

UNIDAD No.9

PRESION

Objetivo Terminal

Al terminar esta unidad usted estará en capacidad de definir el concepto de presión y de resolver problemas de aplicación.

Supongamos que la pieza de la figura 1 pesa 20 kgf.

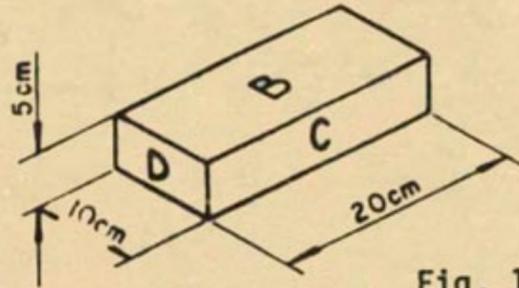


Fig. 1

Calculemos la superficie de cada una de las caras B, C e D, en las que la pieza pueda ser apoyada sobre la mesa.

Cara de apoyo B:

$$A_1 = 20\text{cm} \times 10\text{cm} \therefore A_1 = 200\text{cm}^2$$

Cara de apoyo C:

$$A_2 = 20\text{cm} \times 5\text{cm} \therefore A_2 = 100\text{cm}^2$$

Cara de apoyo D:

$$A_3 = 10\text{cm} \times 5\text{cm} \therefore A_3 = 50\text{cm}^2$$

En los tres casos la pieza se apoya con la misma fuerza de 20 kgf, que es su *fuerza-peso*. La diferencia está siempre en el área de la cara de apoyo.

Apoyando ahora la pieza en la cara B, podemos calcular cuanto peso soportará cada cm^2 de la mesa, recordando que tenemos que dividir el peso total de la pieza, que es de 20 kgf, por toda la cara B (fig. 2).

$$\frac{20\text{kgf}}{200\text{cm}^2} \quad \delta \quad \frac{1\text{kgf}}{10\text{cm}^2} \quad \delta \quad \frac{0,100\text{kgf}}{1\text{cm}^2}$$

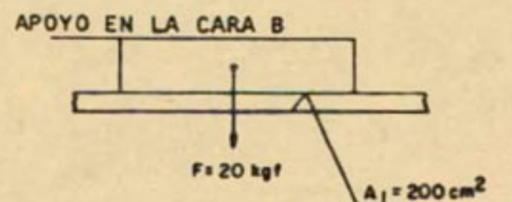


Fig. 2

Repitiendo el razonamiento para las otras dos caras (figs. 3 y 4) tendremos:

$$\frac{20\text{kgf}}{100\text{cm}^2} \quad \delta \quad \frac{1\text{kgf}}{5\text{cm}^2} \quad \delta \quad \frac{0,200\text{kgf}}{1\text{cm}^2}$$

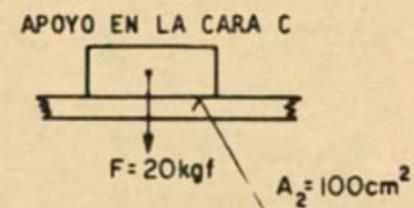


Fig. 3

$$\frac{20\text{kgf}}{50\text{cm}^2} \quad \delta \quad \frac{1\text{kgf}}{2,5\text{cm}^2} \quad \delta \quad \frac{0,400\text{kgf}}{1\text{cm}^2}$$

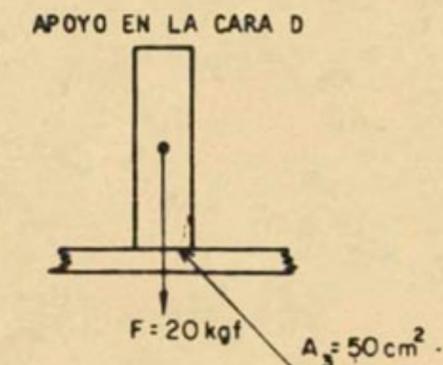


Fig. 4



Los valores hallados: $0,100\text{kgf}/1\text{ cm}^2$; $0,200\text{kgf}/1\text{ cm}^2$ y $0,400\text{kgf}/1\text{ cm}^2$ indican en cada caso la misma fuerza de 20kgf dividida por la medida de la superficie de apoyo. Representan fuerzas distribuidas (divididas) por una unidad de superficie.

Al cociente entre fuerza y superficie damos el nombre de *PRESIÓN*.

