

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRIQUEZ UREÑA

DEPARTAMENTO DE FISICA

PROBLEMA DE FISICA BASICA I

1-13. a) Saponosa que el peso en tierra de un cubo, cuyo  
volumen es de  $100 \text{ cm}^3$ , es  $10 \text{ N}$ . Cual es el orden de magnitud  
del volumen del cubo?

b) El peso del cubo en el agua es  $6 \text{ N}$ . Cual es el orden de magnitud  
de la densidad del cubo?

1-14. Se tiene un cubo de  $10 \text{ cm}$  de lado.

- a) de la masa de un cubo
- b) de la densidad del cubo
- c) de la fuerza que actúa sobre el cubo

1-15. Cuatro cifras significativas hay en cada una de las  
siguientes medidas?

- a)  $8.16 \text{ m}$
- b)  $0.0015 \text{ s}$
- c)  $7038 \text{ cm}$
- d)  $58 \text{ kg}$
- e)  $9.94 \times 10^{12} \text{ g}$
- f)  $3880 \text{ kg}$

1-16. Se desea expresar la medida de  $26 \text{ kg}$  en centos,  
cual sería la mejor manera de hacerlo, para que no hubiera dudas  
en cuanto a las cifras significativas?

1-17. Un tren viaja registrando los siguientes intervalos de  
tiempo entre las diversas estaciones de su recorrido:

- de A a B :  $2.63 \text{ h}$
- de B a C :  $8.7 \text{ h}$
- de C a D :  $0.873 \text{ h}$
- de D a E :  $3 \text{ h}$

¿Cómo aproximaría usted correctamente el tiempo que gasta el tren?

al ir de la estación A a la estación C

de ir de la estación C a la estación D

de ir de la estación A a la estación E

SANTO DOMINGO

1989

RA-F  
0012

PROBLEMAS DE FISICA BASICA I

TEMA NO. I (INTRODUCCION)

Determinar el orden de magnitud de los resultados de las operaciones indicadas en los siguientes ejercicios.

- 1-1.  $10E5 * 10E5 =$
- 1-2.  $10E12 * 10E-11 =$
- 1-3.  $5*10E4 \text{ m} * 10E8 \text{ m} =$
- 1-4.  $(3*10E8 \text{ m/s}) * (2*10E5 \text{ s}) =$
- 1-5.  $10E12 / 10E-11 =$
- 1-6.  $(9*10E9 \text{ m/s}) / (4*10E5 \text{ s}) =$
- 1-7.  $7000 / 0.0035 =$
- 1-8.  $0.501 * 0.042 / 420,000,000 =$
- 1-9.  $10E5 * 10E2 * 10E-6 / (10E4) =$
- 1-10.  $10E5 + 10E5 =$
- 1-11.  $5*10E4 + 10E8 =$
- 1-12.  $8 * 10E8 * 10E4$

1-13. a) Suponga que el proton tiene la forma de un cubo, cuya arista es del orden de  $10E-13 \text{ cm}$ . Cual es el orden de magnitud del volumen del proton?

b) El orden de la magnitud de la masa de proton es de  $10E24 \text{ g}$ . Cual es el orden de magnitud de su densidad?

1-14. Estimar el orden de la magnitud:

- a) de la masa de un automovil
- b) del espesor de la hoja de su libro
- c) del numero de gotas de agua que hay en una bañera

1-15. Cuantas cifras significativas hay en cada una de las siguientes medidas?

- a)  $8.16\text{m}$
- b)  $0.00815 \text{ m}$
- c)  $7028 \text{ cm}$
- d)  $56 \text{ km}$
- e)  $9.94*10E5 \text{ s}$
- f)  $36.00 \text{ kg}$

1-16. Si usted quisiera expresar la medicion de  $56 \text{ km}$  en metros, cual seria la mejor manera de hacerlo, para que no hubiera dudas en cuanto a las cifras significativas?

1-17. Un tren viaja registrando los siguientes intervalos de tiempo entre las diversas estaciones de su recorrido:

- de A a B :  $2.63 \text{ h}$
- de B a C :  $8.2 \text{ h}$
- de C a D :  $0.873 \text{ h}$
- de D a E :  $3 \text{ h}$

Como expresaria usted correctamente el tiempo que gasto el tren?

- a) Para ir de la estacion A a la estacion C
- b) Para ir de B hasta D
- c) En el recorrido total

1-18. Cuales de las siguientes igualdades estan correctas en relacion a las cifras significativas de los resultados de las operaciones?

- a)  $1.50 \times 10^{-3} * 2.0 \times 10^{-1} = 0.0003$
- b)  $2.42 \times 10^4 + 3.1 \times 10^1 = 24231$
- c)  $3.41 \times 10^8 - 5.2 \times 10^2 = 3.41 \times 10^8$
- d)  $1.701 * 2.00 \times 10^{-3} = 3.4 \times 10^{-3}$
- e)  $9.2 \times 10^5 / 3.0 \times 10^2 = 3.1 \times 10^3$

1-19. En cada una de las mediciones siguientes, cuyos errores absolutos se han presentado correctamente, hay cifras no significativas:

- (2.7348 +/- 0.0003) cm
- (14.722 +/- 0.2) \*  $10^8$  m<sup>2</sup>
- (8.34 +/- 1) litros

- a) Cual es la cifra dudosa de cada medicion?
- b) Cual es la manera correcta de expresar cada medicion?
- c) Cual es el numero de cifras significativas en cada medicion?

1-20. Un estudiante al realizar varias mediciones de su propia masa obtuvo los siguientes resultados:

62.73 kg    62.76 kg    62.80 kg    62.76 kg    62.70 kg

- a) Cual es el valor mas probable de su masa?
- b) Cual es la desviacion absoluta del valor mas probable?
- c) Cual es la mejor manera de presentar el resultado final de sus mediciones?
- d) Cual fue el error relativo del resultado?

1-21. Un profesor informo a un estudiante que habia medido un intervalo de tiempo de ocho horas con una presicion de 1 %.

- a) Cual fue el error relativo de esta medicion?
- b) Cual fue el error absoluto cometido?
- c) Con cuantas cifras significativas debera presentar el profesor su resultado?

1-22. El orden de magnitud de 8220.402 m. es:

1-23. Cuantas cifras significativas hay en la medida 40006 kg?

1-24. Cual es el error absoluto que se cometio al medir 2.53 cm. 2.51 cm y 2.50 cm. para una misma longitud?

1-25. La longitud de la mano con que usted sujeta este lapiz es en m de un orden de magnitud de:

1-26. El resultado de la operacion  $3.41 \times 10^8$  cm. -  $5.2 \times 10^2$  cm. escrito en notacion cientifica es aproximadamente?

- 1-27. Cuantas cifras significativas debe tener el resultado de multiplicar 3.67 m. por 2.3 m.?
- 1-28. Cual de las siguientes medidas es la mas precisa:  
 a) 15.25 +/- 0.05                      b) 20.28 +/- 0.05  
 c) 60.15 +/- 0.25                      d) 5.45 +/- 0.03
- 1-29. El error cometido en cada unidad de medida, es el error :
- 1-30. La arista de un cubo se puede expresar como 2.0 +/- 0.2 m. El error en m<sup>3</sup> en el volumen de ese cubo es de:
- 1-31. La medida 0.037 cm. cuantas cifras significativas tiene?
- 1-32. Si se lleva a metros la medida anterior cuantas cifras significativas tendria.
- 1-33. Si el volumen de un cuerpo se conoce con 2 cifras significativas y la densidad del material se conoce con 5 cifras significativas, la masa del cuerpo se conocerá con cuantas cifras significativas?
- 1-34. Al hacer una medida de longitud con una regla cuya ultima division es el cm, efectuandose una sola lectura se comete un error en cm de:
- 1-35. De las siguientes mediciones 62.73 kg., 62.76 kg., 62.80 kg., 62.76 kg., y 62.70 kg.; Cual es el valor mas probable?
- 1-36. Cuantas cifras significativas hay en la medida siguiente: 0.00815 m.?
- 1-37. En la medida 2.7384 +/- 0.003 m la cifra dudosa es:
- 1-38. Cual de las siguientes igualdades es correcta:  
 a)  $1.50 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-1} = 0.0003$   
 b)  $3.42 \cdot 10^4 + 3.1 \cdot 10 = 24,231$   
 c)  $3.41 \cdot 10^8 - 5.2 \cdot 10^2 = 3.41 \cdot 10^8$   
 d)  $1.701 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 3.4 \cdot 10^{-3}$
- 1-39. El orden de magnitud del resultado de  $3.21 \cdot 10^{-5} - 2 \cdot 10^{-10}$  es:
- 1-40. El resultado de la operacion  $3.41 \cdot 10^8$  cm. -  $5.2 \cdot 10^2$  cm. escrito en notacion cientifica es aproximadamente:
- 1-41. El orden de magnitud del resultado de la operacion  $(5 \cdot 10^4) + (8 \cdot 10^8)$  es:
- 1-42. El resultado de la operacion  $3.00 \cdot 10^8$  cm. -  $1.5 \cdot 10^2$  cm. escrito en notacion cientifica es aproximadamente:
- 1-43. El orden de magnitud de 0.0057 es:

- 1-44. En el siguiente resultado, cuales cifras no son significativa  $(14.7238 \pm 0.22) \cdot 10E-2$  m.
- 1-45. Varios estudiantes realizaron la medida de la masa de un cuerpo obteniendo (20.30, 20.25, 20.28, 20.18, 20.20) gr. El error absoluto de la masa sera:
- 1-46. Al realizar dos medidas A y B se cometio el mismo error absoluto  $A = 3.50$  cm.  $\pm 0.05$  cm.;  $B = 2.00$  cm.  $\pm 0.05$  cm. En que porciento de error es mas precisa una medida que la otra
- 1-47. El orden de magnitud del tamaño de un hombre o mujer normal en metros es:
- 1-48. Si se conoce la masa de un hombre con una aproximacion de 3 cifras significativas en kg y su volumen con una aproximacion de 2 cifras significativas en  $m^3$ , la densidad la conoceremos en  $kg/m^3$  con una aproximacion de:
- 1-49. El cuadrado de 3.14 es, considerando a este numero como una medida:
- 1-50. El lado de un cuadrado al ser medido resulto igual a  $L = 12.00 \pm 0.02$  m, el error cometido al evaluar el area de ese cuadrado sera de:
- 1-51. Suponga que el ancho promedio de la hoja de respuesta es 10 cm. y el largo promedio 24 cm. Respetando las reglas de cifras significativas se podria decir que la distancia promedio entre el extremo inferior derecho y el extremo superior izquierdo de su hoja de respuesta es de cm. de:
- 1-52. El orden de magnitud de 476.72 es:
- 1-53. Si al realizar una medida varias veces obtuvimos 110.48 m. 110.33 m. 110.42 m. El error absoluto de la medicion sera:
- 1-54. Las magnitudes fundamentales son respectivamente:
- 1-55. Cual de las siguientes expresiones es correcta si el numero de cifras significativas es correcta:
- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| a) $4.371 \pm 0.03$ | b) $0.8 \pm 0.12$  |
| c) $3.41 \pm 0.01$  | d) $13.0 \pm 0.30$ |
- 1-56. Cual de los siguientes valores es la unidad metrica mas pequena:
- |         |              |              |               |
|---------|--------------|--------------|---------------|
| a) 1 mm | b) 0.01 plg. | c) 0.001 pie | d) 0.00001 Km |
|---------|--------------|--------------|---------------|
- 1-57. El numero de segundos que tiene un dia es en orden de magnitud aproximado a:
- 1-58. El orden de magnitud de 9583.305 m. es:

- 1-59. Un estudiante desea saber la densidad de un liquido y al medir la masa y el volumen del mismo halló: 20 gr. y  $25.3 \text{ cm}^3$ . respectivamente calcule el valor de la densidad del liquido en  $\text{gr/cm}^3$  teniendo en cuenta el numero de cifras significativas:
- 1-60. Cuantas cifras significativas hay en la medida 40006 kg?
- 1-61. Cual es el error absoluto que se cometio al medir 2.53 cm. y 2.50 cm. para una misma longitud?
- 1-62. El numero de cifras significativas de 0.0003, 2.4231 y  $3.41 \times 10^8$  son respectivamente:
- 1-63. Una persona informa que su medida resulto de  $25 \text{ cm}^2$  con un error de  $0.02 \text{ cm}^2$ . Escribir el resultado en forma correcta:
- 1-64. Encuentre el volumen en metros cubicos de la piscina Olimpica del Juan Pablo Duarte cuyas dimensiones son 50 pies de largo, 20 de ancho y 6 pies de profundidad.
- 1-65. Dos estudiantes obtuvieron en el laboratorio los siguientes valores de la gravedad:  $9.80 \text{ m/s}^2$  y  $9.97 \text{ m/s}^2$ . Exprese cientificamente el resultado, tomando en cuenta el numero de cifras significativas.
- 1-66. Para un cubo que tiene  $2 \times 10^{-3} \text{ m}$ . de arista. Cuanto vale su volumen en  $\text{m}^3$ .
- 1-67. El resultado de la operacion  $(4 \times 10^4 + 6 \times 10^{-4}) / (2 \times 10^{-7})$  sera:
- 1-68. El orden de magnitud de 0.0042 es:
- 1-69. Calcule el error absoluto de las siguientes mediciones  $L_1=2.8 \text{ cm}$ ;  $L_2=2.9 \text{ cm}$ ;  $L_3=3.0 \text{ cm}$
- 1-70. Un triangulo tiene sus tres lados iguales  $L = 2.51 \text{ cm}$ .  $\pm 0.01 \text{ cm}$ . Calcule el error que se cometio al calcular el perimetro del mismo.
- 1-71. Cuantas cifras significativas hay en 0.00267 kg.
- 1-72. El orden de magnitud de 0.0042 es:
- 1-73. El orden de magnitud de la altura de un perro pastor aleman adulto en metros es:
- 1-74. El lado de un cuadrado al ser medido resulto igual a  $L = (200 \pm 0.01) \text{ m}$ . El error cometido al evaluar el area de ese cuadrado sera de:
- 1-75. El orden de magnitud del numero 0.007840 km es:
- 1-76. El resultado de la operacion:  
 $4 \times 10^2 + 6 \times 10^4$  sera:  
 -----  
 $2 \times 10^2$

## TEMA II (FUNCIONES Y GRAFICOS)

2-1. Para pintar una pared de  $30 \text{ m}^2$  de area, un pintor necesita 4.0 litros de pintura.

a) Sin construir una tabla trace un grafico en que se observe que el volumen (V) de la pintura que se va a usar varia de acuerdo al area A que se desea pintar

b) Por medio del grafico determine los volumenes de pintura necesarios para pintar una pared de  $10 \text{ m}^2$  de area y otra de  $50 \text{ m}^2$ .

c) Sin usar su grafico determine la relacion matematica existente entre V y A .

d) Usando la formula obtenida en (c), calcule el valor de V para:  $A= 10\text{m}^2$ ,  $A= 50\text{m}^2$ . Compare estos valores con sus respuestas en (b).

2-2. a) Que tipo de relacion existe entre la longitud C de una circunferencia y su radio R?

b) Como seria el grafico con C X R?

c) Cual es el valor de la inclinacion de este grafico?

2-3. En un laboratorio se intentaba descubrir la ecuacion que relacionara dos magnitudes X y Y , Al realizarse las mediciones se obtuvieron los siguientes resultados:

X	0	1.0	2.0	3.0	4.0
Y	4.0	6.5	9.0	11.0	14.0

a) Logra usted, con la mera observacion de estos datos, descubrir cual es la relacion existente entre X y Y? Es una proporcion directa? No seria mejor trazar un grafico? Hagalo. Que tipo de relacion existe entre Y y X?

b) Calcule la inclinacion del grafico y escribe la ecuacion que representa.

2-4. a) Completa la columna de la derecha de la tabla que aqui aparece, con valores de areas A, de cuadrados cuyos lados L estan representados en la columna de la izquierda:

L	A
0	
1.0	
2.0	
3.0	
4.0	
5.0	
6.0	
7.0	
8.0	
9.0	
10.0	

b) Usando dicha Tabla trace cuidadosamente un grafico A x L.

- c) Este grafico podra utilizarse en el calculo de raices cuadradas. Determine con el la raiz cuadrada de 27.  
 d) Puede usted usando su grafico determinar la raiz cuadrada de 0.27? y de 2700?

2-5. Supongase que dos magnitudes, X y Y, se relacionan por la siguiente ecuacion  $y=3x^2$ .

X	$x^2$	Y
0	-----	-----
1	-----	-----
2	-----	-----
3	-----	-----
4	-----	-----
5	-----	-----

- a) Como seria el grafico Y x X?  
 b) Como haria usted para linealizar el grafico?  
 c) Complete la tabla de este ejercicio  
 d) Compruebe su respuesta a la pregunta (b) trazando un grafico Y x  $x^2$ .

2-6. Un objeto que se mueve en el aire, encuentra por parte de este, cierta fuerza de resistencia. Midiendo los valores de esta fuerza F, para varias velocidades v del objeto, se construyo la Tabla de este ejercicio ( F y v en unidades apropiadas)

v	F
1.0	0.5
2.0	1.9
3.0	4.6
4.0	7.9
5.0	12.7

- a) Trace el grafico F X v. Tiene usted alguna hipotesis acerca de la relacion F y v?  
 b) Compruebe sus hipotesis intentando linealizar el grafico.  
 c) Calcule la inclinacion del grafico linealizado.  
 d) Escriba la relacion matematica entre F y v.

