



# 3er BIMESTRE

## CONTENIDO

### TRABAJO - POTENCIA

- Trabajo mecánico
- Trabajo mecánico realizado por una fuerza constante
- Potencia mecánica
- Eficiencia o rendimiento de una maquina

### ENERGIA MECANICA

- Energía Cinética
- Energía Potencial  
(Elástica - gravitatoria)
- Principio de conservación de la energía

## TRABAJO MECANICO (W)

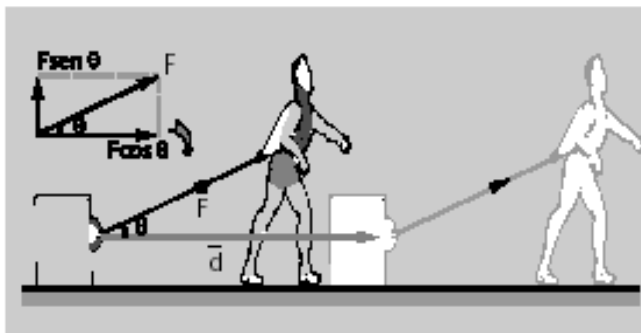
### TRABAJO MECANICO

En física decimos que una o más fuerzas realizan trabajo mecánico cuando vencen la resistencia de otro agente y lo hacen mover de un punto a otro.



### TRABAJO REALIZADO POR UNA FUERZA CONSTANTE

Matemáticamente podemos decir: "El trabajo es igual al producto del desplazamiento por la componente de la fuerza a lo largo del desplazamiento". El trabajo es una magnitud escalar.



$$W = Fd \cdot \cos \theta$$

Cuando el punto de aplicación de la fuerza se desplaza, se dice que la fuerza realiza trabajo, cuyo valor dependerá de la componente de la fuerza paralela a la dirección del movimiento y de la distancia recorrida. Así:

Unidades. En el sistema internacional:

$F = \text{newton (N)}$

$d = \text{metro (m)}$

$W = \text{joule (J)}$

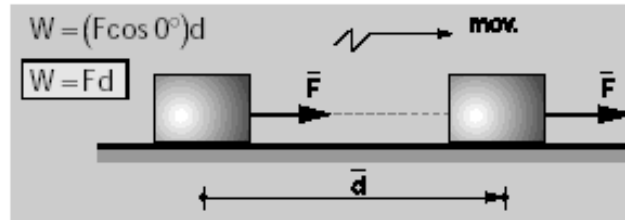


$$1J = N \cdot m$$

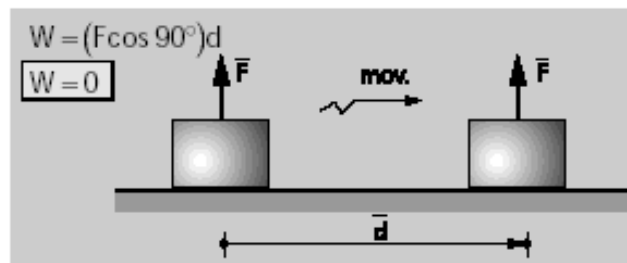


## CASOS PARTICULARES DEL TRABAJO MECANICO DE UNA FUERZA CONSTANTE

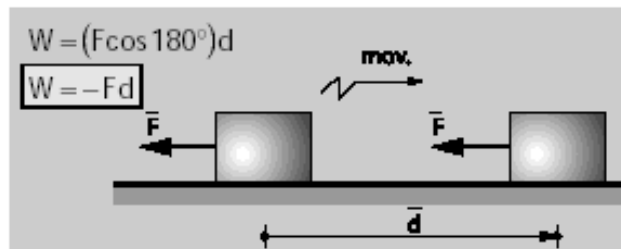
A) Si la fuerza está en el sentido del movimiento ( $\theta = 0^\circ$ ).



B) Si la fuerza es perpendicular al movimiento ( $\theta = 90^\circ$ ).



C) Si la fuerza está en sentido contrario al movimiento ( $\theta = 180^\circ$ ).



**Unidad de Trabajo en el S.I.**

Joule (J)

**Otras Unidades**

<b>Sistema Absoluto</b>			
	F	d	W
C.G.S.	dina	cm	ergio
M.K.S.	Newton	m	Joule
F.P.S.	Poundal	pie	Poundal-pie

**PROBLEMAS PARA LA CLASE****BLOQUE I**

1. Determinar el trabajo de  $F=20\text{N}$  para un desplazamiento de  $5\text{m}$ .



- a)  $80\text{J}$     b)  $120$     c)  $100$   
d)  $90$     e)  $140$

2. Determinar el trabajo de  $F=25\text{N}$  para un desplazamiento de  $1,2\text{m}$ .



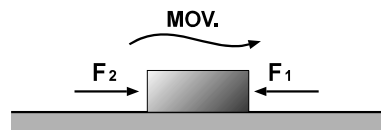
- a)  $20\text{J}$     b)  $30$     c)  $40$   
d)  $25$     e)  $50$

3. Determinar el trabajo de  $F=10\text{N}$  para un desplazamiento de  $5\text{m}$ .



- a)  $20\text{J}$     b)  $-30$     c)  $40$   
d)  $-50$     e)  $-60$

4. Determinar el trabajo de  $F_1=5\text{N}$ . Si el cuerpo se desplaza  $2,4\text{m}$ .  
 $F_2=20\text{N}$ .



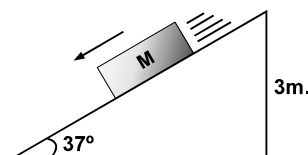
- a)  $-10\text{J}$     b)  $-100$     c)  $20$   
d)  $-12$     e)  $24$

5. Si el cuerpo viaja a velocidad constante. Hallar el trabajo del peso. Si el cuerpo se desplaza  $10\text{m}$  ( $M=4\text{kg}$ .)



- a)  $100\text{J}$     b)  $200$     c)  $400$   
d)  $0$     e)  $500$

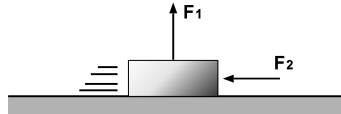
6. Si el cuerpo se desplaza por el plano inclinado. Calcular el trabajo realizado por la normal. ( $M=2\text{kg}$ .)



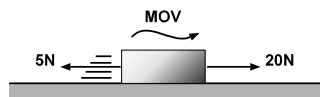
- a)  $100\text{J}$     b)  $80$     c)  $60$   
d)  $40$     e)  $0$



7. Si las fuerzas tienen igual magnitud de 15N. Calcular su trabajo para un recorrido de 2m.



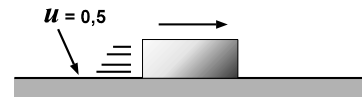
- a) 5J, 30J b) 0,30 b) 0,15  
d) 0, -30 e) -5, -30
8. Determinar el trabajo neto sobre el bloque si el cuerpo se desplaza 10m.



- a) 200J b) 100 c) -100  
d) 150 e) -150
9. Determinar el trabajo total sobre el bloque. Si este se detiene luego de recorrer 8m.



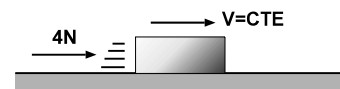
- a) -40 b) -20 c) -90  
d) -140 e) 0
10. Si un bloque de 4 kg. se desplaza como muestra el grafico, solo 6m. Calcular el trabajo de la fuerza de rozamiento.



- a) -100J b) +80 c) -240  
d) -120 e) +120

## BLOQUE II

11. Determinar el trabajo de la fuerza de rozamiento. Si el cuerpo se mueve a velocidad constante ( $d=6m$ )



- a) 24J b) 12J c) -24  
d) -12 e) 0
12. Determinar el trabajo neto si el cuerpo de masa "m" se desplaza a velocidad constante.



- a) F.d b)  $-F^2d$  c)  $F \cdot d/2$   
d) cero e)  $F/2$
13. Si el cuerpo de masa 4 kg. se eleva a velocidad constante. Hallar el trabajo de "F" para un desplazamiento de 6m.



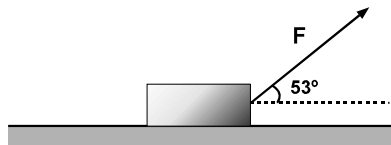
- a) 200J   b) -200   c) 180  
d) -100   e) +240

14. Determinar el trabajo neto para un recorrido de 5m ( $m=6\text{kg}$ )



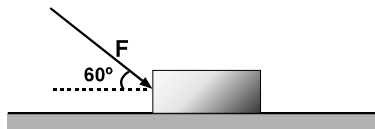
- a) 400J   b) 600   c) 150  
d) 450   e) -150

15. Calcular el trabajo que realiza la fuerza  $F=50\text{N}$  para un recorrido de 2m



- a) 40J   b) 80   c) 60  
d) 100   e) 120

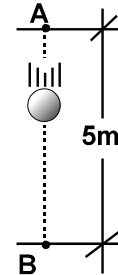
16. Determinar el trabajo de  $F=20\text{N}$  para un recorrido de 4m.



