

Após finalizarmos este material, a lista

“HIDROSTÁTICA: PRINCÍPIOS DE STEVIN E PASCAL”

pode ser feita por completo.

PRINCÍPIO DE STEVIN E APLICAÇÕES

Q. 01 – RELAÇÃO ENTRE FORÇA E PRESSÃO

Q. 02 – PRESSÃO EM UM FLUIDO

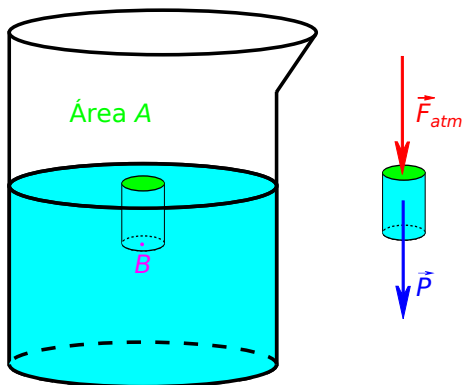


Figura 1: Cilindro de líquido em equilíbrio hidrostático

Q. 03 – PRESSÃO HIDROSTÁTICA

ISOBÁRICAS

Em uma mesma profundidade pra um mesmo fluido a pressão de um fluido é a mesma. O plano horizontal de uma mesma profundidade é chamado de isobárica.

Veamos alguns exemplos.

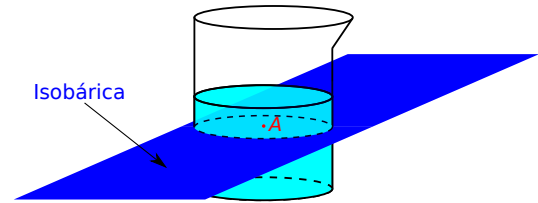
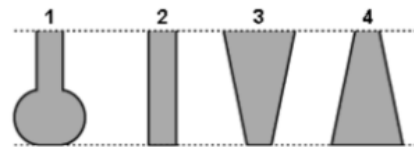


Figura 2: Isobárica em um líquido

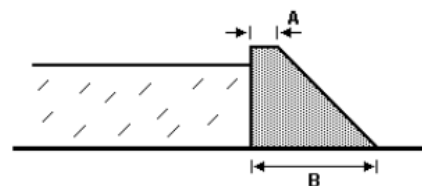
EXERCÍCIOS

01. Esses quatro frascos de formatos diferentes estão totalmente cheios de um mesmo líquido. A pressão hidrostática no fundo dos frascos será:



- a) maior no frasco 1
- b) maior no frasco 2
- c) maior no frasco 3
- d) maior no frasco 4
- e) igual em todos os frascos

02. (UFV) As represas normalmente são construídas de maneira que a largura da base da barragem, B, seja maior que a largura da parte superior, A, como ilustrado na figura a seguir. Essa diferença de largura justifica-se, principalmente, pelo(a):



- a) aumento, com a profundidade, do empuxo exercido pela água.
- b) diminuição, com a profundidade, da pressão da água sobre a barragem.
- c) aumento, com a profundidade, da pressão da água sobre a barragem.
- d) diminuição, com a profundidade, do empuxo exercido pela água.
- e) diminuição, com a profundidade, da viscosidade da água.

EXPERIMENTO DE TORRICELLI

Observe a figura 1, na qual mostra uma dependência da pressão atmosférica com a altitude local.

Já pensou como alguém conseguiu medir a pressão atmosférica pela primeira vez? Quem fez isso e como? É tradição dizer que o primeiro a fazer um experimento capaz de determinar isso foi Torricelli.

O procedimento realizado esta representado na figura 8.