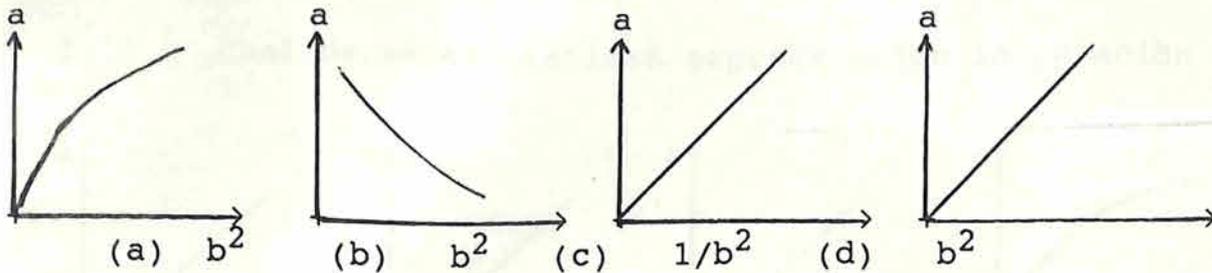
2-7. Considere dos variables Y y X que se relacionan a traves de la funcion  $y = ax^4$ , donde a es una constante.

- a) Si se duplica el valor de X, Que ocurre con el valor de Y?  
 b) Esboce el grafico Y x X

2-8. El alcance  $A$  de una estación de TV se relaciona con la altura  $h$  de la antena de la emisora por una ecuación cuya forma aproximada es:  $A = 4(h)^{1/2}$  (con  $h$  medido en metros y  $A$  en km)

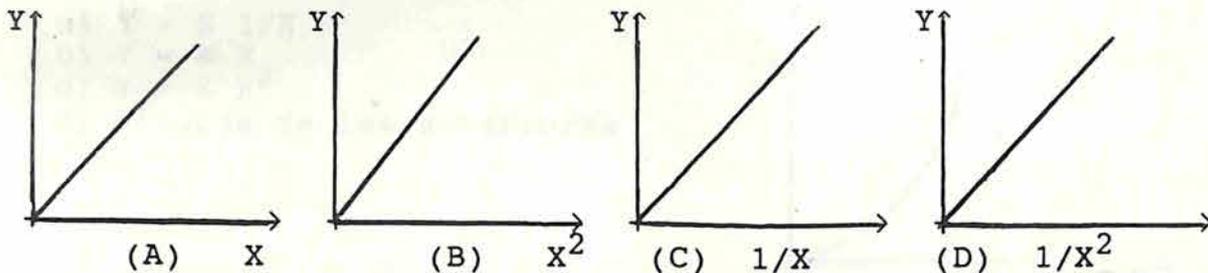
- Al duplicarse la altura de la antena, por que factor quedara multiplicado el alcance de la emisora?
- Cuantas veces mas alta debera ser la antena para que su alcance sea dos veces mayor?
- Atribuyendo algunos valores a  $h$ , calcule los valores correspondientes al alcance de  $A$  y construya el grafico  $A$  x  $h$ .
- Que haria para linealizar el grafico?

2-9. Cual de las siguientes graficas representa la relacion matematica  $a/b^2 = K$  ?

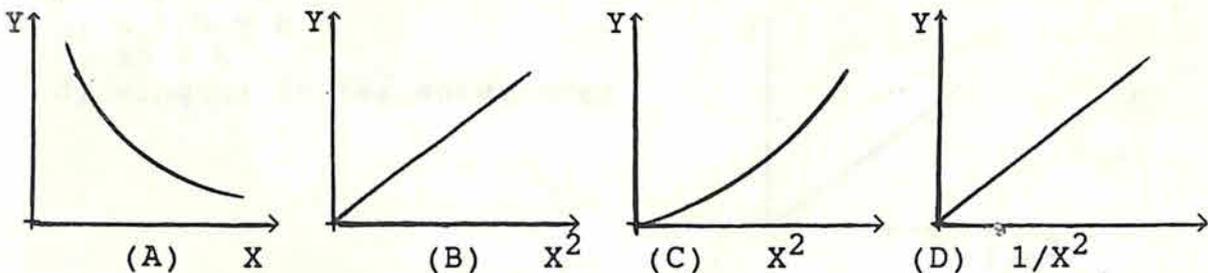


2-10. La intensidad de la luz de una fuente luminosa varia con la distancia de forma tal que  $I \cdot d^2 = K$ ; si duplicamos la distancia, que ocurrira con la intensidad ?

2-11. Cual de los siguientes graficos representa la proporcionalidad inversa entre  $Y$  y  $X$  ?



2-12. A cual de las siguientes graficas corresponde la ecuacion  $Y/X^2 = k$ :

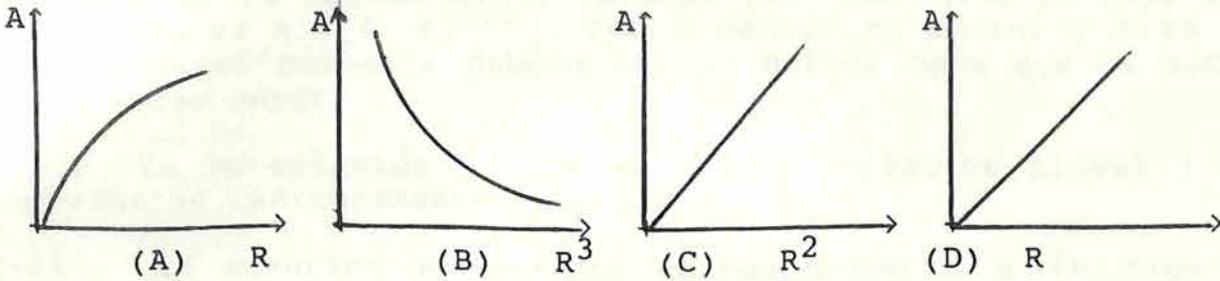


2-13. Existe una relacion directa entre dos variables cuando se mantienen constante su:

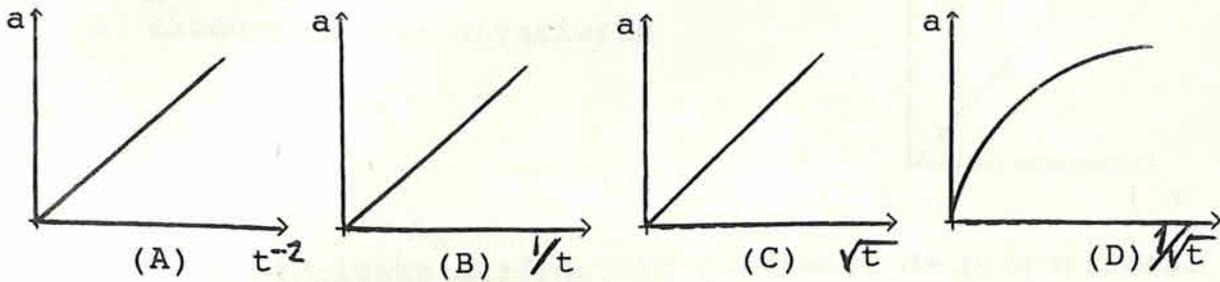
2-14. En una relacion directa la pendiente no puede ser:

- a) cero    b) positiva    c) negativa    d) (a) y (b)  
 e) ninguna de estas

2-15. Cual de estas graficas expresa mejor la relacion entre el area de un circulo y su radio:

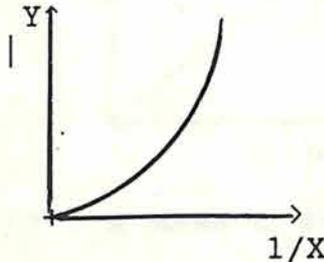


2-16. Cual de estas graficas expresa mejor la relacion  $at^2 = 5$ :



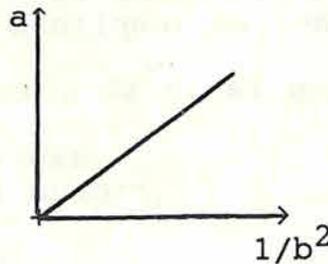
2-17. La ecuacion matematica correspondiente a la siguiente grafica es:

- a)  $Y = K \frac{1}{X}$   
 b)  $Y = K X$   
 c)  $Y = K X^2$   
 d) Ninguna de las anteriores



2-18. De la siguiente grafica, la constante de proporcionalidad es:

- a)  $a b^2 = k$   
 b)  $a \frac{1}{b} = k$   
 c)  $ab = k$   
 d) Ninguna de las anteriores



2-19. En la funcion  $y = a x^2$  ; si se duplica el valor de x, que ocurre con el valor de y?

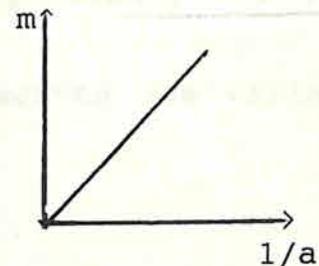
2-20. El volumen de un gas mantenido a temperatura constante es inversamente proporcional a la presión ejercida sobre el gas. Si tenemos  $100 \text{ cm}^3$  de un gas a determinada presión, ¿cuál será su volumen si se aumenta la presión 4 veces?

2-21. El alcance  $A$  de una estación de TV se relaciona con la altura  $h$  de la antena de la emisora por una ecuación cuya forma aproximada es  $A = 4 (h)^{1/2}$  ( con  $h$  medida en metros y  $A$  en km). ¿Cuántas veces más alta deberá ser la antena para que su alcance sea 3 veces mayor?

2-22. En la ecuación  $Y = ax + b$  ( variación lineal ), que representan las constantes  $a$  y  $b$  ?

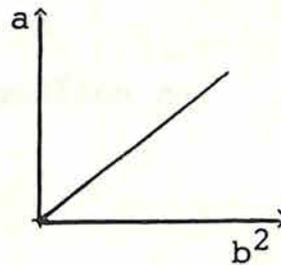
2-23. La ecuación matemática correspondiente a la siguiente gráfica es:

- a)  $m = k \cdot 1/a$
- b)  $m = k \cdot a$
- c)  $m = k \cdot a^2$
- d) ninguna de las anteriores



2-24. De la siguiente gráfica, la constante de proporcional es:

- a)  $a \cdot b^2 = k$
- b)  $a \cdot 1/b = k$
- c)  $a / b^2 = k$
- d) Ninguna de las anteriores



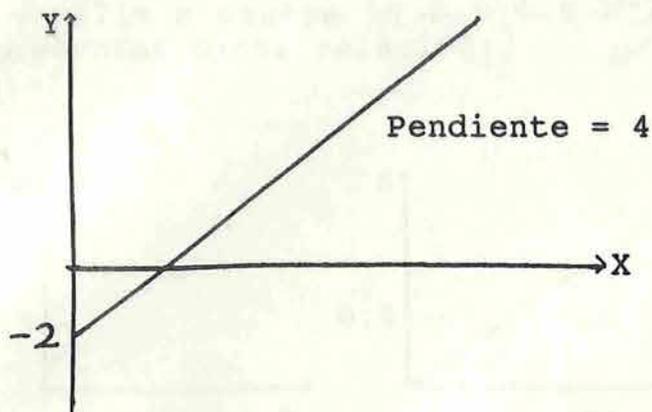
2-25. Si en la relación  $F = (kmm')/d^2$  la masa  $m$  se duplica, ¿qué ocurre con el valor de la fuerza.

2-26. El período de oscilación de un péndulo es directamente proporcional a la raíz cuadrada de su longitud (  $T = (L)^{1/2}$  ). Para que el período del péndulo se duplique, su longitud debe:

2-27. Si  $y$  es proporcional al cuadrado de  $x$ , el gráfico  $y = f(x)$  debe ser:

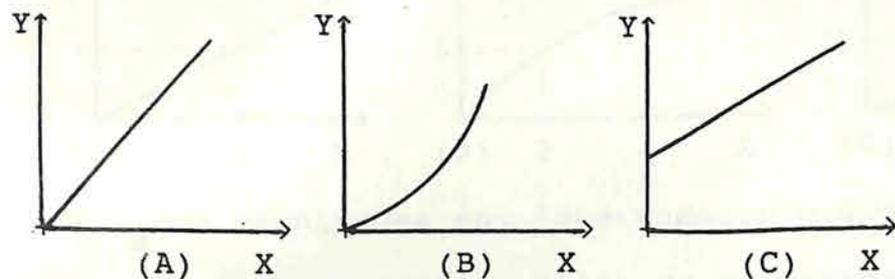
- a) Una línea recta que parte del origen.
- b) Una línea recta que no parte del origen.
- c) Una hipérbola.
- d) Una parábola.

2-28. La ecuacion correspondiente al siguiente grafico es:



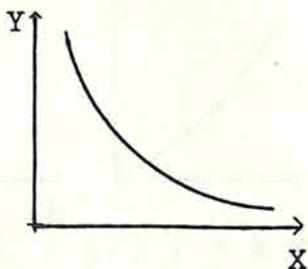
2-29. Como determinaria Ud. la pendiente del grafico  $y = f(x)$  cuyo resultado es una linea recta ?

2-30. Cual de los siguientes graficos representa una variacion lineal:

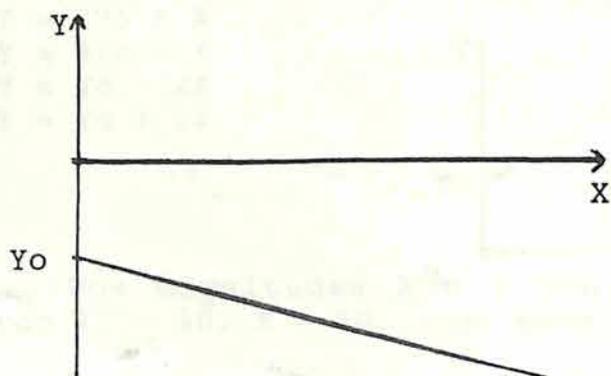


2-31. La funcion que rige la siguiente grafica es:

- a)  $Y = A X$
- b)  $Y = A / X^2$
- c)  $Y = A / X$
- d) Faltan datos

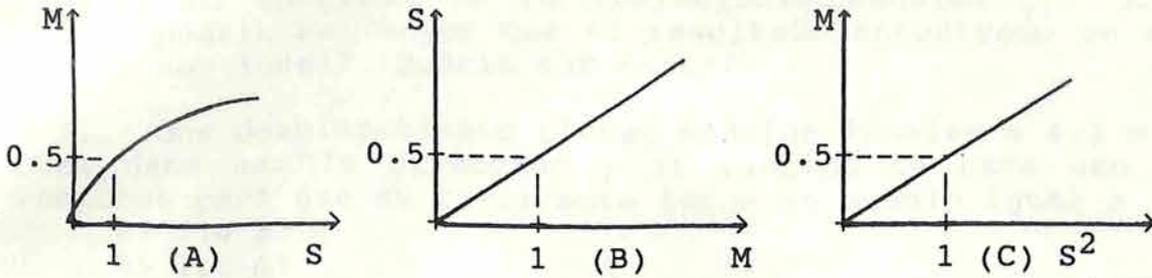


2-32. Cual de las siguientes expresiones representa esta grafica:

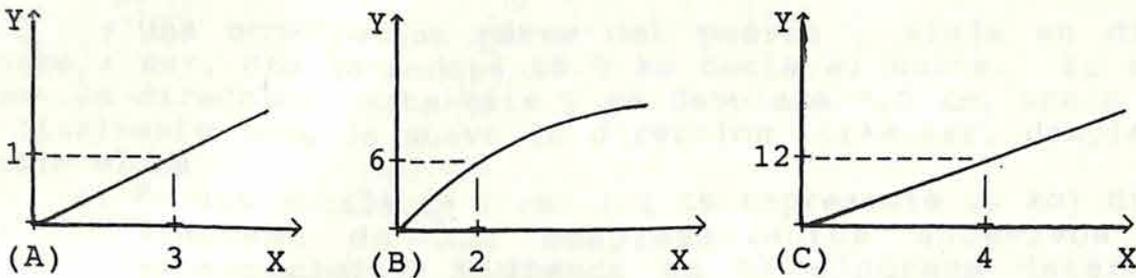


- a)  $Y = m X + Y_0$
- b)  $Y = -m X + Y_0$
- c)  $Y = m X - Y_0$
- d)  $Y = -m X - Y_0$

2-33. Un arquitecto determina que la relacion entre la superficie  $S$  de una construccion por el disenado y la masa  $M$  de la varilla a usarse es  $S = 0.5 M^2$ . Indique cual grafica puede representar dicha relacion:

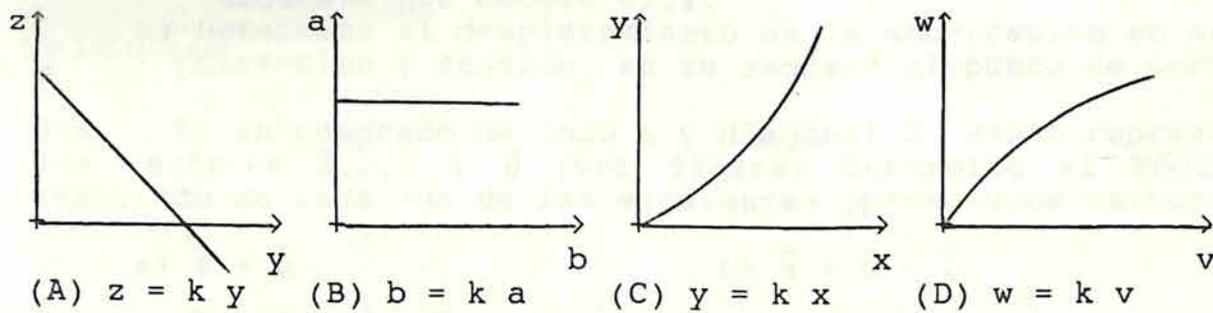


2-34. Cual de las siguientes graficas tiene una pendiente de 3?



