

Disciplina: EST-1

Professor: Quintana

Tópico 02: Princípio de Arquimedes, Volume de Carena, Deslocamento e Porte

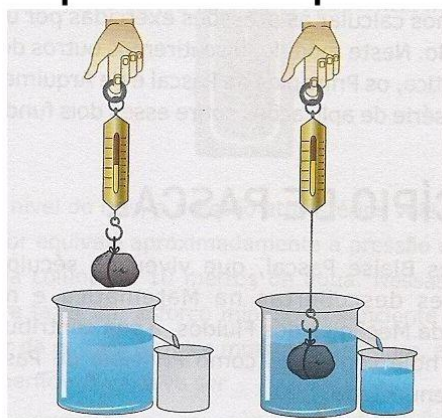
PARTE 02

1- Princípio de Arquimedes (Empuxo)

Todo corpo imerso em um líquido sofre a ação de uma força vertical e dirigida para cima, cuja intensidade é igual ao peso do líquido por ele deslocado.

Figura 01:

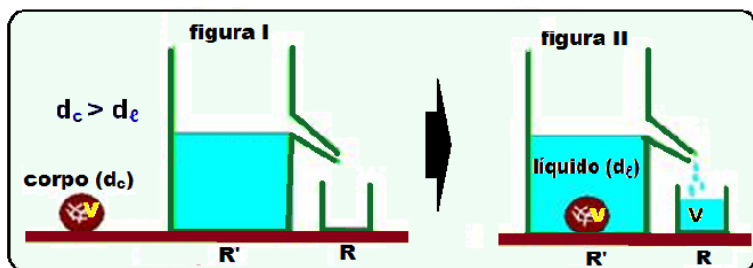
Princípio de Arquimedes



- $\text{Peso aparente} = \text{Peso} - \text{Empuxo}$

5

Figura 02:



Em seguida o corpo sólido é colocado em R' e fica totalmente imerso ($d_c > d_l$), expulsando um volume de líquido que é igual ao próprio volume do corpo. O volume total (V) do líquido deslocado é recolhido no recipiente R (figura II).

$$E = df \cdot V_f \cdot g$$

Sendo: df = densidade do fluido, V_f = volume do fluido deslocado; g = aceleração da gravidade

Exemplo 01: Um corpo de 90 Kg de massa e volume de 30 m^3 é totalmente imerso em um líquido cuja densidade vale 2 Kg/m^3 . Sabendo-se que $g = 10 \text{ m/s}^2$. Determine:

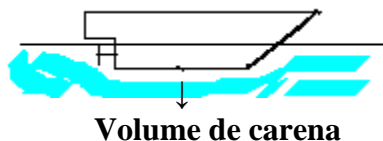
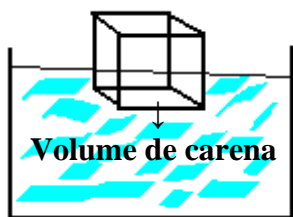
- Qual o valor da força de empuxo?
- Qual o valor do peso do corpo?
- Qual a densidade do corpo?
- Se o corpo irá flutuar ou afundar
- Qual o valor da força resultante que atua sobre o corpo?

Exemplo 02: Um corpo de 8 t de massa e volume de 4 m^3 é totalmente imerso em um líquido cuja densidade vale 2 t/m^3 . Sabendo-se que $g = 10 \text{ m/s}^2$. Determine:

- Qual o valor da força de empuxo?
- Qual o valor do peso do corpo?
- Qual a densidade do corpo?
- Se o corpo irá flutuar ou afundar
- Qual o valor da força resultante que atua sobre o corpo?

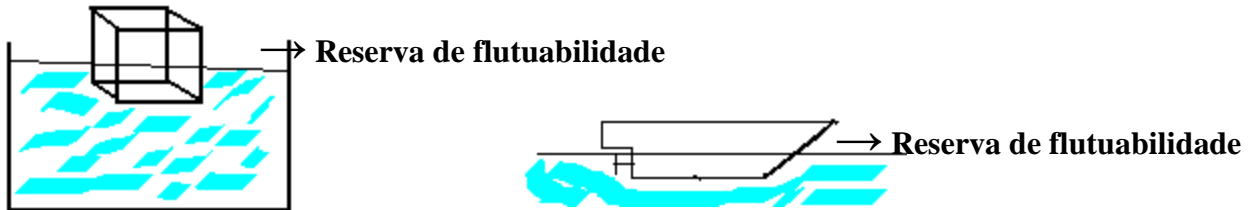
2- Volume de carena (▼)

É o volume da parte submersa da embarcação, ou seja, o volume abaixo do plano de flutuação (obras vivas)



3- Reserva de flutuabilidade.