PRESIÓN es una fuerza distribuida por la unidad de superficie. $P = \frac{F}{A}$

UNIDAD DE MEDIDA DE PRESIÓN

De acuerdo con lo que vimos sobre presión:

Unidad de medida de presión = $\frac{\text{unidad de medida de fuerza}}{\text{unidad de medida de superficie}}$

El Newton por metro cuadrado (N/m^2) es la unidad de medida de presión, de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades de Medida.

El kilogramo-fuerza por centímetro cuadrado (kgf/cm^2) es una unidad usada con mucha frecuencia, en la práctica.

DIFERENCIA ENTRE FUERZA Y PRESIÓN

Fuerza y presión son conceptos diferentes, pero que a veces se pueden confundir. Veamos dos maneras de hacer distinción entre *FUERZA* y *PRESIÓN*.

FUERZAS DE LA MISMA INTENSIDAD PUEDEN PRODUCIR PRESIONES DIFERENTES

Observamos la figura 5.

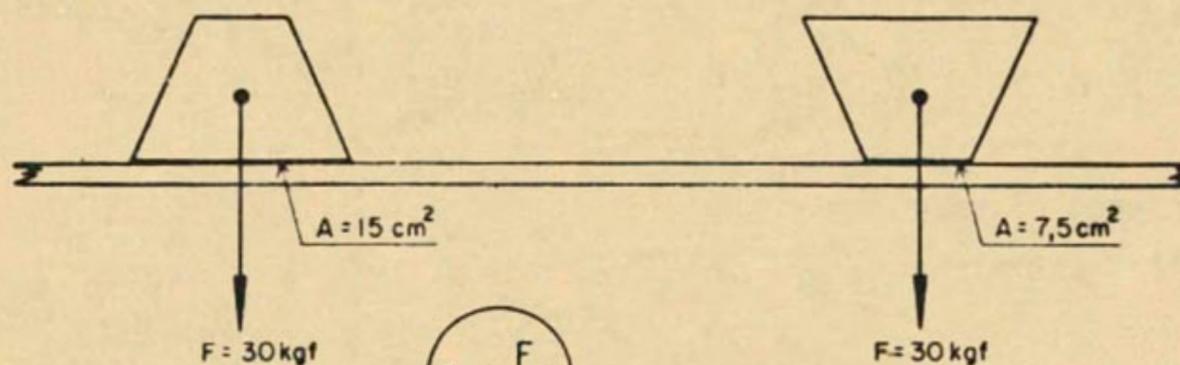


Fig. 5

Sabiendo que:

$$P = \frac{F}{A}$$

entonces

$$p = \frac{30\text{kgf}}{15\text{cm}^2}$$

$$p = \frac{30\text{kgf}}{7,5\text{cm}^2}$$

$$p = 2\text{kgf}/\text{cm}^2$$

$$p = 4\text{kgf}/\text{cm}^2$$

Por lo tanto la misma fuerza (30 kgf), distribuida en superficies diferentes produce *presiones diferentes* ($2\text{kgf}/\text{cm}^2$ y $4\text{kgf}/\text{cm}^2$).



FUERZAS DE INTENSIDAD DIFERENTE PUEDEN PRODUCIR PRESIONES IGUALES.
Observemos la figura 6.

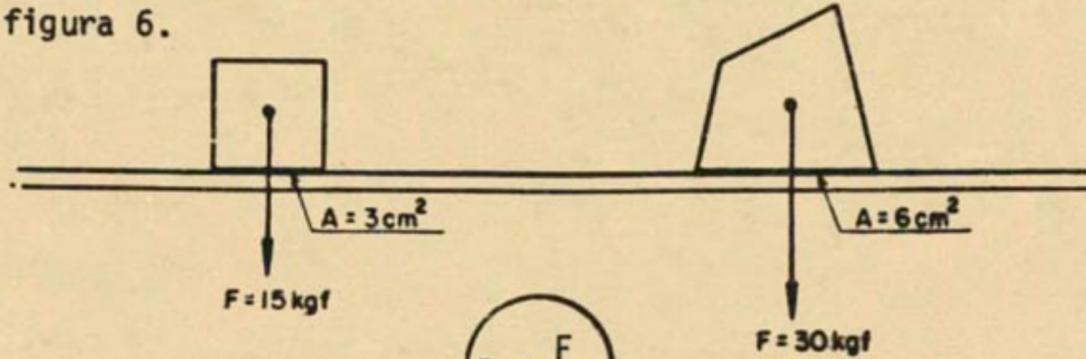


Fig. 6

Sabiendo que:

$$p = \frac{F}{A}$$

entonces

$$p = \frac{15 \text{ kgf}}{3 \text{ cm}^2}$$

$$p = \frac{30 \text{ kgf}}{6 \text{ cm}^2}$$

$$p = 5 \text{ kgf/cm}^2$$

$$p = 5 \text{ kgf/cm}^2$$

Fuerzas de *intensidades diferentes* (15kgf y 30kgf) producen *presiones iguales* (5kgf/cm²).

