

Como Funciona o Submarino

Armas Submarinas

Augusto Salgado
CINAV

SUMÁRIO

- Princípio Arquimedes
- Imersão / Emerção submarino
- Constituição do submarino
- Propulsão
- Mastro “Snort”
- Missões dos Submarinos



PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES



PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES

- Enunciado do princípio
 - Qualquer corpo mergulhado num líquido sofre uma Impulsão vertical, de baixo para cima, igual ao peso do volume do líquido deslocado.
 - Segundo o “Princípio de Arquimedes”

$$I \text{ (impulsão)} = \nabla \text{ (volume da água deslocada)} \cdot \rho \text{ (densidade fluido)}$$

A Impulsão é a resultante das forças de pressão hidrostática que actuam sobre o casco.

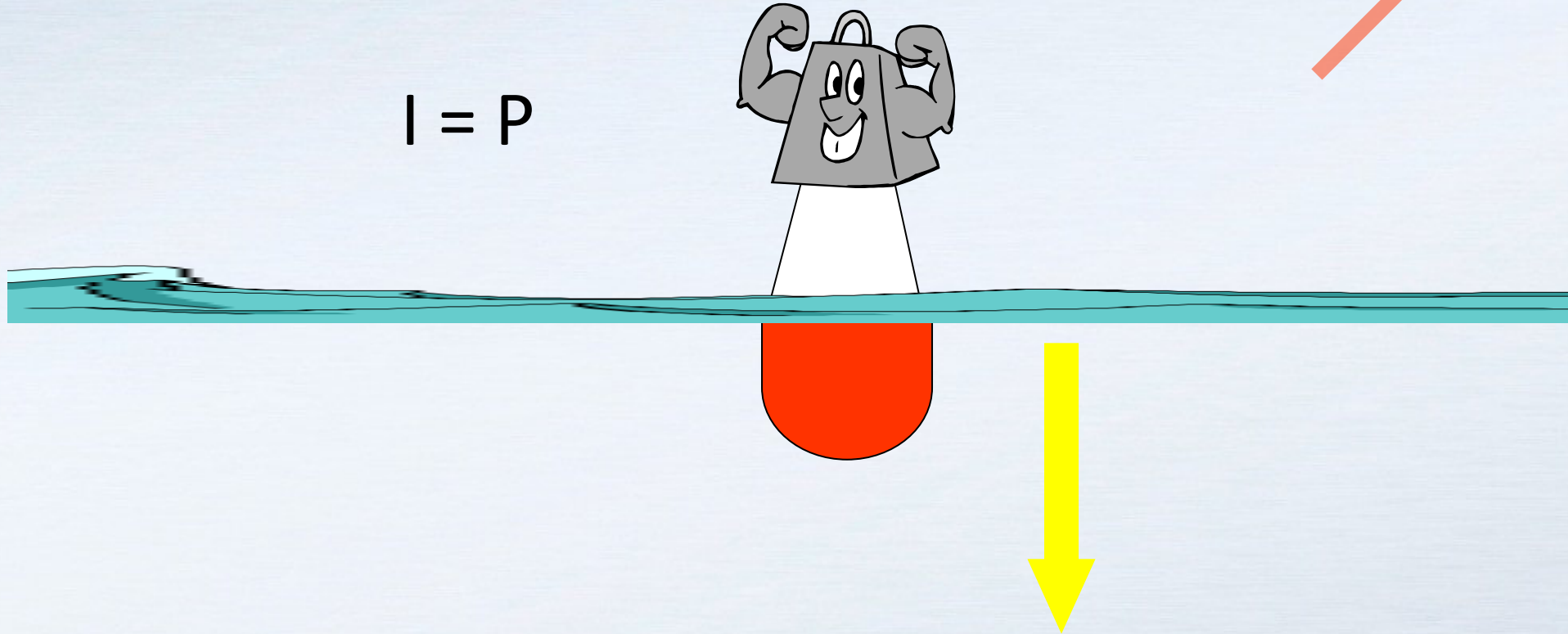
PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES

- Aplicação do “Princípio”
 - Um corpo mergulhado num líquido fica submetido à acção de duas forças opostas:
 - A impulsão e
 - O peso.
 - Se o Peso do corpo é maior que a Impulsão, o corpo desce.
 - Se o Peso do corpo e a Impulsão têm igual valor, o corpo não sobe nem desce, permanecendo em equilíbrio no seio do líquido
 - Se o Peso do corpo é menor que a Impulsão, o corpo sobe

PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES

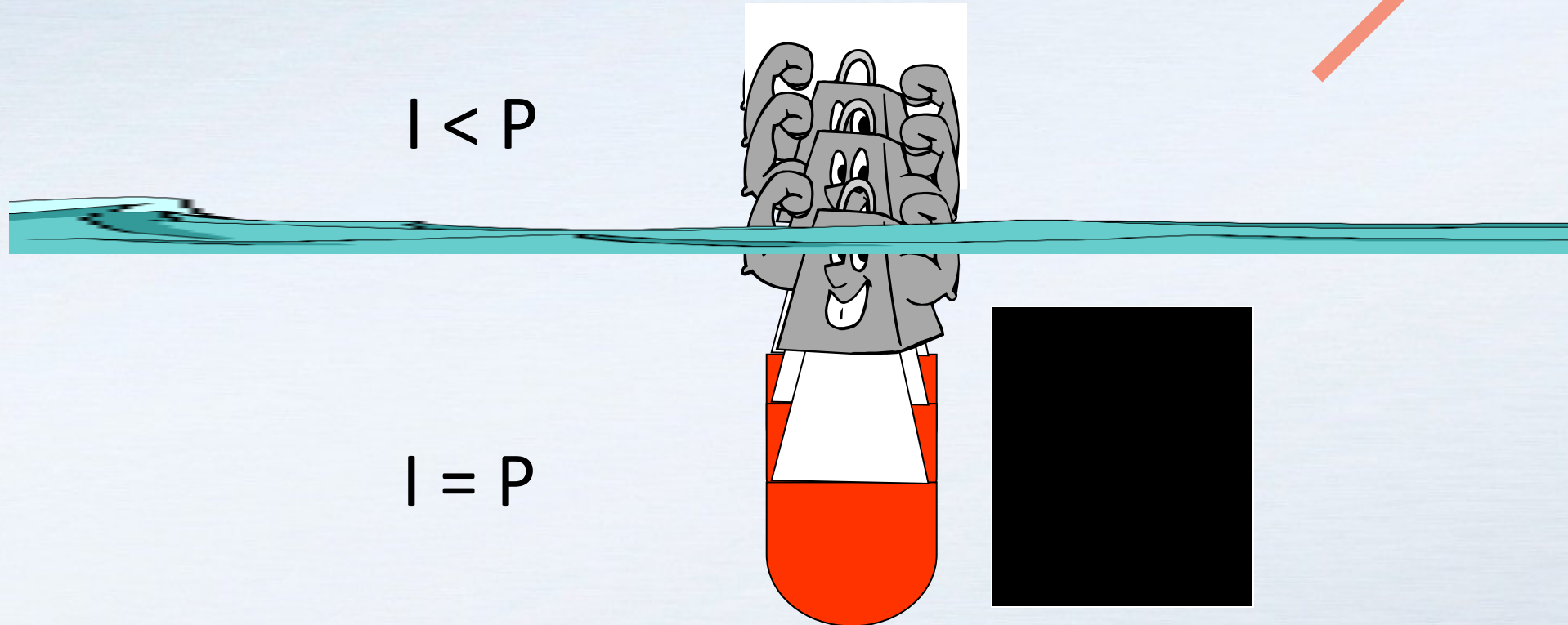
$$I \text{ (impulsão)} = \nabla \text{ (volume da água deslocada)} \cdot \rho \text{ (densidade fluido)} = P \text{ (peso)}$$