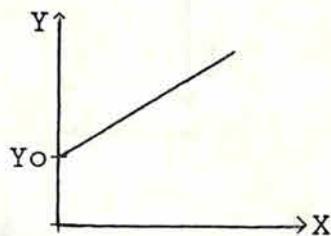
2-35. Dos magnitudes son inversamente proporcionales si:

2-35. Senale que grafica tiene su expresion analitica correcta:



2-36. Escriba la ecuacion correspondiente a la siguiente grafica si su pendiente es 2:

- a)  $Y = 2Y_0 + X$
- b)  $Y = 2Y_0 - X$
- c)  $Y = Y_0 - 2X$
- d)  $Y = Y_0 + 2X$



2-37. Dos magnitudes  $X$  e  $Y$  son directamente proporcionales. Cuando  $Y = 30$ ,  $X = 10$ . Cual sera el valor de  $Y$  cuando  $X = 8$ ?

2-38. Dos magnitudes son inversamente proporcionales si su:

TEMA III (VECTORES)

3-1. Una sala tiene 12 m x 16 m . Un objeto se transporta, por una trayectoria cualquiera, desde una esquina de la sala a la otra diametralmente opuesta.

- a) Cual fue el desplazamiento del objeto?
- b) La longitud de la trayectoria seguida por el objeto, podria ser mayor que el resultado encontrado en a? Podria ser igual? Podria ser menor?

3-2. Dos desplazamiento tienen modulos iguales a 4.0 m y 3.0 m. Cual debe ser la direccion y el sentido de cada uno de estos vectores para que su resultante tenga un modulo igual a :

- a) 7.0 m?
- b) 1.0 m?
- c) 0.5 m?
- d) 8.0 m?

3-3. Una embarcacion parte del puerto y viaja en direccion norte a sur, desplazandose 18.0 km hacia el norte. En seguida, toma la direccion oeste-este y se desplaza 6.0 km. hacia el este y finalmente toma de nuevo la direccion norte-sur, desplazandose hacia el sur.

- a) En una escala de 1 cm: ( 1 cm representa un km) dibuje el diagrama de los desplazamientos sucesivos de la embarcacion. Midiendo en el diagrama determine la distancia de la embarcacion respecto del punto de partida, al final del curso descrito.
- b) Valiendose del teorema de Pitagoras, calcule en el mismo diagrama la distancia pedida en (a) y compare con la respuesta que obtuvo alli.
- c) Determine el desplazamiento de la embarcacion en modulo, direccion y sentido, en su regreso al punto de partida.

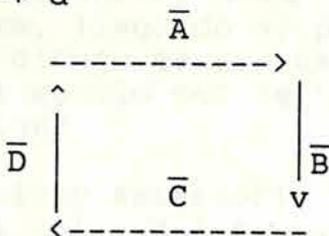
3-4. En un cuadrado de lado L y diagonal D estan representados los vectores  $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$  y  $\bar{d}$  (ver figura) Determine el modulo del resultado de cada una de las siguientes operaciones vectoriales.

a)  $\bar{a} + \bar{b}$

b)  $\bar{a} + \bar{b} + \bar{c}$

c)  $\bar{a} + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d}$

d)  $\bar{a} + \bar{b} - \bar{c} - \bar{d}$



3-5. Determine en un diagrama la resultante de un desplazamiento  $\vec{a}$  de 3.0 km hacia el norte seguido de un desplazamiento  $\vec{b}$  de 5.0 km hacia el este. Repita el procedimiento suponiendo que el primer desplazamiento fue  $\vec{b}$ , seguido del desplazamiento  $\vec{a}$ , compare los modulos, las direcciones y los sentidos de los dos resultados y saque una conclusion.

3-6. Considere los siguientes desplazamientos de un cuerpo:

- 1) : 10 m hacia el sur
- 2) : 15 m hacia el oeste
- 3) : 10 m hacia el sur

a) Escogiendo una escala conveniente, determine la resultante  $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c}$ .

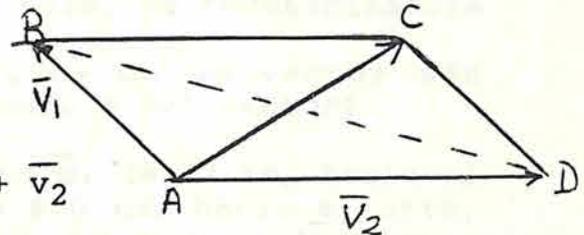
b) Repita ahora la operacion en el orden  $\vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$ , y comparelo con el resultado anterior.

3-7. a) En un diagrama determine la diferencia  $(\vec{a} - \vec{b})$  donde  $\vec{a}$  es un vector de 10 cm, dirigido hacia el norte, y  $\vec{b}$  tiene 15 cm de modulo y se dirige al oeste.

b) Trace ahora los vectores  $2\vec{a}$  y  $2\vec{b}$  y determine la diferencia  $(2\vec{a} - 2\vec{b})$ . Compare el resultado con el de la parte (a) para verificar que  $2\vec{a} - 2\vec{b} = 2(\vec{a} - \vec{b})$

3-8. Las afirmaciones que siguen se relacionan con la Figura de este ejercicio. Indique cuales son verdaderas.

- a)  $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CA} = 0$
- b)  $\vec{BD}$  representa la suma  $\vec{v}_1 + \vec{v}_2$
- c)  $\vec{BA} + \vec{BC} = \vec{BD}$
- d)  $\vec{AB} + \vec{BD} = \vec{AC} + \vec{CD}$
- e)  $\vec{AC}$  representa la diferencia  $\vec{v}_1 + \vec{v}_2$



3-9. Un avion a cierta altura, partiendo de un punto A se desplaza a 4.0 km, hasta el punto B, manteniendose en la misma altitud. En seguida, todavia manteniendose en la misma altura, se desplaza 3.0 km, en angulo recto con la direccion AB hasta el punto C. A partir de C, sube verticalmente, recorriendo una distancia de 5.0 km, llegando al punto D:

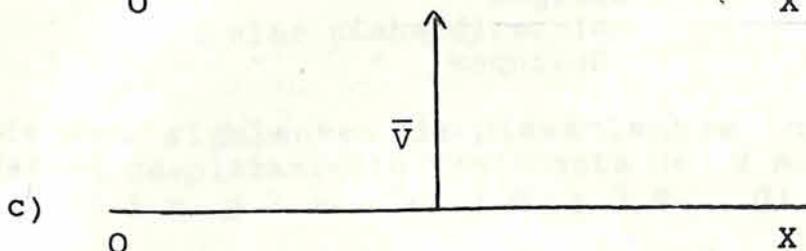
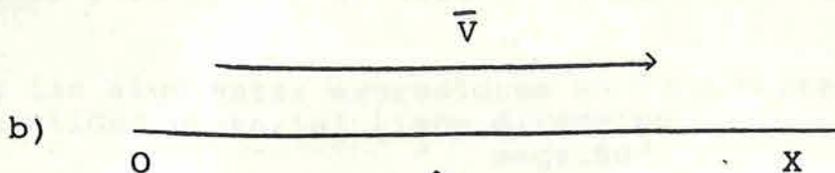
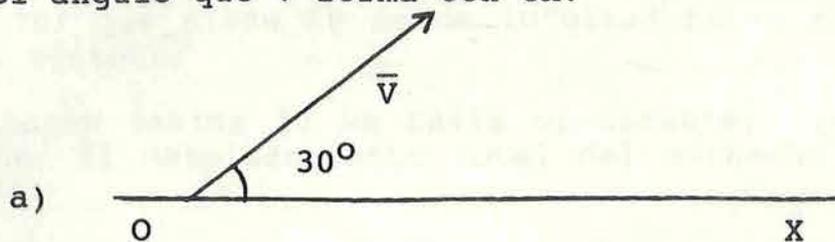
- a) Esboce el dibujo de los desplazamientos del avion
- b) Cual es el modulo del vector desplazamiento resultante AD del avion?

3-10. En el ejercicio anterior:

- a) Cual es el valor del angulo de inclinacion del vector  $\vec{AD}$  en relacion con la horizontal?
- b) Cuales son los valores de las componentes horizontal y vertical del vector  $\vec{AD}$ ?

3-11. Las componentes rectangulares  $V_x$  y  $V_y$ , de un vector  $\vec{V}$ , valen  $V_x=6.0$  cm y  $V_y=8.0$  cm.

- Cual es el modulo del vector  $\vec{V}$ ?
- Cual es el angulo que  $\vec{V}$  forma con OX?



- 3-12.a) Puede tener el valor de la componente de un vector modulo mayor que el propio vector?
- Si una componente de un vector es nula, es necesariamente nulo el modulo del vector?
  - Si ambas componentes rectangulares de un vector son nulas, es necesariamente nulo el modulo del vector?

3-13. Un automovil sufre un desplazamiento  $\vec{d}_1$  de 12 km, hacia el norte en seguida, un desplazamiento  $\vec{d}_2$  de 6.0 km, hacia el este, y finalmente desplazamiento  $\vec{d}_3$ , de 3.0 km, en una calle recta, orientada por un angulo de 20 grados al sur-este.

a) Trace cuidadosamente un diagrama de los desplazamientos del automovil, en una escala seleccionada por Ud., mismo; partiendo de ella, determine el modulo de desplazamiento resultante  $\vec{D}$ .

b) Tomando el eje Ox orientado de oeste a este, y el eje Oy de sur a norte determine los componentes de cada uno de los desplazamientos sobre estos eje.

c) Calcule los modulos de las componentes  $D_x$  y  $D_y$ , y en seguida determine el modulo de  $\vec{D}$ . Compare su respuesta con la de la pregunta (a).

3-14. Un desplazamiento de 9 m. y otro de 6 m. puede ser anadido para dar un desplazamiento resultante de:

3-15. Un aeroplano viaja 100 km al norte y luego 200 km al este. El desplazamiento del aeroplano desde su punto de partida es aproximadamente:

- 3-16. El producto vectorial de un vector por si mismo es:
- 3-17. El modulo de la suma de los vectores nunca sera menor que:
- 3-18. Se resta un vector que tiene 10cm de longitud hacia el Norte de un vector que tiene 10 cm de longitud hacia el Sur, el resultado es un vector:
- 3-19. Un muchacho camina 10 km hacia el noreste, luego 10 km hacia el sureste. El desplazamiento total del muchacho tiene un modulo en km de:
- 3-20. Un barco se encuentra al noroeste de un huracan que se mueve al noroeste para evitar al huracan el barco no debe moverse hacia el:
- 3-21. Cual de las siguientes expresiones es incorrecta?
- Toda cantidad vectorial tiene direccion
  - " " " " magnitud
  - " " escalar tiene direccion
  - " " " " magnitud
- 3-22. Cual de los siguientes desplazamientos no puede ser anadido para dar un desplazamiento resultante de 2 m.?
- 1 m. y 1
  - 1 m. y 2 m.
  - 1 m. y 3 m.
  - 1 m. y 4 m.
- 3-23. Una persona camina 70 m. hacia un elevador y luego asciende 40 m. Encuentre la magnitud y direccion de el desplazamiento de la persona desde el punto de partida.
- 3-24. Dos bolas de billar estan rodando en una mesa lisa. Una tiene las componentes de su velocidad  $V_x = 1$  m/s,  $V_y = 2$  m/s. Si la otra tiene las componentes de velocidad  $V_x = 2$  m/s,  $V_y = 3$  m/s. Si ambas bolas comienzan desde el mismo punto. Cual es el angulo entre su trayectorias?
- 3-25. Si dos vectores de 4 y 5 unidades forman un angulo de 60 grados. Cuando vale su producto escalar?
- 3-25. La distancia recorrida por un barco que se despalza 10 km. norte-sur, hacia el sur, toma luego la direccion este-oeste y recorre 10 km. hacia el oeste, inmediatamente se dirige de nuevo segun la direccion norte-sur y se desplaza 10 km. hacia el norte, dirigiendose de nuevo segun este-oeste recorre 10 km. hacia el este. Cuanto sera la distancia recorrida por el barco en km?
- 3-26. La componente  $A_x$  de un vector  $A_x$  de modulo 4 m. y que forma 60 grados con el eje horizontal es:
- 3-27. Cuando dos vectores son perpendiculares su producto escalar es:
- 3-28. La componente horizontal de un vector vertical es:

3-29. Senale la respuesta correcta:

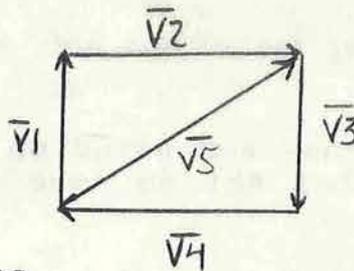
a)  $\vec{V}_1 - \vec{V}_2 = \vec{V}_4$

b)  $\vec{V}_4 + \vec{V}_5 = \vec{V}_2$

c)  $\vec{V}_3 + \vec{V}_2 = \vec{V}_1 + \vec{V}_5$

d)  $\vec{V}_1 + \vec{V}_4 = \vec{V}_3$

e) Ninguno de los anteriores.



3-30. Si dos vectores A y B iguales entre si forman un angulo de cero grado, su producto vectorial es:

a) cero                      b) doble  $\vec{A} \times \vec{B}$

c)  $|\vec{A}| \cdot |\vec{B}|$               d)  $\vec{A} \cdot \vec{B}$

3-31. Un movil recorre 40 m. al sur, 100 metros al este, 20 m. al norte y 60 m. al oeste. La distancia a que se encuentra del punto de partida es de:

3-32. Si el vector A vale 10 m/s y apunta hacia la derecha y el vector B vale 10 m/s y apunta hacia la izquierda, la resultante de  $\vec{A} - \vec{B}$  es un vector:

3-33. Si dos vectores A y B iguales, forman entre si un angulo de cero grado. Su producto vectorial es:

3-34. Si multiplicamos un vector por un numero negativo diferente de cero en el vector resultante cambiara su:

3-35. Calcule los componentes horizontal de un vector de 100 unidades con un angulo de 45 grados con la horizontal:

3-36. Un hombre camina 8 km hacia el norte y luego 5 km. en direccion 60 grados noreste. El desplazamiento resultante realizado desde su punto de partida es:

3-37. La resultante que se obtiene de un vector fuerza de 4 N. actuando en el eje Y y un vector fuerza de 3 N. actuando en el eje X es:

3-38. Las condiciones de paralelismo y perpendicularidad se puede expresar mediante ecuaciones escalares y vectoriales. Cual de las siguientes expresa correctamente esta condicion:

a)  $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$ ;  $\vec{A} \times \vec{B} = 0$

b)  $\vec{A} \cdot \vec{B} \times \vec{C} = 0$

c)  $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$ ;  $\vec{A} \times \vec{B} = 0$ ;  $\vec{C} + 0$

d)  $\vec{A} \cdot \vec{A} = 0$ ;  $\vec{B} \cdot \vec{B} = 0$

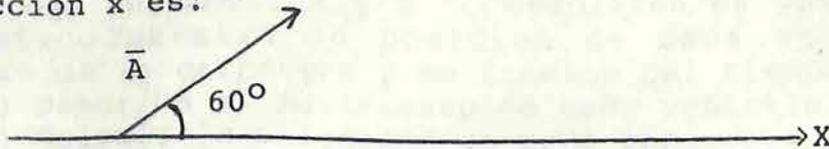
e) ninguna de las anteriores.

3-39. La componente AX de un vector A de modulo 4 m. y que forma 30 con el eje y es:

3-40. El producto vectorial de dos vectores que son paralelos nos da:

3-41. En que situacion cuando se suman dos vectores, el modulo de la resultante es igual a la suma de los modulos de los dos vectores:

3-42. La componente del vector A cuyo modulo vale 6 en la direccion x es:



3-43. Un hombre camina 8 km hacia el norte y luego 5 km en direccion 60 noreste. El desplazamiento resultante realizado desde su punto de partida es:

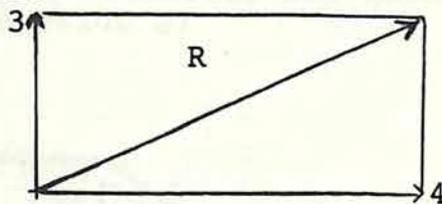
3-44. La resultante que se obtiene de un vector fuerza de 4 N., actuando en el eje Y y un vector fuerza de 3 N. actuando en el eje X es:

3-45. En que situacion cuando se suman dos vectores, el modulo de la resultante es igual a la suma de los modulos de los dos vectores:

3-46. El producto escalar de dos vectores es:

3-47. Si el producto escalar de dos vectores es cero, los vectores son:

3-48. El angulo entre la resultante y la vertical es aproximadamente:



3-49. Si un vector es perpendicular al eje x:

- a) Su componente en el eje X es cero
- b) Su componente en el eje Y puede ser cero
- c) Su componente en el eje Y es cero
- d) Su componente en el eje X no necesariamente es cero
- e) Ninguna de las anteriores.

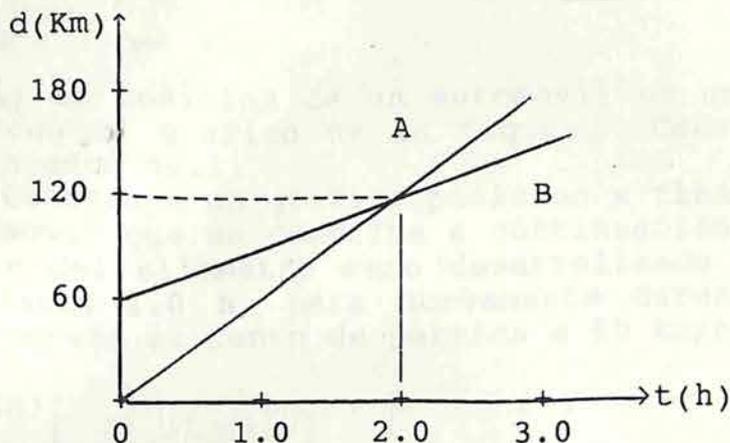
3-50. Que vector debe sumarse al vector  $F = 30 \text{ Nt.}$  que forma 60 grados con el eje x positivo, para dar como resultante el vector cero?