RELACIÓN ENTRE FUERZA Y ÁREA DE LA SUPERFICIE DE APOYO

Cuando se desea aumentar la presión basta con disminuir la superficie de apoyo.

Cuando se desea disminuir la presión basta con aumentar la superficie de apoyo.

Por ejemplo:

Cuando usted prende con chinchas una hoja de papel en un tablero, ejerce una pequeña fuerza y una gran presión (fig. 7).

Suponiendo que usted ejerce una fuerza de 1 kgf sobre una superficie de apoyo de 0,001 cm² de área, producirá entonces la siguiente presión:

$$p = \frac{1 \text{ kgf}}{0,001 \text{ cm}^2}$$

$$p = 1000 \text{ kgf/cm}^2$$

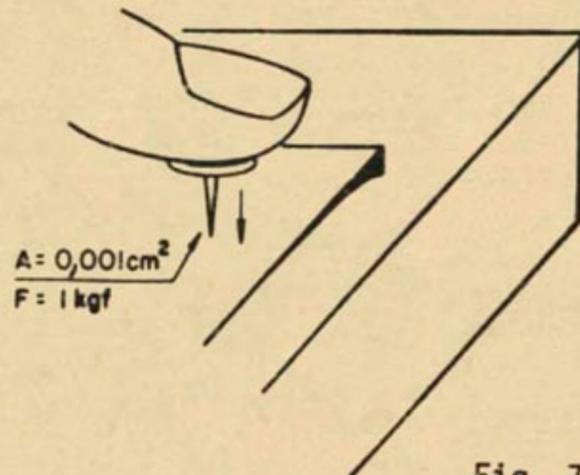


Fig. 7

CONCLUSIONES FINALES

Presión es una fuerza-peso distribuida en una superficie de apoyo.

La unidad de medida de presión en el sistema internacional es el N/m².

La unidad de medida de presión más usual es el kgf/cm².

Un sólido trasmite la fuerza ejercida sobre él.



La fuerza transmitida por un sólido puede producir presiones diferentes.
Disminuyendo la superficie de apoyo, aumenta la presión.
Aumentando la superficie de apoyo, disminuye la presión.

Estudiamos que presión es la fuerza ejercida en cada unidad de área de la superficie de apoyo. Hagamos algunos experimentos con respecto a la presión ejercida por los cuerpos.

OBJETO DEL EXPERIMENTO:

Medir la presión ejercida por un cuerpo sobre una superficie.

Identificar la *superficie de apoyo* como factor que determina la *presión*.

MATERIAL NECESARIO:

Chapa de protección	Bloque de madera (paralelepípedo rectangular)
Caja con talco	Balanza de Roberbal

EXPERIMENTO:

Nivele el talco, agitando suavemente la caja.

Determine el peso del bloque y la superficie de sus caras (fig. 8).

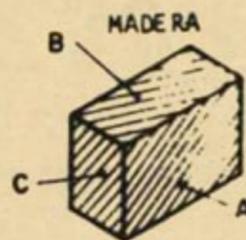


Fig. 8

Apoye el bloque con un peso dekgf sobre la cara mayor A decm².

Observe la depresión dejada en el talco luego de retirado el bloque.

Conservando la depresión dejada por la cara A, apoye ahora el bloque por la cara menor (C) sobre el talco.

Anote: Pesokgf Áreacm²

Observe la nueva depresión dejada en el talco.

Proceda de la misma forma con la cara B (fig.9) y anote:

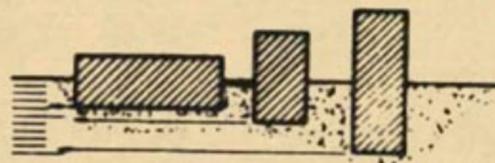


Fig. 9

Pesokgf Áreacm²



Observe las depresiones dejadas en el talco y responda:

¿Cuál es la cara en que se ejerció más presión?