$$I = P$$



PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES

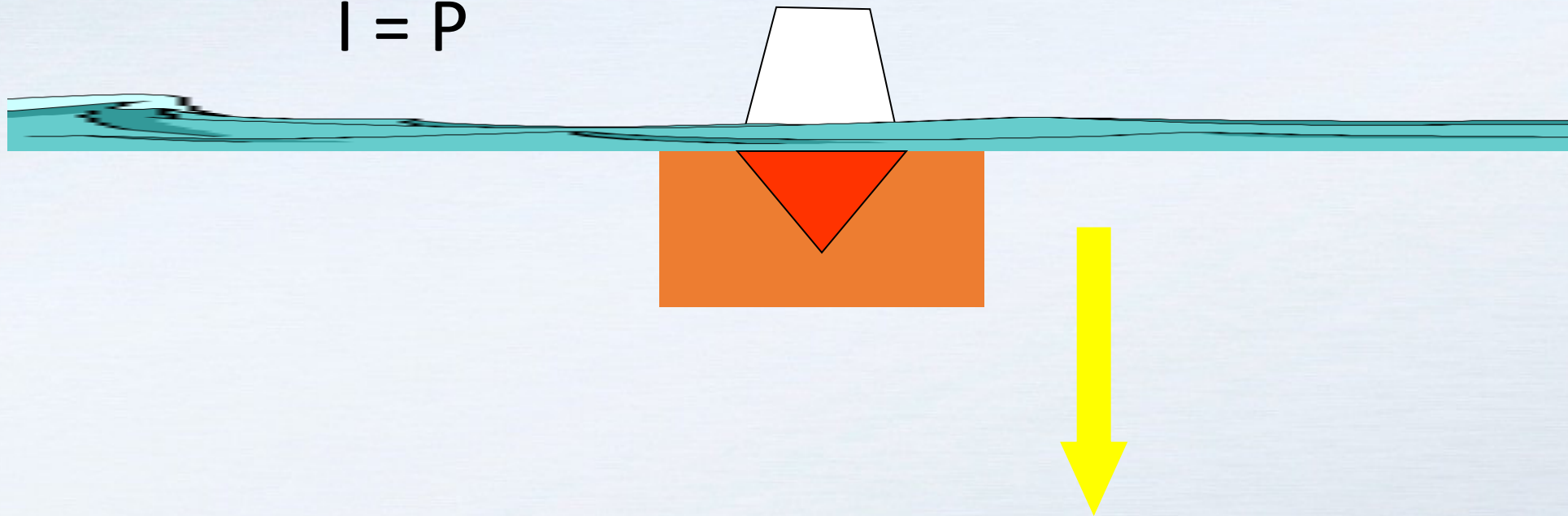
$$I \text{ (impulsão)} = \nabla \text{ (volume da água deslocada)} \cdot \rho \text{ (densidade fluido)} = P \text{ (peso)}$$



PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES

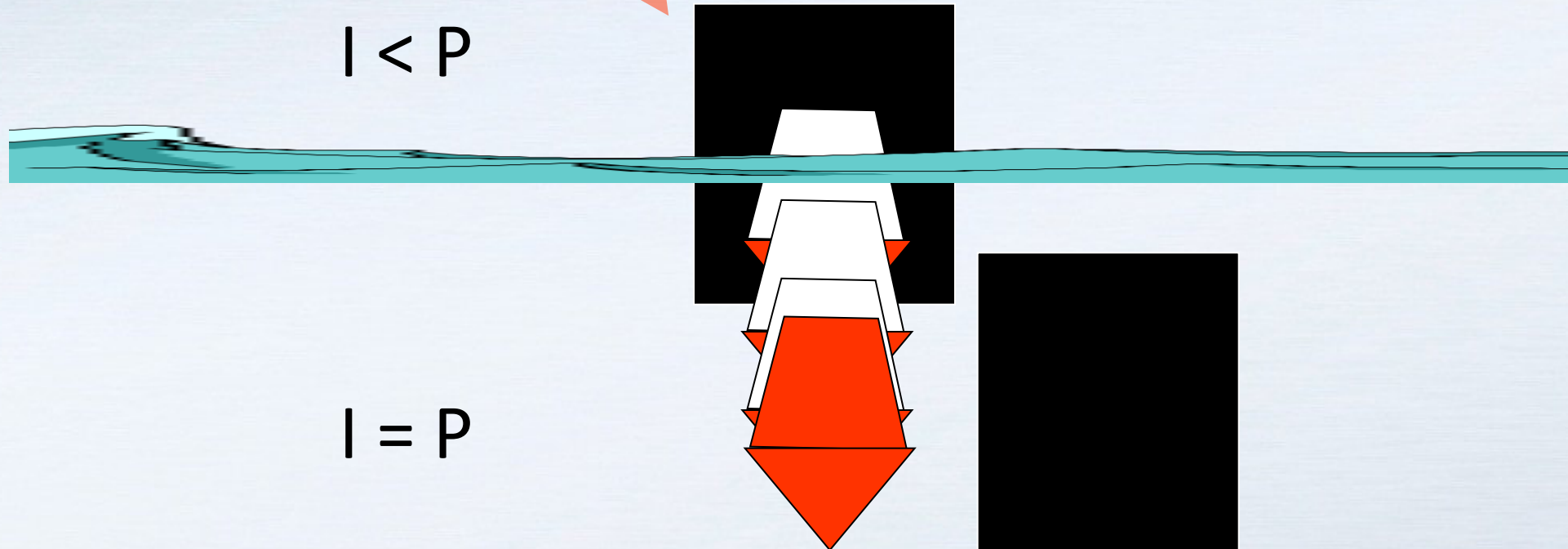
$$I \text{ (impulsão)} = \nabla \text{ (volume da água deslocada)} \cdot \rho \text{ (densidade fluido)} = P \text{ (peso)}$$

$$I = P$$



PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES

$$I \text{ (impulsão)} = \nabla \text{ (volume da água deslocada)} \cdot \rho \text{ (densidade fluido)} = P \text{ (peso)}$$



PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES

- Como funciona um submarino
 - Pode-se conseguir o movimento vertical de um corpo dentro de água, sem recorrer aos motores e aos lemes, por dois processos:
 - variação do seu peso e
 - por variação do seu volume.

