3)

**II: Bài tập luyện tập**

**\* Bài tập 1:** Chiều cao tính từ đáy tới miệng một cái ống nhỏ là 140Cm

a)Người ta đổ thủy ngân vào ống sao cho mặt thủy ngân cách miệng ống 25Cm, tính áp suất do thủy ngân tác dụng lên đáy ống và lên điểm A cách miệng ống 100cm.

b) Để tạo ra một áp suất ở đáy ống như câu a, có thể đổ nước vào ống được không ? Đổ đến mức nào?

Cho biết trọng lượng riêng của thủy ngân là 136000N/m3, của nước là 10000N/m3

h1

h = 140Cm

a) h1 = 25Cm

h3 = 100Cm

b) d1 = 136000N/m3

d2 = 10000N/m3  
a)Pđ = ? PA = ?

b) Để có Pđ thì h4 = ?

h

h3

A

.

Bài giải

a) Độ sâu của đáy ống so với mặt thoáng của thủy ngân là

h5 = h - h1 = 140 -25 = 115 (cm) = 1,15(m)

Vậy áp suất của thủy ngân tác dụng lên đáy ống là

Pđ = h5.d = 1,15 .136000 = 156400(N/m2)

Độ sâu của điểm A so với mặt thoáng của thủy ngân là

h6 = h5 - ( h - h3 ) = 115 - 140 + 100 = 75 (cm) = 0,75(m)

Vậy áp suất của thủy ngân tác dụng lên điểm A là

PA = h6.d = 0,75 . 136000 = 102000(N/m2)

b) Khi thay thủy ngân bằng nước, muốn có áp suất đáy bằng áp suất được tính như câu a thì độ cao cột nước h4 phải thỏa mãn

Pđ = dn.h4  h4 =  =15,64(m)

Vì h4 > h ( 15,64 >1,4 ) nên không thể thực hiện được yêu cầu đề bài nêu ra

**\* Bài tập 2:** Một cái cốc hình trụ, chứa một lượng nước và thủy ngân cùng khối lượng. Độ cao tổng cộng của chất lỏng trong cốc là H = 150cm. Tính áp suất của các chất lỏng lên đáy cốc, biết KLR của nước là D1 = 1g/cm3 và của thủy ngân là

D2 = 13,6g/cm3

H = 150cm

D1 = 1g/cm3

D2 = 13,6g/cm3  
P = ?

Bài giải

Gọi h1 là độ cao cột nước; h2 là độ cao cột thủy ngân

S là diện tích đáy bình

Ta có H = h1 + h2 (1)

Khối lượng của nước là: m1 = V1.D1 mà V1 = h1.S Nên m1 = h1.S.D1

Khối lượng của thủy ngân là : m2 = V2.D2 mà V2 = h2.S Nên m2 = h2.S.D2

Do 2 vật có khối lượng bằng nhau nên ta có : h1.S.D1= h2.S.D2(2)

Áp suất của thủy ngân và của nước lên đáy bình là

P =  = 10(h1.D1+h2.D2) (3)

Từ (2) h1.S.D1= h2.S.D2h1.D1= h2.D2

h1 = và h2 = 

Thay h1 và h2 vào (3) ta được

P =  = 27945,2(N/m2)

**\* Bài tập 3:** Bình A hình trụ tiết diện 8cm2 chứa nước đến độ cao 24cm. Bình hình trụ B có tiết diện 12cm2 chứa nước đến độ cao 50cm. Người ta nối chúng thông với nhau ở đáy bằng một ống dẫn nhỏ có dung tích không đáng kể, tìm độ cao cột nước ở mỗi bình. Coi đáy của hai bình ngang nhau

A

B

h1

h2

h

S1 =8cm2

h1 =24cm

S2 = 12cm2

h2 = 50cm

hA = ? hB =?

Bài giải

Khi nối 2 bình bởi một ống có dung tích không đáng kể thì nước từ bình B chảy sang bình A

Thể tích nước chảy từ bình B sang bình A là V**B = (** h2- h ) S2

Thể tích nước bình A nhận từ bình B là VA = ( h - h1 ) S1

Mà VA = VB  nê ta có **(** h2- h ) S2 = ( h - h1 ) S1

Biến đổi ta được h =  = 39,6

Vậy độ cao của cột nước trong 2 ống lúc cân bằng là 39,6(cm)

**III: Bài tập về nhà**

O1

O2

G

P

**\* Bài tập 1:**Một ô tô có khối lượng 1400kg, hai trục bánh xe

cách một khoảng O1O2 = 2,80m. trọng tâm G của

xe cách trục bánh sau 1,2m ( Hình vẽ)

a)Tính áp lực của mỗi bánh xe lên mặt đường nằm ngang

b)Nếu đặt thêm lên sàn xe tại trung điểm của O1O2 một vật có khối lượng 200kg thì áp lực của hai bánh xe lên mặt đường là bao nhiêu?

**\* Bài tập 2**:Móc một vật A vào một lực kế thì thấy lực kế chỉ 7N, nhưng khi nhúng vật vào trong nước thì lực kế chỉ 4N. Hãy xác định thể tích của vật và trọng lượng riêng của nó. Biết trọng lượng riêng của nước là 10000N/m3

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**LUYỆN TẬP**

**I. Mục tiêu**

- Tái hiện lại điều kiện cân bằng của đòn bẩy,lực và khối lượng và lực đẩy Ác-Si-Mét

- Sử dụng được các kiến thức đã học vào giải bài tập về lực đẩy Ác-Si-Mét và nguyên lý bình thông nhau

- Sử dụng công thức đã học vào giải bài tập liên quan

**II: Chữa bài tập về nhà**

**\* Bài tập 1**

O1

O2

G

P

F1

F2

m1= 1400kg P1 = 14000N

O1O2 = 2,80m; GO2 = 1,2m

m2 = 200kgP2 = 2000N

a)F1mỗi bánh = ?

b) F2 bánh = ?

Bài giải

a) Trọng lượng P của xe phân tích thành 2 phần song song F1 và F2 đặt ở 2 trục bánh xe và đó cũng à áp lực của 2 bánh xe lên mặt đường

Ta có : P = F1 + F2 (1)

Áp dụng điều kiện cân bằng của đòn bẩy ta có

F1.O1G = F2.O2G  (2)

Thay (2) vào (1) ta được : F1 +  = P

Hay F1=  = 600(N) và F2=  = 8000(N)

b) Nếu đặt ở trung điểm O1O2 một vật m2 = 200kg thì bánh xe tác dụng lên mặt đường áp lực là

F1’ = 6857(N) và F2’ = 9142(N)

**\* Bài tập 2: G F Fn bẩy (iện cân ba đó cũng à áp lực của 2 bánh xe lên mặt đường**

P1 = 7N

P1 = 4N

d1 = 10000N/m3  
V = ? d = ?

Bài giải

Khi vật bị nhúng ngập trong nước nó chịu tác dụng của

Hai lực là trọng lực P và lực đẩy FA

Ta có FA = P1 - P2 = 7 - 4 = 3(N)

Mà FA= V.d1 V =  = 0,0003(m3)

Vậy trọng lượng riêng của vật là : Từ P1 = d.V  d =  23333(N/m3)

**II: Bài tập luyện tập**

**\* Bài tập 1**: Trên hai đầu một thanh cứng nhẹ có treo hai vật khối lượng lần lượt là m1 = 6kg và m2 = 9kg. Người ta dùng lực kế để móc vào một điểm O trên thanh. Hãy xác địnhvị trí của điểm O để khi hệ thống cân bằng thì thanh nằm ngang. Tìm số chỉ của lực kế khi đó, biết chiều dài của thanh bằng 50cm

O

P1

P2

F = P1 + P2

A

B

l1

L2

.

m1= 6kg P1 = 60N

m2= 9kg P2 = 90N

l = 50cm

XĐ v ị trí điểm O để hệ cân bằng

F = ?

Bài giải

Muốn hệ cân bằng và thnah nằm ngang thì điểm O phải trùng với điểm đặt cảu hợp lực của 2 lực P1 v à P2

Theo điều kiện cân bằng của đòn bẩy ta có 

Khi thanh nằm ngang thì l = l1 + l2 = 50(cm)

Ta có 

Vậy: (cm) và (cm)

Do đó điểm O cách A một khoảng bẳng l1= 30(cm)

Khi đó số chỉ của lực kế đúng bằng độ lớn của hợp lực : F = P1 + P2 = 150(N)

**\* Bài tập 2**:Trong một máy ép dùng chất lỏng, mỗi lần pít tông nhỏ đi xuống một đoạn h = 0,2m thì pít tông lớn được nâng lên một đoạn H = 0,01m. Tính lực nén vật lên pít tông lớn nếu tác dụng vào pít tông nhỏ một lực f = 500N

h = 0,2m

H = 0,01m

f = 500N

F = ?

Bài giải

Gọi s và S lần lượt là diện tích của pít tông nhỏ và lớn.