4-6. Un vehiculo viaja por una carretera plana y recta, a una velocidad constante de 50 km/h. El viaje lo inicia en el kilometro 30, marcha durante 2.0 h aumentando el kilometro y luego vuelve a la misma velocidad durante 30 minutos.

- Cual es la distancia recorrida por el vehiculo en este viaje?
- Cual es su posicion en relacion con el comienzo de la carretera, despues del viaje?
- Cual es el valor de su desplazamiento en el intervalo de tiempo total considerado?

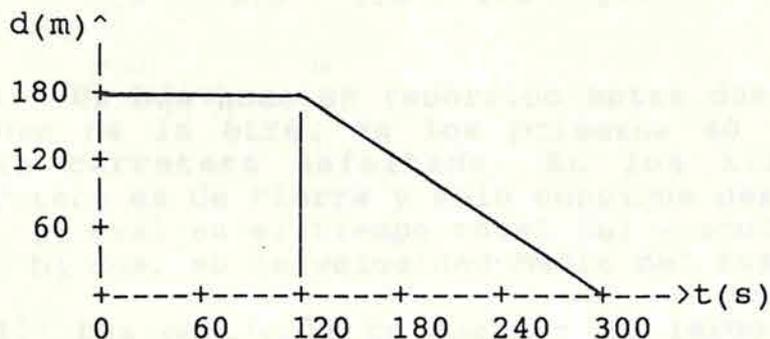
4-7. Dos automovil A y B se desplazan en una misma carretera. El grafico muestra la posicion de cada uno en relacion al comienzo de la carretera y en funcion del tiempo:

- Describe el movimiento de cada vehiculo
- Calcule la velocidad de cada uno

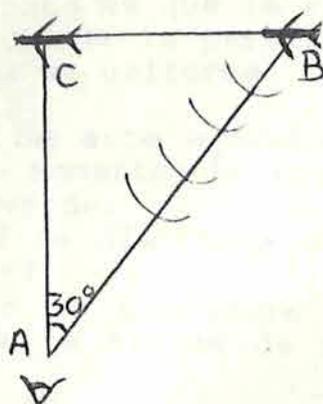


4-8. El grafico de la figura correspondiente a estos ejercicios representa la posicion de un muchacho en una calle en relacion al comienzo de la calle y en funcion del tiempo.

- Describe las situaciones representadas en el grafico
- Cual es la velocidad del muchacho en el instante  $t=60$  s? y en el instante  $t=200$  s?



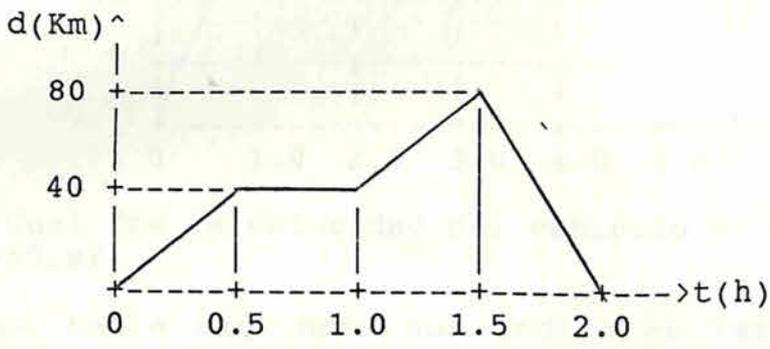
4-9. Un avion se dirige de B hacia C (VEA LA FIGURA). El ruido del motor emitido en b, alcanza al observador en A en el instante en que el avion llega a C. Sabiendo que la velocidad del sonido es de 340 m/s, cual es la velocidad del avion?



4-10. a) La posicion de un automovil en una carretera varia de acuerdo con el grafico de la figura. Construya un grafico  $vxt$  para este automovil.

b) Construye un grafico posicion x tiempo para el movimiento del automovil que se describe a continuacion:

Sale del kilometro cero desarrollando una velocidad de 100 km/h durante 1.0 h, para nuevamente durante media hora y por ultimo regresa al punto de partida a 50 km/h.



4-11. Un bus hace un recorrido entre dos ciudades que distan 60 km una de la otra. En los primeros 40 km, desarrolla 80 km/h sobre carretera asfaltada. En los kilometros restantes la carretera es de tierra y solo consigue desarrollar 20 km/h.

- a) Cual es el tiempo total del viaje?
- b) Cual es la velocidad media del bus en el recorrido total?

4-12. Una partícula se mueve a lo largo de una recta y ocupa las siguientes posiciones (en relacion a un punto arbitrario de la recta) en varios instantes.

tiempo(s)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
posicion(cm)	8.0	5.0	4.0	5.0	8.0	13.0

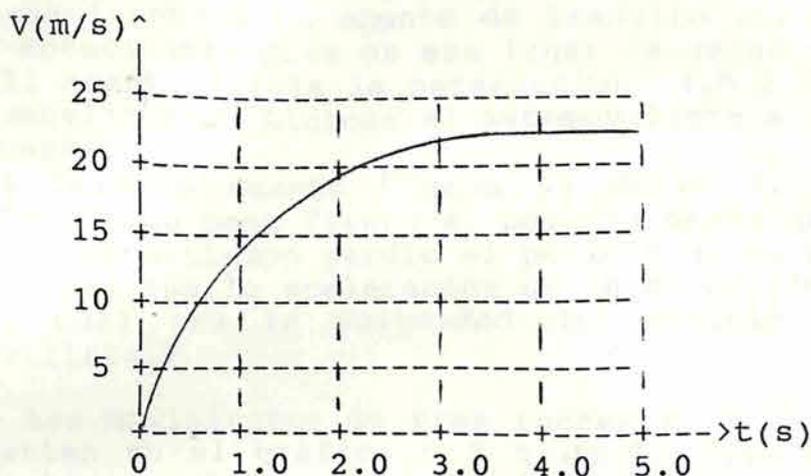
4-13. Diga cuales de las afirmaciones que siguen estan correctas, y cuales no en relacion con este movimiento.

- La velocidad media de la partícula, entre los instantes 2.0 y 5.0 s tiene modulo de 3.0 cm/s.
- El desplazamiento de la partícula entre los instantes, 1.0 seg y 3.0 s, es 10.0 cm.
- Hay un instante en que la velocidad de la partícula es nula.
- El movimiento de la partícula en el intervalo de tiempo en que fue observada es uniforme.

4-14. La figura de este ejercicio es un grafico  $v \times t$  para un automovil en el momento de arrancar en un semaforo cuando se encendio la luz verde.

a) Cual es la distancia equivalente al area de cada malla del cuadriculador?

b) Calcule la distancia que recorrio el coche hasta el instante  $t=5.0$  s, a traves de un calculo del numero de mallas en el grafico.



c) Cual fue la velocidad del vehiculo en el intervalo de  $t=0$  hasta  $t=5.0$  s?

4-15. La tabla siguiente nos indica en varios instantes, los valores de la velocidad de un automovil que se desplaza en una carretera plana y recta.

t (s)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
v (m/s)	3.0	8.0	11.0	14.0	17.0

a) Cual es la variacion de la velocidad en cada uno de los intervalos considerados de 1.0 s? Son iguales entre si estas variaciones? En tal caso como clasificaria usted el movimiento?

b) Cual es el valor de la aceleracion del automovil?

c) Cual era el valor de la velocidad inicial del automovil (en el instante  $t = 0$  ?)

4-16. Una partícula en movimiento uniformemente acelerado tiene una velocidad de  $v_{11} = 10 \text{ m/s}$  en el instante  $t_{11} = 2.0 \text{ s}$  y una velocidad  $v_{22} = 30 \text{ m/s}$  en el instante  $t_2 = 7.0 \text{ s}$ .

- Cual es la aceleración de la partícula?
- Cual sera su velocidad en el instante  $t = 10 \text{ s}$ ?
- Cual es la distancia que ella recorre desde el instante  $t = 0$  hasta el instante  $t = 10 \text{ s}$ ?
- Cual es la velocidad de la partícula, despues de haber recorrido una distancia de  $d = 4.0 \text{ m}$ , a partir del instante  $t = 0$ ?

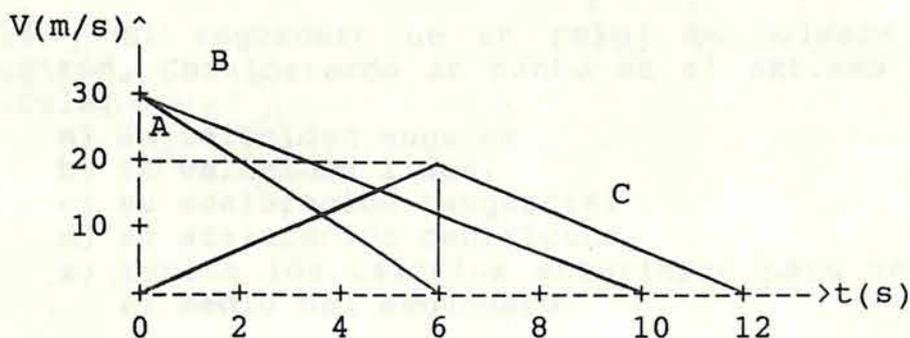
4-17. Un vehiculo que se desplaza a  $36 \text{ km/h}$ , debe parar en  $1.0 \text{ s}$  despues de que el conductor frena.

- Cual es el valor de la aceleración (retardación) que se supone constante, que los frenos deben imprimir al vehiculo?
- Cual es la distancia que recorre el vehiculo en esta frenada?

4-18. Un automovilista que va a una velocidad constante de  $72 \text{ km/h}$  pasa frente a un agente de transito que empieza a seguirlo en una motocicleta pues en ese lugar la velocidad maxima es de  $60 \text{ km/h}$ . El agente inicia la persecucion  $4.0 \text{ s}$  despues de que paso el automovilista. Alcanza al automovilista a  $3.6 \text{ km}$  del lugar de donde partio.

- Durante cuanto tiempo se movio el vehiculo desde el instante en que paso frente al policia hasta que fue alcanzado?
- Cuanto tiempo perdio el policia en su persecucion?
- Cual fue la aceleración de la motocicleta?
- Cual era la velocidad del policia cuando alcanzo al automovilista.?

4-19. Los movimientos de tres coches A, B Y C en una calle, se representan en el grafico  $v \times t$  de la figura. En el instante  $t=0$ , los tres coches estan uno al lado del otro, a  $140 \text{ metros}$  de distancia estan arreglando el camino y hay un gran hoyo que se extiende a lo ancho de todo el camino.



- Describe el movimiento de cada uno de los vehiculos.
- Utilizando el grafico verifique si algunos de ellos cayo en el hoyo.

4-20. Para determinar la altura de un edificio, un estudiante dejo caer (caida libre) una piedra desde la terraza y oyo el ruido del impacto de la piedra contra el asfalto despues de 3.0 s. Sin tomar en cuenta el tiempo que demoro el sonido en llegar a su oido:

- a) Que altura tenia el edificio?
- b) Cual era la velocidad de la piedra al llegar al suelo?

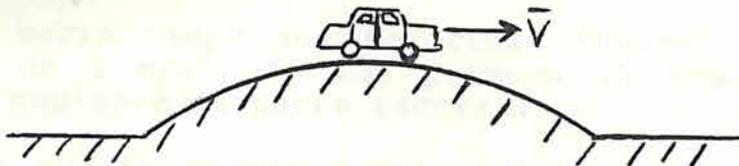
4-21. a) Los resultados encontrados por el estudiante en el ejercicio anterior, se modificarian si hubieran utilizado una piedra dos veces mas pesada?

b) Suponiendo que el estudiante para su calculo, no tomo en cuenta el tiempo que demoro el sonido en llegar a sus oidos, cree usted que la altura del edificio sea ligeramente mayor o menor que el valor hallado?

4-22. Un astronauta en la luna, lanzo un objeto verticalmente hacia arriba, con una velocidad inicial de 16 m/s. El objeto demoro 10 s para alcanzar el punto mas alto de su trayectoria.

- a) Cual es el valor de la aceleracion de gravedad en la luna?
- b) Que altura alcanzo el objeto?
- c) Si el objeto hubiera sido lanzado verticalmente hacia arriba con la misma velocidad inicial. pero en la tierra . Que altura habria alcanzado?

4-23. Un automovil esta pasando sobre un terreno como se muestra en la figura. Si su velocimetro indica siempre 60 km/h, hay alguna aceleracion?



4-24. El segundero de un reloj de pulsera tiene 1.5 cm de longitud. Considerando un punto en el extremo de este segundero calcule:

- a) su velocidad angular
- b) su velocidad lineal
- c) su aceleracion tangencial
- d) su aceleracion centripeta
- e) repita los calculos anteriores para un punto situado en el medio del segundero

4-25. Una polea en rotacion tiene 10 cm de radio y un punto de su periferia tiene una velocidad de 50 cm/s. Otra polea B de 25 cm de radio, gira de tal modo que un punto de su periferia tiene una velocidad de 75 cm/s. Cual de las dos poleas esta girando mas rapidamente?

4-26. a) Un automovil entra en una curva con una velocidad de 40 km/h. Si entrara en esta misma curva a 80 km/h, que variacion ocurriria en su aceleracion centripeta?

b) Si todavia a 40 km/h el vehiculo entrara en una curva de radio dos veces menor ( curva mas cerrada) que variacion ocurriria en su aceleracion centripeta?

c) Si el automovil siempre a 40 km/h estuviera probandose en una pista eliptica. Donde seria maxima su aceleracion centripeta ? donde seria minima?

4-27. Dos automoviles A Y B , se mueven en una misma recta a 60 km/h y 80 km/h respectivamente. Para un observador en el vehiculo A cual seria la velocidad de B, suponiendo que los dos se mueven .

a) en el mismo sentido    b) en sentidos contrarios?

4-28. Dos ciudades situadas en las margenes de un rio, estan a 100 km de distancia una de otra. Un barco que hace el recorrido entre ellas demora 5,0 h para subir el rio y 4.0 h para bajar. Cual es?

a) la velocidad de la corriente?

b) la velocidad del barco en relacion con el agua?

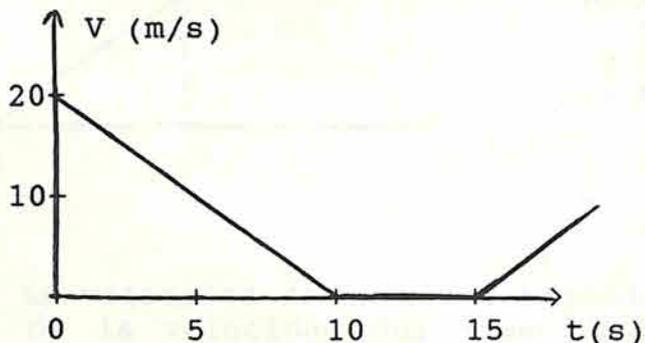
4-29. Dos esferas pequenas A y B se sueltan simultaneamente desde una misma altura. La velocidad de lanzamiento de A es vertical hacia abajo y la de B es horizontal y de modulo dos veces mayor. Cual de las dos alcanza el suelo primero?

4-30. En un grafico distancia-tiempo, una linea recta horizontal corresponde a un movimiento de.

4-31. Un carro tiene una velocidad inicial de 15 m/s y una aceleracion de  $1 \text{ m/s}^2$ . En los primero 10 seg. despues que la aceleracion comienza el carro recorre:

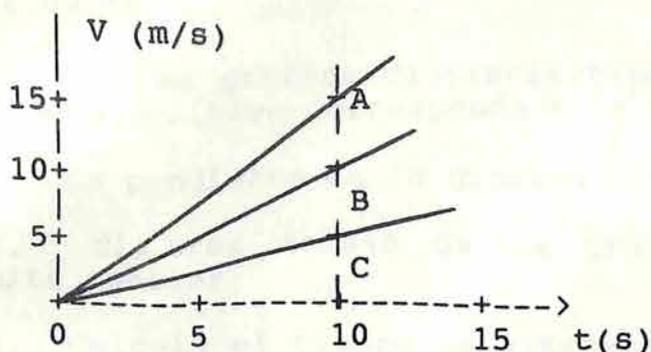
4-32. Una pelota tirada verticalmente hacia arriba a 25 m/s continua subiendo por aproximadamente:

4-33. Calcule la aceleracion en  $\text{m/s}^2$  para  $t = 5 \text{ seg.}$



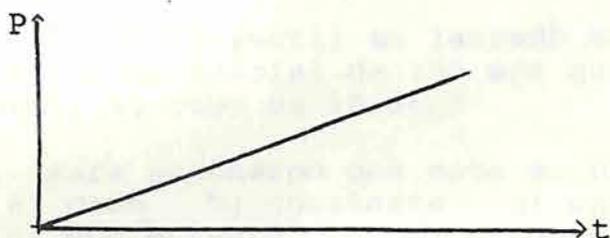
4-34. Si la frecuencia de un movimiento circular uniforme se duplica, la aceleracion centripeta se hace:

4-35. El siguiente grafico representa el movimiento rectilineo uniformemente variado de tres particulas A, B y C . Senale cual de las particulas habra recorrido mayor distancia a los 10 seg.