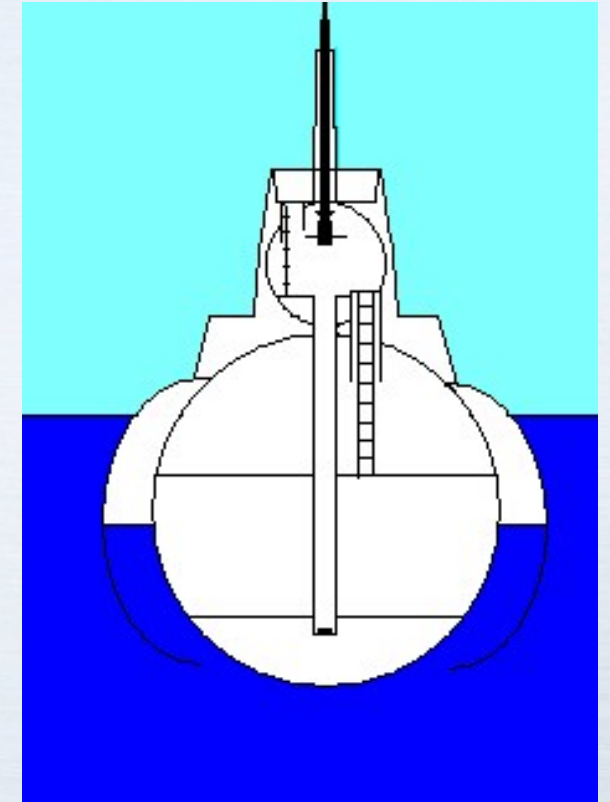
SUMÁRIO

- Princípio Arquimedes
- **Imersão / Emerção submarino**
- Constituição do submarino
- Propulsão
- Mastro “Snort”
- Missões dos Submarinos

IMERSÃO / EMERSÃO DO SUBMARINO

Como funciona um submarino

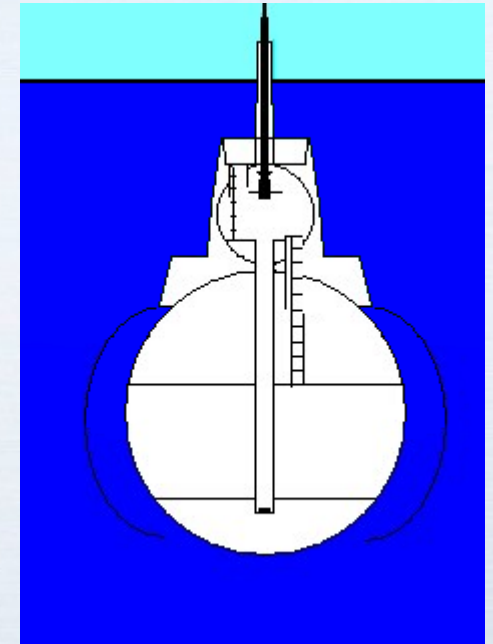
- Como se consegue a variação de volume e peso de um submarino:
 - Por variação do volume – Tanques de lastro –



IMERSÃO / EMERSÃO DO SUBMARINO

Como funcionam os tanques de lastro de um submarino?

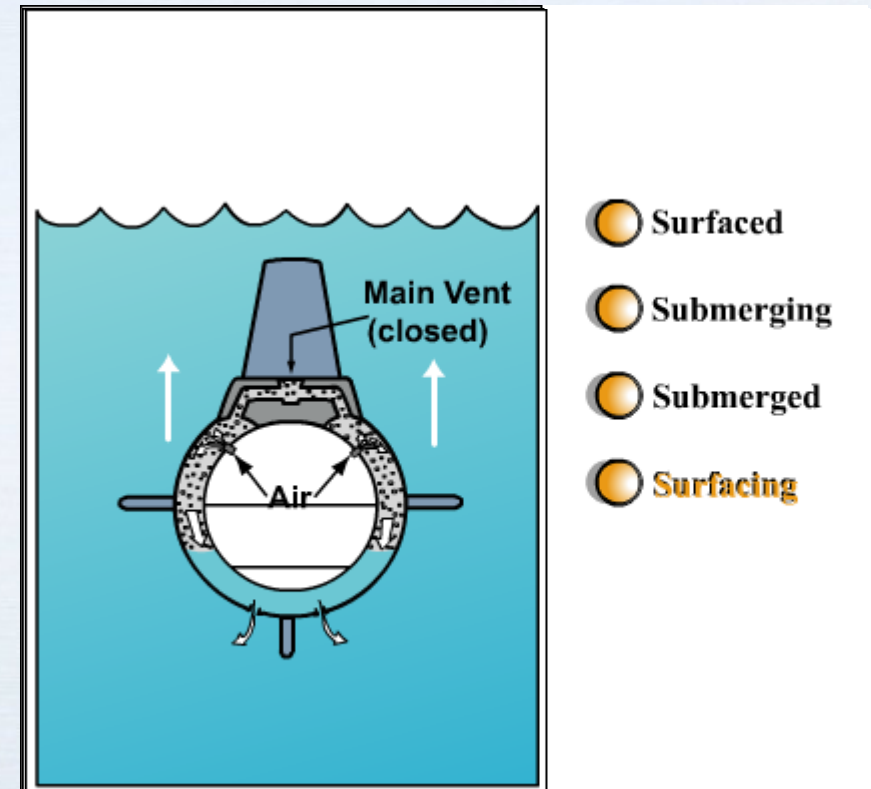
- Se o Peso do corpo e a Impulsão têm igual valor, o corpo não sobe nem desce, permanecendo em equilíbrio no seio do líquido.
- O Submarino afunda até nova situação de equilíbrio de forças.