Xem chất lỏng không chịu nẽ thì thể tích chất lỏng chuyển

Từ xi lanh nhỏ sang xi lanh lớn là :

V = h.s = H.S

Do áp suất được truyền đi nguyên vẹn nên ta có

P = F = = 10000(N)

O

l1

l2

P

FA

**III: Bài tập về nhà**

**\* Bài tập 1:** Một thanh mảnh đồng chất, phân bố

đều khối lượng có thể quay quanh trục O ở phía

trên. Phần dưới của thanh nhúng trong nước, khi

cân bằng thanh nằm nghiêng như hình vẽ bên, một

nửa chiều dài nằm trong nước. Hãy xác định khối

lượng riệng của chất làm thanh.

**\* Bài tập 2:** Phía dưới 2 đĩa cân, bên trái treo một vật bằng chì, bên phải treo một vật hình trụ bằng đồng được khắc vạch chia độ từ 0 đến 100. Có 2 cốc đựng 2 chất lỏng A và B khác nhau(Hình vẽ). Ban đầu khi chưa nhúng 2 vật vào chất lỏng thì cân ở trạng thái cân bằng.

- Khi cho vật bằng chì chìm hẳn trong chất lỏng A,

A

B

100

0

và hình trụ trong chất lỏng B thì phải nâng cốc chứa

chất lỏng B đến khi mặt thoáng ngang với vạch 87

thì cân mới cân bằng

- Khi cho vật bằng chì chìm hẳn trong chất lỏng B

và hình trụ trong chất lỏng A thì mặt thoảng của

chất lỏng A phỉa ngang vạch 79 thì cân mới thăng

bằng.

Tính tỷ số các khối lượng riêng của hai chất

lỏng A và B, từ đó nêu ra một phương pháp đơn giản nhằm xác định KLR của một chất lỏng

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**LUYỆN TẬP**

**I.Mục tiêu**

- Tái hiện lại điều kiện cân bằng của đòn bẩy vào giải bài tập liên quan

- Tái hiện lại kiến thức về bình thông nhau để giải bài tập về bình thông nhau

**II: Chữa bài tập về nhà**

O

l1

l2

P

FA

**\* Bài tập 1:**

Khi thanh nằm cân bằng thì thanh chịu tác dụng của

Các lực sau:

+ Trọng lượng P của thanh đặt tại trung điểm của thanh

+ Lực đẩy FA tác dụng vào thanh phần nhúng trong nước,

lực này đặt tại trung điểm của phần thanh nhúng trong nước.

Gọi : l là chiều dài của thanh, l1 là cánh tay đòn của FA; l2 là

cánh tay đòn của P

Theo điều kiện cân bằng của đòn bẩy ta có FA.l1 = P.l2 

Mà l1 = l và l2 = l (1)

Gọi : Dn là KLR của nước; D là KLR của chất làm thanh

m là khối lượng của thanh; S là tiết diện ngang của thanh

Lực đẩy Ác - Si - Mét tác dụng lên thanh là FA= V.d ( V = S.h mà h = ; d = 10D)

Nên ta có FA = S..Dn.10 (2)

Trọng lượng của thanh là P = 10.m = 10.D.V = 10.l.S.D (3)

Thay (2) và (3) vào (1) ta được  .l.S.Dn.10 = 2.10.l.S.D

Dn = 2D D = Dn .= Dn

Vậy khối lượng riêng của chất làm thanh bằng  khối lượng riêng của nước.

**\* Bài tập 2:**

A

B

100

0

Gọi: m1; m2 lần lượt là khối lượng của chì và đồng

V1; V2 lần lượt là thể tích của chì và đồng

+ Khi chưa nhúng vào chất lỏng thì hệ cân bằng nghĩa

là m1 = m2 suy ra P1 = P2

+ Khi nhúng chì vào bình chất lỏng A, đồng vào

bình chất lỏng B, thì các vật chịu tác dụng của lực

đẩy Ác - Si - Mét là

F1 = dA.V1 = 10.DAV1

F1 = dB.V2 = 10.DB.V2 = .10.DB.V2

Do thanh cân bằng nên ta có F1 = F2 hay 10.DA.V1 = .10.DB.V2(1)

+ Khi nhúng chì vào bình chất lỏng B, đồng vào bình đựng chất lỏng A thì lực đẩy Ác - Si - Mét tác dụng lên các vật khi đó là

F1’ = dB.V1 = 10 .DB.V1 và F2’ = dA.V2 = 10.DA.V2 = .10.DA.V2

Do thanh cân bằng nên ta có :F1’ = F2’ Hay 10 .DB.V1 = .10.DA.V2(2)

Lập tỷ số

70D2 0Dtỷ sốằng nên ta có nh chất lỏng B, đồng vào bình đựng chất lỏng A thì lực đẩy Ác - Si - Mét tác dụng lên các vật khi đó là A= 87D2 0Dtỷ sốằng nên ta có nh chất lỏng B, đồng vào bình đựng chất lỏng A thì lực đẩy Ác - Si - Mét tác dụng lên các vật khi đó là B 

**III: Bài tập luyện tập**

**\* Bài tập 1:** Hai hình trụ thông nhau đặt thẳng đứng có tiết diện thẳng bên trong là 20cm2 và 10cm2 đựng thủy ngân, mực thủy ngân ở độ cao 10cm trên một thước chia khoảng đặt thẳng đứng giữa 2 bình

a) Đổ vào bình lớn một cột nước nguyên chất cao 27,2 cm. Hỏi độ chênh lệch giữa độ cao của mặt trên cột nước và mặt thoáng của thủy ngân trong bình nhỏ?

b) Mực thủy ngân trong bình nhỏ đã dâng lên đến độ cao bao nhiêu trên thước chia độ

c)Cần phải đổ thêm vào bình nhỏ một lượng nước muối có chiều cao bao nhiêu để mực thủy ngân trong bình trở lại ngang nhau? Biết KLR của thủy ngân là

13600 kg/m3, của nước muối là 1030kg/m3, của nước nguyên chất 1000kg/m3

**Phương pháp giải toán bình thông nhau**

**+ Chất lỏng trong hai bình thông nhau cân bằng khi áp suất của các cột nước trong hai bình lên những điểm ở trên cùng một mặt phẳng nằm ngang bằng nhau. Áp suất đó tính bởi công thức p = h.d**

**+Khi có dịch chuyển thì thể tích chất lỏng giảm đi trong bình này sẽ truyền nguyên vẹn sang bình kia**

**+ Áp suất khí quyển trên mặt thoáng của chất lỏng trong 2 bình coi bằng nhau**

**+ Dựa vào 3 đặc điểm trên lập các phương trình cần thiết**

h1

h2

A

a

C

D

B

E

b

10cm

Bài giải

a)Khi đổ nước nguyên chất vào bình lớn(H.vẽ)

nước này gây áp suất lên mặt thủy ngân

p1 = d1.h1

Khi đó một phần thủy ngân bị dồn sang bình

nhỏ, khi đó độ chênh lệch thủy ngân là h2

+ Áp suất của cột thủy ngân tác dụng lên một điểm

Trên mặt phẳng nằm ngang CD trùng với mặt dưới

Của cột nước trong bình lớn. Áp suất này bằng áp suất của cột nước tác dụng lên mặt đó nên ta có: d1h1 = d2h2

 h2 = = 0,02(m) = 2(cm)

Vậy độ chênh lệch giữa mặt nước trong bình lớn và mặt thủy ngân trong bình nhỏ là

H = h1 - h2 = 27,2 - 2 = 25,2(cm)

b) Mực thủy ngân trong 2 bình lúc đầu nằm trên mặt phẳng ngang AB, sau khi đổ nước vào bình lớn, mực thủy ngân trong bình lớn hạ xuống 1 đoạn AC = a và dâng lên trong bình nhỏ 1 đoạn BE = b

Vì thể tích thủy ngân trong bình lớn giảm được chuyển cả sang bình nhỏ nên ta có

S1a = S2b  a = 

Mặt khác ta có h2 = DE = DB + BE = a + b

Từ đó h2 =  + b = b( + 1); BE = b mà b = 

Suy ra BE = b = = 1,3(cm)

Vậy trên thước chia khoảng mực thủy ngân trong bình nhỏ chỉ

10 + 1,3 = 11,3(cm)

c) Khi đổ nước muối lên mặt thủy ngân trong bình nhỏ, muốn cho mực thủy ngân trở lại ngang nhau trong 2 bình thì áp suất do cột muối gây ra trêm mặt thủy ngân trong bình nhỏ phải bằng áp suất do cột nước nguyên chất gây ra trong bình lớn

d1h1 = d3h3 h3 ==0,264(m) = 264(cm)

**\* Bài tập 2:** Hai bình thông nhau một bình đựng nước, một bình đựng dầu không hòa lẫn được. Người ta đọc trên một thước chia đặt giữa 2 bình số liệu sau( số 0 của thước ở phía dưới)

a)Mặt phân cách nước và dầu ở mức 3cm

b) Mặt thoáng của nước ở mức 18cm

c)Mặt thoáng của dầu ở mức 20cm.