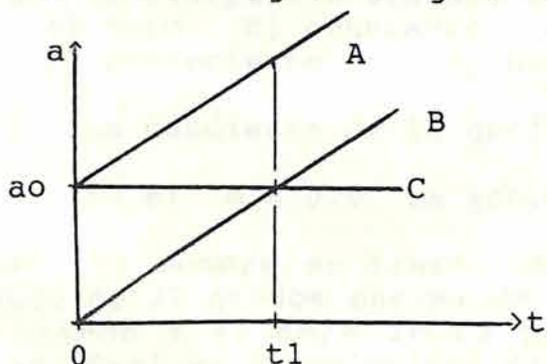


4-36. En una grafica aceleracion tiempo, la aceleracion que experimenta el movil en un intervalo de tiempo se determina.

4-37. Cierta persona interesada en el comportamiento cinematico de un cuerpo observo durante algun tiempo, registrando su posicion, instante por instante. La persona trazo un grafico cartesiano de la velocidad en funcion del tiempo. Puede decirse el cuerpo partio de reposo y paso a moverse con movimiento:



4-38. En el siguiente grafico:



- C esta detenido, A y B llevan igual velocidad para el instante  $t_1$
- C esta detenido, A y B llevan igual aceleracion en el instante  $t_1$
- C tiene una aceleracion constante, A y B tienen aceleracion variada
- Tanto (a) como (b) son ciertas.

4-39. La velocidad de un barco bajando un rio es de 20 km/h y el modulo de la velocidad del mismo barco subiendo el rio es 10 km/h. Se puede afirmar que el modulo de la corriente del rio es:

4-40. En ausencia de aire un proyectil alcanza su maxima distancia, cuando es disparado con un angulo de:

4-41. Una bicicleta viaja 12 km en 40 minutos. Su velocidad promedio es:

4-42. Un gato se cae desde un edificio. Después de recorrer 30 m. su velocidad es:

4-43. En una grafica distancia-tiempo, una linea recta con una pendiente positiva corresponde a un movimiento de:

4-44. La pendiente de la grafica aceleracion tiempo es la:

4-45. El area debajo de la grafica aceleracion tiempo nos permite conocer:

4-46. Calcula el tiempo de altura maxima de un proyectil que es lanzado con una velocidad inicial de 100 m/s y un angulo de tiro de  $30^\circ$  ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ):

4-47. Cuando el proyectil alcance su altura maxima su velocidad y su aceleracion seran:

4-48. Si una partícula es lanzada hacia arriba con una velocidad inicial de 100 m/s que altura habra alcanzado cuando hallan transcurrido 10 seg?

4-49. Si un proyectil es lanzado con un angulo de tiro de  $60^\circ$  y una velocidad inicial de 100 m/s que velocidad de avance lleva el proyectil al cabo de 10 seg?

4-50. Para un cuerpo que esta en reposo la posicion es:  
a) cero    b) constante    c) uniformemente variable  
d) decreciente    d) ninguna de estas

4-51. Un cuerpo con aceleracion cero la posicion tiene que ser:  
a) cero    b) constante    c) uniformemente variable  
d) decreciente    d) ninguna de estas

4-52. La pendiente de la grafica aceleracion tiempo es la:

4-53. En el M.R.U.V. la aceleracion y la velocidad deben tener:

4-54. Un hombre en tierra observa un avion ascendiendo con un angulo de 27 grados encima de la horizontal. El toma su carro y avanzando a 70 km/h logra permancer directamente debajo del avion. Cual es la velocidad del avion?

4-55. En una grafica distancia-tiempo una linea recta horizontal corresponde a un movimiento con velocidad:

4-56. La aceleracion de una piedra tirada hacia arriba es:

4-57. Dos bolas son lanzadas verticalmente hacia arriba, una con velocidad inicial dos veces mayor que la otra. La bola con la mayor velocidad inicial alcanzara una altura con relacion a la

otra :

4-58. Una bola es lanzada desde el borde de una mesa a 1.2 m/s. Después de 0.1 segundo la velocidad de la bola será:

4-59. Una bicicleta viaja 12 km. en 40 minutos. Su velocidad promedio es:

4-60. Un gato se cae desde un edificio. Después de recorrer 30 m. su velocidad es:

4-61. Una bola es lanzada verticalmente hacia arriba a 25 m/s continua subiendo por aproximadamente:

4-62. En una grafica distancia-tiempo una linea recta con una pendiente positiva corresponde a un movimiento de:

4-63. Encuentre la minima velocidad inicial de un tapon de una botella de champagna que viaja una distancia horizontal de 11 m:

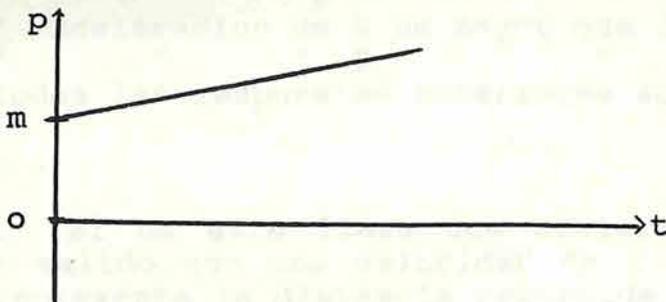
4-64. El movimiento de proyectil es una combinacion de dos movimientos. Describalos.

4-65. Un ejemplo de un objeto cuyo movimiento no es acelerado es un carro que:

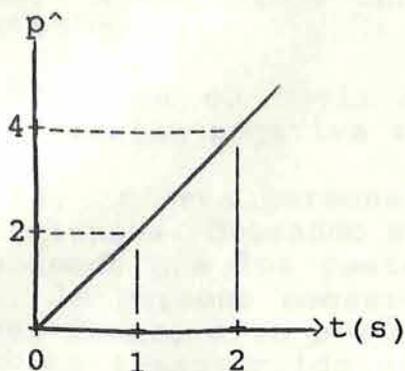
4-66. En una grafica distancia-tiempo, una linea recta horizontal corresponde a un movimiento con velocidad:

4-67. La aceleracion de una piedra tirada hacia arriba es:

44. En la ecuacion  $V = V_0 + at$  representado por el grafico de la derecha, la distancia  $om$  representa la:



4-68. Un movil recorre una distancia con un movimiento rectilineo uniforme, descrito por la siguiente grafica. Cual es la ecuacion correcta para ese movimiento:



4-69. En el grafico (  $v-t$  ) el valor de la pendiente, corresponde a la:

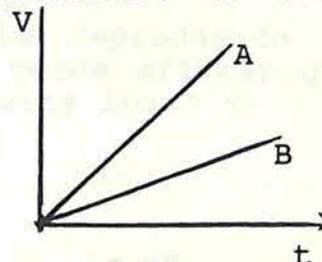
4-70. En una grafica posicion-tiempo, una linea recta con una pendiente positiva corresponde a un movimiento de velocidad:

4-71. Si un bote puede viajar a 5 km/h respecto al agua y debe cruzar una corriente de 10 km/h cuyo ancho es 5 km. este tardara:

4-72. En la grafica distancia-tiempo dos lineas inclinadas paralelas significan que los moviles tienen igual:

4-73. La siguiente grafica  $v-t$  muestra el movimiento de dos vehiculos A y B:

- a) La velocidad de A es mayor que la de B.
- b) " " " B " " " " " A.
- c) " aceleracion de A es mayor que la de B.
- d) " " " B " " " " " a.
- e) todas las respuestas anteriores son ciertas.



4-74. Si un auto lleva una aceleracion de  $2 \text{ m/s}^2$  despues de haber salido con una velocidad de  $2 \text{ m/s}$ . Cual sera la ecuacion que representa la distancia recorrida por el movil?

4-75. Dos barcoa A y B cruzan un rio perpendicularmente a la corriente llevando A una velocidad con respecto a la corriente mayor que B . Se puede decir que:

- a) La velocidad de B es mayor que la de A con respecto a la orilla.
- b) La distancia recorrida por A paralela a la corriente es mayor que la de B.
- c) A cruza primero el rio.
- d) La distancia total recorrida por A es mayor que la de B al cruzar el rio.

4-76. Un pasajero se tarda en ir de Santo Domingo a Santiago 2.38 horas; de Santiago a Puerto Plata 1.64 horas; de Puerto Plata a Samana 2.3 horas y de Samana a Cayo Levantado 1 hora. El viaje total desde Santo Domingo hasta Cayo Levantado tuvo una duracion de:

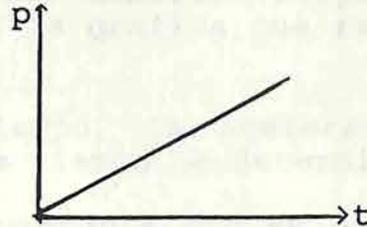
4-77. En un movimiento rectilineo uniformemente variado, la aceleracion negativa significa.

4-78. Cierta persona viajaba en un auto cuyo "velocimetro" no funcionaba. Deseando medir la velocidad media escalar del auto, y sabiendo que los postes de la red electrica distan 50 m. entre si, la persona comenzo a marcar el tiempo en el momento en que paso frente a un poste. Cuando el auto llego al poste siguiente habian transcurrido 40 segs. Se puede afirmar que la velocidad media era de:

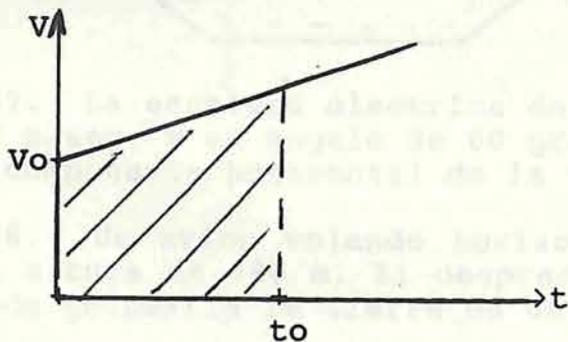
4-79. Calcule cuanto vale la velocidad inicial de un cuerpo que se desplaza 200 m. en 10 seg. con una aceleracion de 10 m/seg<sup>2</sup>:

4-80. En la siguiente grafica el movimiento representado es:

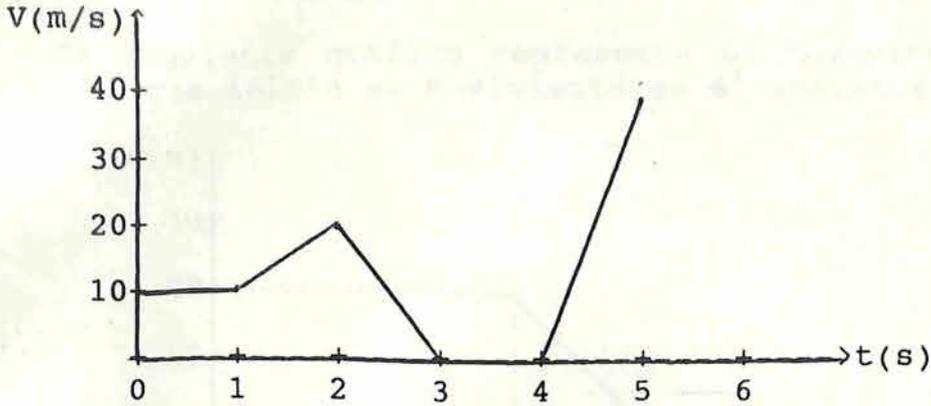
- a) Rectilineo uniforme.
- b) " uniformemente variado.
- c) variado.
- d) circular uniformemente variado.



4-81. En la figura que esta al lado, se ha reproducido el grafico velocidad-tiempo de un movimiento, se puede afirmar que el area de la superficie subrayada es numericamente igual a:



4-82. En el intervalo de tiempo el movil estaba en reposo, entre:

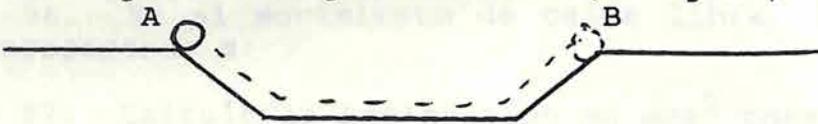


4-83. En la grafica del problema anterior en que intervalo su aceleracion es maxima?

4-84. Un hombre sale de una casa y va a 100 metros por minuto hacia la farmacia donde se detiene varios minutos. Luego regresa a su casa con la misma rapidez. Dibuje la grafica que representa este movimiento es:

4-85. En la grafica aceleracion tiempo, la aceleracion que experimenta el movil en un intervalo de tiempo se determina:

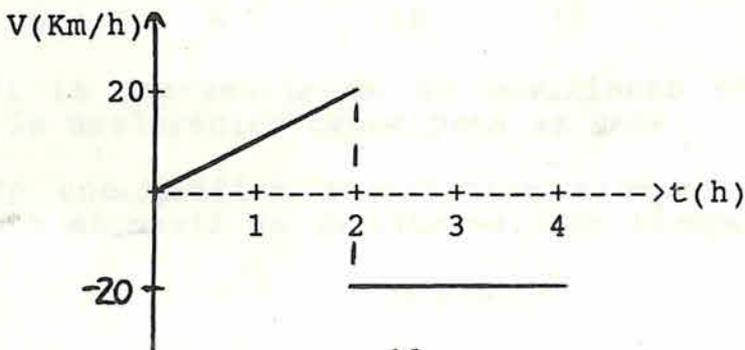
4-86. Si un movil que recorre la trayectoria que se da debajo, se deja caer de la posicion A hasta llegar a la posicion B, le corresponde una grafica V-t: (dibujela).



4-87. La escalera electrica de Plaza Naco tiene una velocidad de 3.0 m/seg. y un angulo de 60 grados con respecto a la horizontal, la componente horizontal de la velocidad es:

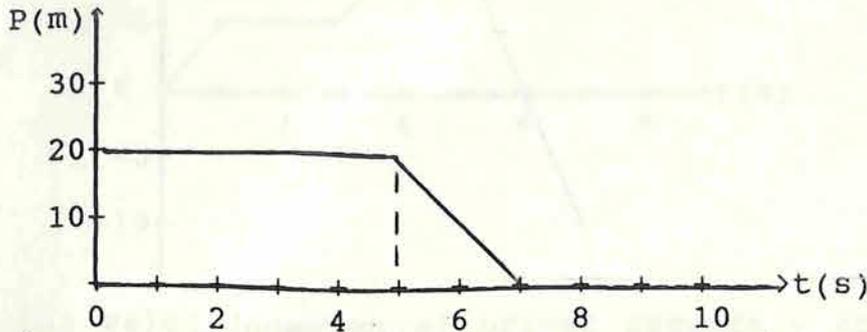
4-88. Un avion volando horizontalmente deja caer una rueda de una altura de 490 m. Si despreciamos la resistencia del aire, la rueda golpearia la tierra en un tiempo de:

4-89. En la siguiente grafica V - t, que aceleracion en  $\text{km/h}^2$  lleva el movil entre 1 y 2 h?



4-90. En una grafica posicion-tiempo, dos lineas paralelas inclinadas significan que los movimientos tiene igual:

4-91. El siguiente grafico representa el movimiento rectilineo de un movil que inicia su movimiento en el instante:



4-92. El tiempo para que un cuerpo lanzado hacia arriba con  $V_0$  se detenga es:

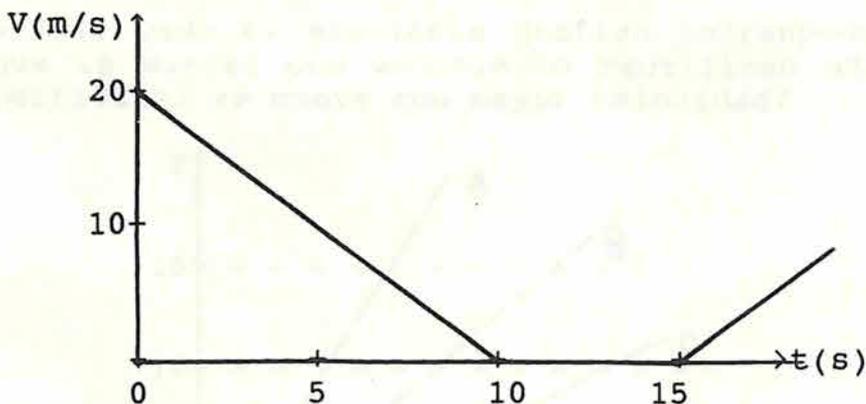
4-93. En un grafico distancia-tiempo una linea recta horizontal corresponde a un movimiento de, velocidad:

4-94. Un carro tiene una velocidad inicial de 15 m/s y una aceleracion de 1 m/s. En los primeros 10 seg. despues de que la aceleracion comienza el carro recorre:

4-95. Una pelota tirada verticalmente hacia arriba a 25 m/s continua subiendo por aproximadamente:

4-96. En el movimiento de caida libre, la aceleracion negativa corresponde a:

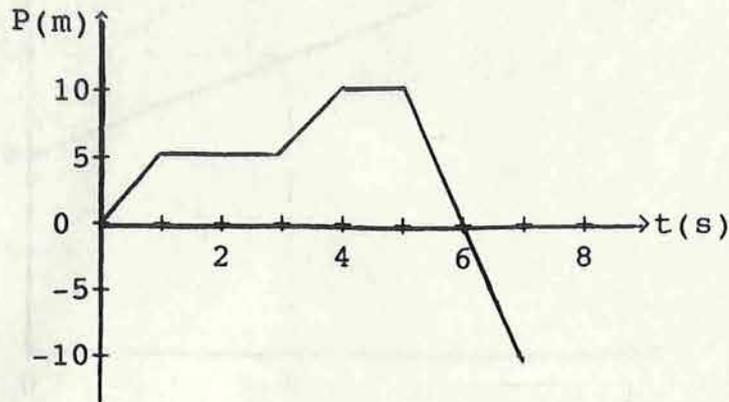
4-97. Calcule la aceleracion en  $m/s^2$  para  $t = 5$  seg.



