

## Taller de Recuperación Noviembre 2018

### Grado 11°

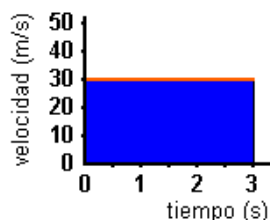
#### Nota:

1. La presentación correcta del taller resuelto tiene un porcentaje del 30%
2. La sustentación es mediante una prueba escrita de 5 puntos seleccionados al azar del mismo taller y tendrá un valor del 70%.

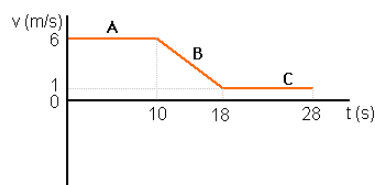
#### A. Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.U.R.)

Leer en las gráficas el m. u. r. y obtener sus características. (Velocidad, Espacio recorrido, Desplazamiento, Tiempo, Velocidad media)

1.



2.



3. Dos trenes parten de 2 ciudades A y B, distantes entre si 600 km, con velocidades de 80 km/h y 100 km/h respectivamente, pero el de A sale dos horas antes.

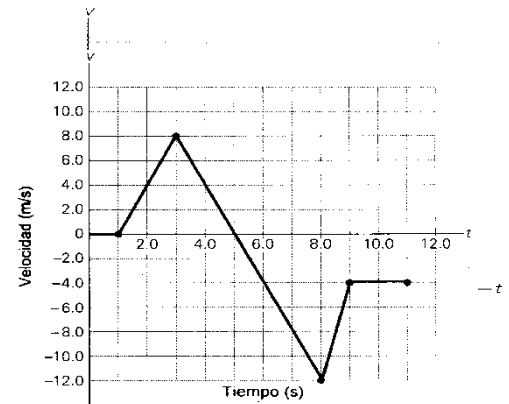
¿Qué tiempo después de haber salido B y a que distancia de A se encontrarán?

4. Un tren cuya longitud es de 120 metros y que se desplaza con una velocidad constante de 30 m/seg debe atravesar un túnel de 300 metros de largo. En un instante determinado el tren está entrando en el túnel. Después de cuánto tiempo habrá salido completamente?

5. Dos trenes parten de Barrancabermeja, uno con una velocidad de 80 km/h y el otro a 120 km/h. Si parten al mismo tiempo y en el mismo sentido; al cabo de 4 horas, que distancia los separa?

## B. Movimiento Uniformemente Acelerado (M.U.A.)

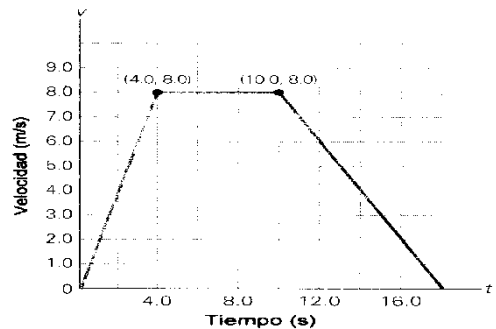
6. En la figura se muestra la velocidad contra el tiempo para un objeto en movimiento rectilíneo.



- Cuáles son las velocidades instantáneas en  $t = 8$  seg y en  $t = 11$  seg?
- Calcule el desplazamiento final del objeto.
- Calcule la distancia total que el objeto recorre.

7. Dos ciclistas "A" y "B", inician su movimiento simultáneamente. "A" con una velocidad de 12 m/s y "B" con una aceleración de  $5 \text{ m/s}^2$ . Que distancia han recorrido cuando "B" alcanza a "A"? Cuanto tiempo ha transcurrido hasta ese momento?. Cual es la velocidad de "B" cuando alcanza a "A"?