Tính trọng lượng riêng của dầu biết KLR của nước là 1000kg/m3

h1

M

N

3

Dầu

Nước

18

20

Bài giải

Nước có KLR lớn hơn dầu nên chiếm phần dưới.

Khi cân bằng áp suất của cột dầu bằng áp suất của

cột nước lên một điểm trên mặt phẳng nằm ngang MN

trùng với mặt phân cách cảu dàu và nước

Ta có h1.d1 = h2.d2 d2 = 

Lại có h1 = 18 - 3 =15(cm) = 0,15(m)

h2 = 20 - 3 = 17(cm) = 0,17(m) Do đó d2 = 8824(N/m3)

**IV: Bài tập về nhà**

**\* Bài tập 1:** Hai bình thông nhau và chứa một chất lỏng không hòa tan trong nước có trọng lượng riêng là 12700N/m3. Người ta đổ nước vào một bình cho tới khi mặt nước cao hơn 30cm so với mặt chất lỏng trong bình ấy. Hãy tìm chiều cao cột chất ở bình khia so với mặt ngăng cách của hai chất lỏng. Cho biết trọng lượng riêng của nước là 10000N/m3

**\* Bài tập2:** Một cái bình thông nhau gồm hai ống hình trụ giống nhau gép liền đáy. Người ta đổ v ào một ít nước, sau đó bỏ vào trong nó một quả cầu bằng gỗ có khối lượng 20g thì thấy mực nước dâng cao 2mm. Tính tiết diện ngang của ống của bình thông nhau?

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**LUYỆN TẬP VỀ ĐIỀU KIỆN VẬT NỔI, CHÌM, LƠ LỬNG**

**I. Mục tiêu**

**-** Củng cố điều kiện để vật nổi, vật chìm, vật lơ lửng

- Sử dụng các điều kiện để vật nổi, vật chìm, vật lơ lửng vào giải bài tập liên quan

**II: Chữa bài về nhà**

( I )

( II )

h1

h2

a

b

a’

b’

**\* Bài tập 1:**

d1= 12700N/m3

d2= 10000N/m3  
h1= 30cm

h2= ?

Bài giải

Ban đầu mặt chất lỏng ở hai nhánh ngang nhau ( aa/). Khi đổ nước lên trên mặt thoáng chất lỏng bên nhánh (I) đến độ cao h1 = 30cm thì chất lỏng trong bình được dồn sang nhánh (II)- (Do mặt chất lỏng nhánh(I) chịu áp suất của cột nước h1 gây lên)

Xét áp suất do cột nước gây lên tại điểm b nhánh(I) bằng áp suất do cột chất lỏng gây ra tại b/ ở nhánh (II) - (bb/ ở mặt phẳng nằm ngang)

Nên ta có p1 = d2.h1 ; p2 = d1.h2 Hay d2.h1 = d1.h2 h2 = 23,6(c3)

Vậy chiều cao cột chất lỏng cần tìm là 23,6(cm)

**\* Bài tập 2:**

P

FA

h

m = 20g = 0,02kgP = 0,2N

h = 2mm = 0,2cm = 0,002m

S = ?

Bài giải

Khi nhúng quả cầu vào trong bình thì quả cầu chịu tác dụng

Của 2 lực là :

+ Trọng lượng của quả cầu p = 10m (N)

+ Lực đẩy Ác - Si - mét FA = d.V

Mà V = S.2h( h là độ cao mực nước dâng lên trong mỗi ống .Nên FA = S.2h.d

Do quả cầu bằng gỗ nhúng vào trong nước nên vật sẽ nổi lên mặt chất lỏng nên ta có

FA = P hay p = S.2h.dS =  = 0,05(m2)

Vậy bình có tiết diện là 0,05 (m2) = 50(cm2)

**III: Bài tập luyện tập**

**\* Phương pháp giải** : So sánh trọng lượng P của vật với lực đẩy Ác-Si-mét

+ Khi vật nổi thì P < FA

+ Khi vật chìm thì P > FA

+ Khi vật lơ lửng trong lòng chất lỏng (Vật nổi lên mặt thoáng chất lỏng cân bằng )

thì P = FA

**\* Bài tập 1:** Một vật bằng kim loại, nếu bỏ vào bình chứa có vạch chia thể tích thì làm cho nước trong bình dâng lên thêm 50cm3. Nếu treo vật vào một lực kế thì lực kế chỉ 3,9N. cho biết trọng lượng riêng của nước là 10000N/m3.

a)Tính lực đẩy Ác-Si-Mét tác dụng lên vật

b) Xác định khối lượng riêng của chất làm lên vật

V = 50cm3 = 0,00005m3

F = 3,9N; d = 10000N/m3

a) FA =? B) D = ?

Bài giải

a) Khi thả vật vào bình thì thể tích nước dâng lên thêm 50cm3 đó chính là thể tích của vật.

Do đó lực đẩy Ác-Si-Mét tác dụng lên vật là

FA = d.V = 10000.0,00005 = 0,5(N)

b) Khi treo vật vào một lực kế thì lực kế chỉ 3,9N đó cũng là trọng lượng của vật do đó ta có P = F = 3,9(N)

Từ công thức p = d.V d =  = 78000(N/m3)

Vậy khối lượng riêng của chất làm vật là

Từ d = 10D D =  = 7800(kg/m3)

**\* Bài tập 2:** Một cục nước đá có thể tích V = 500cm3 nổi trên mặt nước. Tính thể tích của phần ló ra khỏi mặt nước biết KLR của nước đá là 0,92g/cm3 và trọng lượng riêng của nước là 10000N/m3

Bài giải

V = 500cm3

D = 0,92g/cm3

d2 = 10000N/m3  
V1 = ?

Do cục nước đá nổi trên mặt nước nên trọng lượng của

cục đá đúng bằng trọng lượng của nước bị chiếm chỗ, tức là

bằng lực đẩy Ác-Si-Mét nên ta có

P = FA= d2.V2 ( V2 là thể tích phần chìm trong nước)

V2 =  Mà P = 10m, mặt khác m = V.D = 500.0,92 = 460(g) = 0,46(kg)

Vậy P = 10.0,46 = 4,6(N)

Do đó thể tích phần nhúng chìm trong nước là

V2 = == 0,00046(m3= 460(cm3)

Vậy thể tích phần cục đá nhô ra khỏi nước là

V1 = V - V2 = 500 - 460 = 40(cm3)

**\* Bài tập 3:** Một qủa cầu có trọng lượng riêng d1 = 8200N/m3, thể tích V1 = 100m3, nổi trên mặt một bình nước, Người ta rót dầu vào phủ kín hoàn toàn quả cầu.

a) Tính thể tích phần quả cầu ngập trong nước khi đã đổ dầu

b) Nếu tiếp túc rót thêm dầu thì thể tích phần ngập trong nước của quả cầu có thay đổi không?

Cho biết trọng lượng riêng của dầu d2 =7000N/m3, của nước d3 = 10000N/m3

d1= 8200N/m3

d2= 7000N/m3

d1= 10000N/m3  
V1= 100m3  
a)V3 = ?

b) Rót thêm dầu

thì V3 như thế nào ?

Bài giải

a)Gọi V2; V3 lần lượt là thể tích của quả cầu ngập

trong dầu và trong nước, theo bài ra ta có

V1 = V2 + V3 V2 = V1 - V3 (1)

Do quả cầu cân bằng trong dầu và trong nước nên

ta có trọng lượng của quả cầu bằng lực đẩy Ác-Si-Mét

V1d1 = V2d2 + V3d3 (2)

Thai (1) vào (2) ta được V1d1 = (V1 - V3 )d2 + V3d3

Hay V1d1 = v1d2 + (d3 - d2) V3 V3 = (cm3)

Vậy thể tích phần quả cầu ngập trong nước khi đã đổ dầu là 40(cm3)

b) Từ biểu thức V3 =  ta thấy V3 chỉ phụ thuốc vào V1, d1,d2, d3. Tức là không phụ thuộc vào độ sâu của quả cầu trong dầu cũng như lượng dầu đã đổ thêm. Do đó nếu tiếp tục rót thêm dầu thì phần ngập trong nước của quả cầu vẫn không thay đổi.

h

**\* Bài tập 4:** Một khối kình hộp đáy vuông chiều

cao h = 10cm nhỏ hơn cạnh đáy, bằng gỗ có

KLR là D1 = 880kg/m3 được thả nổi trong một

bình nước (Hình vẽ)

a) Tính chiều cao của phần nhô lên khỏi mặt nước của hình hộp

b)Đổ thêm vào bình 1 chất dầu không trộn lẫn được với nước có KLR là D2= 700kg/m3. Tính chiều cao của phần chìm trong nước, trong dầu của gỗ

Bài giải

a) Gọi V là thể tích của vật, V1 là thể tích phần chìm trong nước, vì vật nổi nên ta có

P = FA

Mà P = 10m = 10.V.D1 và FA = dn.V1 = 10.V1.Dn

Nên ta có 10.V.D1 = 10.V1.Dn Hay V.D1 = V1.Dn  Điều này chứng tỏ thể tích của vật tỷ lệ nghịch với KLR của chúng.