4-98. Si la frecuencia de un movimiento circular uniforme se duplica, la aceleracion centripeta se hace:

4-99. En una grafica aceleracion tiempo, la aceleracion que experimenta el movil en un intervalo de tiempo se determina:

4-100. Un movil describe un movimiento como el mostrado en el grafico, su desplazamiento fue:



4-101. Las velocidades en el primer segundo y entre el 5<sup>to</sup> y 7<sup>mo</sup> segundo en la grafica anterior, fueron respectivamente:

4-102. Graficar un movimiento cuya velocidad inicial es de 10 m/s y su aceleracion es constante y vale 2 m/s<sup>2</sup> si dicho movimiento tiene una duracion de 3 segundos. ( Indicar en cada eje la variable a usarse y las unidades).

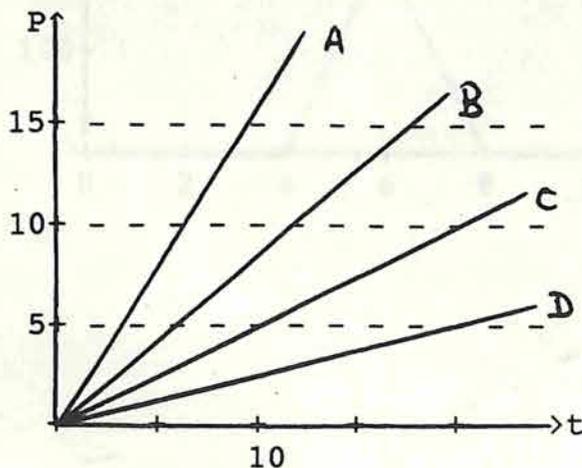
4-103. El desplazamiento del movil anterior cuya posicion inicial era cero, fue de:

4-104. La aceleracion lineal es un vector cuya direccion y sentido con respecto al del vector velocidad son:

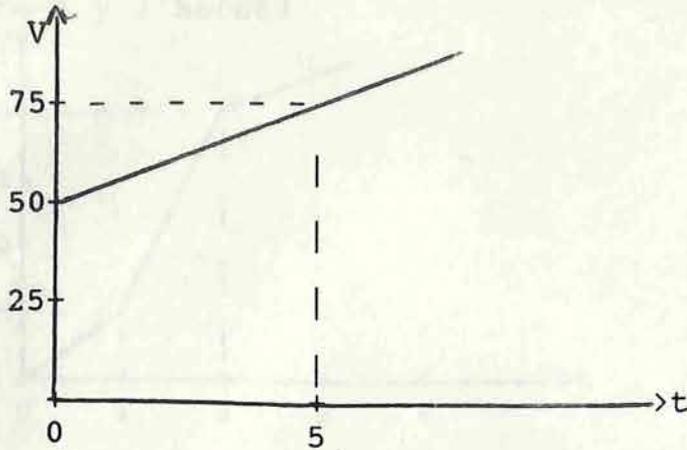
4-105. En un movimiento circular uniforme el desplazamiento que sufre un movil en cada periodo es:

4-106. Si un movil describe sobre una circunferencia arcos iguales en tiempos iguales esto implica que:

4-107. Dado el siguiente grafico correspondiente a 4 particulas que se mueven con movimiento rectilineo uniforme. Cual de las particulas se mueve con mayor velocidad?

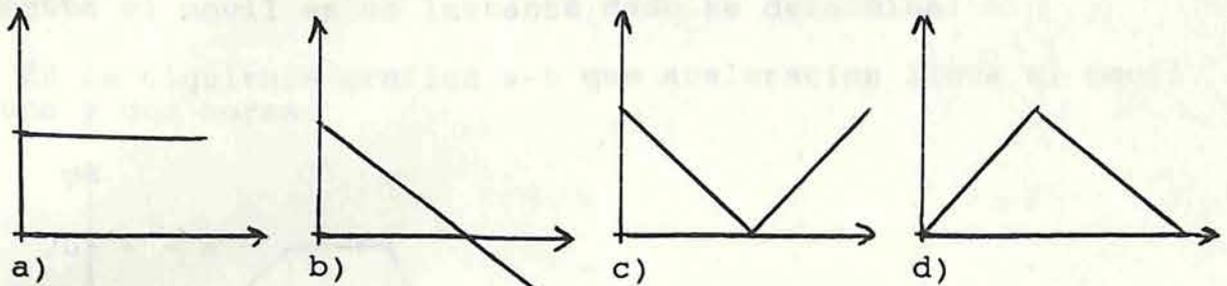


4-108. Calcule la aceleración en  $m/s^2$  del siguiente movimiento:

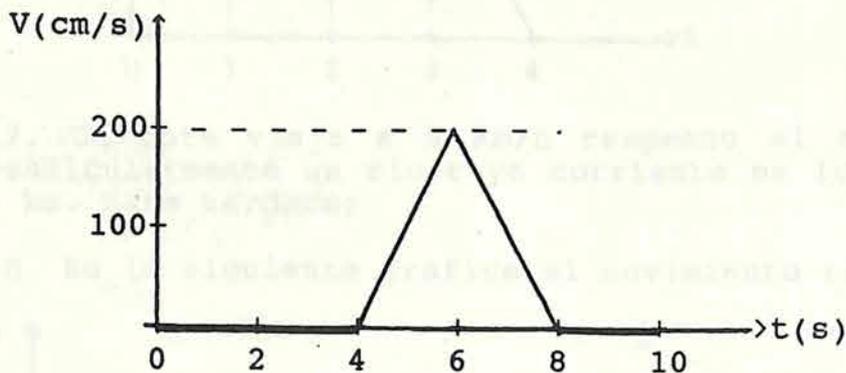


4-109. Calcular el desplazamiento del movil:

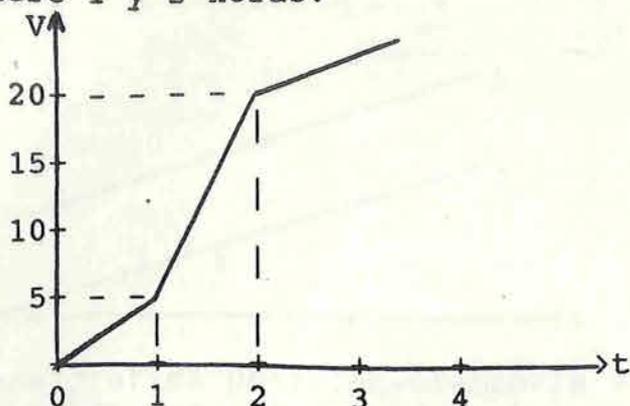
4-110. Señale la grafica ( v-t ) correspondiente al movimiento de una piedra que es lanzada hacia arriba y luego cae al suelo:



4-111. Calcule la distancia en metros recorrida por el movil a los 10 seg.:



4-112. En la siguiente grafica (v-t) que aceleracion lleva el movil entre 1 y 2 horas?

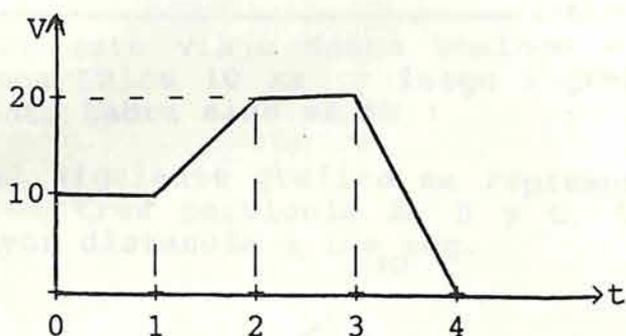


4-113. La expresion  $2 \text{ m/s/s}$  significa que:

4-114. En una grafica posicion-tiempo, dos lineas paralelas inclinadas significan que los moviles tienen igual:

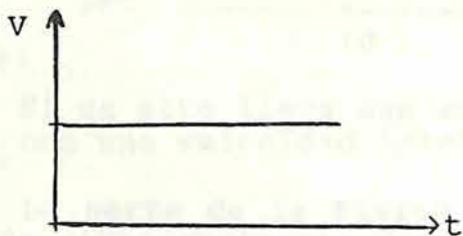
4-115. En la grafica aceleracion tiempo, la aceleracion que experimenta el movil en un instante dado se determina:

4-116. En la siguiente grafica v-t que aceleracion lleva el movil entre una y dos horas:

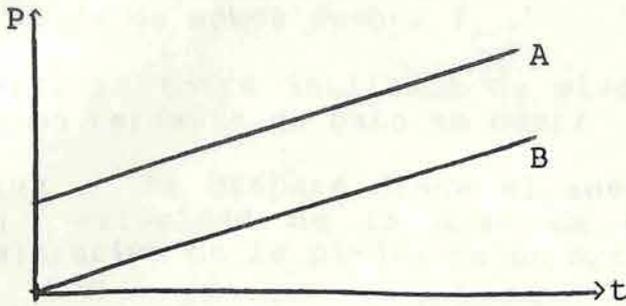


4-117. Un bote viaja a  $5 \text{ km/h}$  respecto al agua y debe cruzar perpendicularmente un rio cuya corriente es  $10 \text{ km/h}$  y cuyo ancho es  $5 \text{ km}$ . Este tardara:

4-118. En la siguiente grafica el movimiento representado es:

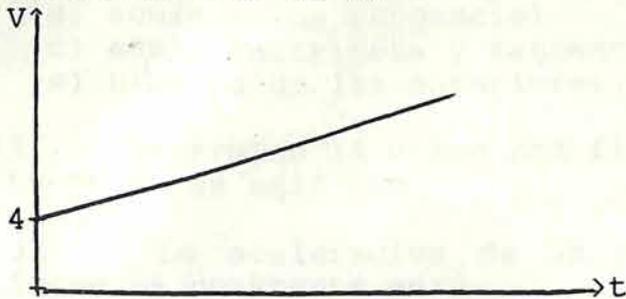


4-119. En la siguiente grafica que representa el movimiento de dos cuerpos, que se puede decir de sus velocidades ?



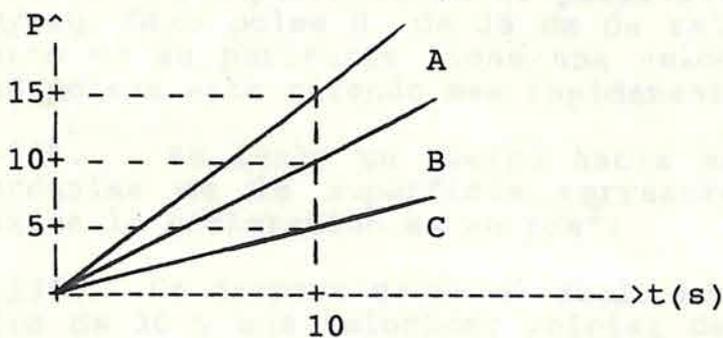
4-120. En una grafica posicion-tiempo la velocidad instantanea en un punto la puedo determinar:

4-121. Cual es la ecuacion correcta si la pendiente es igual a 4 y la velocidad inicial es 4:



4-122. Si un auto viaja Santo Domingo - La Caleta 20 km.; La Caleta - Boca Chica 10 km. y luego regresa a Santo Domingo, su desplazamiento habra sido en km.:

4-123. En el siguiente grafico se representa la grafica v-t del movimiento de tres particula A, B y C, Cual de las particulas recorrio mayor distancia a los <sup>10</sup>seg.



4-124. Si un auto lleva una aceleracion de  $-4\text{m/s}^2$  despues de haber salido con una velocidad inicial de  $6\text{ m/s}$  su ecuacion sera:

4-125. La parte de la Fisica que estudia el movimiento desde el punto de vista puramente descriptivo es:

4-126. Si dejamos caer dos cuerpos de diferentes masas desde la misma altura con respecto a la superficie terrestre y suponemos que la resistencia del aire es nula, que podemos decir del tiempo de caída de ambos coches ?

4-127. La torre inclinada de Pisa mide 54 m. de altura. Cuanto tiempo tardaría un gato en caer?

4-128. Se dispara desde el suelo una piedra hacia arriba con una velocidad de 15 m/s. En el punto de altura máxima la aceleración de la piedra es en  $\text{m/s}^2$  aproximadamente:

4-129. Un carro viajando en un círculo marcando siempre 50 km/h, que podemos decir acerca de su velocidad y de su aceleración:

4-130. Un cuerpo que además de variar el valor de su velocidad tiene trayectoria circular posee:

- a) aceleración tangencial
- b) aceleración centrípeta
- c) acel. centrípeta y tangencial
- d) acel. cero
- e) ninguna de las anteriores.

4-131. Determine la velocidad final de una pelota que cae desde el techo de un edificio:

4-132. La aceleración de un objeto con movimiento circular uniforme es constante en:

4-133. Si se lanza un proyectil con una velocidad inicial de 600 m/seg. con un ángulo de 45 grados, al cabo de 10 seg. habrá alcanzado una distancia horizontal de: (NOTA:  $\sin 45 = \cos 45 = 0.71$ ):

4-134. Una polea A en rotación, tiene 10 cm. de radio y un punto de su superficie en la periferia tiene una velocidad de 50 cm/seg. Otra polea B de 25 cm de radio gira de tal modo que un punto de su periferia tiene una velocidad de 75 m/seg. Cual de las poleas está girando más rápidamente?

4-135. Se lanza un cuerpo hacia arriba verticalmente en las cercanías de la superficie terrestre. En el punto de altura máxima la aceleración es en  $\text{m/s}^2$ :

4-136. Se dispara desde el suelo un proyectil con un ángulo de tiro de 30 y una velocidad inicial de 100 m/s. Cuantos segundos tarda este proyectil en alcanzar su altura máxima?

4-137. Dos movimientos circulares uniformes tienen la misma frecuencia y distinto radio. El de mayor radio tendrá:

- a) Mayor rapidez y menor periodo
- b) Igual " " "
- c) Menor " " mayor "
- d) Mayor " e igual "
- e) " " y mayor "

4-138. En un tiro parabolico sin friccion del aire el alcance horizontal depende de:

4-139. En un punto mas alto de un movimiento parabolico la velocidad y la aceleracion son:

4-140. Un cuerpo que ademas de variar el valor de su velocidad tiene trayectoria circular posee:

4-141. La aceleracion de un objeto con movimiento circular uniforme es constante en:

- a) Magnitud solamente      b) direccion solamente
- c) ambas, magnitud y direccion
- d) ninguna, ni magnitud ni direccion

4-142. En un movimiento curvilineo el lugar que ocupa el movil en un instante dado, viendo dado por:

- a) el vector velocidad
- b) el " desplazamiento
- c) el " posicion
- d) el radio
- e) ninguna de las anteriores

4-143. Para un cuerpo que posee movimiento circular uniforme el valor de su aceleracion tangencial debe ser:

4-144. Si la velocidad respecto a la orilla de un surfer es de 9 m/s y forma un angulo de 40 grados con la playa. Que tan rapido se acerca la ola a la playa?

4-145. Una bola A es lanzada horizontalmente y una B es dejada caer de la misma altura y en el mismo momento. Que podemos decir de los tiempos de caida de ambas bolas ?

4-146. En un grafico distancia-tiempo una linea recta inclinada que pasa por el origen corresponde a un movimiento de:

4-147. Si un modulo de V es igual a una constante. Que tipo de aceleracion sufre el movil? (en un movimiento circular uniforme)

4-148. En una grafica ( x - t ) dos lineas paralelas inclinadas significan que los moviles tienen igual:

## TEMA V (LEYES DE NEWTON)

5-1. a) Un bloque se esta moviendo a 20 cm/s y no se ejercen fuerzas sobre el. Cual sera su velocidad despues de 5.0 s?

b) Muchas veces, a pesar que el conductor esta pisando el acelerador el automovil, se desplaza en lineas recta con velocidad constante. Que se puede decir de la resultante de las fuerzas que actuan sobre el automovil.

5-2. Analice e interprete las situaciones descritas a continuacion, tratando de descubrir cual es la propiedad comun en todas ellas:

a) si a un automovil y a un camion cargado se les danan los frenos resulta mas facil parar el automovil que el camion.

b) un vaso con agua esta sobre una hoja de papel en una mesa. Halando rapidamente el papel el vaso permanece en el mismo lugar a pesar de que se ha quitado el papel.

c) si se desea quitar un cordel amarrado a la pata de una mesa, hay que halarlo bruscamente porque al halarlo lentamente la mesa tambien sera arrastrada.

5-3. a) Para correr un libro con movimiento uniforme sobre una mesa, debemos aplicarle una fuerza constante. Aparentemente una fuerza constante esta produciendo un movimiento uniforme, como pensaba Aristoteles . Como explicaria Galileo este hecho?

b) Al empujar un bloque sobre una superficie lisa y horizontal se pone en movimiento. En el instante en que la velocidad del bloque es de 2.0 m/s deje de empujarlo. Despues de este instante, que le deberia suceder al bloque de acuerdo con Aristoteles y con Galileo?

5-4. Dos fuerzas tienen modulos de 10 kgf y 15 kgf.

a) Cual debe ser el angulo entre ellas para que su resultante sea maxima y para que sea minima?

b) Es posible obtener con estas fuerzas una resultante de 50Kgf ? y una resultante nula ?

c) Trazando un diagrama a escala, determine el valor de la resultante de estas fuerzas, suponiendo que el angulo entre ellas sea de  $75^\circ$ .

5-5. Las siguientes fuerzas actuan sobre una partícula  $F_1 = 200$  N, hacia la derecha y hacia arriba formando un angulo de  $45^\circ$  con el eje horizontal  $F_2 = 50$  N hacia la derecha hacia abajo, formando un angulo de  $30^\circ$  con el eje horizontal.

