


$$v_y = V_o \operatorname{sen} \alpha - gt$$

 Círculo Rojo

$$y_b = y_z \cdot \frac{R}{R_z} - (y + 1,5 \cdot \frac{R_z - R}{R_z})$$

MATEMÁTICAS PARA TIRADORES

$$F = k \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot f(v)$$

$$V = H \frac{\omega^{\frac{3}{8}} \Delta^{\frac{1}{4}} \mu^{\frac{3}{16}} c^{\frac{1}{8}}}{p^{\frac{7}{16}}}$$

Asensio Martínez Ruiz

Primera edición: mayo 2021

Depósito legal: AL 1091-2021

ISBN: 978-84-1398-886-3

Impresión y encuadernación: Editorial Círculo Rojo

© Del texto: Asensio Martínez Ruiz

© Maquetación y diseño: Equipo de Editorial Círculo Rojo

© Autor de la portada: Mariona Berguignat Martínez

Editorial Círculo Rojo

www.editorialcirculo rojo.com

info@editorialcirculo rojo.com

Impreso en España — Printed in Spain

Editorial Círculo Rojo apoya la creación artística y la protección del copyright. Queda totalmente prohibida la reproducción, escaneo o distribución de esta obra por cualquier medio o canal sin permiso expreso tanto de autor como de editor, bajo la sanción establecida por la legislación.

Círculo Rojo no se hace responsable del contenido de la obra y/o de las opiniones que el autor manifieste en ella.

El papel utilizado para imprimir este libro es 100% libre de cloro y por tanto, **ecológico**.

Índice:

INTRODUCCIÓN	11
CONCEPTOS GENERALES	13
UNIDADES.....	21
BALÍSTICA INTERIOR.....	27
BALÍSTICA EXTERIOR	53
BIBLIOGRAFÍA	83

INTRODUCCIÓN

Este es un libro pensado para dar a los tiradores unos conocimientos básicos, que les ayuden a interpretar correctamente los datos técnicos, prestaciones y características que a menudo aparecen en revistas y publicaciones.

El libro contempla un primer capítulo en el cual se explican los conceptos generales más importantes relacionados con las armas y municiones con el objetivo de que, al hablar o hacer referencia a ellos en capítulos siguientes, no haya ya confusión o malas interpretaciones.

Este primer capítulo es importante sobre todo para poder entender las diferencias entre el sistema métrico y el anglosajón o americano. En los capítulos siguientes se irán introduciendo otros conceptos relacionados con su contenido, siempre en el momento más oportuno.

CONCEPTOS GENERALES

- Velocidad
- Aceleración
- Fuerza
- Masa
- Peso
- Energía
- Trabajo
- Potencia

Estos conceptos generales son, seguro, conocidos por todos, pero quizás conviene ahora profundizar un poco en cada uno de ellos para entender cómo están relacionados, cómo podemos deducir uno a partir de otro, en qué unidades se expresan y cómo pasar de unas unidades a otras.

VELOCIDAD

El término *velocidad* nos indica cómo de rápido o despacio ocurre un fenómeno, una cosa. La torre Eiffel se construyó en 3 años. En la SEAT se fabrican 2000 coches día. En términos generales, vemos que nos da una relación entre unas cantidades y el tiempo invertido que corresponda. Es decir:

$$VELOCIDAD = \frac{CANTIDAD}{TIEMPO}$$

Aplicado a coches, trenes, aviones, proyectiles, etc., la velocidad nos dice el tiempo que tarda el objeto móvil en recorrer una distancia, es decir, nos dirá kilómetros por hora, metros por minuto:

$$VELOCIDAD = \frac{Km}{h}$$

$$VELOCIDAD = \frac{metros}{min}$$

Vemos que, dependiendo del objeto que se mueve, la velocidad está expresada en UNIDADES diferentes, es decir, que según convenga, la distancia y el tiempo pueden darse en kilómetros, metros horas, segundos, etc.

Para el caso de los proyectiles, la velocidad en el Sistema Internacional de Unidades se da siempre en metros y segundos.

$$VELOCIDAD DE LOS PROYECTILES = \frac{metros}{seg}$$

ACELERACIÓN

El concepto *aceleración* nos dice que la velocidad no es constante y que está cambiando con una cierta velocidad. Nos está diciendo a qué velocidad está cambiando la velocidad.

$$ACELERACIÓN = \frac{\frac{\text{metros}}{\text{seg}}}{\text{seg}} = \frac{\text{metros}}{\text{seg}^2}$$

La relación entre la velocidad final y el espacio recorrido mientras hay aceleración es:

$$\textit{Velocidad final} = \textit{Velocidad inicial} + \textit{Aceleración} \times \textit{tiempo}$$

$$\textit{Espacio} = \textit{Velocidad inicial} \times \textit{tiempo} + \frac{\textit{Aceleración}}{2} \times \textit{tiempo}^2$$

FUERZA

Efecto que, al actuar sobre un objeto o un cuerpo, lo deforma, lo mantiene en equilibrio o modifica su velocidad. El efecto más intuitivo es el que podemos hacer con la mano, tirar de un muelle, mantener un peso a pulso o lanzar una piedra. Existe una relación directa entre la aceleración y la fuerza aplicada sobre un objeto:

$$ACELERACIÓN = k \cdot \textit{FUERZA}$$

que nos dice que para un cuerpo dado la aceleración es proporcional a la fuerza aplica. Si la fuerza es el doble, la aceleración es el doble.

MASA

Concepto relacionado con la fuerza que nos da idea de lo pesado o ligero que es un objeto. Cuanto mayor es la masa de un objeto, mayor tendrá que ser la fuerza que se le aplique para poder mantenerlo en equilibrio o acelerarlo. Es decir:

$$FUERZA = MASA \cdot ACELERACIÓN$$

Dependiendo del sistema de unidades que se adopte, los valores numéricos pueden ser distintos, lo que puede dar lugar a confusión. Las equivalencias entre los distintos sistemas las veremos en el capítulo siguiente: Unidades.

La masa es la cantidad de materia que posee un cuerpo y su unidad en el Sistema Internacional de Unidades es el kilogramo (kg).

PESO

El peso es la fuerza que debe ejercerse equilibrar la atracción gravitatoria. Como la aceleración de la gravedad es constante e igual para todos los cuerpos, y vale $9,806 \text{ m/s}^2$, el peso viene dado por la fórmula:

$$PESO = MASA \cdot 9,806 \text{ kg} \times \frac{m}{s^2}$$

El peso se expresa en unidades de fuerza y su unidad en el Sistema Internacional de Unidades es el newton (N).