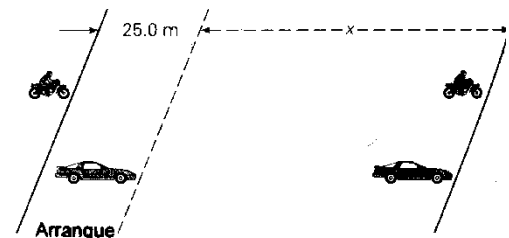
8. En la figura se muestra la velocidad contra el tiempo para un objeto en m.u.v.



- Calcule la distancia recorrida en cada tramo del movimiento representado en la figura.
- Calcular la aceleración que se presenta en cada tramo del movimiento.
- Calcular la distancia total recorrida en el Movimiento.

9. Un automóvil y una motocicleta parten del reposo al mismo tiempo en

una pista recta, pero la motocicleta esta 25 m detrás del auto. El auto acelera uniformemente a  $3.7 \text{ m/s}^2$  y la motocicleta a  $4.4 \text{ m/s}^2$ .



- Cuanto tiempo pasa hasta que la motocicleta alcanza el carro?
- Que tan lejos viajo cada vehículo durante ese tiempo?
- A que distancia estará la motocicleta del carro 2 seg después?

10. Un Mazda que se desplaza a 54 km/h, debe parar en 1 seg después de que el conductor frena. Cuál es el valor de la aceleración constante, que los frenos deben imprimir al vehículo? Cuál es la distancia que recorre el vehículo en esta frenada?

### C. Movimiento Vertical (M.V.)

11. El techo de un salón de clases está a 3.75 m del piso. Un estudiante tira una manzana verticalmente hacia arriba, liberándola a 50 cm del piso. Cuál es la máxima velocidad inicial que se le puede dar a la manzana para que no toque el techo.
12. Un trabajador está en un andamio frente a un anuncio y tira una pelota en línea recta hacia arriba. La pelota tiene una velocidad inicial de 11.2 m/seg cuando deja la mano del trabajador en el mismo nivel que la parte superior del anuncio. Cuál es la máxima altura que alcanza la bola medida desde la parte superior del anuncio? Cuanto tiempo le toma alcanzar esa altura?
13. Un niño que esta sobre un puente tira verticalmente hacia abajo una piedra en dirección al río, con una velocidad inicial de 14.7 m/seg. Si la piedra choca con el agua 2 seg después, cual es al altura sobre el puente?
14. Un estudiante que está en una ventana en el segundo piso de un dormitorio ve a su profesor de matemáticas venir por la acera que queda al lado del edificio. Tira un globo con agua desde 18 m arriba del suelo cuando el profesor esta a 1 m del punto directamente debajo de la ventana. Si el profesor tiene 170 cm de altura y camina a una velocidad de 0.45 m/seg. Le caerá el globo en la cabeza? Le caerá en alguna parte del cuerpo?
15. Un fotógrafo en un helicóptero que asciende verticalmente a una velocidad constante de 1.75 m/seg deja caer accidentalmente una cámara, cuando el helicóptero está a 50 m arriba del suelo. Cuanto tiempo tardara la cámara en llegar al suelo? Cuál será su velocidad cuando choque con el piso? Cuál es la posición de la bola en  $t = 2$  seg.

### D. Movimiento Parabólico

16. Un basquetbolista lanza un balón con una velocidad de 15 m/seg formando un ángulo de  $37^\circ$  con la horizontal. El jugador se desplaza en la dirección del balón y lo coge. Determinar la velocidad mínima que debe llevar el jugador para atrapar el balón a la misma altura que lo lanzo?