- a) 20J   b) 10   c) 40  
d) 30   e) 80

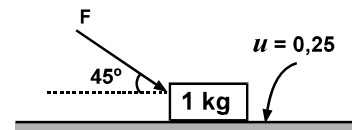
17. Hallar el trabajo del peso del cuerpo de masa 3 kg. para ir de A hacia B.

$$g=10 \text{ m/s}^2$$



- a) 150J   b) 100   c) 200  
d) 120   e) 180

18. En la figura determine el trabajo desarrollado por sobre el bloque cuando logra desplazarse 4m.

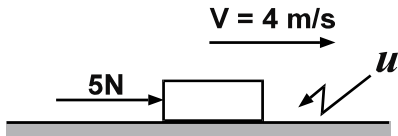


- a) 20J   b) 40   c) 50  
d) 60   e) 70

19. En el problema anterior. calcular el trabajo desarrollado por la fuerza de rozamiento.

- a) 20J   b) -20   c) -40  
d) 40   e) N.A.

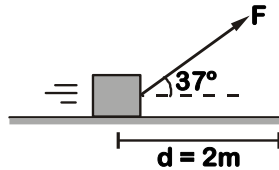
20. Calcular el trabajo de la Fuerza de Rozamiento si el cuerpo se desplaza a velocidad constante por espacio de 6s.



- a) -100J   b) -90   c) -80  
d) -120   e) -140

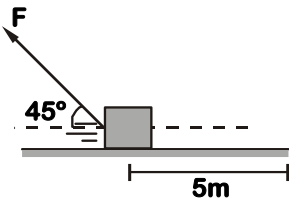
**BLOQUE III**

21. Hallar el trabajo que realiza  $F = 40\text{N}$ .



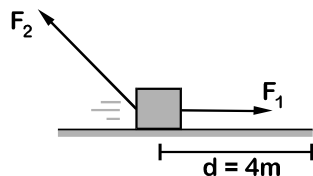
- a) 60J   b) 50 J   c) 64 J  
d) 80 J   e) 25 J

22. Hallar el trabajo que realiza  $F = 10\sqrt{2}\text{ N}$ .



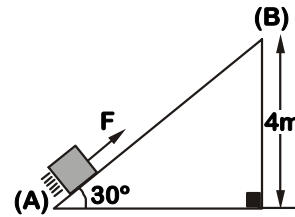
- a) 40J   b) 50 J   c) -40 J  
d) -50 J   e)  $50\sqrt{2}\text{ J}$

23. Hallar el trabajo que realiza  $F_1 = 40\text{N}$ .



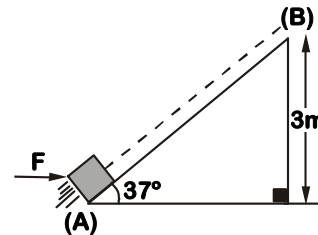
- a) 100N   b) 200 N   c) 160 N  
d) 250 N   e) 140 N

24. Hallar el trabajo que realiza  $F = 10\text{N}$  para llevar al bloque de (A) hasta (B):



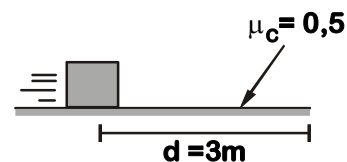
- a) 60J   b) 80 J   c) 100 J  
d) 90 J   e) 25 J

25. Hallar el trabajo que realiza  $F = 100\text{N}$  para llevar el bloque de (A) hasta (B).



- a) 100J   b) 200 J   c) 300 J  
d) 400 J   e) 150 J

26. El bloque de masa  $10\text{Kg}$  es lanzado sobre un piso rugoso ( $\mu_c = 0,5$ ). ¿Cuál es el trabajo del rozamiento para una distancia de  $3\text{m}$ ?





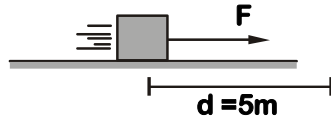
- a) 100J   b) 150 J   c) -100 J  
d) -200 J   e) -150 J

- a) 50J   b) -60 J   c) 60 J  
d) 100 J   e) 80 J

27. El bloque de 10Kg. es llevado a velocidad constante con  $F = 40\text{N}$ . Hallar el trabajo que realizó el rozamiento.

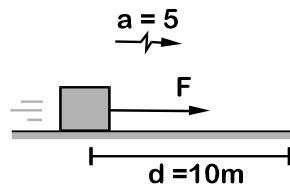
30. En el problema anterior, ¿cuál es el trabajo de  $F_1$ ?

- a) 60J   b) -50 J   c) 100 J  
d) 50 J   e) -60 J



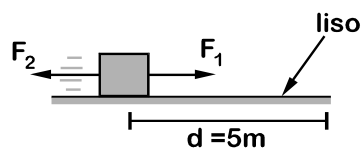
- a) 200J   b) -200 J   c) 100 J  
d) -100 J   e) 150 J

28. El bloque de masa 4Kg. avanza sobre un plano liso con aceleración  $5\text{m/s}^2$ . Hallar el trabajo de "F".



- a) 100J   b) 200 J   c) 300 J  
d) 400 J   e) 500 J

29. El bloque de la figura tiene masa 4kg y es elevado con aceleración  $a=2\text{m/s}^2$ . Hallar el trabajo de  $F_1$ , si  $F_2 = 12\text{N}$ .



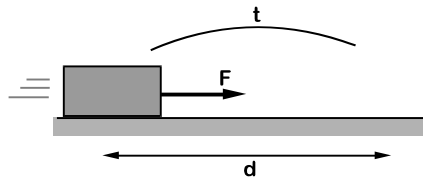


## POTENCIA – EFICIENCIA MECANICA

### I. POTENCIA (P)

Cuando se contrata un trabajo, sin importar el tiempo que tarden en hacerlo, se compra sólo trabajo. Por ejemplo, si contratamos a una persona para que lave nuestra ropa sin indicarle el tiempo, ella lo podrá realizar en una hora, en un día o en un año, con tal de que lo lave todo. Pero si se compra el trabajo de un día y se quieren hacer las cosas lo más rápido posible, lo que pretendemos es conseguir una cantidad de trabajo por hora. Este es el lenguaje práctico de la industria. La potencia es justamente ésto, **“la rapidez de hacer trabajo”**.

En el S.I. la unidad de potencia es el watt (W), que se define como un joule de trabajo en cada segundo:



$$\text{Potencia} = \frac{\text{Trabajo Realizado}}{\text{Tiempo empleado en hacerlo}} \Rightarrow \text{Pot} = \frac{W}{t}$$

#### **Kilowatt - Hora**

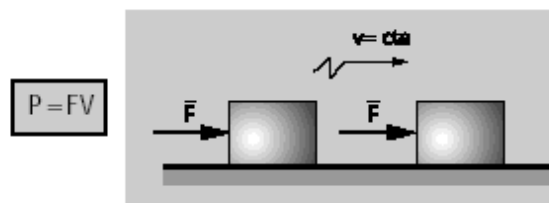
“El Kilowatt es una unidad de potencia que equivale a mil (1000) watts, y el kilowatt - hora es una unidad que por naturaleza le corresponde al trabajo, pero es más usada como unidad de energía eléctrica”. Un kw.h corresponde a 1000W liberados continuamente durante una hora.

Así pues, se tendrá que:

$$1W = 1 \text{ J/s.}$$

$$1 \text{ KW.h} = (1000W) (3600s) = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

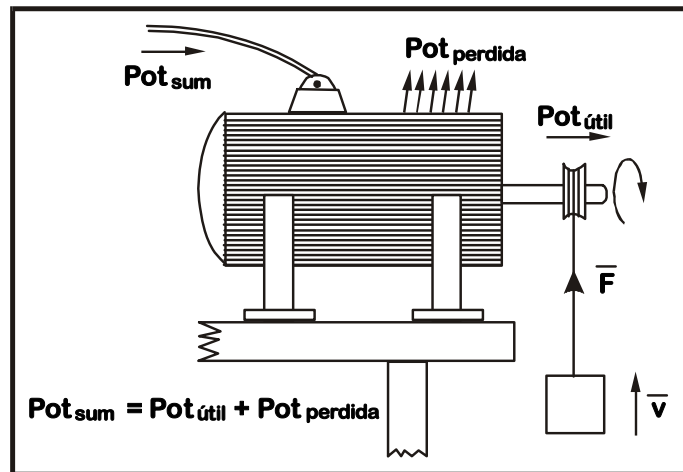
IMPORTANTE!!! “POTENCIA EN TERMINOS DE LA VELOCIDAD”



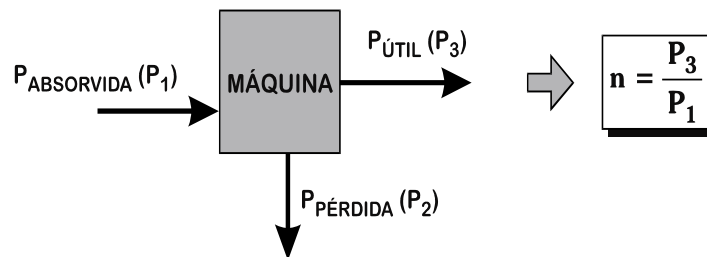
## II. EFICIENCIA (n)

El trabajo útil o salida de potencia de una máquina nunca es igual a la de entrada. Estas diferencias se deben en parte a la pérdida debido a la fricción, al enfriamiento, al desgaste, contaminación, ..., etc.