Respuesta: _____

Calcule las presiones ejercidas por las caras y complete:

A: $p = \frac{\dots\dots\dots\text{kgf}}{\dots\dots\dots\text{cm}^2}$ o $p = \dots\dots\dots\text{kgf/cm}^2$

B: $p = \frac{\dots\dots\dots\text{kgf}}{\dots\dots\dots\text{cm}^2}$ o $p = \dots\dots\dots\text{kgf/cm}^2$

C: $p = \frac{\dots\dots\dots\text{kgf}}{\dots\dots\dots\text{cm}^2}$ o $p = \dots\dots\dots\text{Kgf/cm}^2$

Responda a las siguientes preguntas, como conclusión:

a) ¿Cuál es la cara en que se ejerció mayor presión?

Respuesta: _____

¿Cuál es el valor de esa presión?

Respuesta: _____

b) ¿Cuál es la cara en que se ejerció menor presión?

Respuesta: _____

¿Cuál es el valor de esa presión?

Respuesta: _____

c) ¿De qué depende la presión ejercida en cada una de las tres posiciones?

Respuesta: _____



INFLUENCIA DE LA INTENSIDAD DE LA FUERZA EN LA PRESIÓN

Los clavos tienen una superficie de apoyo muy pequeña (punta) para facilitar su penetración en la madera.

¿De qué forma podría usted hacer penetrar un clavo sin punta en la madera?

OBJETO DEL EXPERIMENTO:

Identificar la intensidad de la *fuerza* como factor que influye en la *presión* ejercida.

MATERIAL NECESARIO:

Chapa de protección

Caja con talco

2 bloques con las mismas dimensiones
(madera y acero)

Balanza de Roverbal

EXPERIMENTO:

Nivele el talco agitando la caja.

Determine los pesos de los bloques y las superficies de sus caras (fig.10).

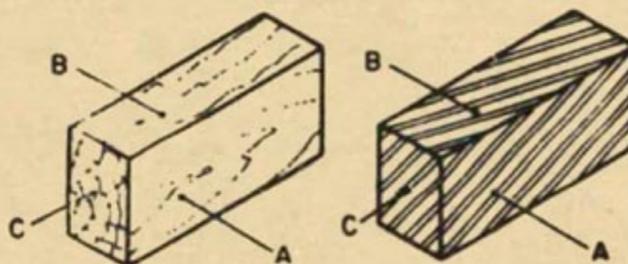


Fig. 10

Apoye los bloques de madera y de acero por las mismas caras (por ejemplo las caras B).

Retire con cuidado los dos bloques de la caja de talco.

Observe las depresiones producidas en el talco por los bloques (fig.11). Compare y responda:

a) ¿Cuál de los bloques ejerció mayor presión?

Respuesta: _____

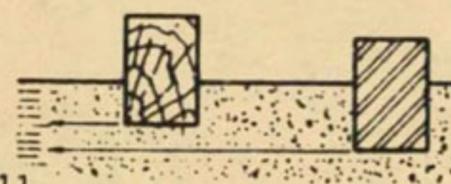


Fig. 11



Rellene el cuadro siguiente:

Bloques	Peso en kgf	Sup. cara B en cm ²	Presión en kgf/cm ²
Madera			
Acero			

Analice el experimento y el cuadro anterior para completar la conclusión que sigue:

CONCLUSIÓN:

La presión ejercida por un sólido depende de la superficie de la cara de apoyo y de la _____ aplicada.



Vivimos en el fondo de un océano de aire. Este océano de aire que envuelve la tierra se llama *atmósfera*. La atmósfera es muy importante para nosotros y es uno de los factores responsables de la existencia de vida en nuestro planeta.

PESO DEL AIRE:

Antiguamente se creía que los gases no tenían peso. Galileo demostró que el aire (mezcla de gases) tiene peso. Procedió más o menos de la siguiente forma:

- a) Pesó un recipiente conteniendo aire (fig.12).

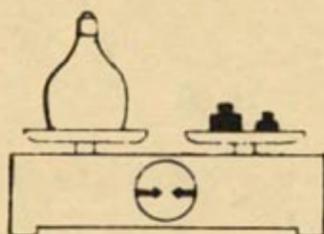


Fig. 12

- b) Pesó el mismo recipiente conteniendo aire comprimido y verificó que pesaba más (fig.13).