17. Un jugador de tejo lanza el hierro con un ángulo de  $20^\circ$  y cae en un punto situado a 20 m del lanzador. Cuál fue la velocidad inicial que le proporciono al tejo? (supongo que el punto de partida esta al mismo nivel que el de llegada).
18. Se dispara un proyectil con una inclinación de  $60^\circ$  y una velocidad de 500 m/seg. Hallar:
- La velocidad horizontal y vertical del proyectil a los 4 seg de iniciado el movimiento.
  - La altura máxima alcanzada por el proyectil.
  - El alcance máximo horizontal del proyectil.
  - El tiempo de vuelo del proyectil.
19. Se desea dar en un blanco que está a 12 km de distancia. Si el ángulo de elevación del cañón es de  $35^\circ$ .
- Cual debe ser la velocidad inicial de disparo?
  - Cual es el tiempo de vuelo del proyectil hasta el blanco?
20. Una pelota sale de las manos de un jugador a 2 m sobre el nivel del suelo con una velocidad inicial de 12 m/seg y un ángulo de  $42^\circ$  con la horizontal.
- Durante cuánto tiempo se elevara?
  - Cual es la velocidad de la pelota en el punto más alto de su trayectoria?
  - Cual es su aceleración en ese instante?
  - A que altura del suelo se encuentra en ese instante?
  - Cual es el alcance horizontal en ese instante?

### E. Dinámica

21. Una masa de 2 Kg acelera a  $11\text{m/seg}^2$  en una dirección  $30^\circ$  al Norte del Este. Una de las dos fuerzas que actúan sobre la masa tiene una magnitud de 11 New y está dirigida al Norte. Determine la magnitud de la segunda fuerza.

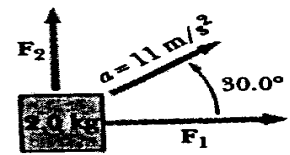


FIGURA P5.27

22. Un bloque de masa  $m = 2\text{ Kg}$  se mantiene en equilibrio sobre un plano inclinado de ángulo  $\theta = 60^\circ$  mediante una fuerza horizontal  $F$ , como se muestra en la figura. Determinar la magnitud de  $F$  y el valor de la fuerza normal ejercida por el plano inclinado sobre el bloque. (ignore la fricción).

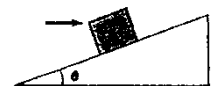


FIGURA P5.33

23. Un bloque de aluminio de 2 Kg y bloque de cobre de 6 Kg se conectan mediante una cuerda ligera sobre una polea sin fricción. Se dejan que se muevan sobre un bloque-cuña fijo de acero ( de ángulo  $\theta = 30^\circ$ ), como se muestra en la figura. Determinar la aceleración de los dos bloques y la tensión en la cuerda.

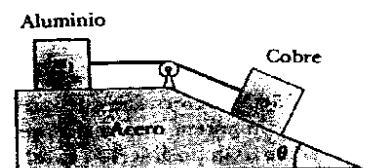
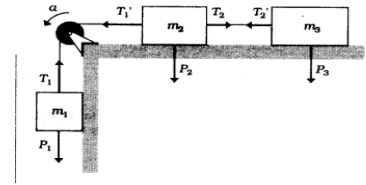
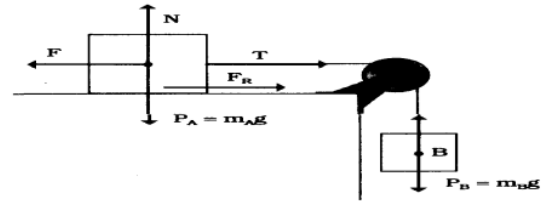


FIGURA P5.69

24. Si tres cuerpos de masa  $m_1 = 4 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 6 \text{ kg}$  y  $m_3 = 8 \text{ kg}$  están unidos como muestra la figura. Cual será la aceleración del sistema y la tensión de los cables si se supone que no hay rozamiento.



25. Calcular la fuerza constante  $F$ , que es necesaria aplicar sobre el bloque de  $3 \text{ kg}$  de masa para que el bloque B, de  $2 \text{ kg}$  de masa ascienda con una aceleración de  $2 \text{ m/seg}^2$ . Si el coeficiente de fricción entre el bloque A y la superficie sobre la cual resbala es  $0.4$ .



