

Tiro Deportivo



Esporte

- O tiro esportivo é uma modalidade desportiva que envolve teste de precisão e velocidade no manejo de uma arma de fogo ou de ar comprimido.

- Surge em meados do século XIX na Suécia;
- É um esporte olímpico desde as Olimpíadas de Atenas, em 1896;
- Modalidades:
 - Pistola;
 - Carabina;
 - Tiro ao prato.

- Para começar a competir, o interessado terá que se registrar junto ao Exército Brasileiro como atirador.

Surgimento do esporte no Brasil

- O tiro esportivo chegou ao Brasil com os imigrantes alemães , na Oktoberfest, em Blumenau;

- Projeto Tiro Nacional – Exército Brasileiro
 - Criado em 10 de março de 1899;
 - Objetivava a unificação da instrução de tiro e a familiarização da tropa com o armamento disponível;
 - Estimulo de competições de tiro;

- 1 de abril de 1899 – 2 concursos anuais de Tiro;
- Tenente Guilherme Paraense – Primeiro Brasileiro a ganhar uma medalha de ouro nas Olimpíadas de 1920, na Antuérpia



Fuzil Automático Pesado



Características

- Calibre: 7,62 mm;
- Massa: 6 kg;
- Alcance Eficaz com luneta - **800** metros;
- Alcance Eficaz sem de **600** metros;
- Alcance Máximo – **3.800** metros



Funcionamento

1. Alimentação da arma;
2. Carregamento da arma;
3. Fases do disparo:
 - ✓ Acionamento do gatilho
 - ✓ Destrancamento da arma;
 - ✓ Abertura da culatra;
 - ✓ Extração do estojo servido;
 - ✓ Ejeção do estojo servido;
 - ✓ Final do recuo;
 - ✓ Novo cartucho;
 - ✓ Fechamento da culatra;
 - ✓ Trancamento da arma.