É a soma de todos os volumes fechados de uma embarcação, que estão acima do plano de flutuação.

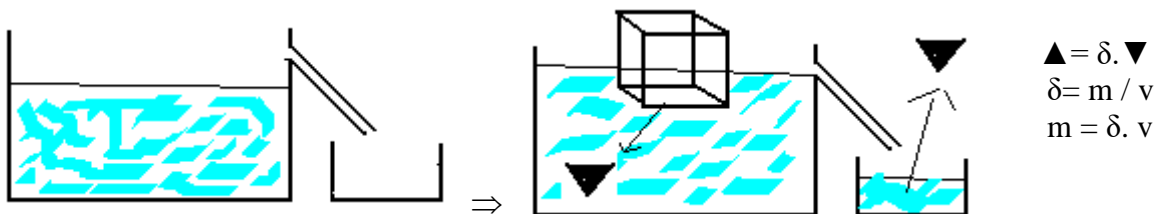


4-Deslocamento e Flutuabilidade

4.1-Deslocamento (▲)

É o peso do navio expresso em toneladas.

O termo deslocamento é utilizado por que correspondente ao peso do volume d água deslocada (volume de carena).



OBS: $\delta \rightarrow$ é a densidade da água

4.2- Deslocamento leve (▲ Leve)

É o peso do casco, máquinas e acessórios da construção, ou seja, é o peso da embarcação ao final de sua construção.

4.3- Deslocamento em plena carga (▲ Max)

É o peso da embarcação quando atinge o plano de flutuabilidade máxima.

4.4-Deslocamento atual (▲Atual)

É o peso da embarcação quando atinge um determinado plano de flutuação.

Lista de Exercícios 02

- 01) Qual o deslocamento de uma embarcação que possui volume de carena de 200m³, flutuando em água salgada de densidade 1,025t/m³?
- 02) Qual o **volume de carena** de uma embarcação que possui deslocamento de 2000t, sabendo-se que $\delta = 1,025\text{t/m}^3$?
- 03) Qual o **deslocamento** de uma embarcação que possui volume de carena de 200m³, flutuando em água salgada de densidade 1,011t/m³?
- 04) Qual o **volume de carena** de uma embarcação que possui deslocamento de 2000t, sabendo-se que $\delta = 1,011\text{t/m}^3$?

5- Porte Bruto (atual)

É a diferença entre o deslocamento da embarcação atual e o deslocamento leve. Pode ser também denominado porte bruto atual.

$$PB = \blacktriangle \text{ Atual} - \blacktriangle \text{ Leve}$$

6- Porte Bruto Total (Máximo)

É a diferença entre o deslocamento máximo permitido e o deslocamento leve.

$$PBT = \blacktriangle \text{ máximo} - \blacktriangle \text{ leve}$$

7- Porte Líquido (PL)

É o peso da carga, passageiros e bagagens que a embarcação pode transportar e rende frete.

8-Porte operacional

É o peso de todos os equipamentos, acessórios e pessoas necessárias para colocar a embarcação em operação.

Logo: $PB = PL + PO$

9- Gráficos e tabelas

No estaleiro em que foi construída a embarcação é confeccionado o que chamamos de “caderno de estabilidade”.

No caderno de estabilidade encontramos os gráficos e ou tabelas que possuem geralmente como argumento de entrada o calado médio.

Lista de Exercícios 03

- 1) O navio “Comandante Conde” apresenta um deslocamento de 1870 t. Sabendo-se que o seu deslocamento leve vale 721 t, qual o seu **porte bruto atual** (PB)?
- 2) O navio “Comandante Demartini” apresenta um deslocamento máximo de 2350 t. Sabendo-se que o seu deslocamento leve vale 732 t, qual é o seu **porte bruto total** (PBT)?
- 03) Calcule o **porte líquido** de uma embarcação que possui PB de 2300t, sabendo-se que seu porte operacional vale 827 t?
- 04) O navio “Comandante Mayara Leal” possui um volume de carena de 1200m³. sabendo-se que o seu deslocamento leve é de 527 t e $\delta = 1,025\text{t/m}^3$, pede-se:
- a) O porte bruto atual;
 - b) O **porte bruto total**, considerando o mesmo **42% maior que o porte bruto atual**;
 - c) O **porte líquido**, considerando o mesmo o **dobro do porte operacional**.
- 05) O navio “Comandante Bandeira” possui um volume de carena de 1400m³, sabendo-se que seu deslocamento leve é de 637 toneladas e a densidade é de 1,025 t/m³. pede-se:
- a) O **porte bruto atual**;
 - b) O **porte bruto total**, considerando o mesmo **57% maior que o porte bruto atual**;
 - c) O **porte operacional**, considerando o mesmo **1/3 do porte líquido**.