### F. Movimiento Pendular (M.P.)

26. Un péndulo simple oscila en la superficie de la Tierra con un período de 2 segundos. Sabiendo que la masa de la Luna es  $0,012$  veces la masa de la Tierra y que el radio lunar es  $0,27$  veces el radio terrestre, ¿cuál sería el período de oscilación del mismo péndulo en la superficie de la Luna?
27. Un péndulo en la tierra en un lugar donde la gravedad es  $9,8 \text{ m/seg}^2$ , tiene un periodo de 3 segundos. En la luna la gravedad es de  $1/6$  respecto a la de la tierra. Cuál será la longitud del péndulo? Cuál será su periodo en la luna?
28. Un péndulo de  $160 \text{ cm}$  de longitud tiene un periodo de 5 seg, si la longitud se aumenta en  $640 \text{ cm}$ , cual será la frecuencia del péndulo alargado?
29. Del techo de una habitación cuelga un péndulo simple que realiza 50 oscilaciones completas en 200 segundos. Si la bolita que constituye el péndulo está situada a  $20 \text{ cm}$  del suelo, ¿qué altura tiene el techo?
30. Un péndulo de  $0,5 \text{ m}$  de longitud tiene un periodo de  $0,6 \text{ seg}$ . En cuantos centímetros se debe variar la longitud del péndulo para que el nuevo periodo sea de  $0,3 \text{ seg}$ .

### G. Movimiento Circular Uniforme (M. C. U.)

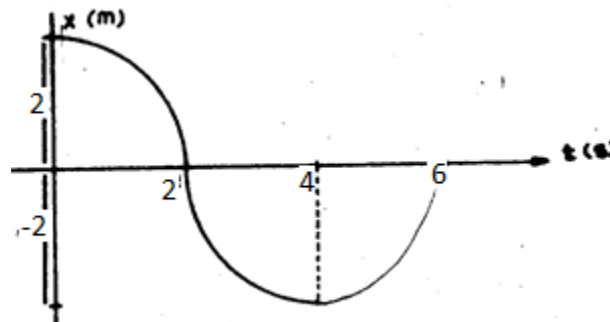
31. Un carro cuyas ruedas tiene  $80 \text{ cm}$  de diámetro viaja a  $90 \text{ Km/h}$ . Hallar: a) Velocidad angular de cada rueda; b) Frecuencia y periodo de cada rueda; c) Cuántas vueltas da cada rueda si el carro recorre  $10 \text{ Km}$ .
32. Una cuerda bajo una tensión de  $50 \text{ N}$  se usa para hacer girar una roca en un círculo horizontal de  $2,5 \text{ m}$  de radio a una rapidez de  $20,4 \text{ m/seg}$ . La cuerda se jala hacia adentro y la rapidez de la roca aumenta. Cuando la cuerda tiene  $1 \text{ metro}$  de longitud y la rapidez de la roca es de  $51 \text{ m/seg}$ , la cuerda se revienta. ¿Cuál es la fuerza de rompimiento (en newton) de la cuerda?

33. Mientras dos astronautas del Apolo estaban en la superficie de la Luna, un tercer astronauta daba vueltas a su alrededor. Suponga que la órbita es circular y se encuentra a 100 km sobre la superficie de la luna. Si la masa y el radio de la luna son  $7,4 \cdot 10^{22}$  kg y  $1,7 \cdot 10^6$  m, respectivamente, determine: a) La aceleración del astronauta en órbita. b) Su rapidez orbital. c) El periodo de la órbita.
34. En el modelo de Bohr del átomo de hidrogeno, la rapidez del electrón es aproximadamente  $2,2 \cdot 10^6$  m/seg. Encuentre: a) La fuerza que actúa sobre el electrón cuando este gira en una órbita circular de  $0,53 \cdot 10^{-10}$  metros de radio. b) la aceleración centrípeta del electrón. Si la Masa del electrón =  $9,11 \cdot 10^{-31}$  Kg.  $V = 2,2 \cdot 10^6$  m/seg.  $r = 0,53 \cdot 10^{-10}$  metros.
35. Una patinadora de hielo de 55 kg se mueve a 4 m/seg.. Cuando agarra el extremo suelto de una cuerda, el extremo opuesto está amarrado a un poste. Después se mueve en un círculo de 0,8 m de radio alrededor del poste.  
a) Determine la fuerza ejercida por la cuerda sobre sus brazos. b) Compare esta fuerza con su peso.