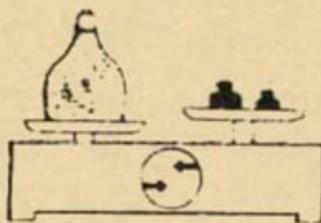


Fig.13

Actualmente, luego de cuidadosas mediciones, se sabe que *1 litro de aire pesa, aproximadamente 1,3 gf.*

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Si el aire tiene peso, la atmósfera debe ejercer una cierta presión. De la misma forma que los peces están sujetos a la presión del agua donde viven, todas las cosas y personas que están inmersas en el océano de aire están sujetas a la presión resultante del peso del aire. Esa presión se llama *presión atmosférica*.

La presión atmosférica se ejerce en todas direcciones y su valor depende del lugar considerado.

**VALOR DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA:**

La unidad práctica de medida de la presión atmosférica es la *ATMÓSFERA*. Una atmósfera equivale, aproximadamente a 1 kgf/cm^2 .

$1 \text{ atm} \approx 1 \text{ kgf/cm}^2$. Esto significa que sobre cada cm^2 se ejerce una fuerza de 1 kgf.

El valor de la presión atmosférica fue determinado por Torricelli, discípulo de Galileo. De acuerdo a las experiencias que realizó, la presión atmosférica equivale a la presión ejercida por una columna de mercurio de aproximadamente 76 cm de altura.

Así: $1 \text{ atm} = 76 \text{ cm Hg} \approx 1 \text{ kgf/cm}^2$

Todavía en muchos aparatos procedentes de los Estados Unidos e Inglaterra, las presiones son expresadas en libra-fuerza por pulgada cuadrada.

$1 \text{ atm} \approx 14.70 \text{ lbf/pul}^2$

LOS GASES Y EL PRINCIPIO DE PASCAL:

Si sobre una cierta masa de gas se aplica una presión determinada, ésta se transmite en todas direcciones. Cuando se infla un globo, éste toma una forma más o menos esférica. Esta forma esférica se consigue porque la presión se ejerce en todas las direcciones (fig. 14).

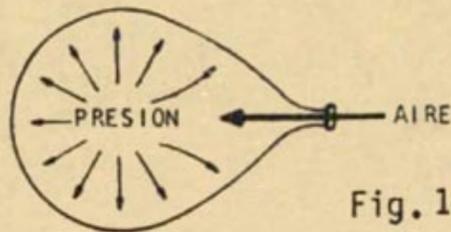


Fig. 14

Hemos visto así que los gases obedecen también al principio de Pascal. Los gases y los líquidos pertenecen a una misma familia; los *FLUIDOS*; en consecuencia tienen propiedades comunes. El principio de Pascal se puede enunciar de forma más general.

Principio de Pascal:

Toda la presión ejercida sobre un fluido se transmite íntegramente y en todas direcciones.



LOS GASES Y EL PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES:

El *Principio de Arquímedes* se aplica también a los gases. Podemos pues enunciar el principio de Arquímedes en forma más general.

Principio de Arquímedes:

Todo cuerpo sumergido en un fluido recibe un empuje de abajo a arriba igual al peso del fluido desalojado.

Una de las principales aplicaciones del *Principio de Arquímedes* en los gases es el caso de los globos (fig. 15).

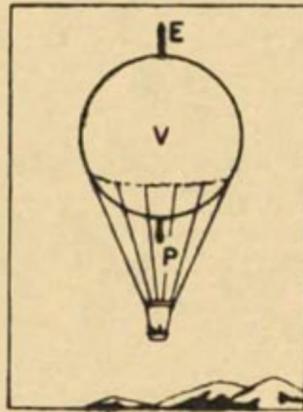


Fig. 15



El aire pesa. La atmósfera ejerce presión sobre todos los cuerpos en la superficie de la tierra. La presión atmosférica actúa en todas direcciones. Procure comprobar esas afirmaciones en las experiencias siguientes.

OBJETO DE LOS EXPERIMENTOS:

Constatar algunos efectos de la presión atmosférica y su origen.

MATERIAL NECESARIO:

Balanza	Tubo de ensayo
2 balones plásticos (vejigas)	Palangana de plástico (cristalizador)
Soporte universal	Pedazo de papel liso
Chapa de protección	Cordel

EXPERIMENTO A:

Equilibre las dos vejigas completamente vacías, conforme a la figura 16.