Primeiramente, Torricelli encheu um tubo com mercúrio (você

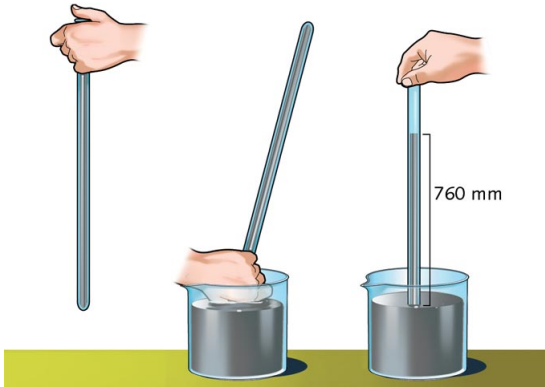


Figura 3: Experimento de Torricelli

pode realizar este experimento substituindo o mercúrio por água), conforme primeira imagem da esquerda na figura 10. Depois, mantendo o topo do tubo tampado com o polegar, ele virou o tubo e o mergulhou em um recipiente com mercúrio, como na imagem central. Retirando o dedão ele observou que a coluna de líquido se estabilizava a 76 cm (760 mm) de altura e por conta deste resultado surgiu a unidade de medida de pressão chamada milímetro de mercúrio, ou de forma abreviada, mmHg. Assim, pode-se dizer que a pressão atmosférica é de 760 mmHg.

Em homenagem à seu inventor, a unidade de medida mmHg corresponde ao Torr, abreviação para Torricelli.

UNIDADES DE PRESSÃO

Com o que foi discutido anteriormente, podemos estabelecer algumas unidades de medidas e suas relações.

Q. 04 – ATMOSFERA, PASCAL, Torr E mmHg

Líquidos	Densidade [g/cm ³]
Álcool	0,79
Benzeno	0,90
Água	1,00
Mercúrio	13,60
Hexano	0,66
Nitroglicerina	1,60

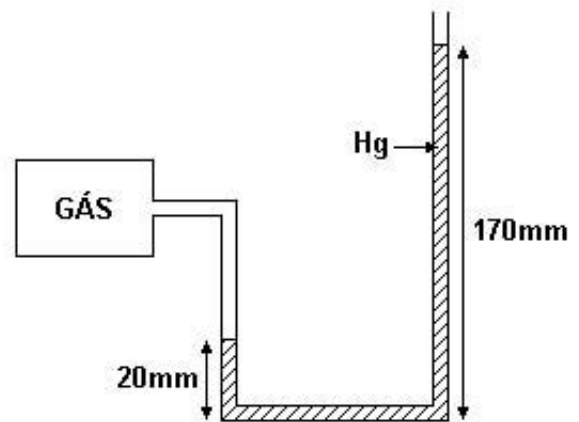
Figura 4: Experimento de Torricelli

VASOS COMUNICANTES

Vamos aplicar o que aprendemos sobre o Teorema de Stevin para entendermos o que acontece no chamado “Yubo em U”. Para isso, vamos aprender isso em exercícios.

EXERCÍCIOS

03. Para medir a pressão p exercida por um gás, contido num recipiente, utilizou-se um manômetro de mercúrio, obtendo-se os valores indicados na figura a seguir.



A pressão atmosférica local medida por um barômetro indicava 750 mm Hg. O valor de p, em mmHg, vale:

- a) 150
- b) 170
- c) 750
- d) 900
- e) 940

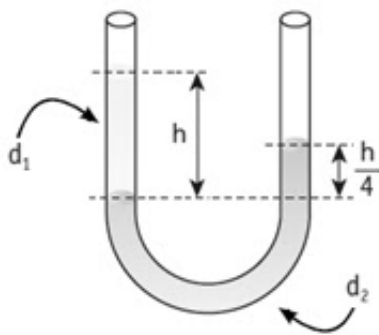
PROF. DANILO

HIDROSTÁTICA PARTE 1: PRINCÍPIOS DE STEVIN – TOP / ENG – 27/10/2020

03. (UFPEL) Um mergulhador cuidadoso mergulha, levando no pulso um aparelho capaz de registrar a pressão total a que está submetido. Em um determinado instante, durante o mergulho, o aparelho está marcando $1,6 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. Sabendo que o organismo humano pode ser submetido, sem consequências danosas, a uma pressão de $4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, o mergulhador poderá descer, além do ponto em que se encontra, mais:
- a) 36 m. b) 6 m. c) 30 m. d) 16 m. e) 24 m.