La eficiencia nos expresa la razón entre lo útil y lo suministrado a una máquina



La eficiencia nos expresa la razón entre la potencia útil y la potencia suministrado a una máquina. Aquí tenemos un esquema simplificado:



NOTA: **Importante:**

- $P_1 = P_2 + P_3$
- $P_{ÚTIL} (P_3) = \frac{\text{Trabajo Realizado}}{\text{Tiempo}}$

Eficiencia expresada en porcentaje

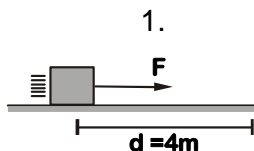
$$n_{\%} = \frac{(\text{Pot}) \text{ útil}}{(\text{Pot}) \text{ suministrado}}$$



## PROBLEMAS PARA LA CLASE

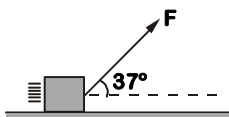
### BLOQUE I

1. Si el bloque es llevado gracias a la fuerza  $F = 50\text{N}$  durante  $5\text{s}$ . Hallar la potencia desarrollada por  $F$ .



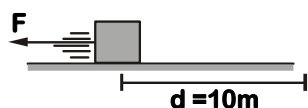
- a)  $10\text{W}$    b)  $20\text{W}$    c)  $30\text{W}$   
 d)  $40\text{W}$    e)  $50\text{W}$

2. Si:  $F = 50\text{N}$  y lleva al bloque una distancia de  $10\text{m}$ . Hallar la potencia desarrollada por "F". Considere el tiempo  $2\text{s}$ .



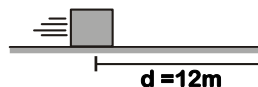
- a)  $100\text{w}$    b)  $200\text{w}$    c)  $300\text{w}$   
 d)  $400\text{W}$    e)  $500\text{w}$

3. Si el bloque avanzó a la derecha  $10\text{m}$ . en  $4\text{s}$ . Hallar la potencia desarrollada por  $F = 10\text{N}$ .



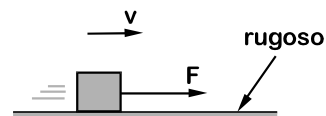
- a)  $25\text{w}$    b)  $20\text{w}$    c)  $-20\text{w}$   
 d)  $-25\text{w}$    e)  $30\text{w}$

4. El bloque es lanzado sobre la superficie rugosa avanzando  $12\text{m}$ . en  $4\text{s}$ . Si el rozamiento que le afecta fue de  $20\text{N}$ . Hallar la potencia desarrollada por dicho rozamiento.



- a)  $60\text{w}$    b)  $240\text{w}$    c)  $-240\text{w}$   
 d)  $-60\text{w}$    e)  $-100\text{w}$

5. El bloque mostrado es llevado por  $F=40\text{N}$  a velocidad constante una distancia de  $5\text{m}$ . durante  $2$  segundos. Calcular la potencia del rozamiento.



- a)  $100\text{w}$    b)  $-100\text{w}$    c)  $200\text{w}$   
 d)  $-200\text{w}$    e)  $\text{cero w}$

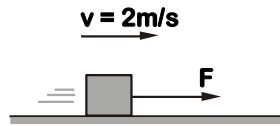
6. En el problema anterior, si el bloque es de  $8\text{kg}$ . ¿Cuánto valía el " $\mu\text{C}$ "?

- a)  $1/2$    b)  $1/5$    c)  $1/4$   
 d)  $1/3$    e)  $1/8$

7. El bloque mostrado avanza a velocidad de  $2\text{m/s}$  gracias a la

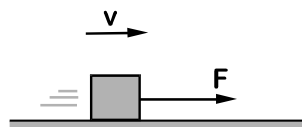


fuerza  $F=200\text{N}$ . Hallar la potencia de  $F$ .



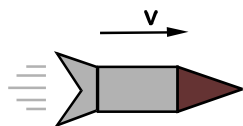
- a) 100w   b) 200 w   c) 300 w  
d) 400 w   e) 500 w

8. El bloque mostrado avanza a velocidad constante  $V = 5\text{m/s}$  gracias a  $F = 30\text{N}$ . ¿Cuál es la potencia que desarrolla el rozamiento?



- a) 100w   b) -100 w   c) -150 w  
d) 150 w   e) 200 w

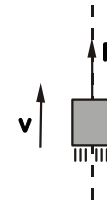
9. El cohete mostrado avanza a la velocidad de  $40\text{m/s}$  venciendo la resistencia del aire que vale  $20\text{N}$ . ¿Cuál es la potencia que desarrollan sus propulsores?



- a) 200w   b) 400 w   c) 600 w  
d) 800 w   e) 900 w

10. El bloque mostrado es de  $4\text{kg}$  y es levantado por " $F$ " a la

velocidad de  $3\text{m/s}$ . ¿Qué potencia desarrolla " $F$ "?



- a) 100w   b) 120 w   c) 140 w  
d) 160 w   e) 150 w

## BLOQUE II

11. En el problema anterior ¿qué potencia desarrolló el peso?

- a) 100w   b) -200 w   c) -140 w  
d) -100 w   e) -120 w

12. Una máquina absorbe una potencia eléctrica de  $1000\text{watt}$  y desarrolla una potencia útil de  $400\text{watt}$ . ¿Cuál es su eficiencia?

- a)  $1/2$    b)  $3/5$    c)  $1/5$   
d)  $2/5$    e)  $4/5$

13. Un motor absorbe una potencia de  $500\text{watt}$ , si su eficiencia es  $3/4$ . ¿Qué potencia útil será la que desarrolle?

- a) 125w   b) 375 w   c) 500 w  
d) 250 w   e) 400 w



14. Un motor desarrolló una potencia útil de 4000watt, si su eficiencia es  $\frac{1}{5}$ . ¿Cuál es la potencia que absorbe?

- a) 10kw   b) 30 kw   c) 40 kw  
d) 50 kw   e) 20 kw

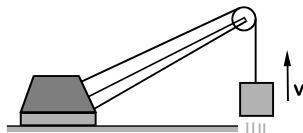
15. Una máquina de eficiencia  $\frac{1}{3}$  absorbe una potencia de 3000watt, ¿Cuánto es la potencia que pierde?

- a) 1000w      b) 2000 w  
c) 3000 w      d) 4000 w  
e) 5000 w

16. Una máquina pierde la mitad de la potencia que entrega, entonces su eficiencia es:

- a)  $\frac{1}{2}$       b)  $\frac{2}{3}$       c)  $\frac{1}{4}$   
d)  $\frac{1}{3}$       e)  $\frac{3}{4}$

17. La grúa mostrada absorbe una potencia de 2000watt, y esta levantando el bloque de 100N a la velocidad de 5m/s. Entonces su eficiencia es:



- a)  $\frac{1}{2}$       b)  $\frac{1}{3}$       c)  $\frac{1}{4}$   
d)  $\frac{1}{5}$       e) 1



# LA ENERGÍA

**ENERGÍA.-** Cuando un mecanismo realiza trabajo mediante una fuerza en realidad lo que sucede es una transformación de energía. No es posible la realización de un trabajo si no existe la energía que se ha de transformar.

Es una cantidad escalar que se define como una capacidad para realizar trabajo, la energía se mide con las mismas unidades de trabajo, en el S.I. es en Joules (J).

En este capítulo nos ocuparemos del estudio de la energía mecánica.

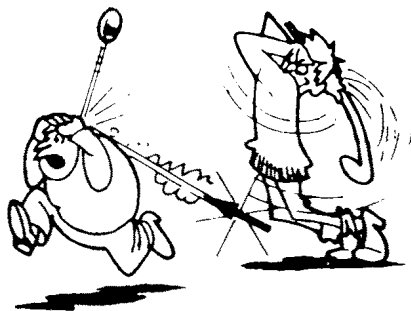
## ENERGÍA MEÁNICA

### ENERGÍA MECÁNICA ( $E_m$ )

Es la sumatoria de las energías que posee un cuerpo o sistema en un punto de su trayectoria, es decir energía cinética ( $E_c$ ) más energía potencial ( $E_p$ )

### ENERGÍA CINÉTICA ( $E_c$ ),

Es la capacidad que posee un cuerpo (masa) para realizar un trabajo debido a su movimiento.



$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Donde:  $m$  = masa (kg)  
 $v$  = velocidad (m/s)

*“LA ENERGÍA CINÉTICA QUE UN CUERPO  
POSEE DEPENDE DE LA MASA Y LA VELOCIDAD”*

**ENERGÍA POTENCIAL ( $E_p$ ),** Es aquella que se encuentra dentro del cuerpo sin manifestarse externamente. Esta asociada a la energía almacenada en un cuerpo.



### Energía potencial gravitacional

Es la energía almacenada que posee un cuerpo debido a la altura en que se encuentra respecto a un nivel de referencia (horizontal).