IMERSÃO / EMERSÃO DO SUBMARINO

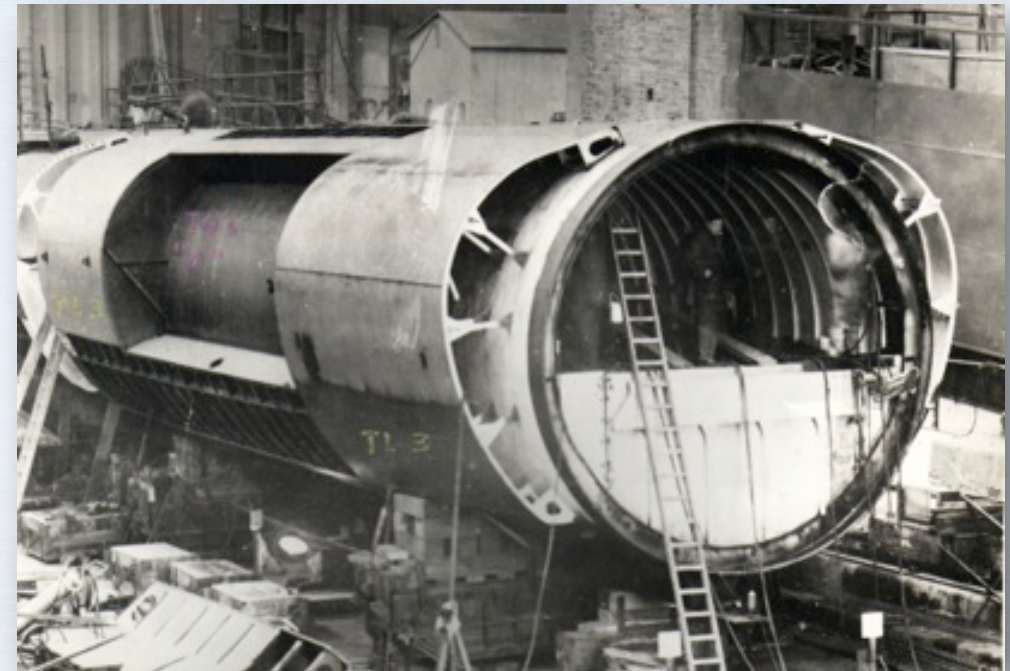
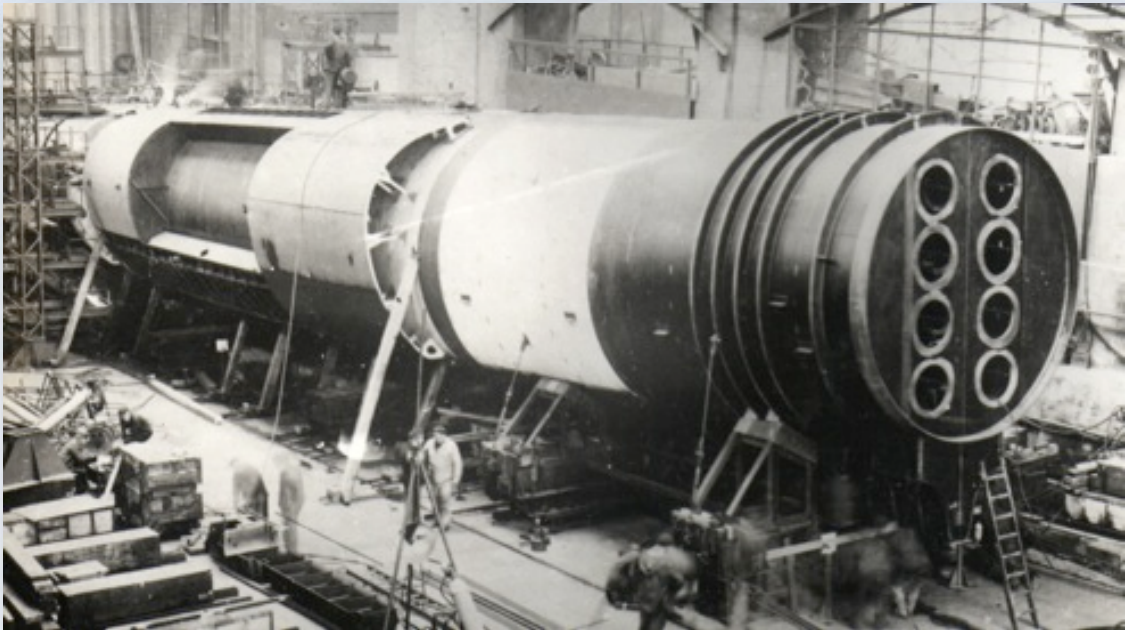
Como funcionam os tanques de lastro de um submarino?

- Se o Peso do corpo e a Impulsão têm igual valor, o corpo não sobe nem desce, permanecendo em equilíbrio no seio do líquido.
- O Submarino afunda até nova situação de equilíbrio de forças.



IMERSÃO / EMERSÃO DO SUBMARINO

Tanques de Lastro

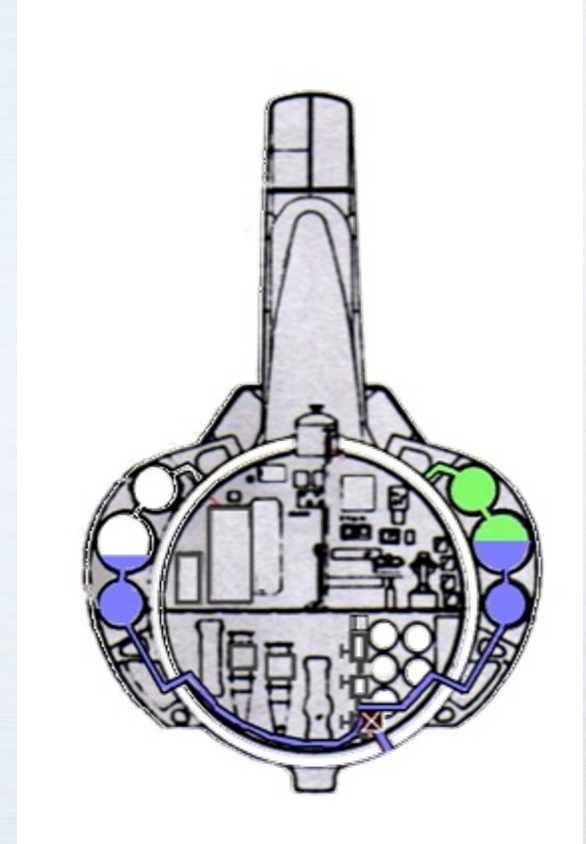


IMERSÃO / EMERSÃO DO SUBMARINO

Tanques de Regulação de Peso

Situam-se no casco exterior e têm como objectivos:

- Variar o caimento a vante ou a ré
- Equilibrar o navio mantendo-o na vertical



SUMÁRIO

- Princípio Arquimedes
- Imersão / Emerção submarino
- **Constituição do submarino**
- Propulsão
- Mastro “Snort”
- Missões dos Submarinos