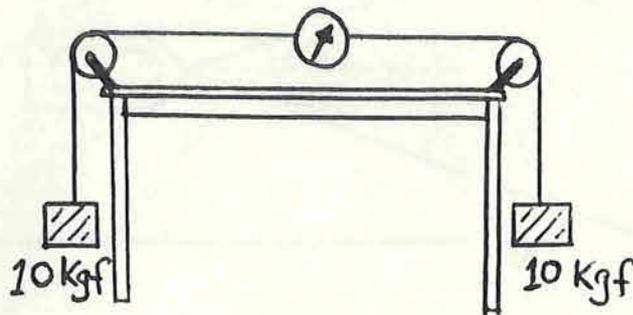
a) Determine la componente horizontal y la componente vertical de cada una de estas fuerzas.

b) Determine la componente horizontal y la componente vertical de la resultante de estas fuerzas.

c) Determine el modulo, la direccion y el sentido de esta resultante

d) Describa la fuerza que usted deberia aplicar a la partícula para dejarla en equilibrio.

5-6. En la figura de este ejercicio. Cual sera la lectura del dinamometro?

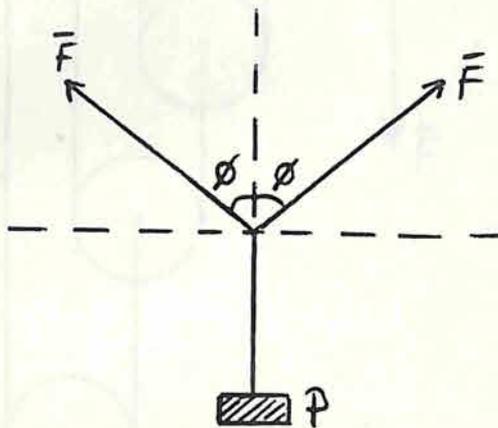


5-7. Dos personas sostienen un peso  $P$  por medio de dos cuerdas, inclinadas en un angulo  $\theta$  con respecto a la vertical, como lo muestra la figura:

a) Cual es el valor de la fuerza que esta haciendo cada persona?

b) Cual debe ser el angulo  $\theta$  para que el valor de la fuerza de cada persona sea minimo? Cuanto vale esta fuerza minima?

c) Seria posible que las personas ejerciesen fuerzas tales que las cuerdas quedasen exactamente en forma horizontal?



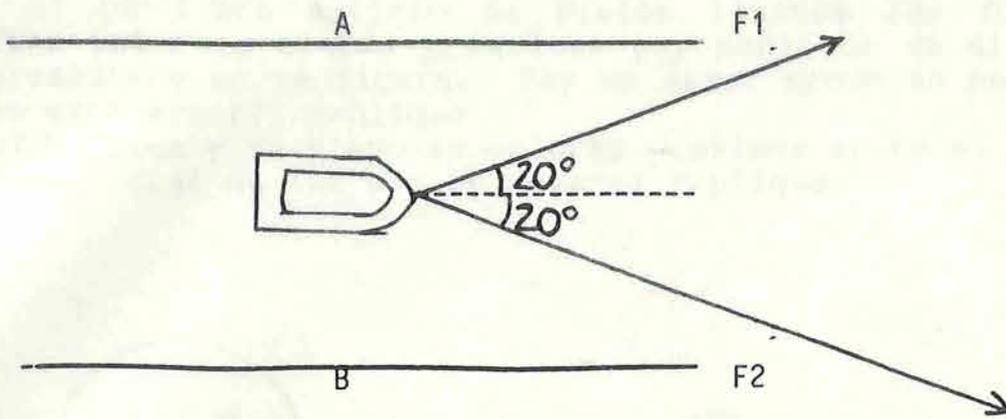
5-8. Dos hombres halan una embarcacion en un canal y ejercen sobre ella la fuerzas  $F_1$  y  $F_2$ , indicadas en la figura. Suponga que  $F_1 = 300 \text{ N}$  y  $F_2 = 400 \text{ N}$ .

a) Determine los componentes de estas fuerzas en la direccion normal a las orillas del canal

b) En estas condiciones, hacia cual de las orillas del canal se desviara la embarcacion?

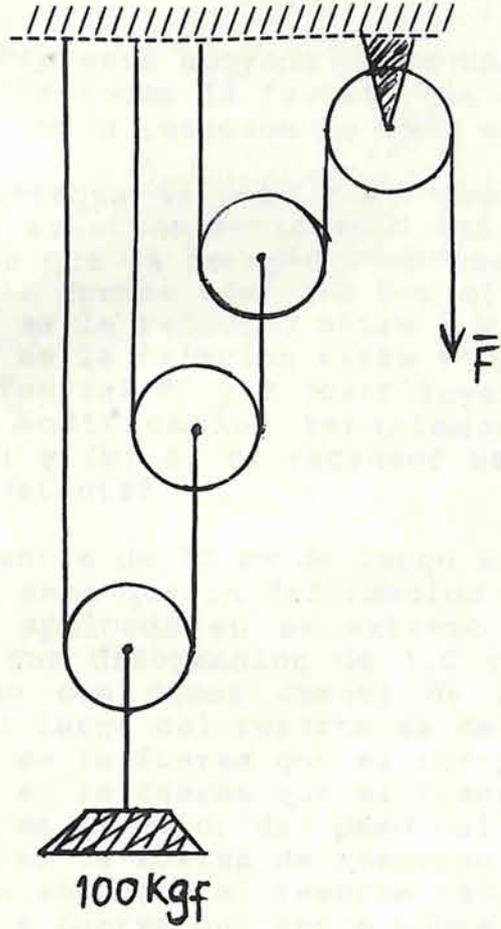
c) Para que la embarcacion no se desvie una tercera persona ejerce una fuerza por medio de una cuerda que se mantiene perpendicular a la orilla. Cual es el modulo y el sentido de esta fuerza?

d) La fuerza ejercida por la tercera persona influye en el desplazamiento a lo largo del canal?



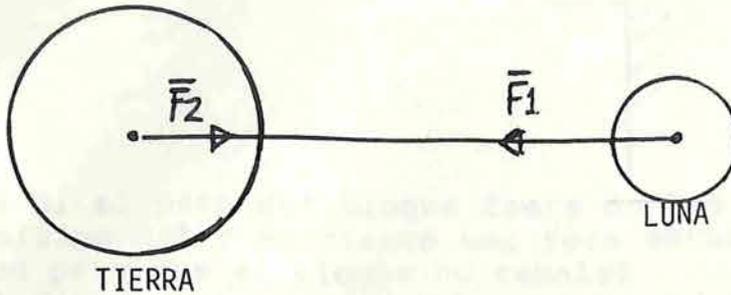
Considerando el sistema de poleas mostrado en la figura, determine

- El esfuerzo aplicado en el eje de la polea movil del medio
- El valor de la fuerza  $F$  que debemos ejercer para sostener el peso
- El esfuerzo total que el soporte de poleas sostiene.



5-9. a) Un libro antiguo de Física ilustra las fuerzas de atracción entre la tierra y la luna por medio de un diseño como el representado en la figura. Hay un error grave en este diseño. Cual es este error?. Explique

b) Un imán y un clavo se colocan próximos entre si sobre una mesa lisa. Cual de los dos se movera? Explique.



5-10. Un libro esta apoyado sobre una mesa.

- Indique todas la fuerzas que actuan sobre el
- Cual es la reaccion de cada una de estas fuerzas?

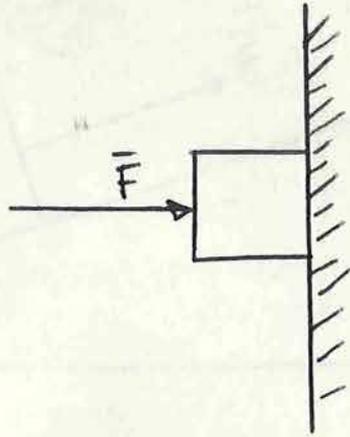
5-10. Una persona de peso  $P$  se encuentra en el interior de un ascensor que sube con movimiento uniforme. Si  $F$  es el valor de la fuerza con que la persona comprime el suelo del ascensor y  $F'$  el valor de la fuerza ejercida por el suelo sobre la persona.

- Cual es la relacion entre  $F$  y  $F'$ ? Por que?
- Cual es la relacion entre  $F'$  y  $P$ ? Por que?
- Las fuerzas  $F'$  y  $P$  constituyen un par accion y reaccion?
- Que modificacion tendríamos en las respuestas a las preguntas (a) y (b) si el ascensor estuviera de descendiendo con velocidad constante?

5-11. Un resorte de 20 cm de largo esta suspendido en uno de sus extremos. Se sabe que la deformacion del resorte es proporcional a la fuerza aplicada en su extremo libre y que una fuerza de 0.50N causa una deformacion de 1.0 cm. Al colgar en el resorte cierto cuerpo nos damos cuenta de que una vez alcanzado el equilibrio el largo del resorte es de 24 cm.

- Cual es la fuerza que el cuerpo ejerce sobre el resorte?
- Cual es la fuerza que el resorte ejerce sobre el cuerpo?
- Cual es el valor del peso del cuerpo?
- Cual es la fuerza de reaccion al peso del cuerpo?
- Suponiendo que el resorte tenga un peso de 0.50N. Cual es el valor de la fuerza que actua sobre el soporte del resorte?

5-12. Un bloque se oprime contra una pared por una fuerza  $F = 12$  kgf (Vea figura)



a) Si el peso del bloque fuera de 3.6 kgf, cual debe ser el valor minimo del coeficiente del roce estatico entre el bloque y la pared para que el bloque no rebale?

b) Si el coeficiente del roce estatico fuera igual a 0.50, cual es el valor de la fuerza de roce que esta actuando sobre el bloque?

c) Con el valor del coeficiente de roce supuesto en (b), cual seria el peso maximo que el bloque podria tener para no caer?

5-13. Un cajon cuyo peso es de 2.0 kgf y contiene 10 kgf de arena arrastra con movimiento rectilineo y uniforme sobre dos rieles por medio de una fuerza  $F$  tambien horizontal. El coeficiente de roce cinetico entre el cajon y los rieles es 0.25. En determinado momento la arena comienza a escapar por un orificio existente en el fondo del cajon. a razon de 0.20 kgf/s. Se desea que la velocidad del cajon no experimente ninguna variacion.

a) Se debera mantener constante el valor de la fuerza  $F$  ? explique.

b) Cual debera ser el valor de  $F$  despues de 10 s de iniciado el escape de arena?

c) En cuanto tiempo se saldra toda la arena del cajon? en ese instante, cual es el valor de  $F$ ?

d) Construya el grafico  $F \times t$  en un intervalo de 1.0 minuto, contando a partir del instante en que la arena comenzo a escapar.

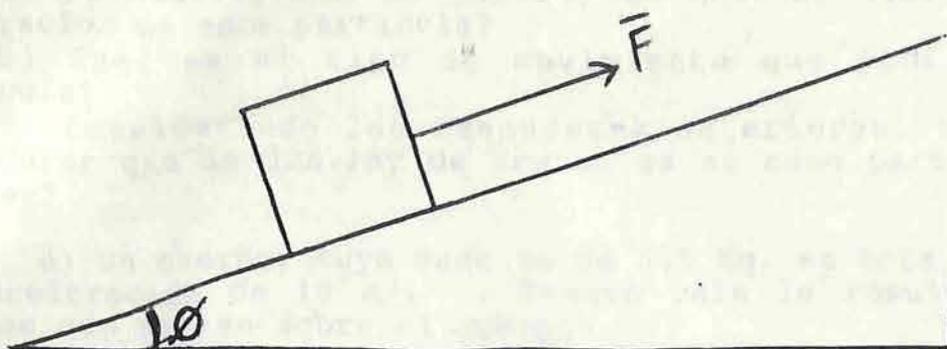
5-14. Un bloque de peso 100 N se esta arrastrando hacia arriba con movimiento uniforme a lo largo de un plano inclinado, sin roce, por medio de una fuerza  $F$  (ver figura). El angulo de inclinacion del plano es  $\theta = 30^\circ$ .

a) Cual es el valor de la componente del peso del bloque paralelo al plano inclinado?

b) Cual es el valor de la compresion normal que el bloque ejerce sobre el plano?

c) Cual debe ser el valor de la fuerza  $F$  ?

d) Como se modificarian las respuestas de (a) , (b) y (c) si el angulo  $\theta$  fuese mayor que  $30^\circ$  ?



5-15. En el ejercicio anterior suponga que existe roce y que el coeficiente de roce cinetico entre el bloque y el plano es 0.10. Cual deberia ser el valor de la fuerza  $F$  para que el bloque se moviese con velocidad constante?

5-16. Suponga un cuerpo sobre un plano inclinado y suponga que al aumentar gradualmente el angulo de inclinacion del plano, se haya alcanzado una posicion tal que el bloque comenzo a resbalar descendiendo en el plano.

a) Explique por que el bloque no descendera con movimiento uniforme.

b) Que deberia usted hacer para que este movimiento pase hacer uniforme?

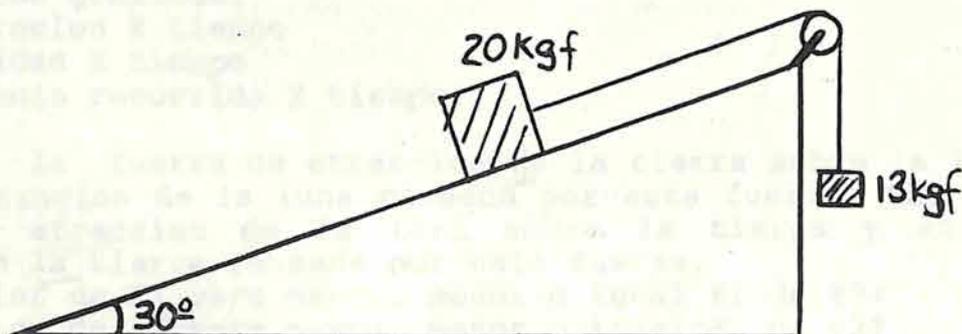
c) Explique como podria obtener experimentalmente el valor del coeficiente de roce cinetico entre el bloque y el plano.

5-17. Examinando la figura de este ejercicio.

a) Si el roce entre el bloque de 20 kgf y el plano fuera despreciable y el sistema saliera del reposo, el bloque de 13 kgf descendera, subira o continuara en reposo?

b) Se sabe que existe roce entre el bloque de 20 kgf y el plano y que el conjunto permanece en reposo, cual es el sentido y el modulo de la fuerza de roce que actua sobre el bloque de 20 kgf?

c) Suponiendo que el bloque de 13 kgf esta cayendo con velocidad constante, cual es el valor de coeficiente de roce cinetico entre el plano y el bloque de 20 kgf?



5-18. Suponga que sea nula la resultante de las fuerzas que actúan sobre una partícula.

a) De acuerdo con la 2a. ley de Newton, ¿cuál debe ser la aceleración de esta partícula?

b) ¿Cuál es el tipo de movimiento que podría tener la partícula?

c) Considerando las respuestas anteriores, ¿usted podría considerar que la 1ra. ley de Newton es un caso particular de la 2a. ley?

5-19. a) Un cuerpo, cuya masa es de 5.0 kg. se está moviendo con una aceleración de 10 m/s<sup>2</sup>. ¿Cuánto vale la resultante de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo?

b) Si ese mismo cuerpo se transportase a la superficie de la luna y allí se observase que se mueve con la misma aceleración de la pregunta anterior. ¿Cuál sería el valor de la fuerza resultante que estaría actuando sobre el cuerpo? ¿Por qué?

5-20. a) La resultante de las fuerzas que actúan sobre una partícula vale 10 kgf. Si la masa de la partícula es de 20 kg, ¿cuál es el valor de su aceleración?

b) Suponiendo que la resultante mencionada en (a) fuese horizontal, dirigida hacia la derecha, ¿cuál sería la dirección y el sentido de la aceleración de la partícula?

5-21. En un experimento varias fuerzas horizontales de diferentes valores se aplican sucesivamente en un disco de hielo seco que se desplazaba en una superficie horizontal. Se midieron estas fuerzas y los valores correspondientes de las aceleraciones adquiridas por el disco y se obtuvo la siguiente tabla:

F(N)	0.20	0.40	0.60	0.80	1.0
a (m/s <sup>2</sup> )	0.41	0.78	1.20	1.55	1.95

a) ¿Cuál debe ser la forma esperada para el gráfico F X a? Construya este gráfico, usando los datos de la tabla.

b) A partir de su gráfico, calcule la masa del disco de hielo seco.

5-22. Un automóvil en reposo comienza a desplazarse en una calle plana y recta cuando se somete a la acción de un sistema de fuerzas cuya resultante es constante. Haga para este movimiento un esbozo de los gráficos.

a) aceleración X tiempo

b) velocidad X tiempo

c) distancia recorrida X tiempo

5-23. Sea  $F_1$  la fuerza de atracción de la tierra sobre la luna y  $a_1$  la aceleración de la luna causada por esta fuerza. Sea  $F_2$  la fuerza de atracción de la luna sobre la tierra y  $a_2$  la aceleración de la tierra causada por esta fuerza.

a) El valor de  $F_1$  será mayor, menor o igual al de  $F_2$ ?

b) El valor de  $a_1$  será mayor, menor o igual al de  $a_2$ ?