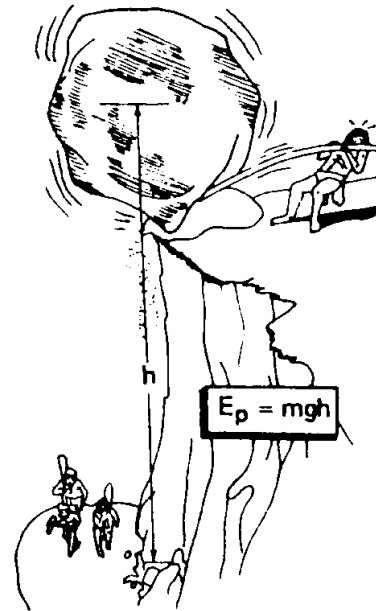
$$E_p = mgh$$

Donde:

$E_p$  = energía potencial

$mg$  = peso (en Newton)

$h$  = altura (en metros)

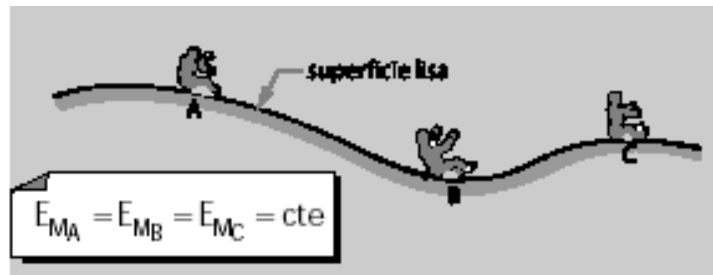


### PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

"La cantidad total de energía en el universo es constante: No se crea ni se destruye sólo se transforma".

### CONSERVACION DE LA ENERGIA MECANICA

"Cuando las fuerzas que actúan en un cuerpo son conservativas, la energía mecánica del cuerpo permanece constante."



### Unidad de medida de la energía

Para medir la energía, el Sistema Internacional de Medidas (SI) utiliza como unidad el joule (J), que recibe su nombre en honor al físico James Prescott Joule.

$$1 \text{ Joule} = 1 \text{ N.m}$$

"Un joule es el trabajo producido por una fuerza equivalente a un newton (N)"

**PROBLEMAS PARA LA CLASE****BLOQUE I**

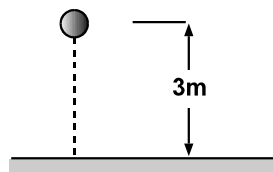
1. Un cuerpo tiene una masa de 2 kg. y posee una velocidad de 6 m/s. Hallar su energía cinética.

- a) 32J    b) 36    c) 48  
d) 64    e) 72

2. Un cuerpo tiene una masa de 300 gr. y posee una velocidad de 4 m/s. Hallar su energía cinética.

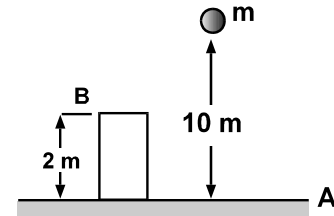
- a) 1,2J    b) 2,4    c) 3,6  
d) 5    e) N.A.

3. Hallar la energía Potencial del cuerpo de masa 2 kg. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



- a) 30J    b) 40    c) 50  
d) 60    e) 70

4. Hallar la energía potencial respecto de B. Si la energía respecto de A es 400J. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



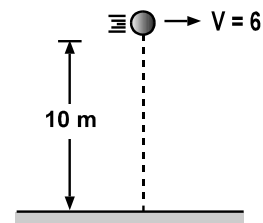
- a) 420J    b) 500    c) 320  
d) 360    e) 300

5. La energía cinética de un cuerpo es de 400J si su velocidad se reduce a la mitad, entonces la nueva energía cinética es:

- a) 50J    b) 100    c) 1600  
d) 800    e) 400

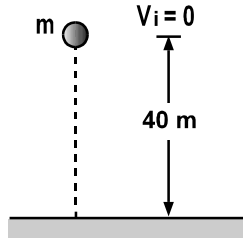
6. Hallar la energía mecánica del cuerpo en A. respecto del piso ( $m=2\text{kg}$ )

- a) 232J    b) 196    c) 36  
d) 268    e) N.A.



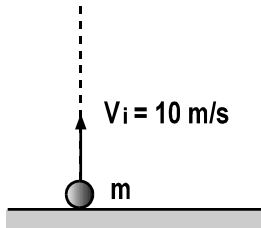


7. Con que energía mecánica, el proyectil impacta en tierra ( $m=2$ ) ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



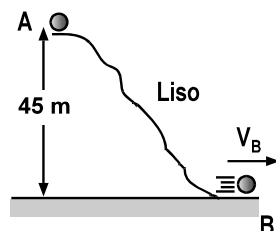
- a) 200J    b) 100    c) 800  
d) 1200    e) 300

8. La energía mecánica en su punto más alto es: ( $m=4\text{kg.}$ ) ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



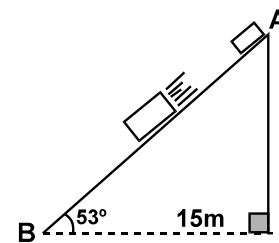
- a) 50J    b) 100    c) 200  
d) 250    e) 25

9. Hallar la velocidad en B si parte del reposo ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



- a) 15 m/s    b) 30    c) 20  
d) 18    e) 28

10. Hallar la velocidad del bloque de masa 2 kg. al pasar por el punto "B" si es abandonado en el punto A. no hay fricción ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )

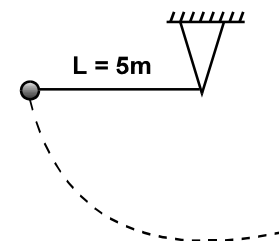


- a) 10 m/s    b) 15    c) 20  
d) 25    e) 30

#### BLOQUE II

11. Un cuerpo esta atado a una cuerda y es abandonado en el punto A.

Hallar la velocidad en el punto más bajo de su recorrido ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ) ( $m=2\text{kg.}$ )



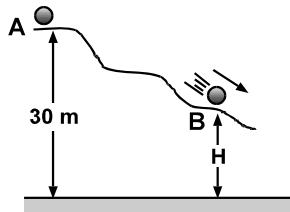
- a) 5 m/s    b) 15    c) 10  
d) 30    e) 20



12. Un cuerpo es lanzado hacia arriba en la partida tiene una energía cinética de 200J. ¿Cuál es la máxima energía potencial que alcanzará?

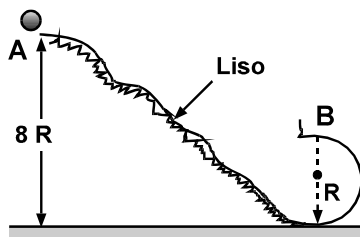
- a) 50J    b) 100    c) 200  
d) 400    e) 300

13. Un cuerpo de masa  $m$  es abandonado en el punto A y se desliza sobre un tobogán liso, hallar  $H$  si al pasar por B su velocidad es de 10 m/s ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



- a) 10m    b) 15    c) 20  
d) 25    e) 30

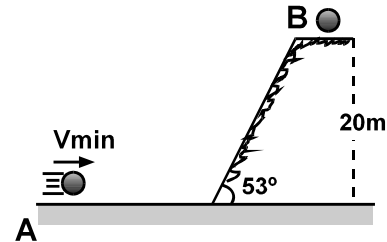
14. En la figura el cuerpo se abandona en "A". Hallar la velocidad en "B" Si  $m=6 \text{ kg}$ .  $R=10\text{m}$ .  $g=10 \text{ m/s}^2$



- a) 320    b) 380    c) 410

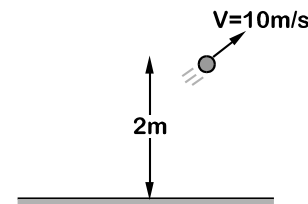
- d) 420    e) 440

15. Hallar la mínima velocidad del móvil "A" para que llegue con las justas al punto "B" ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



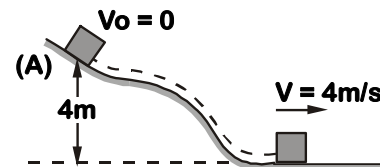
- a) 20 m/s    b) 10    c) 5  
d) 15    e) 25

16. Calcule la energía mecánica del bloque de 4Kg. respecto del suelo.



- a) 200J    b) 240 J    c) 280 J  
d) 300 J    e) 300 J

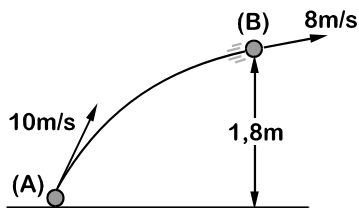
17. Calcule la " $E_m$ " en (A) y (B) para el bloque de 2kg.



- a) 50;30 J    b) 40;20 J    c) 80;16 J  
d) 60;60 J    e) 16;16 J



18. Calcule la " $E_m$ " del bloque en (A) y (B) ( $m = 2\text{Kg}$ )



- a) 100;80 J    b) 100;36 J  
c) 100;100 J    d) 100;64 J  
d) 64;36 J
19. La velocidad del cuerpo (A) es el triple de (B), si sus masas son iguales, ¿en qué relación estarán sus energías cinéticas?.
- a) 3    b) 6    c) 9  
d) 12    e) 10
20. Las energías cinéticas de dos cuerpos (A) y (B) son iguales. Si:  $m_A = 4m_B$ . ¿En qué relación estarán sus velocidades  $V_A/V_B$ ?
- a) 2    b) 1/2    c) 3  
d) 1/3    e) 4
21. Se lanza un cuerpo desde el suelo con una velocidad de 20m/s. Si la masa del cuerpo es 2kg.