CONSTITUIÇÃO DO SUBMARINO

Hélices

- São otimizados para:
 - Maior velocidade possível em imersão
 - Menor ruído



CONSTITUIÇÃO DO SUBMARINO

- Lemes
 - Verticais
 - Horizontais

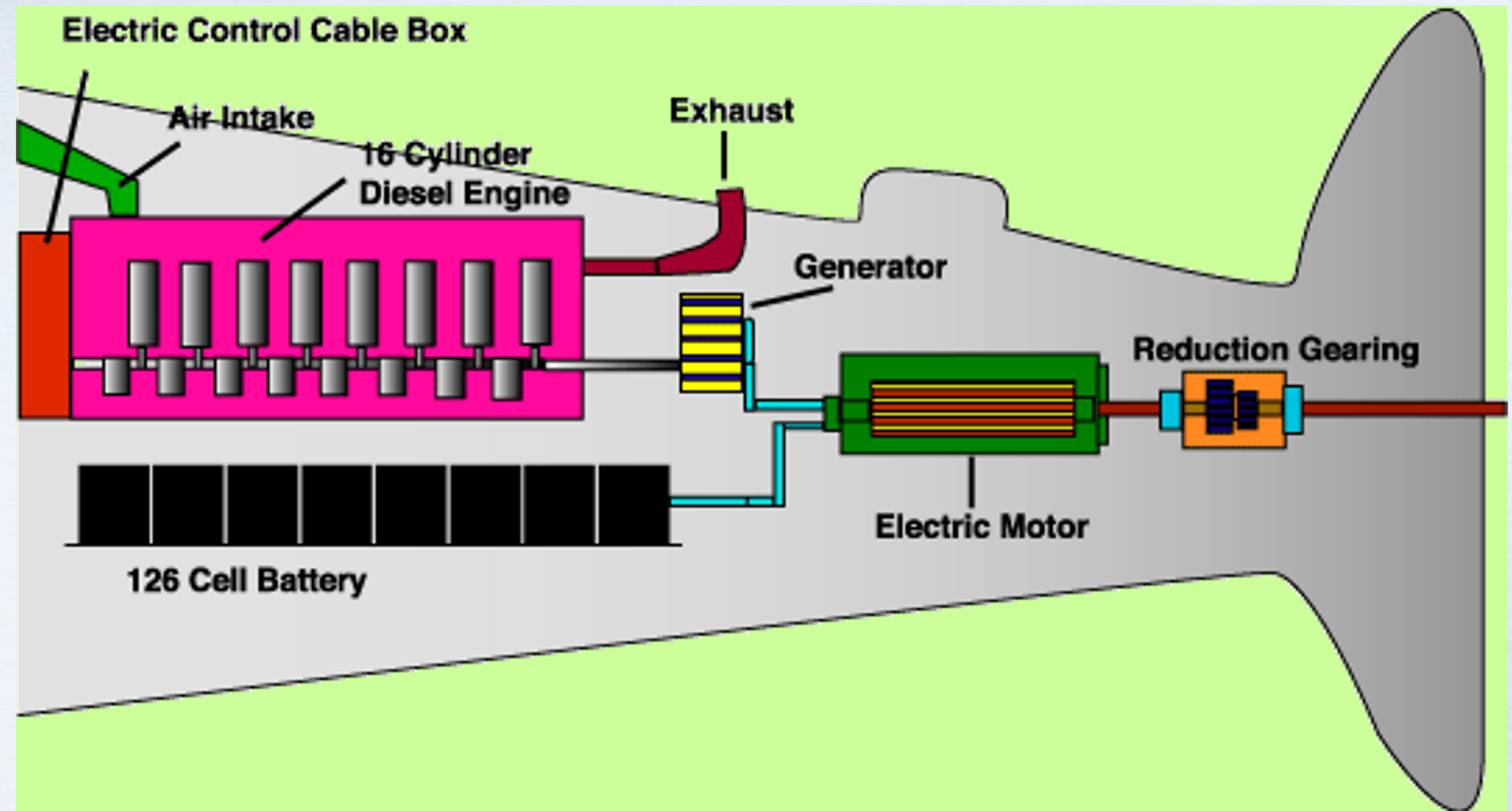


SUMÁRIO

- Princípio Arquimedes
- Imersão / Emerção submarino
- Constituição do submarino
- **Propulsão**
- Mastro “Snort”
- Missões dos Submarinos