Gọi h1 là chiều cao của phần chìm trong nước của vật, tức là của khối lượng chất lỏng bị vật chiếm chỗ. Thì V; V1 chính là thể tích của 2 hình hộp chữ nhật có cùng đáy và độ cao tương ứng là h và h1

Vậy h; h1 phải tỷ lệ nghịch với V và V1

nên ta có h1 =  = 0,08.h

Vậy phần chìm trong nước của khối gỗ có chiều cao là

h1 = 0,88h = 0,88 . 10 = 8,8 (cm)

và phần nhô ra khỏi mặt nước có chiều cao là : h - h1 = 10 - 8,8 = 1,2(cm)

b) Gọi h2; h3 là chiều cao của khối gỗ gập trong nước và trong dầu ta có

V2; V3 là thể tích của khối gỗ ngập trong nước và trong dầu

d2; d3 là trọng lượng riêng của nước và của dầu

h = h2 + h3 h2 = h - h3 (1)

Do khối gỗ cân bằng trong dầu và nước nên P = FA

Mà P = 10.m = 10.D1.V = 10.D1.S.h và

FA = d2 .V2 + d3.V3 = 10.D2.S.h2 + 10.D3.S.h3

Do đó ta có 10.D1.S.h = 10.D2.S.h2 + 10.D3.S.h3

Hay D1.h = D2.h2 + D3.h3 (2)

Thay (2) vào (1) ta được D1.h = D2(h - h3 ) + D3h3

Giải ra tìm được h3 =  = 0,04(m) = 4(cm)

Vậy chiều cao khối khỗ chìm trong dầu là h3 = 4(cm)

Chiều cao khối gỗ chìm tr4ong nước là h2 = h - h3 = 10 - 4 = 6(cm)

**IV: Bài tập về nhà**

**\* Bài tập 1:** Hai quả cầu A,B có trọng lượng bằng nhau nhưng làm bằng hai chất khác nhau, được treo vào 2 đầu của 1 đòn có trọng lượng không đáng kể và chiều dài

l = 84cm. Lúc đầu, đòn cân bằng. Sau đó đem nhúng cả hai quả cầu ngập trong nước. Người ta thấy phải dịch chuyển điểm tựa đi 6cm về phía B để đòn trở lại cân bằng. tính trọng lượng riêng của quả cầu B nếu trọng lượng riêng của quả cầu A là dA = 3.104N/m3 của nước dn = 104N/m3

**\* Bài tập 2:** Một cái thớt bằng gỗ, khối lượng riêng D1 = 850kg/m3, có hai mặt phẳng song song cách nhau một khoảng h = 8cm được đặt trong một cái chậu.

a) Người ta đổ nước vào chậu, cho đến kho áp suất do nước và do cái thớt tác dụng lên đáy chậu bằng nhau. Tính độ cao của cột nước.

b) Sau đó từ từ rót vào chậu một chất lỏng không trộn lẫn được với nước cho đến khi mặt trên của thớt ngang với mặt thoáng của chất lỏng, thì thấy lớp chất lỏng dày 4,8cm. Xác định khối lượng riêng của chất lỏng đó.

c) Nếu lại tiếp tục rót thêm chất lỏng đó cho mực chất lỏng cao thêm 3cm, thì phần chìm trong chất lỏng của thớt tằng hay giảm bao nhiêu?

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

LUYỆN TẬP

**I: Chữa bài tập về nhà**

A

A

B

B

.

.

O

O1'

**\* Bài tập1**

l = 84cm

PA = PB = P

dA= 3.104N/m3

dn = 104N/m3

dB = ?

Bài giải

Vì trọng lượng hai quả cầu bằng nhau nên lúc đầu điểm tựa O ở chính giữa thanh, nên ta có : OA = OB =  = 42(cm)

Khi nhúng A và B vào nước thì phải dịch chuyển O đến vị trí O1 thì thanh cân bằng nên ta có : O1A = 42 + 6 = 48(cm) và O1B = 42 - 6 = 36(cm)

Khi đó lực đẩy Ác-Si-Mét tác dụng lên vật A và B là

FA = dn.VA mà VA = . Nên FA = .dn (1)

FB = dn.VB mà VB = . Nên FB = .dn (2)

Theo điều kiện cân bằng của đòn bẩy ta có

(PA - FA) . O1A = (PB - FB) . O1B (3)

Thay (1) và(2) vào (3) ta được

(PA - .dn ).O1A = (PB - .dn ). O1B mà PA = PB = P nên ta có

(P - .dn ).O1A = (P - .dn ). O1B

Biến đổi ta được kết quả dB = 

Thay số vào ta được dB = 90000(N/m3)

Vậy trọng lượng riêng của vật B là dB = 90000(N/m3)

**\* Bài tập 2:**

D1 = 850kg/m3 ; Dn = 1000kg/m3

h = 4,8cm ; h1 = 3cm

1. hn = ? b)D2=
2. Phần chìm trong dầu của thớt tăng hay giảm

Bài giải

a) Áp suất của thớt tác dụng lên đáy chậu là

p1 =  = 10.D1.h

Thay số ta được p1 = 10.850.0,08 = 680(N/m3)

Áp suất do cột nước đổ vào gây ra cho đáy bình là P2 = dn . hn = 10.Dn.hn

Mà Áp suất của thớt và của nướ tác dụng lên đáy bình là bằng nhau nên ta có

P1 = p2 hay 680 = 10.Dn.hn  hn =  = 0,068(m) = 6,8(cm)

b) Do mặt trên của thớt ngang với mặt thoáng của dầu chứng tỏ thớt lơ lửng trong dầu và nước, Vậy lực đẩy Ác-Si-Mét của dầu và nước tác dụng lên thớt là

FA = 10S.D2.h1 + 10.S.dn.h2 ( h1 = 8 -4,8 = 3,2 cm)

Trọng lượng của vật là P = 10.m = 10.D1.V = 10.D1.S.h

Theo điều kiện vật lơ lửng ta có: FA = P hay 10S.D2.h1 + 10.S.dn.h2 = 10.D1.S.h

Biến đổi ta được D2 =  = 750(kg/m3)

c) Do rót lần 1 thớt đã chìm hẳn trong dầu và đứng cân bằng. Vậy có rót thêm dầu vào thì thớt vẫn chỉ chìm trong dầu và nước như lần 1.

Lực P hướng xuống không thay đổi. Nên độ cao của hai phần chìm trong dầu và nước không thay đổi

**II: Bài tập luyện tập**

A

**\* Bài tập 1:** Trên đĩa cân bên trái có một bình

chứa nước, bên phải là giá đỡ có treo vật (A)

bằng sợi dây mảnh, nhẹ. Khi vật chưa chạm nước,

cân ở vị trí cân bằng. Nối dài sợi dây để vật(A)

chìm hoàn toàn trong nước. Trạng thái cân bằng

của cân bị phá vỡ. Hỏi phải đặt một quả cân có

trọng lượng bao nhiêu vào đĩa cân nào , để 2 đĩa

cân được cân bằng trở lại. Cho thể tích vật(A)

bằng V, trọng lượng riêng của nước bằng d

(Hệ thống biểu diễn trên hình vẽ)

Bài giải

Khi nối dài sợi dây để vật(A) ngập hoàn toàn trong nước thì vật A chịu tác dụng của lực đẩy Ác-Si-Mét là: FA = d.V

Do đó đĩa cân bên phải mất đi một trọng lượng P đúng bằng lực đẩy Ác-Si-Mét là

Nên ta có P = FA

Mặt khác khi vật A nhúng trong nước thì v ật A cũng chịu một lực tác dụng ngược lại đúng bằng FA. Lực này được truyền và ép xuống đĩa cân bên trái làm đĩa cân này thêm đúng bằng FA

Kết quả đĩa cân bên trái nặng hơn là 2FA = 2d.V

Muốn cân được thăng bằng trở lại thì phải đặt trên đĩa cân bên phải 1 quả cân có trọng lượng đúng bằng 2dV

**\*Bài tập 2:** Một thanh đồng chất tiết diện đều,

A

B

C

có khối lượng 10kg, chiều dài l được đặt trên

hai giá đỡ A và B như hình vẽ bên. Khoảng

cách BC = . Ở đầu C người ta buộc một vật

nặng hình trụ có bán kính đáy là 10cm, chiều

cao 32cm, trọng lượng riêng của chất làm hình trụ

là d = 35000N/m3. Lực ép của thanh lên giá đỡ A

bị triệt tiêu. Tính trọng lượng riêng của chất lỏng trong bình

A

B

C

F

P1

P2

m = 10kg P = 100N

BC = ; R = 10cm = 0,1m

h = 32cm = 0,32m

d = 35000N/m3

dn = ?