¿Cuánto vale su energía potencial al cabo de 1s?.

- a) 100J    b) 200 J    c) 300 J  
d) 400 J    e) 500 J

22. Se suelta un cuerpo desde una altura de 100m. ¿Cuál será su energía cinética cuando se encuentre a 20m. del suelo?. Masa del cuerpo 2kg.

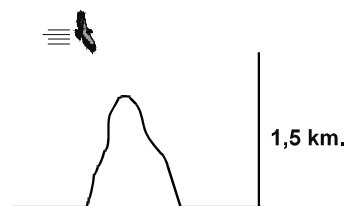
- a) 200J    b) 600 J    c) 800 J  
d) 400 J    e) N.A. J

### BLOQUE III

23. Una masa de 40gr. se desplaza con una velocidad de 36 km/h. Calcular su energía cinética.

- a) 0,6J    b) 0,8    c) 1  
d) 2    e) 4

24. Una paloma de 400 gr. de masa se encuentra a 2 km. de altura de la superficie, tal como muestra el gráfico. calcular la energía potencial de la paloma respecto del pico de la montaña.



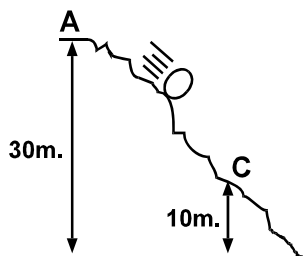


- a) 1 km    b) 2    c) 3  
d) 4    e) 5

25. Un cuerpo de masa  $m=0,5$  kg. se desplaza linealmente a velocidad 4 m/s y luego de un lapso de tiempo se desplaza a 20 m/s ¿Cuál ha sido la variación de su energía cinética?

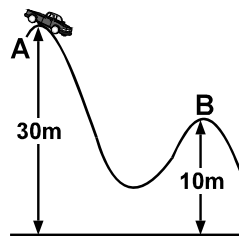
- a) 80J    b) 85    c) 90  
d) 96    e) 104

26. Un carrito de masa "m" se desliza por una vía, si no hay rozamiento y parte del reposo en el punto "A". Determinar la velocidad en el punto "C".  $g=10$  m/s<sup>2</sup>



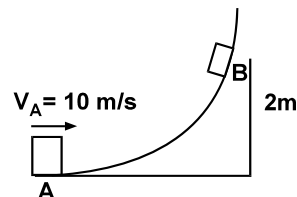
- a) 14,1 m/s    b) 1,41    c) 400  
d) 20    e) 2

27. Un carro pesa 600 kg. se desplaza por una vía férrea, como se muestra en la figura. Si no existe rozamiento y parte del reposo en "A" ¿Cuál será la velocidad que alcanza en el punto "B"?  $g=10$  m/s<sup>2</sup>



- a) 20 m/s    b)    c)  
d) 5    e)

28. El cuerpo mostrado de 2kg. es impulsado desde la posición "A" con una velocidad inicial de 10 m/s. Calcular la pérdida de energía mecánica que sufre desde que fue impulsado hasta que se detiene en la posición "B" ( $g=10$  m/s<sup>2</sup>)



- a) 100J    b) 60    c) 40  
d) 50    e) 80

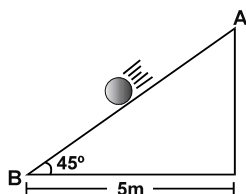
29. Un cuerpo de 2 kg. se lanza verticalmente hacia arriba, desde el piso, con una velocidad de 20 m/s ¿Cuál es la energía potencial gravitatoria respecto al piso, que posee el cuerpo 1s después del lanzamiento?  $g=10$  m/s<sup>2</sup>

- a) 300 J    b) 350    c) 400  
d) 500    e) 250



30. Un bloque de masa "m" se desplaza del punto "A" (partiendo del reposo) al punto "B" en un plano inclinado sin fricción.

¿Qué velocidad tendrá en el punto "B"? ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



- a)  $m/s$     b)            c)  
d) 10        e)

31. Se deja caer un cuerpo de 2 kg. de masa desde una altura "H". Calcular su energía cinética después de recorrer la mitad de "H".

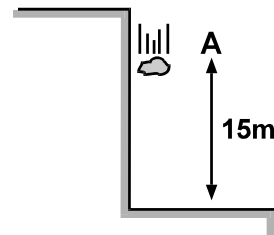
- a)  $gH$         b)            c)  $2gH$   
d)            e)  $4gH$

32. Un cuerpo de masa  $m=0,5 \text{ kg}$  se desplaza linealmente a velocidad  $4 \text{ m/s}$  y luego de un lapso de tiempo se desplaza a  $20 \text{ m/s}$ . Cual ha sido la variación de su energía cinética.

- a) 80J        b) 85J        c) 90J  
d) 96J        e) 104J

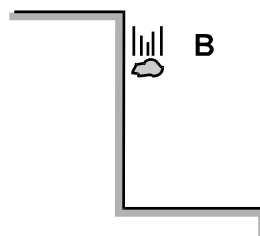
33. Un proyectil de 2 kg. de masa, cuando pasa por la posición "A" posee una energía mecánica de 500J respecto de la superficie.

Calcular la velocidad que posee en el instante que pasa por "A"



- a)  $10 \text{ m/s}$     b)            c) 16  
d)            e) N.A.

34. Un cuerpo de 4 kg. de masa, posee una energía mecánica constante de 800J, al pasar por el punto "B" posee una velocidad de  $m/s$ . Calcular la energía potencial gravitacional del cuerpo respecto de la superficie.



- a) 200J        b) 300        c) 400  
d) 500        e) N.A.

35. Inicialmente la energía de un cuerpo es de 200J (Energía cinética). Si triplicamos tanto la masa como la velocidad entonces la nueva energía cinética será en kilojoule (kj)



- a) 2,7    b) 4,5    c) 5,4  
d) 6    e) 8
36. Del problema anterior. Calcular su velocidad en dicho instante, cuando se encuentra a 10m del piso.
- a) m/s    b) 10    c)  
d) 15    e) N.A.
37. Dos cuerpos de masa "3m" y "9m" se mueven con una velocidad constante de 12 m/s y 4 m/s respectivamente. En que relación están sus energías cinéticas.
- a) 1    b)    c)  
d) 3    e) 4
38. Una masa de 50 gr. se desplaza con una rapidez de 72 km/h. Calcular su energía cinética.
- a) 7J    b) 8    c) 9  
d) 10    e) 11
39. Un cuerpo de 2 kg. se lanza verticalmente hacia arriba, desde el piso, con una velocidad de 20 m/s ¿Cuál es la energía potencial gravitatoria respecto al piso, que posee el cuerpo 1seg. después del lanzamiento?
- a) 300J    b) 350    c) 400  
d) 500    e) 250



# 4to BIMESTRE

## CONTENIDO

### FLUIDOS EN REPOSO

#### HIDROSTATICA I

- Conceptos básicos
- Densidad y Peso específico
- Presión y Presión hidrostática
- Teorema fundamental de la hidrostática
- Principio de Pascal
- Prensa hidráulica

#### HIDROSTATICA II

Principio de Arquímedes



## CAPITULO

## 1

## Hidrostática I

**ESTÁTICA DE FLUIDOS**

Es la parte de la mecánica de fluidos que estudia el comportamiento y los efectos que originan los fluidos en reposo.

A su vez, la estática de fluidos se divide en:

**I. Hidrostática:** Estudia a los líquidos en reposo.

**II. Neumostática:** Estudia a los gases en reposo

**CONCEPTOS FUNDAMENTALES****DENSIDAD**

Es una magnitud escalar, cuyo valor se define como su masa (m) dividida por su volumen (V); es decir:

$$\rho = \frac{\text{Masa}}{\text{Volumen}}$$

**Unidad de Densidad en el S.I.**

$$\text{kg/m}^3$$

**Otras unidades:**

UTM/ m<sup>3</sup>, slug/ pie<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>

**DENSIDADES MÁS COMUNES**

Sustancia	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
Agua	1 000	1,00
Mercurio	13 600	13,60
Hielo	920	0,92
Oro	19 300	19,30
Acero	7 800	7,80
Plata	10 500	10,50
Hierro	7 800	7,80

**PESO ESPECÍFICO**

Es la magnitud escalar cuyo valor se define como el peso que posee un cuerpo por cada unidad de volumen.

$$\gamma = \frac{\text{Peso}}{\text{Volumen}}$$

**Unidad de Peso Específico en el S.I.:**

**Otras Unidades:**

$$\text{N/m}^3$$

kg/m<sup>3</sup>; g/cm<sup>3</sup>; lb/pie<sup>3</sup> N/m<sup>3</sup>



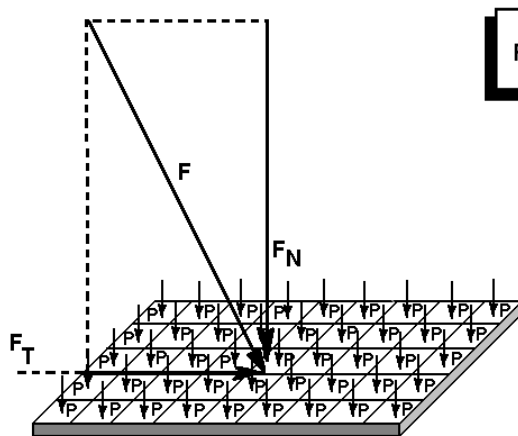
### ¿A qué llamamos fluido?

