

1-14 SISTEMA TÉCNICO.

Las dinas y los newtons son unidades absolutas de fuerza. Surgen de la ecuación de la fuerza cuando se usan las unidades absolutas de masa y tiempo.

$$F = ma$$

$$F \longrightarrow \text{kgm/seg}^2$$

$$F \longrightarrow \text{gcm/seg}^2$$

El ingeniero rara vez usa las unidades del sistema métrico. Encuentra más conveniente medir las fuerzas en kilogramos y toneladas métricas de peso. En la construcción de edificios, puentes, aeroplanos y toda clase de máquinas, generalmente las cargas aplicadas se especifican en kilogramos de peso y en libras. Para aplicar la segunda ley de Newton del movimiento, como se expresa en la ecuación de la fuerza.

$$F = ma$$

es necesario modificar uno de los factores, la masa o la aceleración.

Por definición, el kilogramo de peso equivale a una fuerza de 9.8 newtons, y el gramo de fuerza de 980 dinas.

$$1 \text{ kgf} = 9.8 \text{ newtons}$$

$$1 \text{ gr} = 980 \text{ dinas.}$$

Para ver cómo se deducen estas unidades de la ecuación de la fuerza, tenemos:

$$m = F/A; m = P/g$$

Dos cantidades iguales a una tercera, lo son iguales entre sí:

$$F/A = P/g$$

La forma de la ecuación de la fuerza, para los ingenieros, quedaría:

$$F = (P/g)a$$

Ejemplo. Un cuerpo que pesa 30 kg está en reposo. Cuál sería la fuerza requerida para darle una aceleración de 1 m/seg^2 .

$$F = (30 \text{ kg} / 9.8 \text{ m/seg}^2) \times 1 \text{ m/seg}^2$$

$$F = 3.1 \text{ kgf}$$

La respuesta es una fuerza de 3.1 kg.

El término (P/g) representa la masa en unidades de ingeniería o también llamado técnico (unidad técnica de masa, UTM). En el sistema inglés recibe el nombre de slug.

AUTOEVALUACIÓN.

1.- Una masa de 60 kg está bajo la acción de 15,000 dinas. Calcular su aceleración. [$a = 2.5 \times 10^{-3} \text{ m/seg}^2$, $a = 0.25 \text{ cm/seg}^2$]

2.- Una masa de 3.5 kg recibe una aceleración de 0.5 m/seg^2 . Calcular fuerza aplicada en a) newtons y b) en dinas. [a) $F = 1.75 \text{ N}$ b) $F = 1.75 \times 10^5 \text{ dinas}$].

3.- A un auto se le aplica una fuerza de 61.2 kgf y se le produce una aceleración de 1.2 m/seg^2 . Calcular la masa del cuerpo. [$m = 510 \text{ kg}$].

4.- Una masa de 890 g recibe una aceleración constante de 200 cm/seg^2 . Calcular la fuerza requerida en a) dinas y b) en Newtons. [a) $F = 1.78 \times 10^5 \text{ dinas}$, b) $F = 1.78 \text{ N}$]

5.- Un camión que pesa 4,000 kg y que se mueve a 45 km/hr, se acelera durante 5 seg para obtener una velocidad de 90 km/hr. Encontrar la fuerza en: a) N, b) kgf, c) dinas. [a) $F = 10 \text{ N}$ b) $F = 10 \text{ kgf}$ y c) $F = 10 \times 10^6 \text{ dinas}$].

6.- Un proyectil de 6 kg avanzando 2900 m/seg , choca contra la ladera de una colina donde penetra en el suelo a una profundidad de 2 m. Calcular a) el tiempo de detención, b) la fuerza media en newtons, c) la cantidad de movimiento con que empieza a penetrar, d) el impulso. [a) $t = 1.38 \times 10^{-3}$, b) $1.27 \times 10^7 \text{ N}$, c) $CM = 1.74 \times 10^4 \text{ kgm/seg}$, d) $p = 1.74 \times 10^4$]

7.- Un martillo de 1 kg de masa que se mueve con una velocidad de 8 m/seg , golpea la cabeza de un clavo, encajándolo 2 cm dentro de un bloque de madera. Despreciando la masa del clavo, calcular: a) la cantidad de movimiento del martillo antes del impacto, b) la aceleración durante el impacto, c) el intervalo de tiempo durante el impacto y d) el impulso. [a) $CM = 8 \text{ kgm/seg}$, b) $1,600 \text{ m/seg}^2$, c) $t = 0.005 \text{ seg}$ y d) $p = 8 \text{ kgm/seg}$].

8.- Convertir los siguientes pesos dados en kgf a newtons y dinas. A) 80 kgf, b) 755 kgf, c) 360 kgf, d) 824 kgf, e) 660 kfr. Use para calcular $g = 10 \text{ m/seg}^2$. [a) $w = 800 \text{ N}$, b) $w = 755 \text{ N}$, c) $w = 3,600 \text{ N}$, d) $w = 8,240 \text{ N}$, e) $w = 6,600 \text{ N}$].

9.- Convertir las siguientes fuerzas dadas en newtons a kgf. a) 800 N, b) 670 N, c) 1,720 N, d) 24,000 N, y e) 840,000 N. [a) $w = 80 \text{ kgf}$, b) $w = 67 \text{ kgf}$, c) $w = 172 \text{ kgf}$, d) $w = 2,420 \text{ kgf}$, e) $8,400 \text{ kgf}$].

10.- Dos esferas de metal, cada una con una masa de 5 millones de kg, están colocadas con sus centros a 5 m de distancia. Calcular la fuerza de atracción entre ellas en: a) newtons, b) dinas c) kgf. Use para facilitar los cálculos $g = 10 \text{ m/seg}^2$, $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kgseg}^2$. [a) $F = 66.7 \text{ N}$, b) $F = 6.67 \times 10^6 \text{ dinas}$, c) $F = 6.67 \text{ kgf}$].

11.- La Luna tiene una masa de $7.3 \times 10^{22} \text{ kg}$ y la Tierra una masa de $6 \times 10^{24} \text{ kg}$. Encontrar la fuerza de atracción entre los dos cuerpos en: a) newtons, b) kgf. Distancia de la Tierra a la Luna = $3.9 \times 10^6 \text{ m}$. [a) $F = 1.92 \times 10^{20} \text{ N}$, b) $F = 1.92 \times 10^{19} \text{ kgf}$].

12.- Dos tanques del ejercito, pesando 15 toneladas métricas cada uno, pasan uno frente al otro. Si la distancia entre sus centros de masa, cuando están más cerca es de 5 m. ¿Cuál es la atracción gravitacional entre ellos en kg peso, en newtons y en dinas? [$F = 6 \times 10^{-5} \text{ kgf}$, $6 \times 10^{-4} \text{ N}$ y $F = 60 \text{ dinas}$].

OBJETIVOS:

1.- Definir o reconocer las definiciones apropiadas o distinguir como verdaderas o falsas, los enunciados relativos a cada uno de los términos, conceptos o principios de la siguiente lista.

- a) Primera ley de Kepler.
- b) Período.
- c) Aceleración.
- d) Tercera ley de Kepler.
- e) Intensidad de campo.
- f) Campo gravitacional.