Bài giải

Vì lực ép của thanh lên điểm A bị triệt tiêu nên khi đó B chính là điểm tựa và thanh đồng chất lúc này chịu tác dụng của các lực sau

+ Lực F của vật nặng tác dụng vào đầu C

+ Trọng lượng P1 đặt vào trung điểm của BC

+ Trọng lượng P2 đặt vào trung điểm của AB

Gọi l1; l2; l3 lần lượt là cánh tay đòn của lực P1; P2 và F

Theo điều kiện cân bằng của đòn bẩy ta có : P2.l2 = P1.l1 + F.l3 (3)

Do BC =  nên AB = l

Khi đó ta có l3 = l ; l1 = =  ; l2= l : 2 =  = l

Vì trọng lượng P1 của thanh đặt ở trung điểm của BC nên P1 = P

Trọng lượng P2 đặt ở trung điểm của AB nên P2 = P

Mà F là hợp của FA và P nên F = V.d - V.dn = V ( d - dn)

Khi đó (1) trở thành P.l = P. + V ( d - dn).

Biến đổi ta được kết quả dn = d -  Mà V = S.h = .R2.h ( Với  3,14)

Khi đó dn = d -  = 10000(N/m3)

( Với .R2.h = 3,14.(0,1)2.0,32 = 0,01(m3)

**III: Bài tập về nhà**

**\* Bài tập 1:** Trong một bình nước có một hộp sắt rỗng nổi, dưới đáy hộp có một dây chỉ treo một hòn bi thép, hòn bi không chạm đáy bình. Độ cao của cột nước thay đổi như thế nào nếu dây treo quả cầu bị đứt.

**\* Bài tập 2:**Người ta thả một hộp sắt rỗng nổi trong một bình nước. Ở tâm của đáy hộp có một lỗ hổng nhỏ được bịt kín bằng một cái nút có thể tan trong nước. Khi đó mực nước so với đáy bình là H. Sau một thời gian ngắn, cái nút bị tan trong nước và hộp bị chìm xuống. Hỏi mực nước trong bình có thay đổi không? Thay đổi như thế nào?

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

LUYỆN TẬP

**I: Chữa bài về nhà**

H

**\* Bài tập 1:**

Gọi H là độ cao của nước trong bình

Khi dây chưa đứt thì khối nước gây ra một áp suất lên đáy bình là

F1 = dn.S.H ( S là diện tích đáy bình

dn là trọng lượng riêng của nước )

Khi dây bị đứt. Lúc này đáy bình chịu tác dụng của 2 lực đó là của nước và của viên bi nên ta có

F2 = dn.S.h + Fbi ( h là độ cao của nước khi dây đứt )

Do trọng lượng của hộp + bi + nước không thay đổi nên

F1 = F2 hay dn.S.H = dn.S.h + Fbi

Vì bi có trọng lượng nên Fbi > 0 suy ra dn.S.H > dn.S.h

Suy ra H > h vậy mực nước giảm

**\*Bài tập 2:**

Khi hộp nổi, lực ép của nước lên đáy bình là

F1 = dn.S.H

Khi hộp chìm lực ép là

F2 = dn.S.h + Fhộp

Do trọng lượng của nước và hộp không đổi trong cả hai trường hợp nên ta có

F1 = F2 hay dn.S.H = dn.S.h + Fhộp

Mà Fhộp > 0 nên suy ra H > h điều đó chứng tỏ mực nước giảm

**II: Bài tập luyện tập**

**\* Bài tập 1:** Tiết diện của pittông nhỏ của một cái kích dùng dầu là 1,35cm2, của pittông lớn là 170cm2. Người ta dùng kích để nâng một vật có trọng lượng 42000N. Hỏi phải tác dụng lên pít tông nhỏ một lực bằng bao nhiêu?

S1 = 1,35cm2  
S2 = 170cm2

F = P = 42000N

F = ?

Bài giải

Áp dụng công thức về máy ép dùng chất lỏng ta có

 = 333,5(N)

Vậy cần tác dụng lên pít tông nhỏ là f = 333,5(N)

**\* Bài tập 2**: Đường kính pit tông nhỏ của một máy dùng chất lỏng là 2cm. Hỏi diện tích tối thiểu của pít tông lớn là bao nhiêu để tác dụng một lực 120N lên pít tông nhỏ có thể nâng được một ô tô có trọng lượng 24000N

d = 2cm

f = 120N

F = 24000N

S = ?

Bài giải

Diện tích pít tông nhỏ là

s = . = 3,14(cm2)

Diện tích tối thiểu của pít tông lớn là

Từ công thức  = 628 (cm2)

**\* Bài tập 3:** Trong một máy ép dùng chất lỏng, mỗi lần pít tông nhỏ đi xuống một đoạn h = 0,2m thì pít tông lớn được nâng lên một đoạn H = 0,01m. Tính lực nén vật lên pít tông lớn nếu tác dụng vào pít tông nhỏ một lực f = 500N

Bài giải

h = 0,2m

H = 0,01m

f = 500N

F = ?

Xem chất lỏng không bị nén thì thể tích chất lỏng chuyển từ xi

lanh nhỏ sang xi lanh lớn là V = h.s = H.S

Áp suất được truyền đi nguyên vẹn nên ta có

P =  = 10000(N)

Vậy lực nén lên pít tông lớn là 10000(N)

**\* Bài tập 4:** Dưới đáy của một thùng có lỗ hình tròn đường kính 2cm. Lỗ này được đạy kín bằng một lắp phẳng được ép từ ngoài vào bằng một lò so tác dụng một lực ép bằng 40N. Người ta đổ thủy ngân vào thùng. Hỏi độ cao cực đại của mực thủy ngân để nắp không bị bật ra? Biết KLR của thủy n gân là 13600kg/m3

d = 2cm = 0,02m

F = 40N

D = 13600kg/m3

hmax = ?

Bài giải

Lực ép của thủy ngân lên nắp ở đáy bình có diện tích s là

Từ p = F = p.S (1)

Áp suất của thủy ngân lên đáy bình khi mực thủy ngân có độ cao h là

p = d.h = 10.D.h (2)

Thay (2) vào (1) ta được F = 10.D.h.S

Nắp đậy sẽ không bị bật ra khi F < 40N nên ta có 10.D.h.S < 40 Trong đó S = r2

Vậy 10.D.h.r2 < 40

Suy ra h < 0,234(m)

Vậy độ cao cực đại của mực thủy ngân để nắp không bị bật ra là 0,234(m)

**\* Bài tập 5**: Một người thợ lặn mặc bộ áo lặn chỉ chịu được áp suất tối đa là 300000N/m2

a) Hỏi thợi lặn có thể lặn sâu nhất là bao nhiêu trong nước biển có d = 10300N/m3

b)Tính lực của nước biển tác dụng lên cửa kính quan sát của áo lặn có diện tích là 200cm2 khi lặn sâu 25m

p = 300000N/m2

d = 10300N/m3

S = 200cm2 = 0,02m2

h = 25m

a) h1 = ? b) F = ?

Bài giải

a) Khi người thợ lặn xuống đến độ sâu h1 thì bề mặt

áo lặn chịu một áp suất là p = d.h1

Để cho an toàn p phải nhỏ hơn áp suất tối đa

mà áo lặn có thể chịu được 300000N/m2

Vậy ta có p < 300000dh1 < 300000

h1 <  h1 < 29,1(m)

b) Lực ép của nước biển lên mặt kính quan sát là

F = p.S = d.h.S = 10300.25.0,02 = 5150(N)

**III: Bài tập về nhà**

**\* Bài tập1**: Một máy ép dùng dầu có 2 xi lanh A và B thẳng đứng nối với nhau bằng một ống nhỏ. Tiết diện thẳng của xi lanh A là 200cm2 và của xi lanh B là 4cm2. Trọng lượng riêng của dầu là 8000N/m3. Đầu tiên mực dầu ở trong hai xi lanh ở cùng một độ cao.

a) Đặt lên mặt dầu trong A một pít tông có trọng lượng 40N. Hỏi sau khi cân bằng thì độ chênh lệch giữa hai mặt chất lỏng trong hai xi lanh là bao nhiêu?

b) Cần phải đặt lên mặt chất lỏng trong B một pít tông có trọng lượng bao nhiêu để hai mặt dưới của 2 pít tông nằm trên cùng một mặt phẳng

c) Cần tác dụng lên pít tông trong nhánh B một lực là bao nhiêu để có thể nâng được một vật có khối lượng 200kg đặt lên pít tông trên nhánh A? Coi như lực ma sát không đáng kể.