Es toda sustancia capaz de fluir, en particular, un líquido o un gas cualesquiera. Una de las propiedades más importantes es la de ejercer y transmitir presión en toda dirección.

### PRESIÓN

Es una magnitud física tensorial que expresa la distribución normal de una fuerza sobre una superficie.

Lo de magnitud tensorial implica que la presión tiene múltiples puntos de aplicación y manifestación normal sobre las superficies, lo que lo diferencia de magnitud vectorial.



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

**Donde:** P: Presión  
F<sub>N</sub>: Fuerza Normal  
A: Área

#### Unidades de Presión:

1 Dina/cm<sup>2</sup> ; gr/cm<sup>2</sup> ; Kg/m<sup>2</sup> ;  
N/m<sup>2</sup> ; Lb/pulg<sup>2</sup> , Pascal

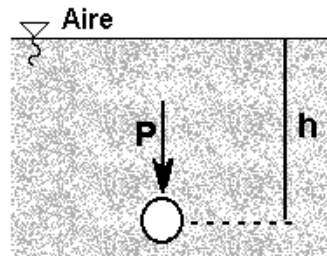
#### Equivalencias:

1 Pascal = 1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>  
1 Kilopascal = 1 K-pa = 10<sup>3</sup> Pa  
1 Bar = 100 K-pa = 10<sup>5</sup> Pa  
1 Psi = 1 Lb/pulg<sup>2</sup>

**PRESIÓN HIDROSTÁTICA(Ph)**

La presión Hidrostática se debe a la acción de la gravedad sobre el líquido; esto quiere decir que se debe al peso del propio líquido y se manifiesta como un efecto de compresión que actúa perpendicularmente en cada punto de la superficie del cuerpo sumergido.

La presión hidrostática en un punto interior de un líquido, depende de la naturaleza del líquido y de la profundidad a la que se le mida .



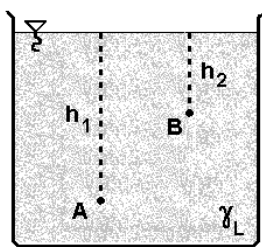
$$P = \gamma_L \cdot h$$

Presión hidrostática: (Ph)

$$Ph = D_{LIQUIDO} \cdot g \cdot h$$

**Principio Fundamental de la Hidrostática**

Establece que la diferencia de presión a diferentes profundidades es directamente proporcional al peso específico del fluido y a la diferencia de profundidades. Esto significa que a igual nivel de profundidad en un mismo líquido se soporta la misma presión.



$$Ph_A - Ph_B = \gamma (h_1 - h_2)$$

Donde:

$Ph_A$  = Presión en el punto A

$Ph_B$  = Presión en el punto B

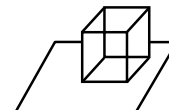
$h_1$  = Profundidad de A

$h_2$  = Profundidad de B

**PROBLEMAS PARA LA CLASE**

**BLOQUE I**

01.- El cubo pesa 100 N y su arista es de 5m. Hallar la presión que ejerce sobre la mesa.

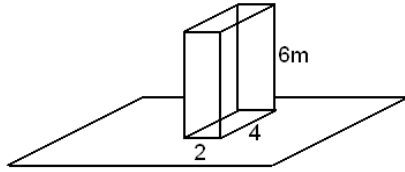


- a) 1 Pa                      b) 2 Pa                      c) 3 Pa  
d) 4 Pa                      e) 5 Pa

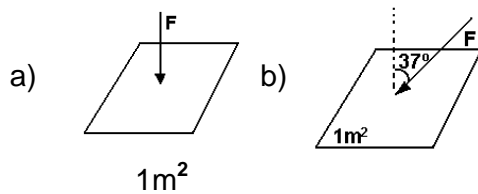


02.- En la figura hallar la presión que ejerce el ladrillo de masa 4kg: ( $g=10\text{m/s}^2$ )

- a) 10 Pa
- b) 20 Pa
- c) 5 Pa
- d) 60 Pa
- e) 8 Pa



03.- Siendo la fuerza igual a 50 N. Calcular la presión media en cada caso.



04.- La punta de un lápiz tiene un área de  $0,001\text{ cm}^2$  ; si con el dedo se comprime contra el papel con una fuerza de 12N. ¿Cuál es la presión sobre el papel?

- a)  $1,3 \times 10^8 \text{ pa}$
- b)  $1,2 \times 10^8 \text{ pa}$
- c)  $1,4 \times 10^8 \text{ pa}$
- d)  $1,5 \times 10^8 \text{ pa}$
- e)  $1,6 \times 10^8 \text{ pa}$

05.- ¿Cuál es la presión del agua en el fondo de un estanque cuya profundidad es de 2 m? ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

- a) 2 KPa
- b) 20
- c) 2000
- d) 20000
- e) 0,2

06.- Un recipiente de 30 cm de largo 6 cm de ancho y 8 cm de alto está lleno

de mercurio. ¿Cuál es la presión hidrostática en el fondo del recipiente?

- a) 1088KPa
- b) 10480
- c) 10080
- d) 9 880
- e) 9480

07.- ¿Cuál será la presión que ejerce una fuerza de 20 KN perpendicular en un área de  $100\text{ m}^2$ ?

- a) 1 200 Pa
- b) 200Pa
- c) 500 Pa
- d) 300 Pa
- e) 800 Pa

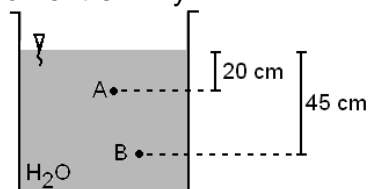
08.- Determine la presión hidrostática sobre el fondo de una piscina de 3 m de profundidad. ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

- a)  $1 \cdot 10^4 \text{ Pa}$
- b)  $1,5 \cdot 10^4$
- c)  $2 \cdot 10^4$
- d)  $2,5 \cdot 10^4$
- e)  $3 \cdot 10^4$

09.- Una enfermera aplica una fuerza de 40 N al pistón de una jeringa cuya área es de  $10^{-3}\text{ m}^2$ . Encuentre la presión que ejerce, en Pa.

- a)  $2 \cdot 10^4$
- b)  $3 \cdot 10^4$
- c)  $4 \cdot 10^4$
- d)  $8 \cdot 10^4$
- e)  $9 \cdot 10^4$

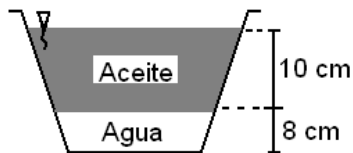
10.- Determinar la diferencia de presión entre "A" y "B".





- a) 25 Pa   b) 250   c) 2500  
d) 25000   e) 0,25

11.- Se muestra un vaso que contiene agua y aceite. La densidad de este aceite es de  $600 \text{ kg/m}^3$ . ¿Cuál es la presión hidrostática (en pascales) en el fondo del vaso?

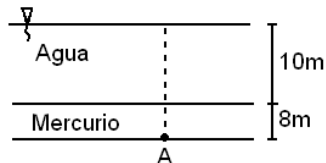


- a) 600   b) 800   c) 1000  
d) 1 400   e) más del 1400

12.- En el sistema mostrado, determine la presión hidrostática en el punto "A".

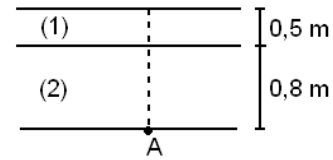
$$D_{\text{Agua}} = 1\,000 \text{ kg/m}^3.$$

$$D_{\text{Mercurio}} = 13\,600 \text{ kg/m}^3.$$



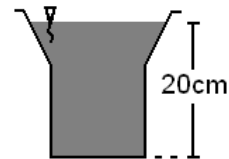
- a) 1044 KPa   b) 9944   c) 1 188  
d) 1266   e) 1144

13.- En la figura mostrada, determine la presión hidrostática en "A".  $\rho_1 = 800 \text{ kg/m}^3$ ;  $\rho_2 = 1\,000 \text{ kg/m}^3$



- a) 10 KPa   b) 8   c) 12   d) 16   e) 4

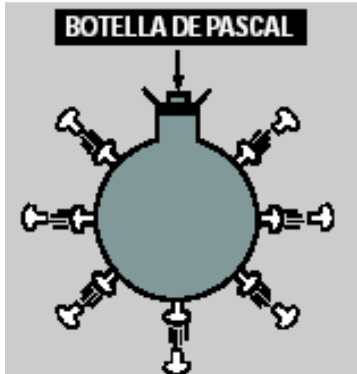
14.- Se muestra un depósito que contiene mercurio. Calcúlese la presión en el fondo del depósito debido al mercurio en Pa. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- a) 25200   b) 26200   c) 27200  
d) 28200   e) 29200

## EL PRINCIPIO DE PASCAL

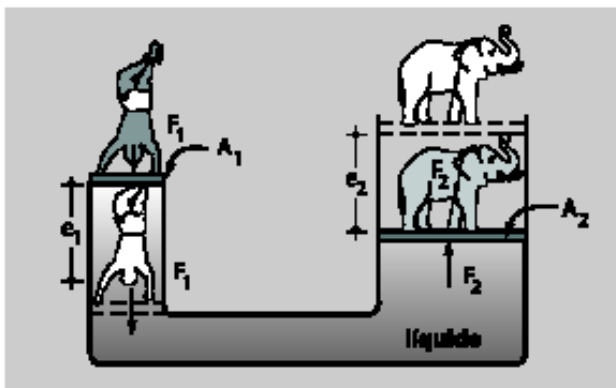
“Si se aplica una presión a un fluido incompresible (un líquido), la presión se transmite, sin disminución, a través de todo el fluido”.