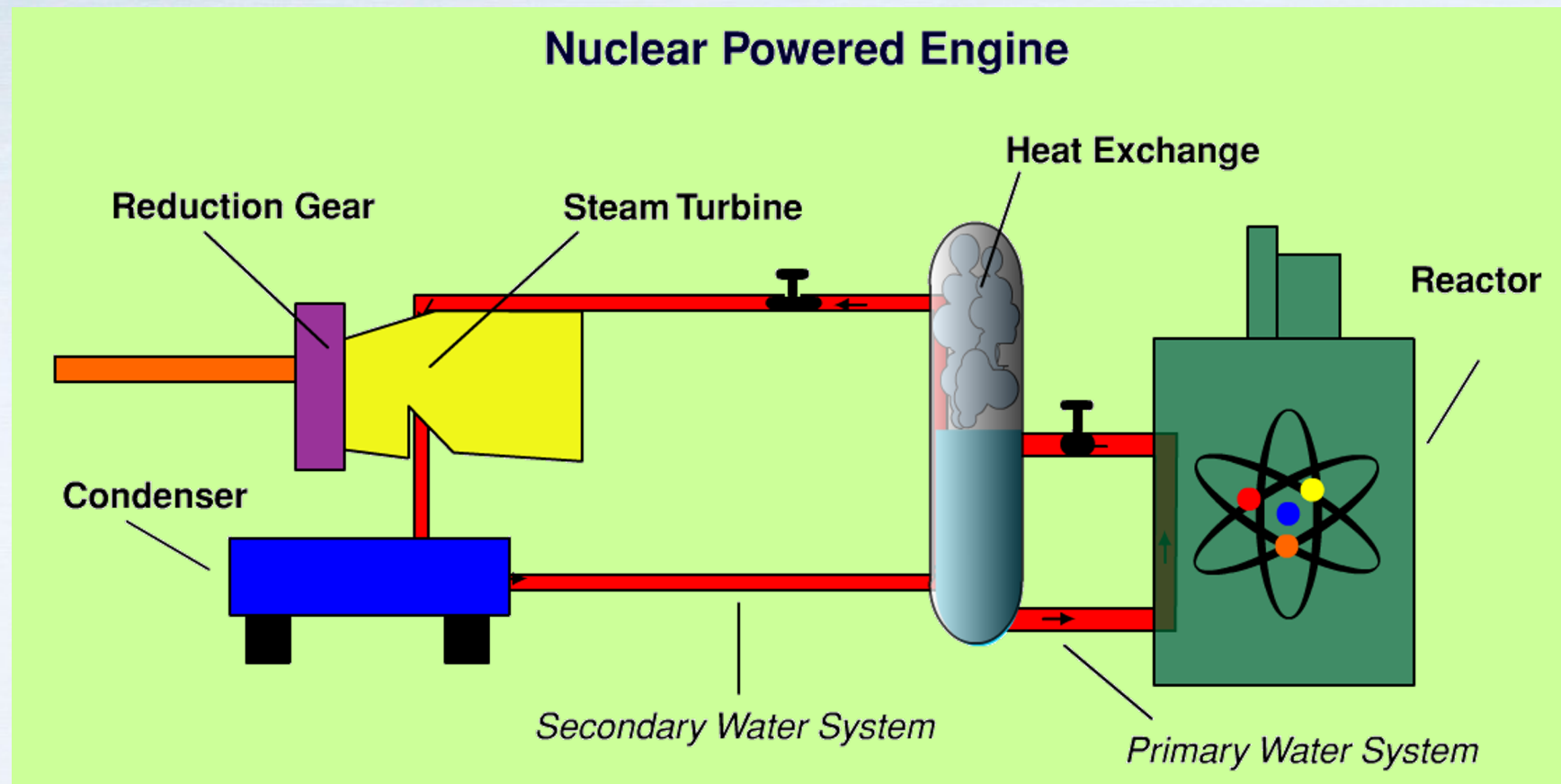
PROPULSÃO

- Diesel / eléctrico



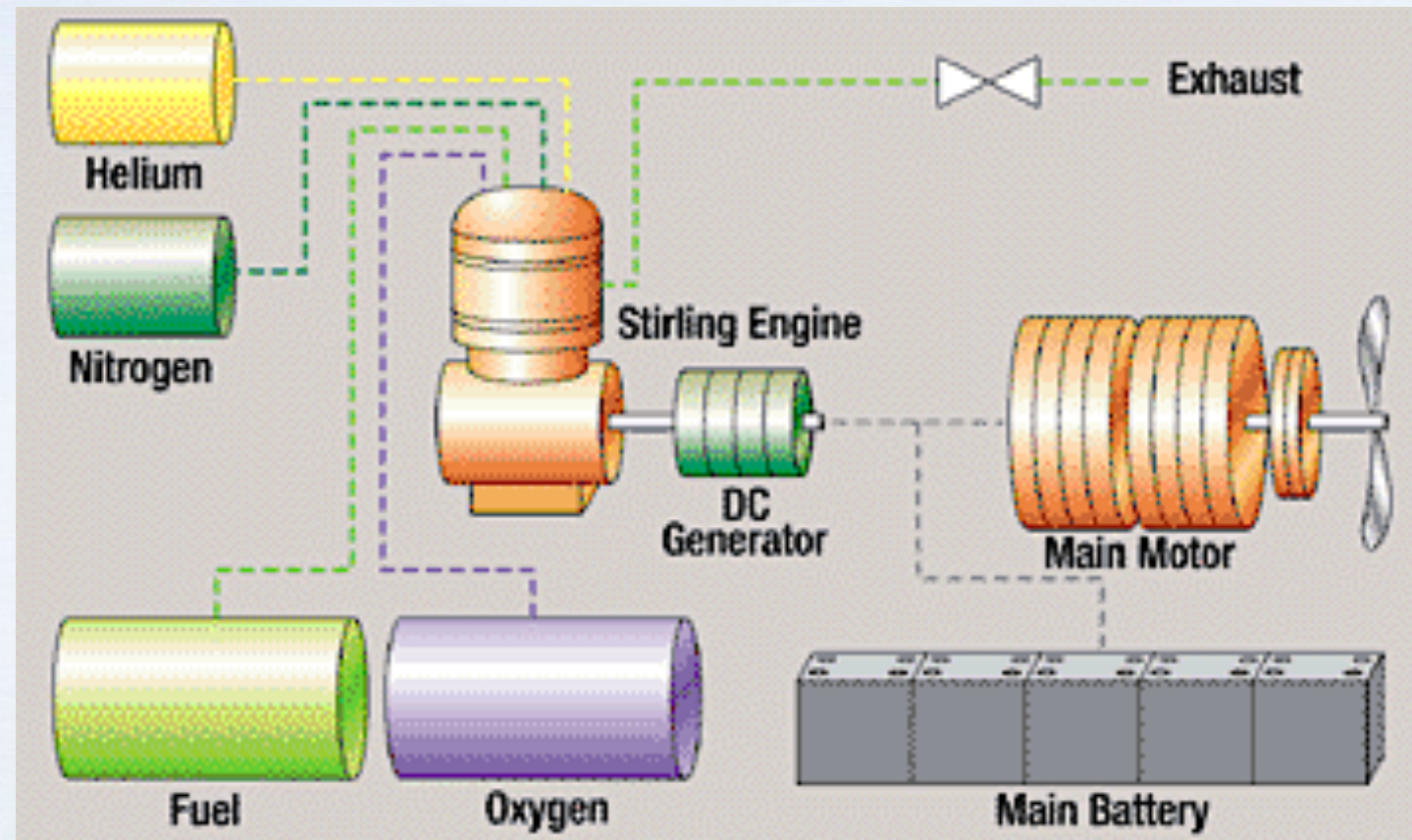
PROPULSÃO

- Nuclear



PROPULSÃO

- *Air Independent Propulsion*



SUMÁRIO

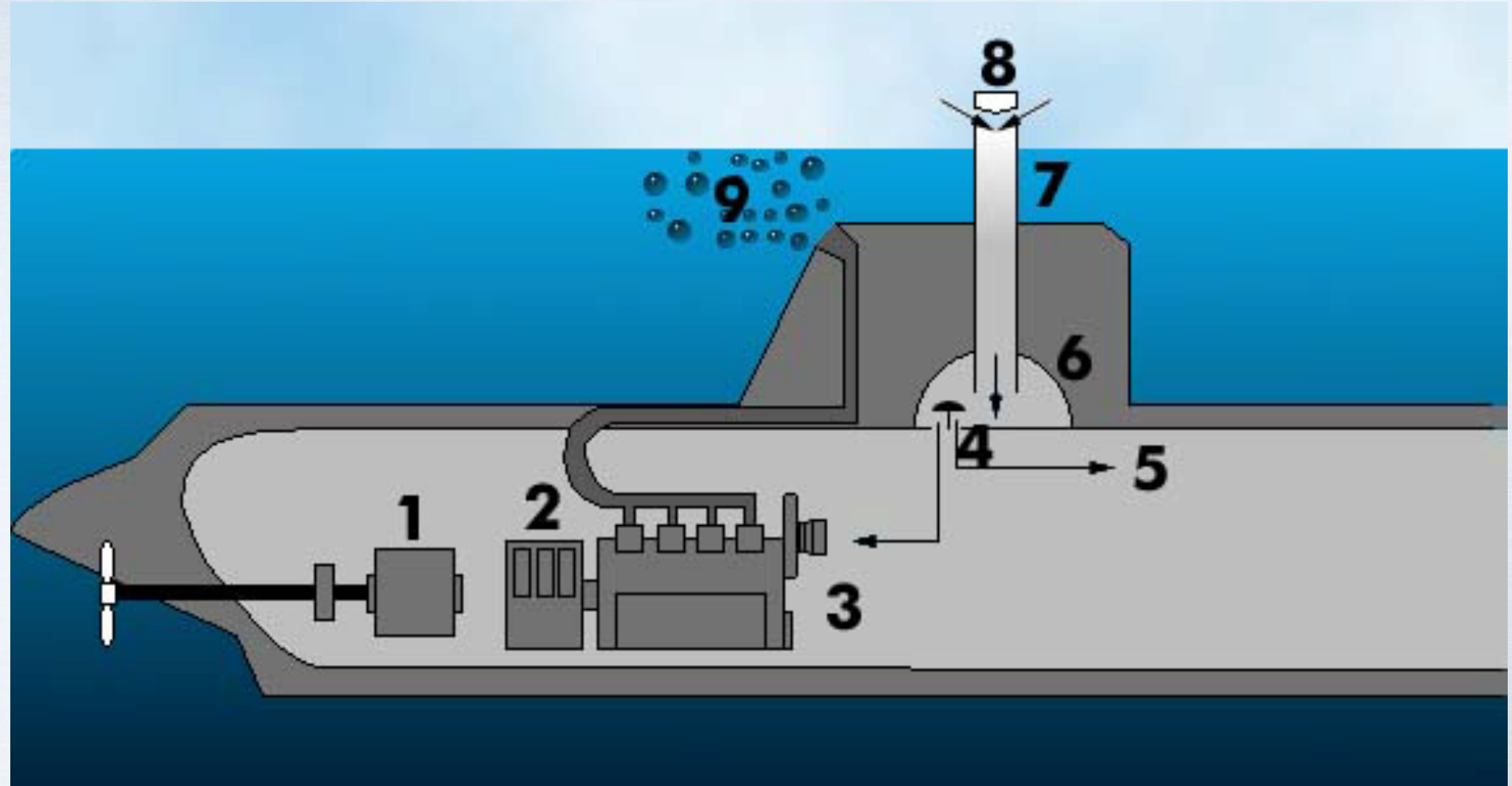
- Princípio Arquimedes
- Imersão / Emerção submarino
- Constituição do submarino
- Propulsão
- **Mastro “Snort”**
- Missões dos Submarinos

MASTRO SNORT

- Funções
 - Permitir ao submarino, estando à profundidade de 12 mt, receber ar fresco do exterior.
 - Assim, poderá colocar os seus motores Diesel em funcionamento e carregar as suas baterias



MASTRO SNORT



MASTRO SNORT



SUMÁRIO

- Princípio Arquimedes
- Imersão / Emerção submarino
- Constituição do submarino
- Propulsão
- Mastro “Snort”
- **Missões dos Submarinos**

MISSÕES DOS SUBMARINOS

- Emprego em tempo de paz
 - “Peacetime Engagement” / “Show the Flag”
- OP’s vigilância/recolha informações
 - “Surveillance / Intelligence”
- Condução OP’s Especiais;
- Ataques Cirúrgicos “Precision Strike”;
- Integrados em “Battlegroups”;
- Negação do uso do mar “Sea Denial”;
- “Deterrence”.