**\* Bài tập 2:** Bán kính của 2 xi lanh của 1cái kích dùng dầu lần lượt là 10cm và 2cm.

a)Đặt lên pít tông lớn của kích 1 vật có khối lượng 250kg. Cần phải tác dụng lên pít tông nhỏ một lực là bao nhiêu để nâng được vật nặng lên?

b) Người ta chỉ có thể tác dụng lên pít tông nhỏ một lực lớn nhất là 500N. Vậy phải chế tạo pít tông lớn có tiết diện thẳng là bao nhiêu để có thể nâng được một ô tô có khối lượng 2500kg

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

LUYỆN TẬP

**I: Chữa bài tập về nhà**

**\* Bài tập 1:**

A

B

M

N

h

S1 = 200cm2 = 0,02m2

S2 = 4cm2 = 0,0004m2

d = 8000N/m3

a)P1= 40N

c) m = 200kg P3 = 2000N

a)h = ? b) P2 = ? c) F = ?

Bài giải

a) Khi đặt pít tông có trọng lương P1 lên mặt chất lỏng trong nhánh A có tiết diện S1 thì lúc đó chất lỏng trong nhánh A được dồn sang nhánh B, làm cho cột chất lỏng trong nhánh B được dâng lên.

Áp suất của pít tông tác dụng lên mặt chất lỏng ở nhánh A là : p1 = 

Áp suất của cột chất lỏng trong nhánh B lên một điểm trên mặt phẳng nằm ngang với mực chất lỏng trong nhánh A là: p2 = d.h

Do có cân bằng nên ta có p1 = p2 hay  = d.h

h = =0,25(m) = 25(cm)

b) Khi đặt lên mặt chất lỏng trong nhánh B một pít tông có trọng lượng P2 thì pít tông này tác dụng lên mặt chất chất lỏng một áp suất là : p3 = 

Khi cân bằng, mặt dưới của 2 pít tông cùng nằm trên 1 mặt phẳng nằm ngang. Vậy áp suất 2 pít tông tác dụng lên mặt chất lỏng bằng nhau nên ta có p1 = p3

Hay  = p2 =  = 0,8(N)

c) Khi đặt vật có khối lượng 20kg lên pít tông ở nhánh A thì vật này gây áp suất lên pít tông A là p4 = 

Vậy muốn nâng vật này lên phải tác dụng lên pít tông B một lực F sao cho áp suất gây ra lên trên pít tông B lớn hơn áp suất do vật gây ra lên trên pít tông A

Nên ta có   F  = 40(N)

**\* Bài tập 2:**

R1 = 10cm = 0,1m

R2 = 2cm = 0,02m

a)m1 = 250kg P1 = 2500N

b)f = 500N ; m2 = 2500kg P1 = 25000N

a) f1 = ? b) S2 = ?

Bài giải

a) Muốn nâng được pít tông lớn lên thì áp suất tác dụng lên pít tông nhỏ ít nhất phải bằng áp suất tác dụng lên pít tông lớn nên ta có 

Mà S1 = R12 ; S2 = R22  ; F = P1 = 2500N

Nên f1  = 100(N)

Vậy phải tác dụng lên pít tông nhỏ một lực lớn hơn hoặc bằng 100N thì sẽ nâng được vật lên.

b) Từ 

Vậy để nâng được vật lên thì pít tông lớn phải có tiết diện là

S1  =  = 0,0628(m2) = 628(cm2

**II: Bài tập luyện tập:**

**\* Bài tập 1:** Một phanh ô tô dùng dầu gồm 2 xi lanh nối với nhau bằng một ống nhỏ dẫn dầu. Pít tông A của xi lanh ở đầu bàn đạp có tiết diện 4cm2, còn pít tông nối với 2 má phanh có tiết diện 8cm2. Tác dụng lên bàn đạp một lực 100N. Đòn bẩy của bàn đạp làm cho lực đẩy tác dụng lên pít tông giảm đi 4 lần. Tính lực đã truyền đến má phanh

Bài giải

S1 = 4cm2  
S2 = 8cm2

F1 = 100N

F2 = F1

F = ?

Áp lực tác dụng lên pít tông là F2 = F1 =  = 25(N)

Khi đó áp suất lên pít tông bàn đạp là p1 =  được truyền

nguyên vẹn đến pít tông phanh có diện tích S2 là p2 = 

Nên  =  F = = 50(N)

Vậy lực đã truyền đến má phanh là F = 50(N)

**\* Bài tập 2:** Thả một khối đồng hình hộp chữ nhật

Vào một chậu bên dưới đựng thủy ngân, bên trên

là nước nguyên chất. Một phần khối đồng nằm trong

thủy ngân(H.vẽ). Chứng minh rằng lực đẩy Ác-Si-Mét

tổng cộng tác dụng lên khối gỗ bằng tổng trọng lượng của phần nước bị chiếm chỗ và trọng lượng của thủy ngân bị chiếm chỗ.

Bài giải

h

h1

h2

d1

d2

Mặt trên của khối đồng có tiết diện S cách mặt nước độ cao h,

do đó áp lực của nước lên mặt khối đồng là

F1 = p.S = d.S.h

Khối đồng chịu áp suất chất lỏng gây ra lên đáy khối đồng là

p = d.h + d.h1 + d2.h2

Do đó áp lực tác dụng lên đáy dưới của khối đồng là

F2 = (d.h + d.h1 + d2.h2).S = d.h.S + d.h1.S + d2.h2.S

Vậy lực đẩy Ác-Si-Mét tác dụng lên toàn bộ khối đồng là

F = F2 - F1 = d.h.S + d.h1.S + d2.h2.S - d.S.h = d.h1.S + d2.h2.S = d.V1 + d2.V2

Mà trọng lượng của phần nước bị vật chiếm chỗ là

P1 = 10.m1 = 10.D.V1 =d.V1

Trọnglượng của phần thủy ngân bị vật chiếm chỗ là

P2 = 10.m2 = 10.D2.V2 =d2.V1

Vậy F = d.V1+d2.V1 = P1 + P2

**\* Bài tập 3:** Một quả cầu bằng đồng đặc có KLR là 8900kg/m3 và thể tích là 10cm3 được thả trong một chậu thủy ngân bên trên là nước. Khi quả cầu cân bằng, một phần ngập trong thủy ngân, một phần trong nước. Tìm thể tích chìm trong thủy ngân và thể tích chìm trong nước của quả cầu? Biết KLR của nước và thủy ngân lần lượt là 1000kg/m3 và 13600kg/m3

V1

V2

d

d1

d2

D = 8900kg/m3; D1 = 1000kg/m3

D2 = 13600kg/m3 ;

V = 10cm3 = 0,00001m3

V1 = ? ; V2 = ?

Bài giải

Ta đã chứng minh được trong bài 2 thì lực đẩy Ác-Si-Mét tác dụng lên quả cầu bằng tổng trọng lượng của phần thủy ngân và nước bị vật chiếm chỗ nên ta có:

FA = P1 + P2 = ( P1;P2 lần lượt là trọng lượng của phần nước và thủy ngân bị quả cầu chiếm chỗ )

Hay FA = d1.V1 + d2.V2

Mà trọng lượng của quả cầu ngoài không khí là : P = d.V

Vì quả cầu lơ lửng trong chất lỏng nên FA = P

Hay d.V = d1.V1 + d2.V2 (1)

Mặt khác V = V1 + V2 Suy ra V2 = V - V1 (2)

Thay (2) vào (1) ta được d.V = d1.V1 + d2 ( V - V1)

Biến đổi ta được V1 = 3,73(cm3)

Vậy phần ngập trong nước có thể tích là V1 3,73(cm3)

S1

S2

h

Phần thể tích ngập trong thủy ngân là V26,27(cm3)

**\* Bài tập 4:** Hai xi lanh có tiết diện S1 và S2 thông với

nhau và có chứa nước. Trên mặt nước có đặt các

pít tông mỏng có khối lượng riêng khác nhau nên

mực nước ở 2 bên cheeng nhau một đoạn h(H.vẽ).

Đổ 1 lớp dầu lên pít tông S1 sao cho mực nước nước

ở 2 bên ngang nhau. Tính độ chênh lệch x của mực nước ở 2 xi lanh ( Theo S1; S2 và h ) Nếu lấy lượng dầu đó từ bên S1 đổ lên pít tông S2

Bài giải

Gọi P1; P2 lần lượt là trọng lượng của pít tông S1; S2

d1; d2 lần lượt là trọng lượng riêng của dầu và nước

h1 ; h2 lần lượt là chiều cao của dầu trên pít tông có tiết diện S1 ; S2

Ban đầu khi mực nước ở 2 bênh chênh nhau 1 đoạn h nên ta có  + d2.h = (1)

Khi đổ dầu vào S1 ta có  + d1.h1 =  (2)

Khi đổ dầu vào S2 ta có  + d2.x =  + d1.h2  + d2.x - d1.h2 =  (3)

Từ (1) và (2) suy ra  + d2.h =  + d1.h1 d2.h = d1.h1 h1 =  (4)

Từ (1) và (3) suy ra + d2.h =  + d2.x - d1.h2 d2.h +d1.h2  = d2.x

 x =  (5)

Vì thể tích dầu không đổi nên V1 = V2 Hay h1.S1 = h2.S2 h2 = (6)

Thế (4) vào (6) ta được h2=  (7)

Thế (7) vào (5) ta được x = 

**III: Bài tập về nhà**

**\* Bài tập 1:**

a) Một khí cầu có thể tích 10m3 chứa khí hiđrô, có thể kéo lên trên không một vật nặng bằng bao nhiêu?Biết trọng lượng của vỏ khí cầu là 100N, trọng lượng riêng của không khí là 12,9N/m3, của khí hiđrô là 0,9N/m3

b) Muốn kéo một người nặng 6okg lên thì khí cầu phải có thể tích tối thiểu là bao nhiêu, nếu coi trọng lượng của vỏ khí cầu vẫn không đổi

**\* Bài tập 2:** Trên bàn em chỉ có những dụng cụ và vật liệu sau: Lực kế, bình nước

( Nước đựng trong bình có khối lượng riêng Do )

Làm thế nào, chỉ bằng các dụng cụ trên mà em có thể xác định được khối lượng riêng của một vật kim loại có hình dạng bất kỳ ? Hãy trình bầy cách làm đó.