Esto se puede demostrar utilizando la botella de Pascal, que básicamente, consiste en una botella de forma esférica, al cual se le a practicado varios agujeros. Tapados los agujeros con corchos, se llena con un líquido. Al aplicar una presión  $P$  por el embolo, ésta se transmite con igual magnitud en todas las direcciones haciendo saltar todos los corchos al mismo tiempo.

### APLICACIÓN: PRENSA HIDRAULICA

Es aquel dispositivo o máquina que está constituido básicamente por dos cilindros de diferentes diámetros conectados entre sí, de manera que ambos contienen un líquido. El objetivo de esta máquina es obtener fuerzas grandes utilizando fuerzas pequeñas. Tener en cuenta que esta máquina está basada en el Principio de Pascal. Esta máquina hidráulica funciona como un dispositivo “Multiplicador de Fuerzas”. Son ejemplos directos de este dispositivo: Los sillones de los dentistas y barberos, los frenos hidráulicos, etc.



#### Fórmula de la Fuerza

$$F_2 = F_1 \left( \frac{A_2}{A_1} \right)$$

$A_1$ : área del émbolo (1)

$A_2$ : área del émbolo (2)

#### Fórmula de los Desplazamientos

$$e_2 = e_1 \left( \frac{A_1}{A_2} \right)$$

$e_1$ : distancia émbolo (1)

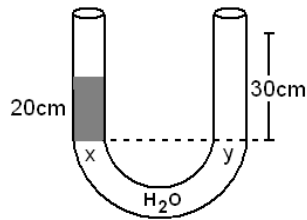
$e_2$ : distancia émbolo (2)



## PROBLEMAS PARA LA CLASE

### BLOQUE II

15.- Hallar la  $\rho_L$ .



- a) 1500    b) 2500    c) 3500  
d) 4500    e) 550

16.- Se desea construir una prensa hidráulica para ejercer fuerzas de  $10^4$  N. ¿Qué superficie deberá tener el pistón grande, si sobre el menor de  $0,03$   $m^2$  se aplicara una fuerza de 500 N?

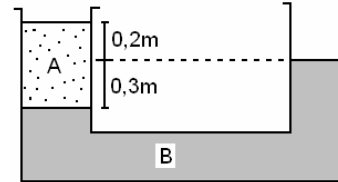
- a)  $0,03$   $m^2$     b)  $0,06$   $m^2$     c)  $0,3$   $m^2$   
d)  $0,6$   $m^2$     e)  $6$   $m^2$

17.- Las áreas de los pistones de una prensa hidráulica son:  $0,5m^2$  y  $10m^2$ . Halle la carga que podrá levantarse con esta prensa, cuando se aplique una fuerza de 0,4 KN.

- a) 6 KN    b) 8    c) 10  
d) 12    e) 14

18.- En la figura, determine la  $\rho_A$  y  $\rho_B$ , si se sabe que:

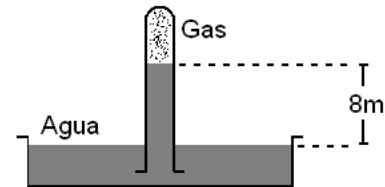
$$\rho_A + \rho_B = 1600 \text{ kg/m}^3.$$



- a) 400 y  $1200 \text{ kg/m}^3$     b) 800 y 800  
c) 600 y 1000    d) 200 y 1400  
e) 750 y 850

19.- En el sistema mostrado, determinar la  $P_{\text{Gas}}$ .

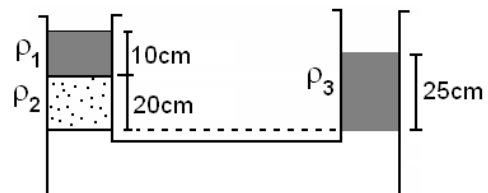
Si la  $P_{\text{Atmosfera}} = 100 \text{ KPa}$ .



- a) 10 KPa    b) 15 KPa    c) 5 KPa  
d) 20 KPa    e) 25 KPa

20.- En el esquema adjunto  $\rho_1 = 500 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_2 = 800 \text{ kg/m}^3$ .

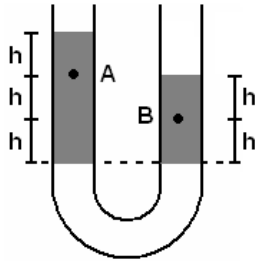
Se pide  $\rho_3$





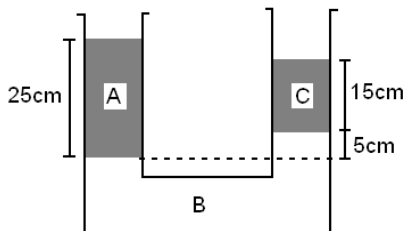
- a)  $640 \text{ kg/m}^3$     b)  $740 \text{ kg/m}^3$   
 c)  $840 \text{ kg/m}^3$     d)  $940 \text{ kg/m}^3$   
 e)  $320 \text{ kg/m}^3$

21.- Determine la relación entre las presiones en los puntos A y B.



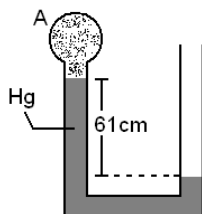
- a)  $1/3$     b)  $2/3$     c)  $3/2$   
 d)  $4/3$     e)  $3/4$

22.- Los líquidos están en equilibrio. Si:  $\rho_A = 3 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_C = 1 \text{ g/cm}^3$  Halle la densidad del líquido "B".



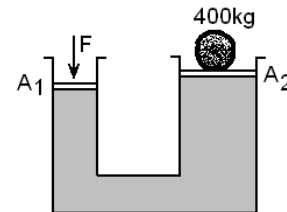
- a)  $12 \text{ g/cm}^3$     b)  $8 \text{ g/cm}^3$   
 c)  $4 \text{ g/cm}^3$     d)  $16 \text{ g/cm}^3$   
 e)  $32 \text{ g/cm}^3$

23.- Hallar la presión del gas encerrado en "A".



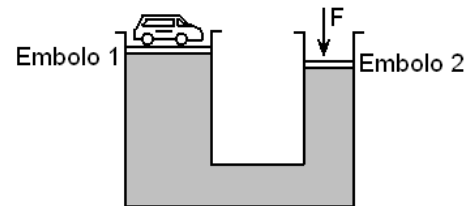
- a)  $12 \text{ cmHg}$     b)  $15 \text{ cmHg}$   
 c)  $13 \text{ cmHg}$     d)  $30 \text{ cmHg}$   
 e)  $7,5 \text{ cmHg}$

24.- El diagrama muestra una prensa hidráulica cuyas áreas en los pistones son  $0,02 \text{ m}^2$  y  $0,98 \text{ m}^2$ . Calcule la fuerza "F" que puede suspender la carga mostrada.



- a)  $60 \text{ N}$     b)  $70 \text{ N}$     c)  $80 \text{ N}$   
 d)  $90 \text{ N}$     e)  $100 \text{ N}$

25.- Determine "F" si el auto de  $800 \text{ kg}$  se encuentra en equilibrio (desprecie la masa de los émbolos)  $D_1 = 400 \text{ cm}$ ;  $D_2 = 50 \text{ cm}$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



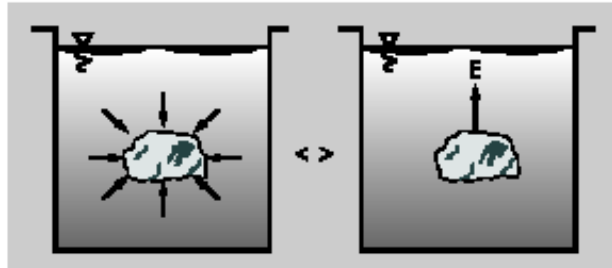
- a)  $125 \text{ N}$     b)  $150 \text{ N}$     c)  $1000 \text{ N}$   
 d)  $500 \text{ N}$     e)  $800 \text{ N}$



## EL PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES:

### EMPUJE

Es la resultante de todas las fuerzas que un líquido aplica a un cuerpo sumergido.

