

## Kilogramo masa o kilogramo peso

Esta s una cuestión que preocupa y produce muchas complicaciones en muchos estudiantes. Para tratar de resolver el problema logrando un buen entendimiento describiremos el siguiente diálogo entre el docente y el alumno.

*Alumno dirigiéndose a su docente le dice:* Tengo que resolver un problema que tiene un enunciado que comienza así: "Un cuerpo de 1 kilogramo está colocado sobre una mesa sin rozamiento...", no se como empezar porque no se si debo tomar kilogramo masa o kilogramo peso, como empiezo?

*Docente:* podés tomar el que quieras, kilogramo peso o kilogramo masa.

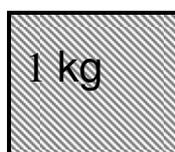
*Alumno:* Si, de acuerdo, pero si tomo uno u otro voy a lograr resultados diferentes!

*Docente:* Bien, te daré una explicación más detallada: Cuando elijas una u otra unidad estarás eligiendo un idioma que deberás seguir usando en el resto del problema...

*Alumno:* A que se refiere con el idioma, estoy usando el castellano en todo momento.

*Docente:* Cuando digo idioma me estoy refiriendo al sistema de unidades, en otras palabras, hay un idioma que es el sistema internacional (o MKS) y otro que es el sistema técnico...

Consideremos ahora el cuerpo de la figura:



Tendremos las siguientes opciones:

IDIOMAS PARA ELEGIR	
Sistema internacional (o MKS)	Sistema Técnico
1 kilogramo masa	1 kilogramo peso (o fuerza)
$M = 1 \text{ kg}$	$P = 1 \text{ kgf}$

Ahora tenemos definidos los idiomas posibles y la unidad básica en cada uno de ellos.

*Alumno:* por lo que veo solo hemos tomado opciones para elegir entre kg masa y kilogramo fuerza.

*Docente:* Efectivamente, pero es mas importante de lo que crees porque cuando elegimos entre una y otra columna estamos definiendo una unidad básica del sistema, en el SI es la masa y en el ST es la Fuerza.

Ahora tenemos que determinar el peso en el SI y la masa en el ST.

Sistema internacional (o MKS)	Sistema Técnico
$M = 1 \text{ kg}$	$P = 1 \text{ kgf}$
$F = M g$	$M = P/g$
$F = 1 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$	$M = 1 \text{ kg}/9.8 \text{ m/s}^2$
$F = 9.8 \text{ kgm/s}^2$	$M = 0.102 \text{ kg s}^2/\text{m}$
$F = 9.8 \text{ Nt (Newton)}$	$M = 0.102 \text{ utm (unidad técnica de masa)}$

*Alumno:* Entonces tengo que elegir kg masa o kg peso y a partir de allí establecí el sistema de unidades, cuál es el mas conveniente?

*Docente:* Yo recomiendo pasar todo al sistema internacional y desarrollar el problema a partir de él. Resumiendo el cuadro anterior queda:

Sistema internacional (o MKS)	Sistema Técnico
$M = 1 \text{ kg}$	$P = 1 \text{ kgf}$
$F = 9.8 \text{ Nt}$	$M = 0.102 \text{ utm}$

*Alumno:* apliquemos lo hecho para resolver el siguiente problema "Un cuerpo de 1kg que se encuentra apoyado sobre una mesa sin rozamiento recibe una fuerza horizontal de 1 kg, calcular la aceleración que experimenta"

*Docente:* bien, lo haremos es dos columnas paralelas para aplicar paso a paso los dos sistemas de unidades.

Sistema internacional (o MKS)	Sistema Técnico
$M = 1 \text{ kg}$	$F = 1 \text{ kgf}$
$F = 9.8 \text{ Nt}$	$M = 0.102 \text{ utm}$
Fórmula: $a = F/M$	Fórmula: $a = F/M$
Cálculo: $a = 9.8 \text{ Nt}/1\text{kg}$	Cálculo: $a = 1 \text{ kgf}/0.102\text{utm}$
Solución: $a = 9.8 \text{ m/s}^2$	Solución: $a = 9.8 \text{ m/s}^2$

*Docente:* Como ves en los dos casos da lo mismo.

*Alumno:* Podemos resolver el siguiente?

"Un automóvil de 980 kg que se encuentra sobre un camino horizontal recibe una fuerza neta horizontal que le imprime una aceleración de  $4.9 \text{ m/s}^2$ , calcular el valor de la fuerza neta"

*Docente:* bien, lo haremos es dos columnas paralelas como en el caso anterior para aplicar paso a paso los dos sistemas de unidades y luego haremos la verificación de los resultados.

Sistema internacional (o MKS)	Sistema Técnico
$M = 980 \text{ kg}$	$M = 100 \text{ utm}$
$a = 4.9 \text{ m/s}^2$	$a = 4.9 \text{ m/s}^2$
Fórmula: $F = M a$	Fórmula: $F = M a$
Cálculo: $F = 980 \text{ kg} \times 4.9 \text{ m/s}^2$	Cálculo: $F = 100 \text{ utm} \times 4.9 \text{ m/s}^2$
$F = 4802 \text{ Nt}$	$F = 490 \text{ kgf}$

*Docente:* ahora podemos verificar que los resultados don iguales, recordando que  $1 \text{ kgf} = 9.8 \text{ Nt}$  según vimos mas arriba, podemos decir que:

$$F (\text{en Nt}) = F (\text{en kgf} \times 9.8)$$

$$F (\text{en Nt}) = 490 \times 9.8 \text{ Nt}$$

$$F (\text{en Nt}) = 4802 \text{ Nt}$$

Con lo visto verificamos que el resultado es el mismo pero, en diferentes unidades.

*Alumno:* Hagamos un problema mas para reforzar los conceptos, me gusta el siguiente: " Un bloque de madera está apoyado sobre una mesa horizontal sin rozamiento, en cierto momento recibe una fuerza de 19.6 Nt, y adquiere una aceleración de  $2.45 \text{ m/s}^2$ , calcular el valor de la masa del bloque.

*Docente:* Procederemos como en el caso anterior para verificar nuevamente que el resultado final que es independiente del sistema de unidades *Docente:* bien, lo haremos es dos columnas paralelas para aplicar paso a paso los dos sistemas de unidades.

Sistema internacional (o MKS)	Sistema Técnico
$F = 19.6 \text{ Nt}$	$F = 2 \text{ kgf}$
$a = 2.45 \text{ m/s}^2$	$a = 2.45 \text{ m/s}^2$
Fórmula: $M = F/a$	Fórmula: $M = F/a$
Cálculo: $M = 19.6 \text{ Nt} / 2.45 \text{ m/s}^2$	Cálculo: $M = 2 \text{ kgf} / 2.45 \text{ m/s}^2$
$M = 8 \text{ kg}$	$M = 0.816 \text{ utm}$

Finalmente podemos verificar la igualdad del resultado, en efecto, según vimos arriba existe la siguiente equivalencia entre masas:

$$1 \text{ utm} = 9.8 \text{ kg}$$

Por lo tanto podemos usar la siguiente fórmula de equivalencia:

$$M (\text{en kg}) = M (\text{en utm}) \times 9.8$$

$$M (\text{en kg}) = 0.816 \times 9.8 \text{ kg}$$

$$M (\text{en kg}) = 7.9968 \text{ kg}$$

La diferencia se debe solamente a la cantidad de decimales que se tomen, pero, dentro de ese error vemos que los dos valores representan al mismo cuerpo.

Luego prepararemos una serie de ejercicios para aplicar el método y así lo podrás aprender a fondo.

©Rubén V. Innocentini