### H. Movimiento Armónico Simple (M.A.S.)

36. Una partícula que realiza un M.A.S. recorre una distancia total de 20 cm en cada vibración completa y su máxima aceleración es de  $50 \text{ cm/seg}^2$ . a) ¿ Cuáles son los valores de su amplitud , período y velocidad máxima ?. b) ¿ En qué posiciones de la trayectoria se consiguen los valores máximos de la velocidad y de la aceleración?.
37. De acuerdo con el gráfico. Calcular:

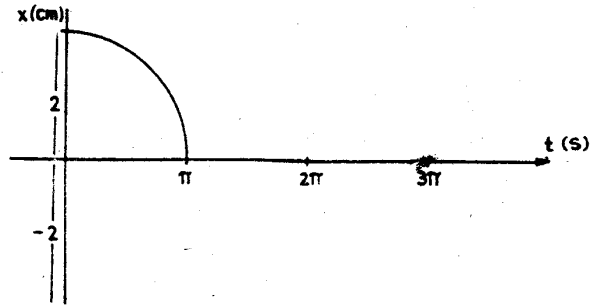
- Amplitud?
- Frecuencia angular?
- Frecuencia?
- Periodo?
- Velocidad Máxima?
- Aceleración máxima?
- Ecuación del movimiento?



38. Un cuerpo oscila con movimiento armónico simple de acuerdo con la ecuación:  $x = 6,12 \cos 8,38t$  con x en metros y t en segundos. Halle: a) el desplazamiento, la velocidad, y la aceleración en el tiempo  $t = 1,9$  seg y, b) la frecuencia y el período del movimiento.

39. Dada la gráfica del M.A.S. , resolver:

- Amplitud?
- Periodo?
- Frecuencia Angular?
- Frecuencia?
- Velocidad Máxima?
- Aceleración Máxima?
- Ecuación del movimiento?
- La velocidad en  $t = 3$  segundos?



40. La velocidad máxima de un M.A.S. es  $4\pi$  cm/seg y su aceleración máxima es  $4\pi^2$  cm/seg<sup>2</sup>. Hallar: a) frecuencia angular b) frecuencia c) periodo d) amplitud e) ecuac. Movimiento f) graficar g) la energía mecánica si su constante de elasticidad es de 200 new/m.

### I. Movimiento Ondulatorio (M.O.)

41. En un punto X de la superficie de un estanque tranquilo se dejan caer gotas de agua con una cadencia de 80 por minuto, lo que da lugar a una onda que se propaga con una velocidad de 0,7 m/seg y una amplitud de 0,5 cm . Calcular: La distancia entre dos crestas sucesivas de las ondas.
42. Un barco usa un sistema de sonar para detectar objetos submarinos. El barco se encuentra en reposo en una zona en la que la profundidad del lecho marino es de 50 metros. El sistema emite un haz de ondas de sonido de frecuencia  $f = 262$  Hz que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la superficie del mar y mide el tiempo que tarda la onda, que se refleja en un pecio, en regresar al detector. Sabiendo que el tiempo de retardo es 0.135 segundos y que la densidad del agua es  $1.06 \times 10^3$  kg/m<sup>3</sup>, calcule: La velocidad del sonido en el agua y la longitud de onda de la señal emitida.
43. Un rayo cae desde una nube situada a 2 km de altura. Si el rayo cae verticalmente e impacta en forma casi instantánea en un punto situado a 10 km de un observador, cuánto tarda el trueno en llegar a este observador? Cuánto dura este trueno? . Suponga que el aire se encuentra a  $20^\circ\text{C}$ .
44. A lo largo de un resorte se produce una onda longitudinal con la ayuda de un vibrador de 50 Hz de frecuencia. Si la distancia entre dos compresiones sucesivas en el muelle es de 16 cm, determinar, La velocidad de la onda.
45. El período de un movimiento ondulatorio que se propaga por el eje de abscisas es de  $3 \times 10^{-3}$  seg. La distancia entre dos puntos consecutivos vale 30 cm. Calcular: a) La longitud de onda. b) La velocidad de propagación.