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

LUYỆN TẬP

**I: Chữa bài tập về nhà**

**\* Bài tập 1:**

a) V1 = 10m3

P1 = 100N

d1 = 12,9N/m3

d2 = 0,9N/m3

b) m = 60kg P2 = 600N

a) P3 = ? b) V2= ?

Bài giải

a) Trọng lượng của khí hiđrô trong khí cầu là

PH = d2.V1 = 0,9 .10 = 9(N)

Trọng lượng của khí cầu là

P = PH + P1 = 9 + 100 = 109 (N)

Lực đẩy Ác-Si-Mét tác dụng lên khí cầu là

F1 = d1.V1 = 12,9.10 = 129(N)

Vậy trọng lượng tối đa của vật mà khí cầu có thể kéo lên là

P3 = F1 - P = 129 - 109 = 20(N)

b) Trọng lượng của khí cầu trong trường hợp này là : P’H = d2.V2

Trọng lượng của người là P2 = 600(N)

Lực đẩy Ác-Si-Mét lúc này là: F2 = d1.V2

Muốn bay lên được thì khí cầu phải thỏa mãn điều kiện sau

F2 > P1 + P’H + P2 Hay d1.V2 > 100 + d2.V2+ 600 V2 ( d1 - d2 ) > 700

 V2 >  = 58,33(m3)

**\* Bài tập 2:**

Để xác định KLR của vật kim loại ta cần biết khối lương m và thể tích V của nó.

+ Dùng lực kế xác định trọng lượng P1 của vật trong không khí và P2 trong nước.

Khi đó ta có : FA = P1 - P2

Mặt khác FA = d1.V = 10D1.V  V = 

Vậy khối lượng riêng của vật là D =  ( Vì m = 10P nên P = )

Do đó D = 

Làm như vậy sẽ xác định được khối lượng riêng của vật

**II: Bài tập luyện tập:**

**\* Bài tập 1:** Ba ống giống nhau và thông nhau chứa

nước chưa đầy ( H.vẽ), Đổ vào bên trái một cột dầu

cao h1 = 20cm và đổ vào bên phải một cột dầu cao

h2 = 25cm. Hỏi mực nước ở ống giữa sẽ dâng cao bao

nhiêu so với lúc đầu. Biết trọng lượng riêng của nước,

dầu lần lượt là d1 = 10000N/m3 và d2 = 8000N/m3.

Bài giải

Khi chưa đổ nước vào 2 nhánh thì áp suất của 3 nhánh đều bằng nhau nên ta có

p1 = p2 = p3

Khi đổ dầu vào 2 nhánh thì áp suất tổng cộng của 2 cột dầu này gây ra là.

p = d2.h1 + d2.h2 ­ = d2 (h1 + h2) = 8000.0,45 = 3600(N)

Khi đã ở trạng thái cân bằng thì áp suất ở 3 nhánh lúc này lại bằng nhau nên ta có

P1’ = p2’ = p3’  = 3600:3 = 1200(N)

Do dầu nhẹ hơn nước nên ở nhánh giữa không có dầu và như vậy áp suất do cột nước ở nhánh giữa gây lên so với lúc đầu là :

p2’ = h’.d1  h’ =  = 0,12(m)

Vậy mực nước ở nhánh giữa sẽ dâng lên thêm 0,12(m)

**\* Bài tập 2:** Một thanh gỗ dài 15cm thả v ào trong một chậu nước thì nổi ở tư thế thẳng đứng, phần nhô khỏi mặt nước cao 3cm. Người ta rót vào chậu 1 chất dầu không trộn lẫn được vào nước có KLR là 700kg/m3. Dầu làm thành 1 lớp dầy 2cm. Hỏi phần nhô lên khỏi dầu lúc này là bao nhiêu. Biết KLR của nước là 100kg/m3

h

h’

h2

h1

h = 15cm = 0,15m

h1= 3cm = 0,03m

D1 = 700kg/m3  
D2 = 1000kg/m3

h2 = 2cm = 0,02m

h3= ?

Bài giải

Vì thanh nổi trong nước nên KLR của thanh và KLR của nước phải tỷ lệ với độ dài của phần chìm trong nước của thanh và độ dài của thanh.

Vì FA = d2.V1 = 10D2.S.h’ ( V1 là phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ, h’ là phần thanh chìm trong nước)

Ta có trọng lượng của thanh P = 10.m = 10D.V = 10D.S.h

Do vật cân bằng trong chất lỏng nên ta có

F1 = P hay 10D2.S.h’ =10D.S.hD2.h’ = D.h 

D =  = 800kg/m3

Lực đẩy Ác-Si-Mét tác dụng lên thanh khi đã đổ dầu là

F2 = 10.D2.S.h’ + 10.D1.S.h2

Do thanh nổi cân bằng nên ta có F2= P

Hay 10.D2.S.h’ + 10.D1.S.h2 = 10D.S.hD2.h’ + D1.h2 = D.h

h’ =  = 0,106(m)

Vậy phần thanh nhô ra khỏi dầu lúc này là

h3 = h - h’ - h2 = 0,15 - 0,02 - 0,106 = 0,024(`m) = 2,4 (m)

**\* Bài tập 3:** Một ống nghiệm cao chứa ba chất lỏng không trộn lẫn vào nhau được có KLR lần lượt là D1 = 1080kg/m3; D2 = 900kg/m3 ; D3 = 840kg/m3. Chất lỏng D2 làm thành 1 lớp dày 4cm ở giữa 2 lớp chất lỏng kia( Mỗi lớp đều có độ dầy 10cm). Thả vào đó 1 thanh có tiết diện S1 = 1cm2, độ dai l = 16cm có KLR là D = 960kg/m3 thì thanh nổi lơ lửng ở tư thế thẳng đứng( Vì trọng tâm ở gần 1 đầu thanh). Tìm độ cao các khúc chìm trong 3 chất lỏng của thanh

h2

h

D1 = 1080kg/m3; D2 = 900kg/m3

D3 = 840kg/m3 ; D = 960kg/m3

S1 = 1cm2; h= 4cm h =cm nên phần thanh chìm trong chát lỏng D ; l = 16cm = 0,16m

h1 = ? h2= ? h3= ?

Bài giải

Do lớp chất lỏng D2 làm thành một lớp dày h = 4cm nên phần thanh chìm trong chất lỏng D2 là: h2 = h = 4(cm)

Do thanh lơ lửng nên ta có FA = P

Hay 10.D1.S.h1 + 10.D2.S.h2 + 10.D3.S.h3 = 10.D.S.l= 10.D.S.h

D1.h1 + D2.h2 + D3.h3 = D.l (1)

Mà l = h1 + h2  + h3 Suy ra h3 = l - h1 - h2 = 0,16 - 0,04 - h1 = 0,12 - h1 (2)

Thay (2) vào (1) ta được D1.h1 + D2.h2 + D3. 0,12 - D3.h1 = D.l

Biến đổi ta được

h1=  = 0,07(m)

Vậy h3 = 0,12 - 0,07 = 0,05(m)

**\* Bài tập 4:** Một cái cốc chứa 150g nước. Người ta thả 1 quả trứng vào cốc thì quả trứng chìm tới đáy cốc. Từ từ rót thêm nước mối có khối lượng riêng D = 1150kg/m3 vào cốc đồng thời khuấy cho đều thì lúc rót được 60ml nước muối thì thấy quả trứng rời khỏi đáy cốc nhưng không nổi lên mặt nước. Xác định KLR của quả trứng

if giair Baif giair hanh). Tìm độ cao các khúc chìm trong 3 chất lỏng của than

m1 = 150g = 0,15kg V1 = 0,15cm3 = 0,00015m3

V2 = 60ml = 0,00006 lít = 0,00006m3

D = 1150kg/m3; D1 = 1000kg/m3

D2 = ?