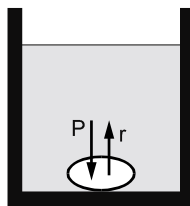


#### El principio de Arquímedes dice:

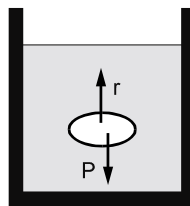
“Todo cuerpo sumergido total o parcialmente en un fluido experimenta (debido al fluido) una fuerza vertical ascendente, llamada empuje, igual al peso del fluido desplazado por el cuerpo”.

El empuje debe pasar por el centro de gravedad del fluido que va a ser desplazado por el cuerpo, a este punto se le llama centro de flotación.

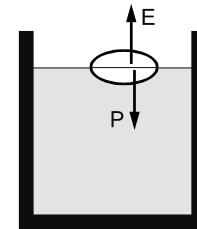
Se puede dar los siguientes casos:



(a) Si el cuerpo se hunde  
 $P > E$



(b) Si el cuerpo permanece en equilibrio en cualquier posición  
 $P = E$



(c) Si el cuerpo sale a la superficie,  $P < E$

La magnitud del empuje sobre un cuerpo sumergido, total o parcialmente, en un fluido es:

$$E = Mg = dvg$$

$M$  = masa del fluido desplazado

$d$  = densidad del fluido

$v$  = volumen del fluido desplazado

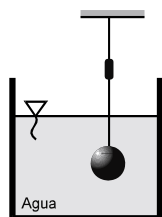
$g$  = aceleración de la gravedad



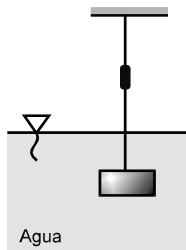
## PROBLEMAS PARA LA CLASE

### BLOQUE I

1. En el sistema en equilibrio, la masa de la esfera es de 30kg y el dinamómetro marca 200N entonces calcular el valor del empuje que sufre el cuerpo.

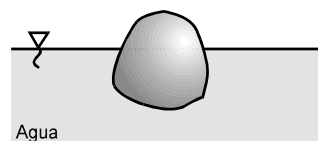


- a) 100N    b) 80    c) 190  
d) 120    e) 300
2. Un cuerpo de 140N y  $2000\text{kg/m}^3$  de densidad se sumerge completamente en agua. Se pide determinar la lectura del dinamómetro.  
( $g=10\text{m/s}^2$ )



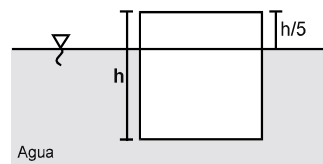
- a) 80    b) 70    c) 60  
d) 50    e) 40

3. Un bloque de cierto material "x" se encuentra sumergido en agua tal como muestra en la figura calcular la densidad del material del bloque si solo emerge un 25% del volumen total.



- a)  $700\text{kg/m}^3$     b)  $900\text{kg/m}^3$   
c)  $650\text{kg/m}^3$     d)  $750\text{kg/m}^3$   
e)  $850\text{kg/m}^3$

4. Un bloque cúbico de madera flota en agua como en el diagrama calcular la densidad de la madera.  
( $g=10\text{m/s}^2$ )



- a)  $600\text{kg/m}^3$     b)  $700\text{kg/m}^3$   
c)  $800\text{kg/m}^3$     d)  $900\text{kg/m}^3$   
e)  $1000\text{kg/m}^3$
5. Un cubo macizo de arista "a" y densidad "P" esta parcialmente sumergido en un líquido de densidad "3P". La altura que queda afuera de la superficie del líquido es:
- a)  $a/3$     b)  $2a/3$     c)  $a/2$   
d)  $a/4$     e)  $3a/4$



6. Una esfera sólida flota en agua ( $P=1\text{gr/cm}^3$ ) con la mitad de su volumen sumergido.

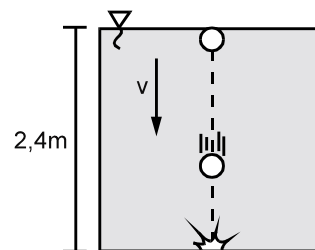
Podemos decir que:

- a) La densidad del material de la esfera es:  $1,2\text{gr/cm}^3$
- b) La densidad del material de la esfera es:  $0,5\text{gr/cm}^3$
- c) La densidad del material de la esfera es:  $2\text{gr/cm}^3$
- d) El peso de la esfera es de  $0,5\text{gr/cm}^3$
- e) N.A.

7. Un pedazo de metal pesa  $1800\text{N}$  en el aire y  $1400\text{N}$ , cuando se le sumerge en agua. ¿Cuál es la densidad del metal?.

- a)  $3,5\text{gr/cm}^3$
- b)  $4,0\text{gr/cm}^3$
- c)  $4,5\text{gr/cm}^3$
- d)  $5,0\text{gr/cm}^3$
- e)  $40,0\text{gr/cm}^3$

8. Un cuerpo de masa igual a  $5\text{kg}$  es soltado en la superficie del líquido esta descende a velocidad constante. Calcular el empuje ejercido por el fluido sobre el cuerpo. Si el cuerpo demora  $5\text{seg}$  en tocar el fondo.



- a)  $5\text{N}$
- b)  $10$
- c)  $20$
- d)  $50$
- e)  $35$

9. ¿Qué aceleración adquirirá un cuerpo de  $2000\text{kg/m}^3$  al ser sumergido en agua?.

( $g=10\text{m/s}^2$ )

- a)  $3\text{m/s}^2$
- b)  $4\text{m/s}^2$
- c)  $5\text{m/s}^2$
- d)  $7\text{m/s}^2$
- e)  $9\text{m/s}^2$

10. Un bloque cúbico de madera de  $10\text{cm}$  de arista y una densidad de  $800\text{kg/m}^3$  flota en agua cuya densidad es  $1000\text{kg/m}^3$ . Calcular la altura del cubo que emerge del agua.

- a)  $8\text{cm}$
- b)  $68\text{cm}$
- c)  $48\text{cm}$
- d)  $28\text{cm}$
- e)  $18\text{cm}$

11. Un cuerpo flota en un líquido "x" con las  $3/4$  partes de su volumen sumergido. Luego se flota en un líquido de densidad doble del anterior. Calcular la fracción del

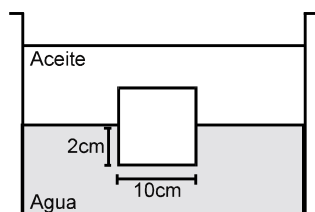


volumen que se encuentra sumergido en este caso.

- a)  $V/4$     b)  $3V/8$     c)  $5V/8$   
d)  $V/2$     e)  $3V/4$

12. Un bloque cúbico de 10cm de lado flota en la superficie de separación del aceite y el agua como indica la figura. Hallar la masa del bloque. El bloque esta sumergido 2cm en el agua.

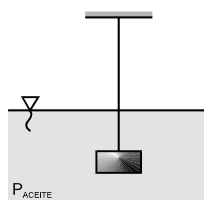
( $\rho_{ACEITE}=0,75\text{gr/cm}^3$ )



- a) 0,6kg    b) 0,8 kg    c) 0,9 kg  
d) 0,5 kg    e) 0,4 kg

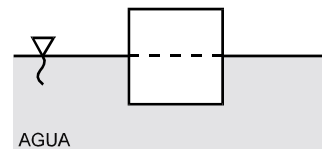
13. Si el bloque mostrado tiene una masa de 10kg y un volumen de  $5 \times 10^{-3} \text{m}^3$  y se encuentra sumergido en aceite. Calcular la tensión en la cuerda que lo sostiene.

( $\rho_{ACEITE}=800\text{kg/m}^3$ ,  $g=10\text{m/s}^2$ ).



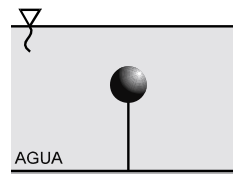
- a) 24    b) 36    c) 46  
d) 42    e) 64

14. Hallar el volúmen sumergido del bloque de 6kg en el agua si se encuentra flotando como se muestra en la figura.



- a)  $3 \cdot 10^{-3} \text{m}^3$     b)  $4 \cdot 10^{-3} \text{m}^3$     c)  $6 \cdot 10^3 \text{m}^3$   
d)  $5 \cdot 10^{-3} \text{m}^3$     e)  $8 \cdot 10^{-3} \text{m}^3$

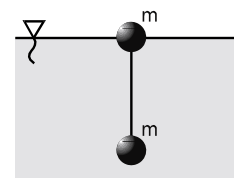
15. El siguiente sistema se encuentra en equilibrio. Hallar la tensión en la cuerda que sujeta a la esfera de 8kg y volumen  $14 \times 10^{-3} \text{m}^3$ . Si el fluido es el agua.



- a) 40N    b) 60    c) 80  
d) 20    e) 50

16. En un sistema como el mostrado que se encuentra en equilibrio y los volúmenes de las esferas son iguales. Hallar el empuje que soporta la esfera sumergida hasta la mitad.

( $m=30\text{kg}$ )



- a) 100N    b) 200N    c) 300N  
d) 600N    e) 450N