## J. Fenómenos Ondulatorios

46. Una onda sísmica viaja a 10 Km/seg y choca con una interface en la tierra, entre dos tipos de material. Si llega a la frontera con un ángulo de incidencia de  $45^\circ$  y sale con un ángulo de refracción de  $25^\circ$  ¿Cuál será la velocidad en el segundo medio?
47. Una onda que viaja por un medio incide con un ángulo de  $40^\circ$ . Si la velocidad de la onda en el medio 1 es de 30 m/seg y en el medio 2 es de 40 m/s ¿Cuál será el ángulo de refracción del medio 2?
48. Una onda viaja por una cuerda de 1 m de longitud y 8 g de masa. Si al vibrar la cuerda produce ondas de una longitud igual a 20 cm bajo una tensión de 200 N ¿Cuál será la frecuencia de oscilación de la onda?
49. Una onda que viaja a 60 m/seg tiene una frecuencia de 200 Hz. Si cuando la onda se transmite a otro medio su rapidez aumenta a 9 m/seg ¿Cuál será el valor de la longitud de onda en cada medio?
50. Una cuerda de guitarra tiene una densidad de 78 Kg/m y está sometida a una tensión de 90N. a. ¿Con qué velocidad viajará una onda sobre esta cuerda? b. Si se necesita duplicar la velocidad de la onda que viaja sobre la cuerda ¿Cuál será el nuevo valor de la tensión?

## K. Masa e Inercia

51. Se encuentran en un lago Romeo (77 kg) quien divierte a Julieta (55 kg) al tocar una guitarra desde la parte posterior de su bote en reposo en aguas en calma, Romeo esta a 2.7 metros de distancia de Julieta, que está en el frente del bote. Cuando acaba de tocar la serenata, ella se dirige hacia él cuidadosamente hacia la parte posterior del bote (lejos de la playa) para darle un beso en la mejilla, ¿Cuánto se movió el bote de 80 kg hacia l playa a la que da el frente?
52. Un tina de lavadora entra en un ciclo de lavado, iniciado desde el reposo y adquiriendo una rapidez angular constantemente durante 8 [s], en cuyo momento está girando a 5 rev/s. En este punto, la persona que hace el lavado abre la tapa y un interruptor de seguridad apaga la maquina. La tina Universidad del Cauca reduce lentamente su velocidad y lega al reposo en 12 [s]. ¿Cuántas revoluciones hace la tina cuando está en movimiento?
53. Una rueda giratoria requiere de 3 [s] para girar 37 revoluciones. Su rapidez angular al final del intervalo de 3 [s] es 98 [rad/s]. Cuál es la aceleración angular constante de la rueda?
54. Un auto que corre en una pista circular plana (sin peralte) acelera uniformemente desde el reposo con una aceleración tangencial de  $1.7 \text{ m/s}^2$  . El auto recorre un cuarto de la distancia alrededor del círculo antes de patinar y salirse del camino. Determine el coeficiente de fricción estático entre el auto y el pavimento a partir de estos datos.



55. Si un hombre de 60 kg se pesara en una pequeña báscula de baño, colocada sobre el suelo de un ascensor que desciende con movimiento uniformemente acelerado de valor  $0.4 \text{ m/s}^2$ , qué marcaría la báscula ?.Cuál sería el resultado si el ascensor descendiera con una velocidad constante de  $2 \text{ m/s}$ ?

### L. Leyes de Newton

56. Un vehículo de  $4000 \text{ Kg}$  lleva una velocidad de  $20 \text{ m/s}$ , por medio de los frenos se ejerce una fuerza sobre el pavimento de  $5000 \text{ N}$ , hasta reducir la velocidad a  $10 \text{ m/s}$ . Determine: a) La aceleración (desaceleración) con la cual frena. b) Durante cuánto tiempo actuaron los frenos.