Bài giải

Khối lượng nước muối được rót thêm vào là

Từ D =  m2= D.V2 = 1150 . 0,00006 =0,069(kg)

Khi đó hỗn hợp có khối lượng là: m = m1 + m2 = 0,15 + 0,069 = 0,219(kg)

Thể tích của hỗn hợp là: V = V1 + V2 = 0,00015 + 0,00006 = 0,00021(m3)

Mà do vật lơ lửng nên ta có: D2 = D + D1 Hau D2 = 1043(kg/m3)

**III: Bài tập về nhà**

**\* Bài tập 1:** Treo một miếng nhựa đặc vào đầu dưới của m ột lực kế, trong không khí lực kế chỉ 8N. Nhúng miếng nhựa ngập trong nước, lực kế chỉ 4N. Tính thể tích miếng nhựa và trọng lượng riêng của nó

**\* Bài tập 2:** Một quả cầu rỗng khối lượng 1g, thể tích ngoài 6cm, chiều dày của vỏ không đáng kể, một phần chứa nước còn lại chứa 0,1g không khí, quả cầu lơ lửng trong nước. tính thể tích phần chứa không khí

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

LUYỆN TẬP

**I: Chữa bài tập về nhà**

**\* Bài tập 1:** Bài giải

F1 = 8N

F2 = 4N

V = ?d = ?

Do ở ngoài lực kế chỉ F1 = 8N, khi nhúng vào nước lực

Kế chỉ F2 = 4N, khi đó miếng nhựa chịu lực đẩy là

FA = F1 - F2 = 8 - 4 = 4(N)

Mà FA = d.V = 10.D.V

Suy ra thể tích miếng nhựa là: V =  = 0,0004(m3)

Trọng lượng riêng của miếng nhựa là

Từ P1 = 10.m = 10.D.V = = d.V Suy ra d =  = 20000(N/m3)

**\* Bài tập 2:**

m1 = 1g

D = 1000kg/m3= 1g/cm3

V = 6cm3; m2 = 0,1g

V2= ?

Bài giải

Khi quả cầu lơ lửng trong nước thì lực đẩy Ác-Si-Mét bằng tổng trọng lượng P1 của vỏ quả cầu ; P2  của không khí bên trong và P3 của nước bên trong nên ta có

FA = P1 + P2 + P3 Hay 10.D.V = 10.m1 + 10.m2 + 10.D3.V’(D là KLR của nước,V’ là thể tích phần nước trong quả cầu)

Suy ra thể tích cảu nước trong quả cầu là

V’ =  = 4,9(cm3)

Vậy thể tích phần chứa không khí là : V2= V - V’ = 6 - 4,9 = 1,1(cm3)

**II: Bài tập luyện tập**

**\* Bài tập 1:** Một quả cầu làm bằng kim loại có KLR là 7500kg/m3, nổi trên mặt nước,tâm của quả cầu nằm trên cùng mặt phẳng với mặt thoáng của nước. Quả cầu có một phần rỗng có dung tích 1dm3. Tính trọng lượng của quả cầu

d

V1

V2

d1

D1 = 7500kg/m3

D2 = 1000kg/m3

V2 = 1dm3 = 0,001m3

P = ?

Bài giải

Thể tích của quả cầu chìm trong nước là : 

Lực đẩy Ác-Si-Mét tác dụng lên quả cầu là: FA = d2.V= d2..

Trọng lượng của quả cầu là : P = d1.V1 = d1 (V - V2) = d1.V - d1.V2

Khi quả cầu cân bằng ta có : FA = P hay d2.. = d1.V - d1.V2

Biến đổi ta được V = 

Thể tích phần kim loại của quả cầu chìm trong nước là V1 = V = V2 =  - V

Biến đổi ta được V1 = 

Vậy trọng lượng của quả cầu là: P = d1.V1 = 5,36(N)

**\* Bài tập 2:** Một ống chữ U có 2 nhánh hình trụ tiết diện khác nhau và chứa thủy ngân. Đổ nước vào nhánh nhỏ đến khi cân bằng thì thấy mực thủy ngân ở 2 nhánh chênh nhau h = 4cm. Tính chiều cao cột nước cho biết trọng lượng riêng của thủy ngân là d1 = 136000N/m3, của nước là d2 = 10000N/m3. Kết quả có thay đổi không nếu đổ nước vào nhánh to

(I)

(II)

h1

Bài giải

Xét áp suất tại các điểm có mức ngang mặt thủy ngân

Bên có nhánh nước ở 2 nhánh ta có

P1 = p2 hay d1.h = d2.d2 ( h1;h2 lần lượt là chiều cao của

Cột thủy ngân và nước ở nhánh I và II )

Suy ra h2 =  = 0,544(m) = 54,4(cm)

Kết quả trên không phụ thuộc việc nước được đổ vào nhánh to hay nhánh nhỏ

**\* Bài tập 3:** Có 1 cái vại, đáy bình tròn diện tích S1 = 1200cm2 và 1 cái thớt gỗ mặt hình tròn diện tích S2 = 800cm2, bề dày h = 7,5cm. Phải rót nước vào vại tới độ cao ít nhất là bao nhiêu để khi thả nhẹ thớt vào vại thì thớt nổi được? Cho biết KLR của nước và gỗ lần lượt là D1 = 100kg/m3 và D2 = 1600kg/m3

Bài giải

S1 = 1200cm2

S2 = 800cm2

H = 7,5cm = 0,075m

d1 = 136000N/m3  
d2 = 10000N/m3

h1 = ?

Khi thớt nổi, thể tích nước bị chiếm chỗ(V1) có

trọng lượng bằng trọng lượng của thớt nên ta có

P1 = P2 hay V1.d1 = V2.d2 V1.D1 = V2.D2

Vì V = S.h là thể tích của thớt nên độ cao của

Phần thớt chìm trong nước là

h’  = 

Sau khi thả thớt vào, nếu độ cao cảu nước trong vại là h’ thì thớt bắt đầu nổi được vậy thể tích nước ít nhất sẽ là:

V’ = h’.S’ = h’.(S1 - S2) = 4,7.(1200 - 800) = 1880(cm3)

Trước khi thả thớt vào thì thể tích nước ấy trong vại có độ cao là

h1 = 

III: Bài tập về nhà

Đ1

Đ2

m

P1

P2

Hai bình thông nhau có tiết diện S1 = 12cm2 và

S2 = 240cm2 chứa nước và được đậy bằng 2

pít tông P1 và P2 (H.vẽ)có khối lượng không đáng kể

a)Đặt lên đĩa Đ1 của pít tông P1 một vật m có khối

lượng 420g. Hỏi pít tông P2 bị đẩy lên cao thêm bao

nhiêu xentimét

b)Để 2 pít tông vẫn ngang bằng nhau, phải đặt lên đĩa Đ2 của pít tông P2 một vật có khối lượng bằng bao nhiêu

c) Nếu đặt vật m lên đĩa Đ2 thì P1 bị đẩy lên cao thêm bao nhiêu xentimét?

LUYỆN TẬP

I: Chữa bài về nhà

S1 =12cm2 = 0,0012m2  
S2 = 240cm2 = 0,024m2

m1 = 420g = 0,42kgP = 42N

a) h2 = ? ; b) m2 =? c) = ?

Bài giải

a) Khi đặt lên đĩa cân Đ1 của pít tông P1 một vật có khối lượng 420g thì áp suất do vật gây ra lên mặt chất lỏng ở pít tông là (Áp suất trên mặt nước trong bình nhỏ tăng thêm) p1 =  = 3500(N/m2)

Khi đó pít tông lớn sẽ dâng lên một đoạn sao cho cột nước ở pít tông 2cao hơn cột nước ở pít tông 1. Khi đó áp suất do cột nước h gây ra là : p2 = d.h

Mà p1 = p2 nên 3500 = 10000.h  h =  = 0,35(m) = 35(cm)

Do thể tích nước ở xi lanh tiết diện S1 dồn sang xi lanh tiết diện S2 nên ta có

V1 = V2 hay S1.( h - h2 ) = S2.h2 ( h2 là độ cao của pít tông được dâng lên )

Do diện tích S2 = 20.S1 nên ta có S1.h - S1.h1 = 20.S1.h2

Biến đổi ta được h = 21.h2

Vậy pít tông P2 bị đẩy lên độ cao của h2 chỉ bằng

h2 = h.1,666...(cm) 1,67(cm)

b) Để 2 pít tông vẫn ngang nhau thì phải tăng áp suất trên mặt nước trong bình lớn thêm 3500N/m2 tức là phải tạo một áp lực là

F2 = p1.S1 = 3500.0,024 = 84(N)

Vậy phải đặt lên pít tông P2 một vật có khối lượng là: m2 = = 8,4(kg)

c) Nếu đặt vật m = 420g lên đĩa của P2 thì áp suất gây ra lên mặt chất lỏng ở pít tông là :  = 175(N/m2)

Khi đó độ chênh lệch của mực nước trong 2 bình là

Từ :  =  hay 175 = 10000.h’  h’ =  = 0,0175(m) = 1,75(cm)

Và pít tông P1 đẩy lên cao thêm = 1,67(cm) = 0,0167(m)5(cm) mực nước trong 2 bình là hêm 3500N/mất lỏng ở pít tông là

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*