Para resolver a questão, considere os seguintes dados:
 massa específica da água = 1 g/cm^3
 pressão atmosférica = 10^5 N/m^2
 aceleração da gravidade = 10 m/s^2

04. A figura mostra um tubo em U de extremidades abertas, contendo dois líquidos não miscíveis, de densidade d_1 e d_2 , respectivamente. A relação entre as densidades dos líquidos é:



- a) $d_1 = 4d_2$ b) $d_1 = d_2$ c) $d_1 = d_2/4$ d) $d_1 = 16d_2$

PRINCÍPIO DE PASCAL E APLICAÇÕES

PRINCÍPIO DE PASCAL

Enunciado do princípio:

A variação da pressão em um líquido em equilíbrio é transmitida integralmente para todas as partes do líquido e das paredes do recipiente que os contém

Como aplicação deste princípio temos a prensa hidráulica:

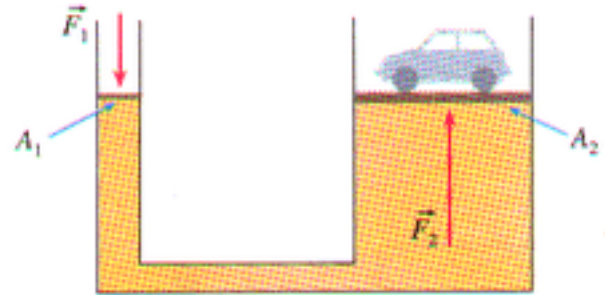
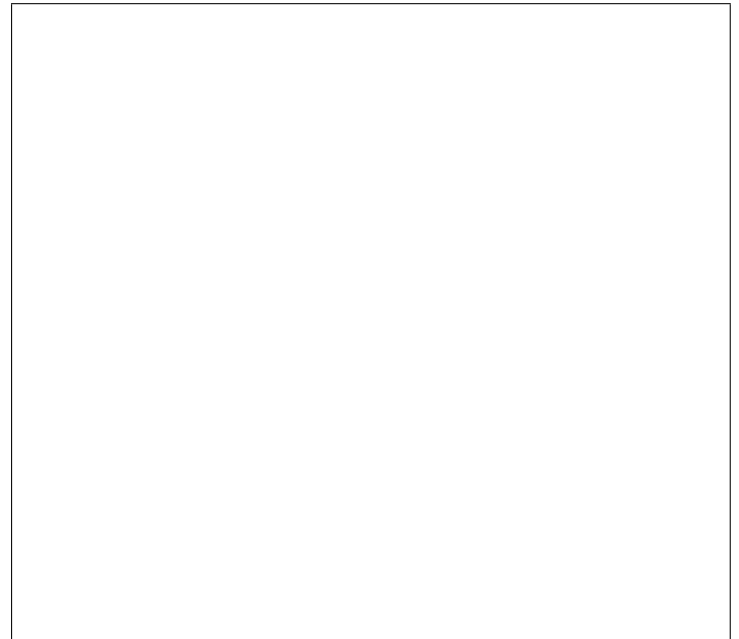


Figura 5: Prensa Hidráulica

Pelo princípio de Pascal, se pressionarmos do lado esquerdo, no êmbolo de área A_1 com uma força F_1 , produziremos uma variação de pressão que se propaga em todo o fluido, assim Δp_1 produzido sobre o êmbolo da esquerda será igual ao da direita, logo:

Q. 05 – RELAÇÃO ENTRE PRESSÃO E ÁREA



Esta é uma consequência direta do princípio de Pascal.

Veamos alguns exercícios:

EXERCÍCIOS

05. Na prensa hidráulica na figura 1, os diâmetros dos tubos 1 e 2 são, respectivamente, 4 cm e 20 cm. Sendo o peso do carro igual a 10 kN, determine:

- a) a força que deve ser aplicada no tubo 1 para equilibrar o carro;
- b) o deslocamento do nível de óleo no tubo 1, quando o carro sobe 20 cm.



Figura 7: Macaco Hidráulica: esquema

princípio, sendo o sistema de bombeamento automatizado pelo uso de um motor.