57. Un ascensor con pasajeros tiene en total  $2000 \text{ Kg}$  de masa. Determine: a) El peso del ascensor. b) Si se desea que el ascensor baje con una velocidad constante de  $10 \text{ m/s}$  cual será el valor de la fuerza que soportaran los cables.

58. Sobre una caja de  $40 \text{ Kg}$  actúa una fuerza resultante de  $20 \text{ N}$ , lo que permite que el cuerpo aumente su velocidad. ¿Cuál es el valor de la aceleración en esta situación?

59. Un ascensor con pasajeros tiene en total  $1500 \text{ Kg}$  de masa. Determine: a) peso del ascensor más pasajero. b) Tensión que soporta el cable si baja con una aceleración de  $1,5 \text{ m/s}^2$

60. Un paracaidista desciende con velocidad constante. La masa del paracaidista junto con el paracaídas es de  $110 \text{ kg}$ . a) Calcular el peso del paracaidista junto con el paracaídas. b) ¿Cuánto vale la fuerza de rozamiento? ¿Por qué? c) Represente las fuerzas que actúan sobre el sistema.

### M. Trabajo

61. Un escalador con una masa de  $60 \text{ kg}$  invierte  $30 \text{ s}$  en escalar una pared de  $10 \text{ m}$  de altura. Calcula: a) El peso del escalador b) El trabajo realizado en la escalada c) La potencia real del escalador.

62. Una grúa sube en forma vertical un bloque hasta una altura de  $4 \text{ m}$ , a velocidad constante y en un tiempo de  $10 \text{ seg}$ . La potencia disipada para realizar ese trabajo es de  $2000 \text{ W}$ . ¿Cuál es el peso del bloque?

63. Una bomba sube  $1 \text{ m}^3$  de agua a una altura de  $30 \text{ m}$  en  $15 \text{ minutos}$ . ¿Cuál es el trabajo realizado por la bomba? ¿Cuál es la potencia empleada?

64. Se sube un bloque de  $20 \text{ kg}$  por un plano inclinado de  $30^\circ$  y  $5 \text{ metros}$  de altura a través de una cuerda y a velocidad constante. El coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque y la superficie del plano es de  $0,25$ . Hallar el trabajo realizado por las siguientes fuerzas: tensión de la cuerda, fuerza de rozamiento, peso, normal.

65. Sobre un cuerpo de 10 kg de masa actúa una fuerza de 100N que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal que hace que se desplace 5 m. Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el suelo es 0,2, calcula el trabajo realizado por la normal, el peso, la fuerza de rozamiento y la fuerza aplicada sobre el cuerpo.

## **N. Presión Atmosférica**

66. Los radios de los émbolos de una prensa hidráulica son de 10 cm y 50 cm respectivamente. ¿Qué fuerza ejercerá el émbolo mayor si sobre el menor actúa una de 30 N?

67. un coche de 1000 kg encima de un disco con un radio de 2 metros y por otro lado tenemos otro disco de 0.5 metros y luego el depósito lleno de agua. La presión o fuerza que tenemos que ejercer en el disco pequeño será la necesaria para poder elevar el coche de 1000 kg. es?

68. Se desea elevar un cuerpo de 1000 kg utilizando una elevadora hidráulica de plato grande circular de 50 cm de radio y plato pequeño circular de 8 cm de radio. Calcula cuánta fuerza hay que hacer en el émbolo pequeño.

69. Con una prensa hidráulica, se quiere levantar un coche de masa 1250 kg. Si la superficie del émbolo menor es de  $15 \text{ cm}^2$  y la del émbolo mayor de  $3 \text{ m}^2$ . Calcula la fuerza que debe aplicarse.

70. ¿Qué fuerza habrá que realizar en el émbolo pequeño de un elevador hidráulico para levantar un camión de 15000 kg? Los radios de los émbolos son 2 m y 10 cm.