PRÁTICA

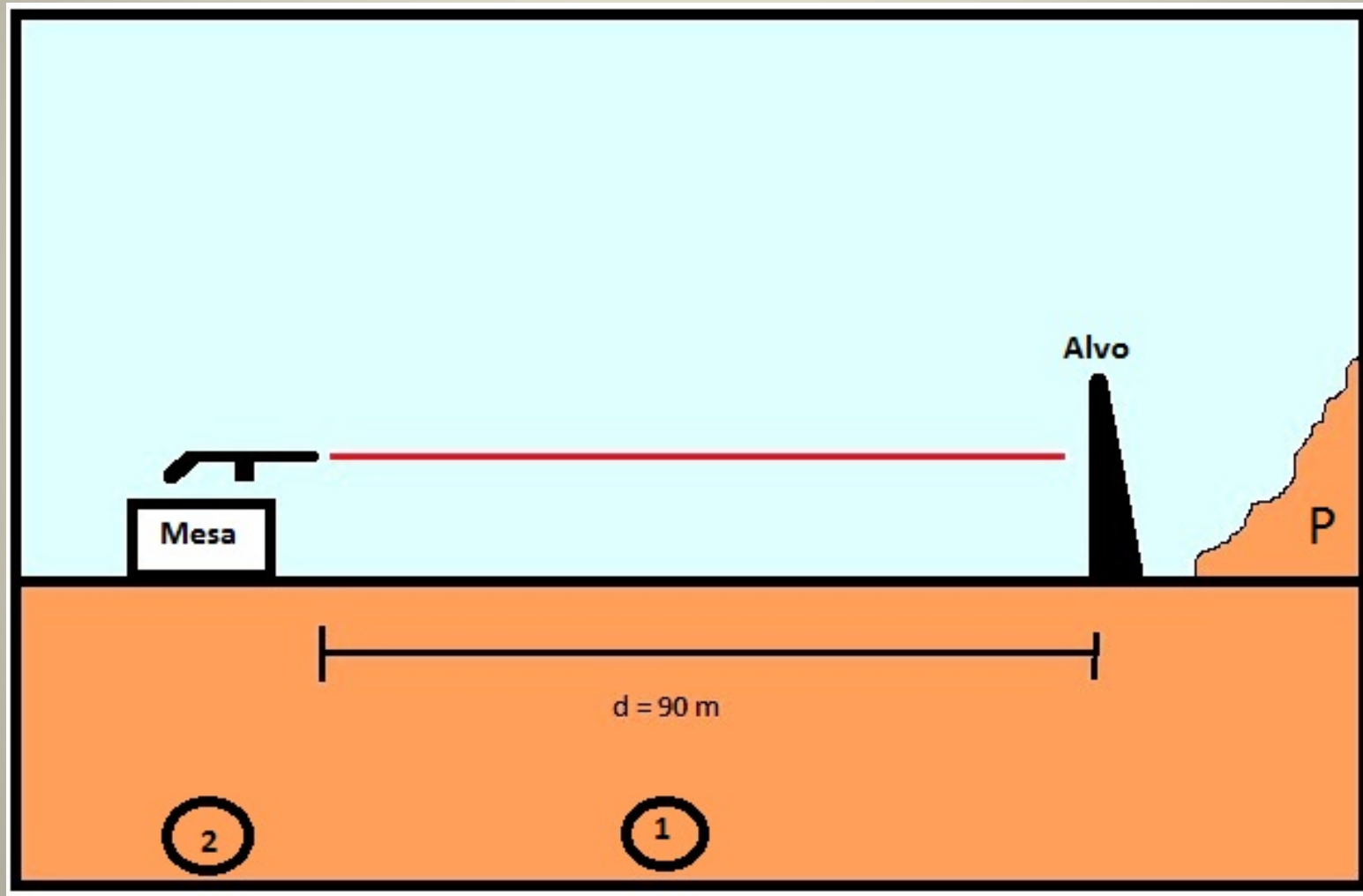
Vídeo



FAP – FUZIL AUTOMÁTICO PESADO



MONTAGEM DO DISPOSITIVO



DADOS PARA OS CÁLCULOS

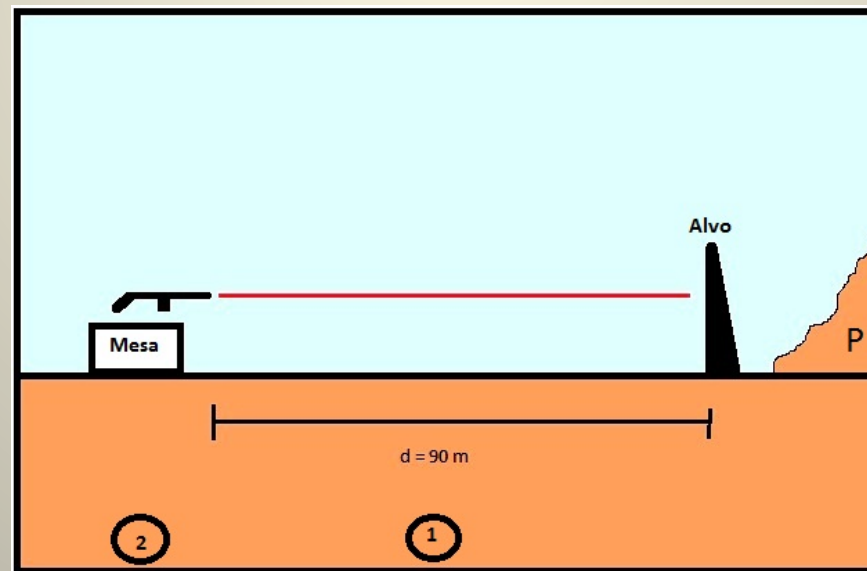
- PESO DO FUZIL: 6 kg
- PESO DO PROJÉTIL: 0,0095 g
- VELOCIDADE DE SAÍDA NA BOCA DO CANO: DE 800 a 850 m/s
- COMPRIMENTO DO CANO: 53 cm
- MATERIAL DE FABRICAÇÃO DO CANO: Ferro
- CALOR ESPECÍFICO DO FERRO: 0,019
- COEFICIENTE DE DILATAÇÃO VOLUMETRICA DO FERRO: 0,000034

TEMPO DE DESLOCAMENTO (total)