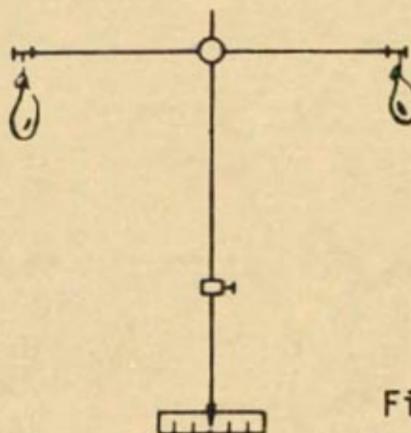


Fig. 16

Marque con precisión el punto de equilibrio en la escala.

Infle bien una de las vejigas con aire.

Colóquela, llena de aire, en el mismo lugar.

Observe lo que sucedió y responda:

a) ¿Hubo desequilibrio?

Respuesta: _____

b) ¿Qué prueba ese hecho?

Respuesta: _____

**EXPERIMENTO B:**

Llene completamente un tubo de ensayo con agua.

Tape el tubo con el pulgar.

Inviértalo en la palangana que contiene agua, conforme a la figura 17.

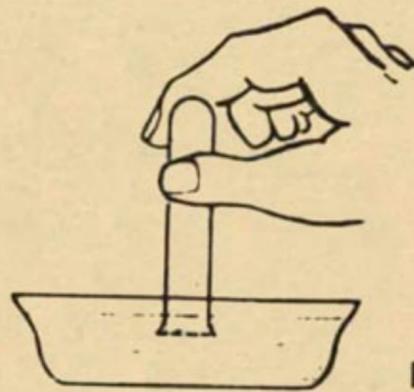


Fig. 17

Retire el dedo cuando el tubo esté dentro del agua.

Observe lo que sucede con el agua del tubo de ensayo y responda:

a) ¿Salió el agua del tubo?

Respuesta: _____

b) ¿Qué es lo que sostiene al agua del tubo?

Respuesta: _____

EXPERIMENTO C:

Tome un tubo de ensayo *bien lleno* de agua.

Coloque un pedazo de papel liso sobre la superficie líquida conforme a la figura 18.

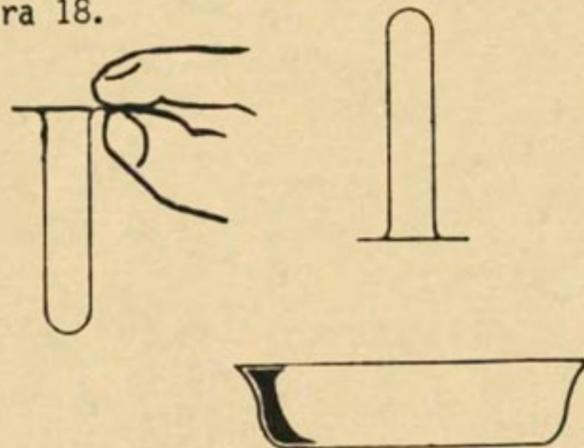


Fig. 18



Apoye el dedo sobre el papel e invierta el tubo con la boca para abajo.

Retire la mano que asegura el papel.

Observe y responda:

a) ¿Salió el agua del tubo?

Respuesta: _____

b) ¿Qué es lo que sostiene el agua dentro del tubo?

Respuesta: _____

Discuta con sus compañeros sobre los experimentos y recordando que el aire tiene peso, complete las siguientes conclusiones:

El aire ejerce una presión sobre todos los _____ existentes en él.

La presión ejercida por el aire se llama presión _____

El _____ del aire ejerce presión en todas las _____

PRUEBA No.1

1. Presión es
 - () Sinónimo de fuerza
 - () Fuerza y superficie
 - () Fuerza por unidad de área
 - () Fuerza por unidad de volumen

2. La unidad de presión en el sistema internacional de unidades de medida es:
 $\frac{N}{m^2}$ Si () No ()

3. Fuerzas iguales pueden producir presiones de diferentes:
Cierto () Falso () errado ()

4. Fuerzas diferentes nunca pueden producir presiones iguales:
Cierto () errado ()

5. Una caja pesa 120 kgf. y mide 1.20 m. de largo por 0.5 mm. de ancho. Qué presión ejerce sobre el piso cuando la caja está apoyada?