## **O. Potencia y Energía**

71. Para subir un cuerpo de 200 kg de masa desde el suelo hasta la caja de un camión de 1,60 m de alto, se dispone de un plano inclinado que tiene una longitud de 5 m. Si el rozamiento es despreciable, determina el trabajo que hay que realizar y la fuerza que hay que aplicar paralela al plano inclinado.

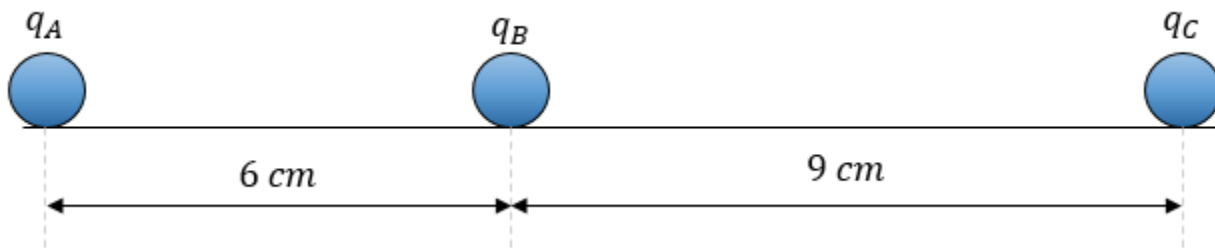
72. Un resorte cuya constante de deformación es  $K = 700 \text{ N/m}$  se mantiene comprimido 3 mm contra el suelo y se suelta bruscamente, de modo que su energía potencial de deformación le impulse hacia arriba. Calcular la altura que alcanzará, así como la velocidad con que se separará del suelo sabiendo que su masa es de 0,5 g.

73. Un alpinista de 60 Kg de masa realiza una ascensión de 100 m. Considerando que la energía potencial adquirida ha sido a expensas de su propia energía, calcula la cantidad de leche que debería tomar para reponerla suponiendo que el aprovechamiento de la alimentación es de un 80% y que 100 g de leche de vaca proporcionan 272 kJ.

74. Se deja caer desde la azotea de un edificio una masa de 2 Kg. Al llegar a 9 m del suelo su energía cinética es de 411,6 J. Determina la altura del edificio, considerando que sólo hay energía cinética y/o energía potencial.
75. Un objeto de 40 kg de masa permanece a una altura de 20 m. Calcular: a) la energía potencial; b) si se deja caer, ¿cuál será su energía potencial cuando esté a 15 m del suelo, ¿y su energía cinética?; c) en el momento del impacto contra el suelo, ¿cuál es su energía potencial?, ¿y la cinética?, ¿con qué velocidad llega?

### P. Carga Eléctrica

76. Dos cargas puntuales de  $+3\mu\text{C}$  y  $-2\mu\text{C}$  situadas en el vacío, están separadas 50 cm a) Representar las fuerzas electrostáticas. b) Calcula la intensidad de las fuerzas. c) fuerzas si la distancia se duplicara.
77. Dos cargas eléctricas  $q_1 = 4\mu\text{C}$  y  $q_2 = -6\mu\text{C}$  están colocadas a una distancia de 60cm, ¿cuál es el módulo de fuerza de atracción entre ellas?
78. Tres cargas eléctricas ( $q_A = 4\mu\text{C}$ ,  $q_B = -12\mu\text{C}$ ,  $q_C = 6\mu\text{C}$ ) están como se muestran en la figura, encuentre la fuerza resultante sobre la carga B, es decir  $q_B$ .



79. Dos cargas eléctricas  $q_1 = -3 \times 10^{-6} \text{C}$  y  $q_2 = -5 \times 10^{-6} \text{C}$  se encuentran separadas 40 cm. ¿Dónde debe ser colocada una carga de  $-1 \times 10^{-6} \text{C}$  para que este en equilibrio electrostático?
80. Dos cargas con  $2.8 \times 10^{-6} \text{C}$  y  $7.5 \times 10^{-6} \text{C}$  respectivamente se atraen con una fuerza de 10N, ¿A qué distancia se encuentran separadas?