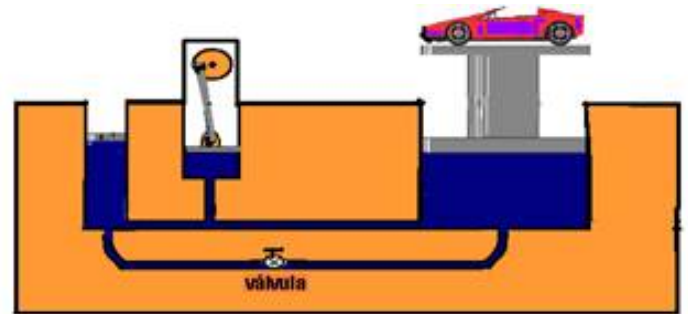


Figura 8: Macaco Hidráulica: esquema

MACACO, PRENSA E ELEVADOR HIDRÁULICOS

A figura a seguir apresenta o mecanismo de funcionamento de um macaco hidráulico.

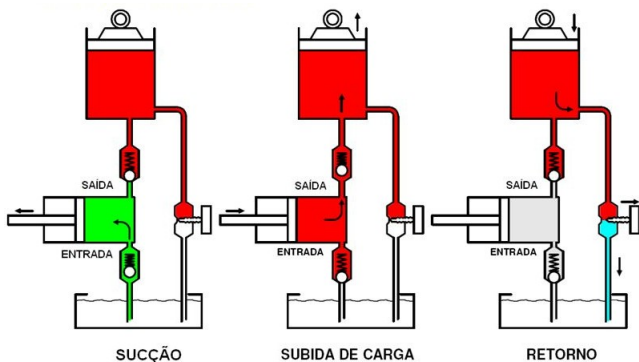


Figura 6: Macaco Hidráulica: esquema

A prensa hidráulica usa esta mesma ideia para comprimir objetos que se deseja compactar. O elevador hidráulico que é comum de ser visto em oficinas mecânicas apresenta o mesmo

TEOREMA DE ARQUIMEDES

O teorema de Arquimedes nos diz que:

Todo corpo sólido, quando mergulhado total ou parcialmente em um fluido (podendo ser líquido ou gás), recebe uma força vertical e para cima cuja intensidade é igual ao peso do fluido deslocado.

Seja um recipiente completamente cheio de um líquido de densidade d_1 , coloca-se um bloco conforme a figura 9.

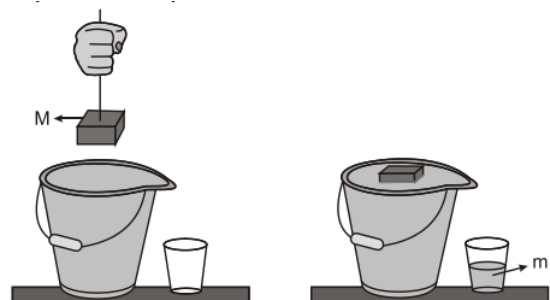


Figura 9: Bloco flutua na água: peso do líquido deslocado igual ao peso do corpo flutuante

Uma massa m de líquido será extravasada (este é o que chamamos de líquido deslocado). Sobre o bloco de massa M surgirá uma força vertical para cima que chamamos de empuxo e esta força é igual, em módulo, ao peso do líquido deslocado:

Q. 06 – EMPUXO IGUAL AO PESO

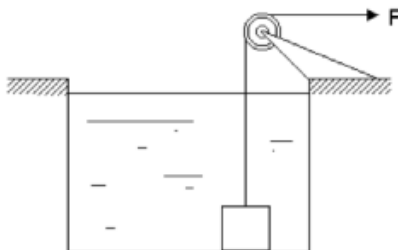
Observe que a massa de líquido deslocado depende da massa submersa do bloco de massa M . Com isso podemos escrever:

Q. 07 – TEOREMA DE ARQUIMEDES

Sendo V_{SUB} o volume submerso do bloco, que é igual ao volume do líquido deslocado.

EXERCÍCIOS

06. (UFPE) Uma caixa metálica fechada, de 90,0 kg e $0,010 \text{ m}^3$ de volume, está imersa no fundo de uma piscina cheia d'água. Qual a força F , necessária para içá-la através da água, com velocidade constante, usando uma roldana simples, como indicado na figura?



- a) 750 N
- b) 800 N
- c) 850 N
- d) 900 N
- e) 950 N