MISSÕES DOS SUBMARINOS

- Em tempo de paz
 - “Show the Flag



MISSÕES DOS SUBMARINOS

- OP's vigilância/recolha informações
 - “Surveillance / Intelligence”
 - ACINT (Acoustic Intelligence)
 - EMINT (Electronic Intelligence)
 - COMINT (Communications Intelligence)
 - IMINT (Imagery Intelligence)
 - SIGINT (Signals Intelligence)



MISSÕES DOS SUBMARINOS

- Operações especiais
 - Grupos de reconhecimento e demolição submarina
 - Reconhecimento praias desembarque.
 - Identificação, demolição de obstáculos nas praias.



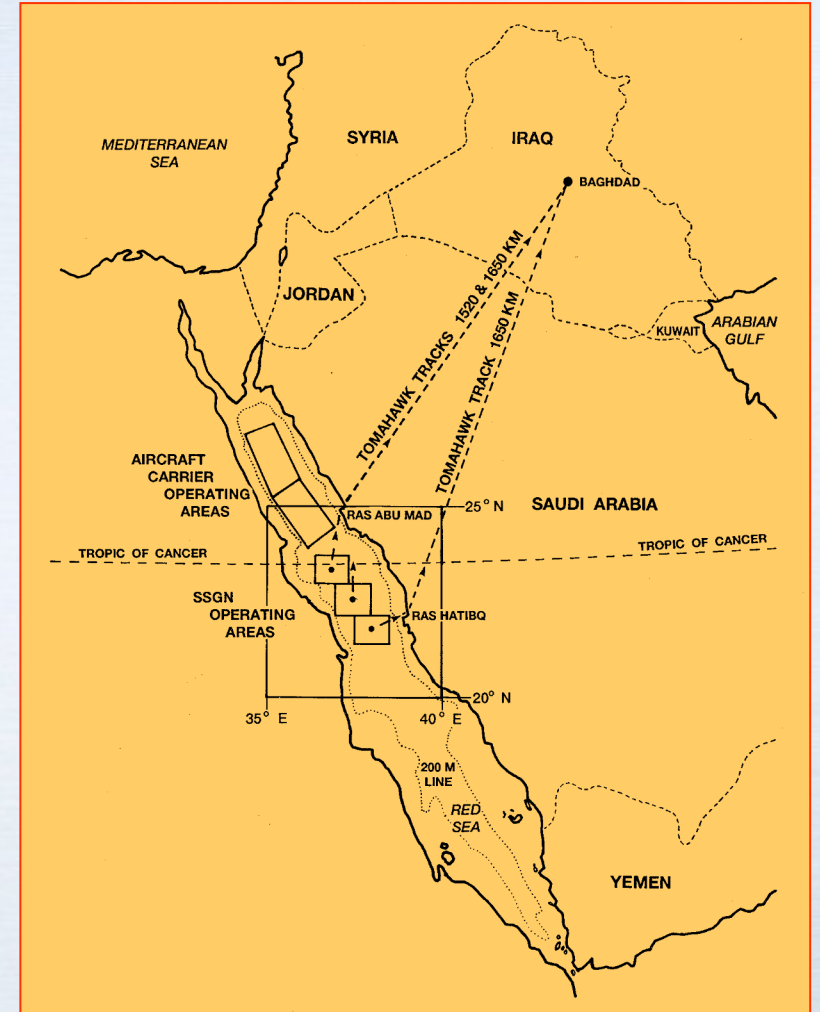
MISSÕES DOS SUBMARINOS

- Operações especiais
 - Reconhecimento
 - estratégico/operacional.
 - Inactivação / demolição pontos importante.
 - Eliminação, controlo VIP's.



MISSÕES DOS SUBMARINOS

- Ataques cirúrgicos
 - Secretos, presença não provocativa;
 - Não é necessária superioridade aérea;
 - Maior flexibilidade;
 - Sem perdas de aéreos ou pilotos.
 - “Zero baixas”.



MISSÕES DOS SUBMARINOS

- Integração em “*BattleGroups*”



MISSÕES DOS SUBMARINOS

- ***Sea Denial***

“Inibição do movimento das forças inimigas, de forma a impedir a prossecução de um determinado objectivo...”

- ***Sea Control***

“Supressão da actividade inimiga numa determinada área, durante um prazo bem definido, por forma a permitir a sua utilização pelas nossas forças”