$$s = s_0 + vt$$

$$100 = 0 + 850t$$

$$t = 0,118 \text{ s}$$



ACELERAÇÃO E TEMPO DE PERMANÊNCIA DO CANO

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$$

$$850^2 = 0^2 + 2(0,53)a$$

$$a = 681.603,77 \text{ m/s}^2$$

$$S = S_0 + V_0 \cdot t + a \cdot t^2 / 2$$

$$0,53 = 0 + 0 \cdot t + (681603,77)t^2 / 2$$

$$t = 0,0012 \text{ s}$$

DESLOCAMENTO VERTICAL

$$S = S_0 + V_0 \cdot t + g \cdot t^2 / 2$$

$$y = 0 + 0 \times 0,118 + 0.5(9.8)(0,118)^2$$

$$y = 0,068 \text{ m} = 6,8 \text{ cm}$$

ALÇA DE MIRA



FORÇA

$$F = ma$$

$$F = 0,0095 \times 681603,77$$

$$F = 6475,23 \text{ N}$$

TRABALHO

$$W = F \cdot d \cdot \cos \alpha$$

$$W = 6475,23 \times 0,53$$

$$W = 3431,87 \text{ J}$$

Ou

$$E_c = mv^2/2$$

$$E_c = 0,0095 \cdot$$

$$(850)^2/2$$

$$E_c = 3431,87 \text{ J}$$

$$\text{Como } W = E_p + E_c$$

$$W = E_c$$

VARIAÇÃO DE E_p

$$E_p = mgh$$

$$E_p = 0,0095 \times 9,8 \times 0,068$$

$$E_p = 6,33 \cdot 10^{-03}$$

MOMENTO LINEAR

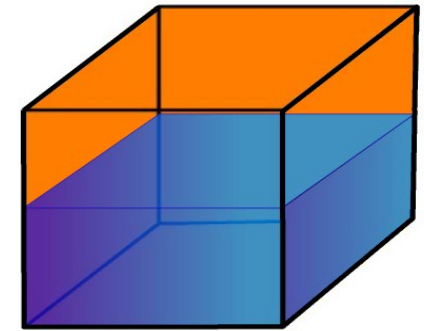
$$P_i = P_f = 0$$

$$m_f \cdot V_f = - m_p \cdot V_p$$

$$6. V_f = - 0,0095 \times 850$$

$$V_f = - 1,35 \text{ m/s}$$

TERMODINÂMICA



Volume



- Termodinâmica: ramo da física que estuda causas e efeitos de mudanças na temperatura, volume e pressão;
- **Quantidade de calor (calor sensível) – (Q);**
 - É quantidade de calor que tem como efeito apenas a alteração da temperatura de um corpo;
 - A fórmula onde se calcula a quantidade de calor é:
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$, onde:
 - Q = quantidade de calor sensível (cal ou J).
 - c = calor específico da substância que constitui o corpo (cal/g°C ou J/kg°C).
 - m = massa do corpo (g ou kg).
 - ΔT = variação de temperatura (°C).

- Dados da quantidade de calor (Q) para cada tiro:

Primeiro tiro:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 2550 \cdot 0,019 \cdot (31,6 - 30,7)$$

$$Q = 43,6 \text{ cal, aproximadamente.}$$

Segundo tiro:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 2550 \cdot 0,019 \cdot (32,2 - 31,6)$$

$$Q = 29,07 \text{ cal, aproximadamente.}$$

Terceiro tiro:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 2550 \cdot 0,019 \cdot (32,7 - 32,2)$$

$$Q = 24,2 \text{ cal, aproximadamente.}$$

Quarto tiro:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 2550 \cdot 0,019 \cdot (35,4 - 32,7)$$

$$Q = 130,8 \text{ cal, aproximadamente.}$$

Quinto tiro:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 2550 \cdot 0,019 \cdot (36,3 - 35,4)$$

$$Q = 43,6 \text{ cal, aproximadamente.}$$

Tiro rajada:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 2550 \cdot 0,019 \cdot (45,3 - 44,5)$$

$$Q = 38,8 \text{ cal, aproximadamente.}$$

*** Observa-se que o material que o cano do fuzil é constituído em sua maioria é o ferro, que tem calor específico de $0,119 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$.

*** Observa-se que a massa do cano do fuzil é 2550g .

*** É importante sabermos também que a conversão de calorias para joules basta multiplicar o valor em calorias por $4,186 \text{ J}$, onde:
 $1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}$.

*** Percebe-se que quando $Q > 0$ o corpo ganha calor, e quando $Q < 0$, o corpo cede calor.

- **Energia interna (U);**

- A energia interna U de um sistema corresponde à soma de todas as energias cinéticas - o que se traduz assumido o referencial adequado à definição por energia térmica - e das energias potenciais - com destaque para a energia potencial elétrica - associadas às partículas que compõem um dado sistema termodinâmico.
- Há duas formas de se fazer a energia interna de um sistema fechado variar: via calor, e via trabalho. A 1ª Lei da termodinâmica estabelece que a variação da energia interna (ΔU) de um sistema corresponde à energia térmica (Q) recebida pelo sistema na forma de calor, menos a energia cedida pelo sistema à sua vizinhança na forma de trabalho (W).

- $\Delta U = Q - W$, onde ΔU é a variação da energia interna, Q é quantidade de calor (Joules) e W é o trabalho (Joules);
- Dados de variação de energia interna para cada tiro:

- Primeiro tiro;

$$\Delta U = Q - W$$

$$\Delta U = 182,5 - 3431,9$$

$$\Delta U = -3249,4 \text{ J.}$$

- Segundo tiro;

$$\Delta U = Q - W$$

$$\Delta U = 121,7 - 3431,9$$

$$\Delta U = -3310,2 \text{ J.}$$

- Terceiro tiro;

$$\Delta U = Q - W$$

$$\Delta U = 101,3 - 3431,9$$

$$\Delta U = -3330,5 \text{ J.}$$

- Quarto tiro;

$$\Delta U = Q - W$$

$$\Delta U = 547,6 - 3431,9$$

$$\Delta U = -2884,4$$

- Quinto tiro;

$$\Delta U = Q - W$$

$$\Delta U = 182,6 - 3431,9$$

$$\Delta U = -3249,4 \text{ J.}$$

- Tiro rajada:

$$\Delta U = Q - W$$

$$\Delta U = 162,4 - 3431,9$$

$$\Delta U = -3269,5 \text{ J.}$$

- **Dilatação volumétrica (ΔV);**
- A **dilatação volumétrica** é um tipo de dilatação térmica, nela considera-se o volume, ou seja, essa dilatação ocorre nas três dimensões de um sólido (largura, comprimento e altura), ela é ocasionada pelo aquecimento da substância.
- **$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$** , onde:
 - ΔV = Variação de volume;
 - V_0 = Volume inicial;
 - γ = Coeficiente de dilatação volumétrica;
 - ΔT = Variação de temperatura;

*** É importante inferir que o coeficiente de dilatação volumétrica do ferro é $0,000034 \text{ C}^{-1}$, segundo a (PUC – MG).

*** Percebe-se que para calcularmos o V_o usamos a fórmula: $V_{\text{cilindro}} = A_{\text{base}} \cdot \text{altura}$. Logo, foi preciso medir o comprimento do cano do fuzil (altura) e sua área da base (circunferência) através da fórmula: $A_{\text{base}} = \pi \cdot R^2$. Como o fuzil é o 7,62 mm, conclui-se que o R (raio) é $7,62/2 = 3,81 \text{ mm}$, ou seja, $0,381 \text{ cm}$.

*** Comprimento (altura) do cano do fuzil: $53,3 \text{ cm}$.

- A seguir está o cálculo do volume inicial do cano do fuzil (cilindro):

$$V_{\text{cilindro}} = A_{\text{base}} \cdot \text{altura}$$

$$V = \pi \cdot R^2 \cdot 53,3$$

$$V = 3,14 \cdot 0,381^2 \cdot 53,3$$

$$V = 24,3 \text{ cm}^3. \text{ (Aproximadamente)}$$

- A seguir estão as dilatações volumétricas do cano do fuzil para cada tiro:

- Primeiro tiro:

$$\Delta V = V_o \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = 24,3 \cdot 0,000034 \cdot (31,6 - 30,7)$$

$$\Delta V = 0,00074 \text{ cm}^3. \text{ (Aproximadamente).}$$

- Segundo tiro:

$$\Delta V = V_o \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = 24,3 \cdot 0,000034 \cdot (32,2 - 31,6)$$

$$\Delta V = 0,00049 \text{ cm}^3. \text{ (Aproximadamente).}$$

- Terceiro tiro:

$$\Delta V = V_o \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = 24,3 \cdot 0,000034 \cdot (32,7 - 32,2)$$

$$\Delta V = 0,00041 \text{ cm}^3. \text{ (Aproximadamente).}$$

- Quarto tiro:

$$\Delta V = V_o \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = 24,3 \cdot 0,000034 \cdot (35,4 - 32,7)$$

$$\Delta V = 0,00022 \text{ cm}^3. \text{ (Aproximadamente).}$$

- Quinto tiro:

$$\Delta V = V_o \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = 24,3 \cdot 0,000034 \cdot (36,3 - 35,4)$$

$$\Delta V = 0,00074 \text{ cm}^3. \text{ (Aproximadamente).}$$

- Tiro rajada:

$$\Delta V = V_o \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = 24,3 \cdot 0,000034 \cdot (45,3 - 44,5)$$

$$\Delta V = 0,00066 \text{ cm}^3. \text{ (Aproximadamente).}$$