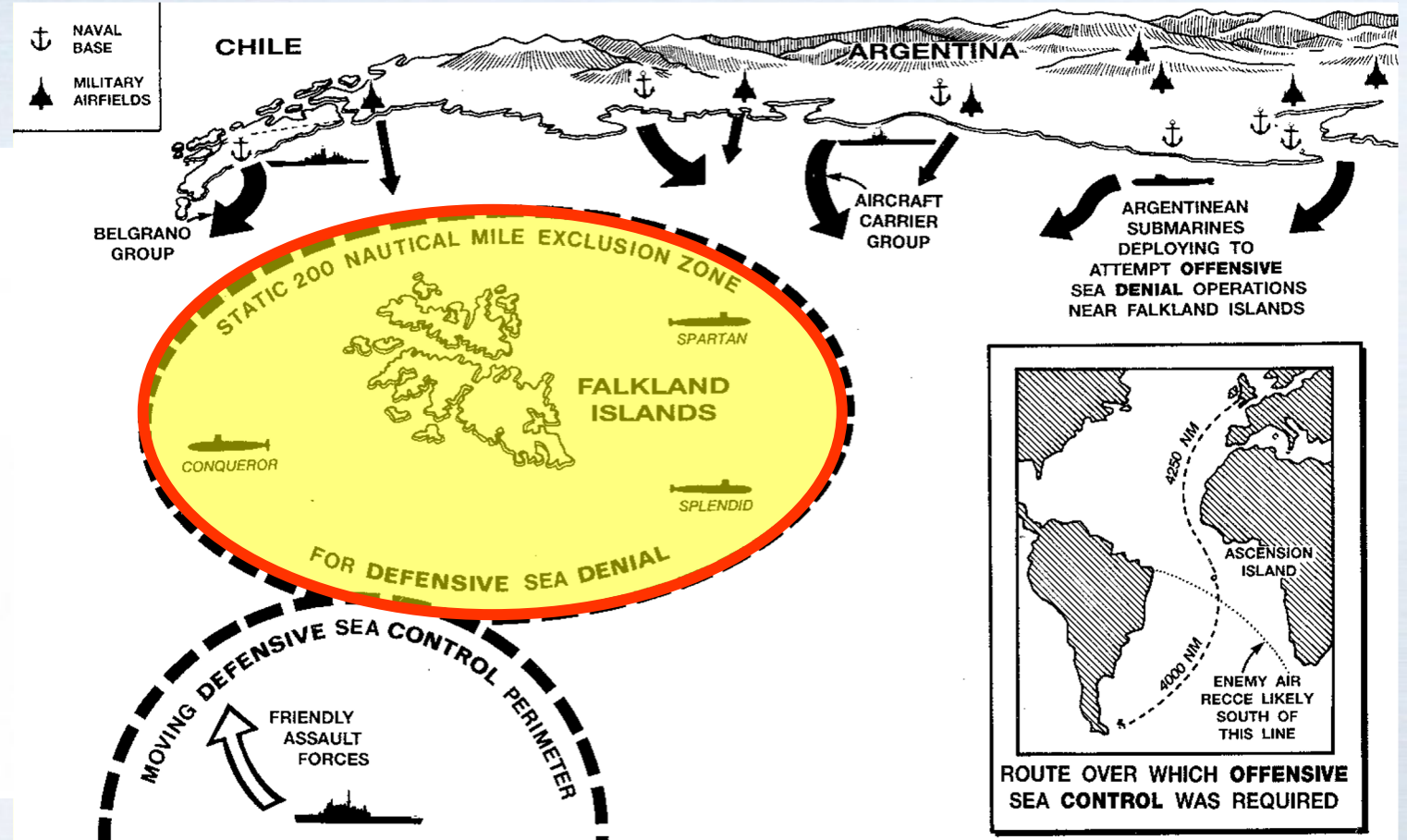
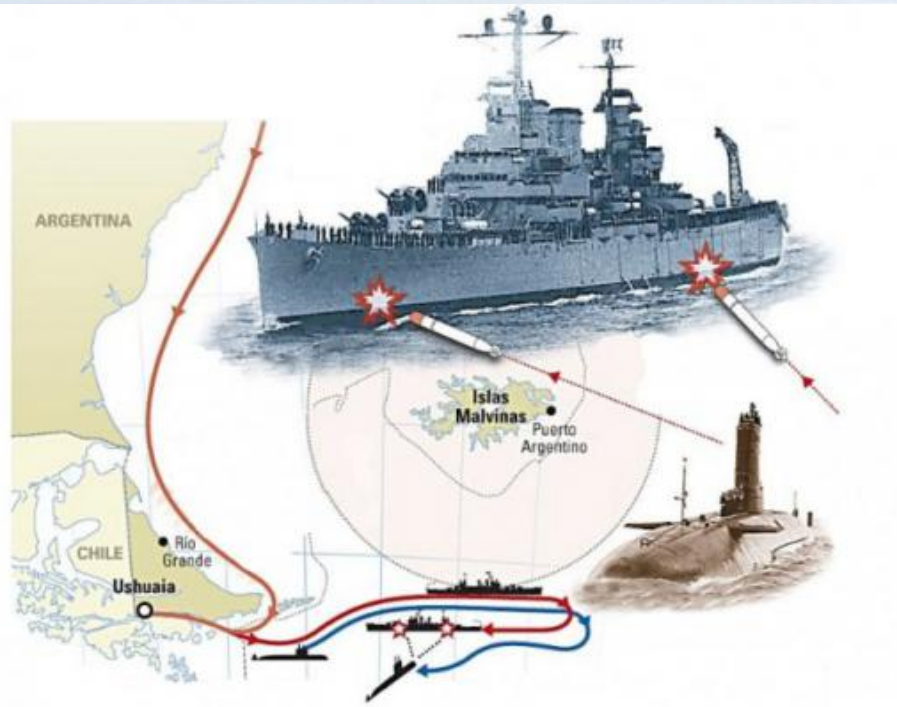
MISSÕES DOS SUBMARINOS

- *Sea Denial*
 - Afundamento do cruzador argentino *General Belgrano* durante o conflito das Falkland em 1982 pelo HMS *Conqueror*

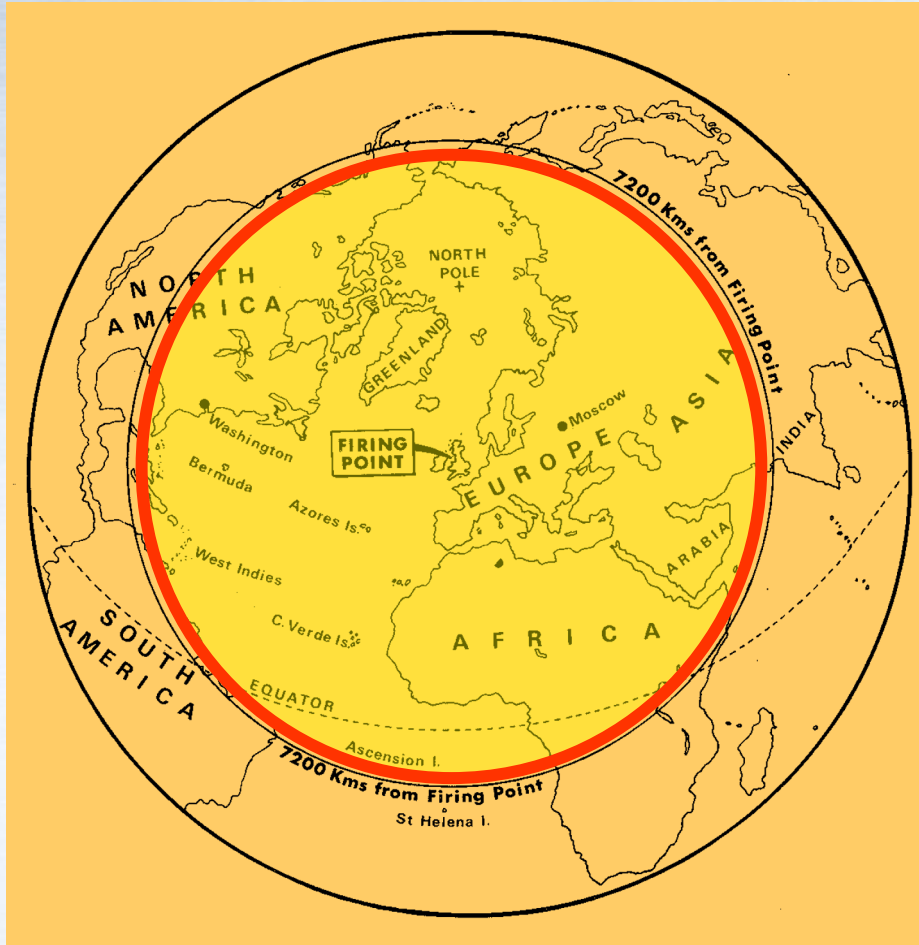


MISSÕES DOS SUBMARINOS

- *Sea Denial/Sea Control*



MISSÕES DOS SUBMARINOS



- ***Deterrence nuclear***

- Área coberta por um míssil TRIDENT II D-5, embarcado num submarino em patrulha no Irish Sea

MISSÕES DOS SUBMARINOS

- Porquê submarinos?
 - Meio melhor explora surpresa e cria incerteza;
 - Capaz operar c/ sucesso áreas inferioridade aérea / superfície;
 - Melhor meio de negar utilização mar inimigo;
 - Capacidade dissuasão por suposta presença;

MISSÕES DOS SUBMARINOS

- Porquê submarinos
 - Exige forças numerosas para contrariar presença;
 - Melhor meio Op's discretas RECC, SURV, minagem e clandestinas;
 - Alta sustentação combate, Op's longe base sem apoios;
 - Custo aquisição, operação e manutenção muito reduzidos;
 - Melhor relação custo/eficácia (arma países reduzido poder económico).



Questões??