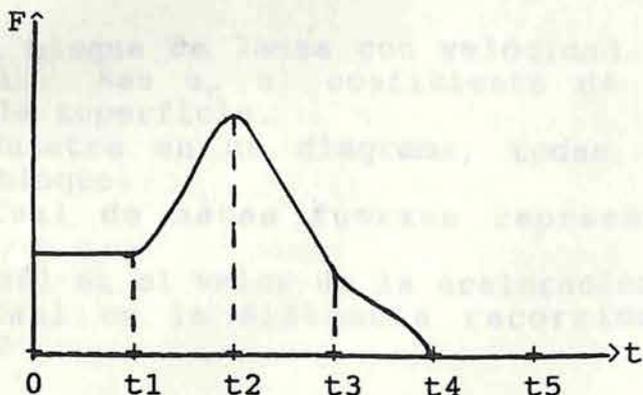
5-24. Sobre tres objetos, A, B y C actúan fuerzas resultantes cuyos valores son respectivamente,  $F$ ,  $2F$  y  $F/2$ . Se observa que A adquiere una aceleración  $a$ , B una aceleración  $a/2$  y C una aceleración  $2a$ . Ordene estos cuerpos según el orden creciente de sus masas.

5-25. La masa de un electrón es  $9.1 \times 10^{-31}$  kg. Se acelera a partir del reposo en un "cañón electrónico" de un tubo de TV mediante una fuerza constante de  $23 \times 10^{-14}$  N.

- Calcule la aceleración del electrón.
- ¿Cuál es el tipo de movimiento que adquiere el electrón?
- ¿Cuál es la velocidad que adquiere el electrón, sabiéndose que la fuerza aceleradora del "cañón" actúa solo mientras el electrón recorre una distancia de 1.0 cm?
- Después de abandonar el "cañón" el electrón se mueve con velocidad constante hasta alcanzar la pantalla fluorescente, a 28 cm de distancia del "Cañón". ¿Cuánto tiempo se demora el electrón en alcanzar la pantalla?

5-26. Una fuerza resultante de dirección y sentido constante y cuyo módulo varía con el tiempo, de acuerdo con el gráfico de la figura, actúa sobre una partícula inicialmente en reposo.

- En qué intervalo de tiempo el movimiento es uniforme acelerado?
- Existe algún intervalo de tiempo en que el movimiento es uniformemente retardado?
- En qué instante la aceleración de la partícula es máxima?
- En qué instante la velocidad de la partícula alcanza su valor máximo?

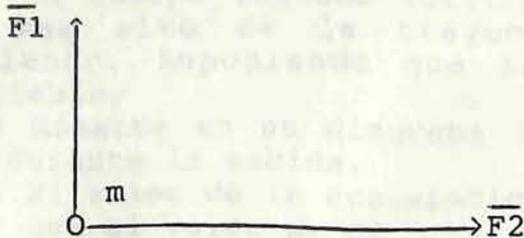


5-27. Un astronauta en la luna, donde la aceleración de gravedad vale  $1.6 \text{ m/s}^2$ , usando un dinamómetro de resorte (balanza del verdulero) verificó que una piedra lunar pesaba 16 N.

- ¿Cuál era la masa de la piedra?
- ¿Cuál sería el peso de la piedra en la tierra?

5-28. La partícula que se muestra en la figura, de masa  $m = 5.0$  kg, se somete a ;a accopm de fierzas  $F_1$  y  $F_2$ . Siendo  $F_1 = 3.0N$  y  $F_2 = 4.0N$ .

- Cual es el valor de la aceleracion de la partícula?
- Muestre en la figura la direccion y el sentido de esta aceleracion.
- Suponga que la partícula esta inicialmente en reposo y cacule su velocidad y la distancia recorrida despues de  $4.0$  s de estar sometida a la accion de las fuerzas.



5-29. Un elevador tiene una masa  $m = 500$  kg. para este ejercicio, considere  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

- Cual es el valor de la tension  $T$  en el cable del elevador cuando esta detenido? Cuando esta subiendo con velocidad constante? Cuando esta descendiendo con velocidad constante?
- Suponga que al iniciar la ascension el elevador posee una aceleracion de  $2.0$  m/s<sup>2</sup>. Cual es en este instante el valor de la tension en el cable del elevador?
- Considere que la tension maxima que el cable del elevador puede soportar es de  $8.0 \times 10^3$  N , Cual seria la aceleracion maxima que podria comunicarse al elevador sin que el cable se cortara?

5-30. Un bloque se lanza con velocidad  $v_0$  sobre una superficie horizontal. Sea  $u_c$  el coeficiente de roce cinetico entre el bloque y la superficie.

- Muestre en un diagrama, todas las fuerzas que actuan sobre el bloque.
- Cual de estas fuerzas representa la resultante del sistema?
- Cual es el valor de la aceleracion del bloque?
- Cual es la distancia recorrida por el bloque hasta detenerse?

5-31. Suponga que usted empuja un bloque de masa  $m = 2.0$  kg, con una fuerza horizontal  $F = 10N$  sobre una superficie horizontal que presenta roce.

- Si usted observa que el bloque, partiendo del reposo, adquiere un movimiento uniformemente acelerado y recorre una distancia  $d = 4.0$  m en un tiempo  $t = 2.0$  s, cual es la aceleracion del bloque?
- Calcule el cociente  $F/m$  y explique por que su valor no coincide con la respuesta de la pregunta (a).
- Calcule el valor de la fuerza de roce que actua sobre el bloque.

5-32. Suponga que el valor de la fuerza de la resistencia del aire, en una gota de lluvia sea  $f = kv$ , siendo  $k = 1.0 \times 10^{-4}$  Ns/m. La masa de la gota es  $m = 0.10$  gramos y considere  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

- Cual es el valor de la aceleracion de caida de la gota en el instante en que su velocidad es  $v = 3.0$  m/s?
- Y en el instante en que  $v = 8.0$  m/s?
- Cual es el valor de la velocidad terminal de la gota?

5-33. Un cuerpo lanzado verticalmente hacia arriba alcanza el punto mas alto de la trayectoria y vuelve al punto de lanzamiento. Suponiendo que la resistencia del aire no es despreciable.

- Muestre en un diagrama las fuerzas que actuan sobre el cuerpo durante la subida.
- El valor de la aceleracion en la subida sera mayor, igual o menor que el valor de  $g$ ?
- Al descender, el valor de la aceleracion del cuerpo es mayor, menor o igual al valor de  $g$ ?
- Basandose en sus respuestas a las preguntas anteriores, piensa usted que el tiempo de subida sera mayor, menor o igual al tiempo de descenso?

5-34. Un cuerpo se lanza verticalmente hacia abajo, con una velocidad inicial mayor que la velocidad terminal que tendria en la caida en el aire.

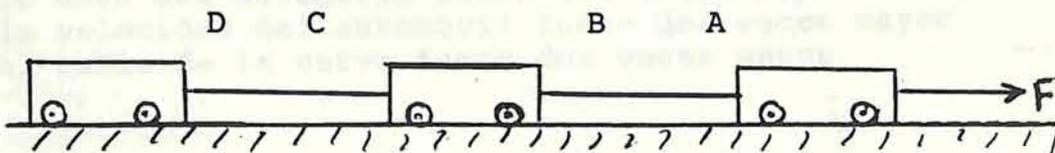
- La fuerza de resistencia del aire sera mayor, menor o igual al peso del cuerpo.
- Describa el movimiento del cuerpo.

5-35. Un cuerpo de masa  $m = 10$  kg, se desliza en un plano inclinado de  $30^\circ$  con la horizontal. Sea  $\mu_c = 0.30$  el coeficiente de roce cinetico entre el cuerpo y el plano.

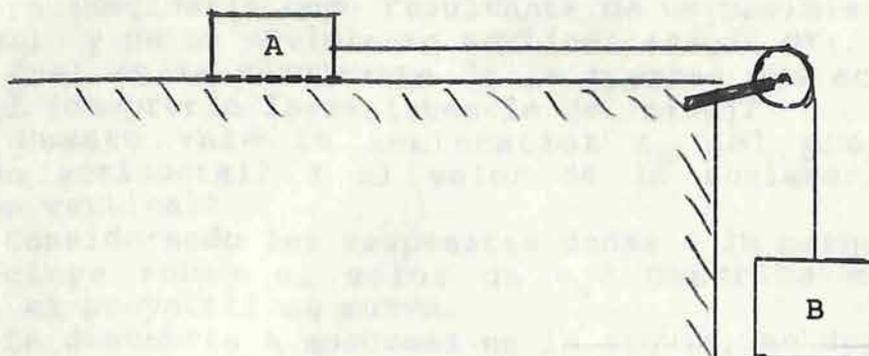
- Determine el valor de la aceleracion del cuerpo.
- Cual seria la aceleracion del cuerpo si su masa fuese  $m = 20$  kg?

5-36. Los tres automoviles mostrados en la Figura, son arrastrados sin roce por una fuerza  $F = 30$  N. Cada automovil tiene una masa de  $5.0$  kg.

- Cual es el valor de la aceleracion de cada automovil?
- Cual es el valor de la tension en el hilo AB? Y en el hilo CD?



5-37. En la figura de este ejercicio no existe roce en el bloque A ni en la pequeña polea mostrada. Sabiendo que las masas de A y B son iguales a 1.0 kg, calcule la aceleración con que cada cuerpo se mueve (Sugerencia observe que el peso de B está acelerando conjuntamente los bloques A y B).

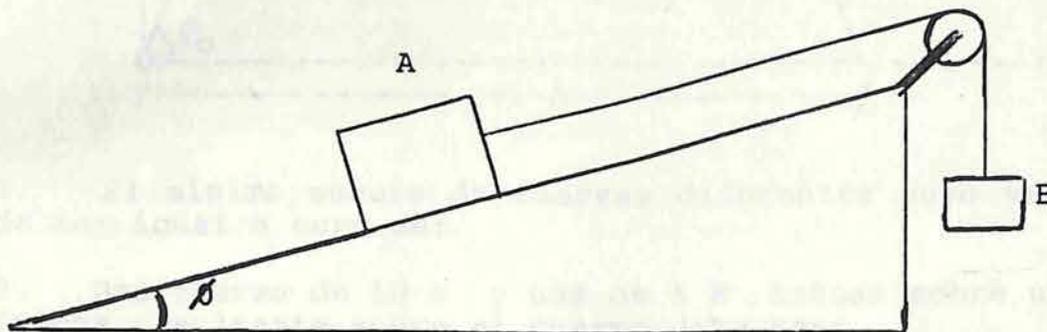


5-38. En la figura de este ejercicio, tenemos  $m_A = 10.0$  kg.  $m_B = 7.0$  y  $\theta = 30^\circ$ . Las fuerzas de roce y el peso de la polea y de la cuerda son despreciables.

a) Si los dos bloques están inicialmente en reposo cuando se abandonan, el bloque A subirá o descenderá en el plano?

b) Determine la aceleración con que los dos cuerpos se moverán.

c) Cual debería ser el valor del ángulo  $\theta$  para que el sistema quede en equilibrio?



5-39. Un automóvil que se mueve a cierta velocidad, necesita de una fuerza centrípeta de  $2.0 \times 10^3$  N para describir una curva de radio determinado. Cual sería el valor de la fuerza centrípeta necesaria para que el automóvil describa la curva, suponiendo que:

- la masa del automóvil fuese dos veces mayor
- la velocidad del automóvil fuese dos veces mayor
- el radio de la curva fuese dos veces menor

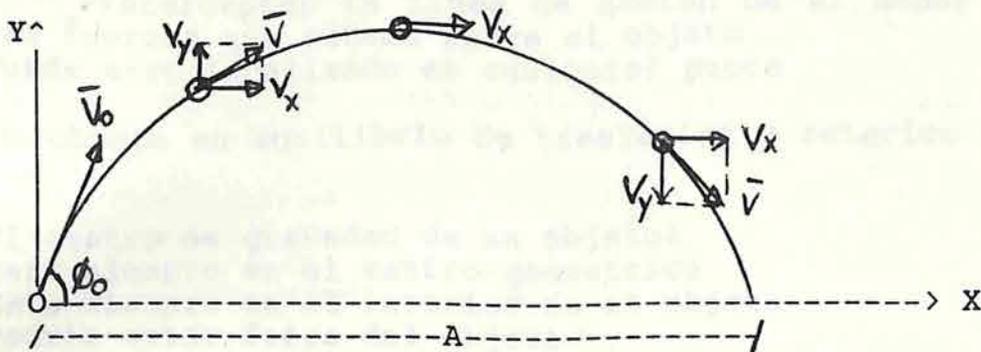
5-40. Usted ya debe haber observado que un cuerpo que se lanza oblicuamente en el aire describe una trayectoria curva como la que se muestra en la figura de este ejercicio. Este movimiento se denomina movimiento de un proyectil. Si la resistencia del aire fuese despreciable, la trayectoria del proyectil seria una parabola. Para estudiar el movimiento del proyectil, se acostumbra imaginarlo como resultante de un movimiento horizontal (segun OX) y de un movimiento vertical (segun OY).

a) Cual es la resultante de la fuerzas que actuan sobre el proyectil (desprecie la resistencia del aire)?

b) Cuanto vale la aceleracion  $a_x$  del proyectil en la direccion horizontal? Y el valor de la aceleracion  $a_y$  en la direccion vertical?

c) Considerando las respuestas dadas a la pregunta anterior, Que concluye sobre el valor de  $v_x$ ? Describa como varia  $v_y$  mientras el proyectil se mueve.

d) La distancia A mostrada en la figura, se denomina alcance del proyectil. El valor de A para un valor dado de la velocidad inicial  $v_0$ , dependera del angulo de elevacion  $\theta_0$ . Usando una manguera de agua trate de determinar experimentalmente para que valor de  $\theta_0$  el alcance es maximo.



5-41. El minimo numero de fuerzas diferentes cuyo vector suma puede ser igual a cero es:

5-42. Una fuerza de 10 N y una de 5 N actuan sobre un cuerpo. La fuerza resultante sobre el cuerpo debe ser:

5-43. El movimiento sin fuerza es un movimiento:

5-44. Hallar la maxima velocidad a la que un automovil puede tomar una curva de 25 m. de radio sobre una carretera horizontal si el coeficiente de rozamiento entre las ruedas y la carretera es de 0.30:

5-45. La resultante de una fuerza de 4 nt actuando hacia arriba verticalmente y una de 2 N actuando horizontalmente es:

5-46. Como se sabe, existe una relacion entre aceleracion centripeta y frecuencia en un movimiento circular uniforme. Si la frecuencia se duplica, la aceleracion se hace:

5-47. El minimo numero de fuerzas diferentes cuyo vector suma puede ser igual a cero es:

5-48. Si al caer un cuerpo en un instante dado la fuerza de resistencia del aire iguala el peso del cuerpo, se cumple que el cuerpo:

5-49. Si sobre una masa  $m_1$  actua una fuerza constante produciendole una aceleracion a  $5 \text{ m/seg}^2$  y sobre una masa  $m_2$  la misma fuerza constante la acelera a  $10 \text{ m/seg}^2$ , que podemos decir de la relacion entre las masas ?

5-50. El peso de 600 g. de salami es:

5-51. Dos sogas son usadas para soportar un peso estacionario  $W$ . La tensiones de la soga deben ser:

5-52. En un problema de equilibrio el eje alrededor del cual el torque (momento) es computado:

- a) Debe pasar a traves del extremo del objeto
- b) " " " " " centro de gravedad del objeto
- c) " interceptar la linea de accion de al menos una de las fuerzas que actuan sobre el objeto
- d) Puede sers localizado en cualquier punto

5-53. Un objeto en equilibrio de traslacion y rotacion no debe tener:

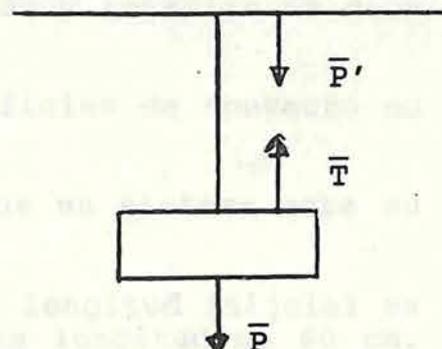
5-54. El centro de gravedad de un objeto:

- a) Esta siempre en el centro geometrico
- b) Esta siempre en el interior de un objeto
- c) Podria estar fuera del objeto
- d) Es algunas veces arbitrario

5-55. Para causar que un objeto moviendose alcance una trayectoria circular, es necesario aplicar una:

5-56. Indicar que par de fuerzas son accion y reaccion:

- a)  $P, T$
- b)  $P, T, R$
- c)  $T, R$
- d)  $P, R$



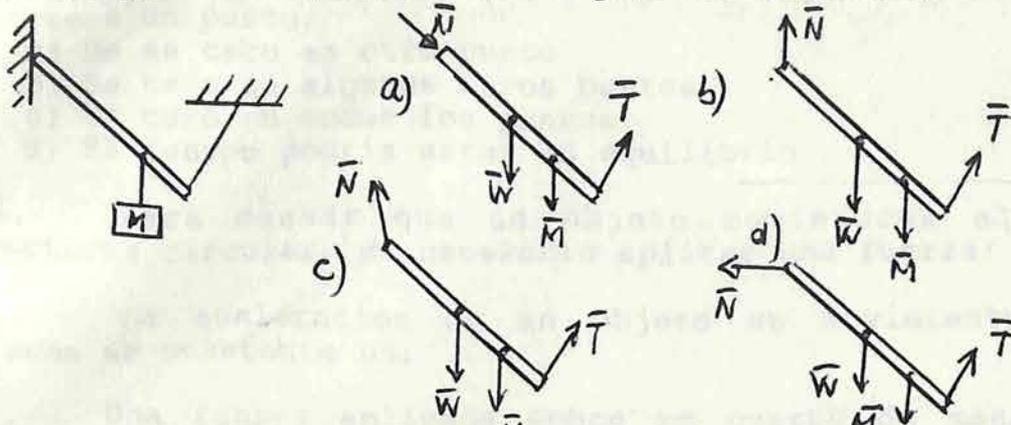
5-57. La aceleracion que tendra un cuerpo al deslizarse por un plano inclinado sin rozamiento sera, con respecto a  $g$  ?

5-58. El peso de un objeto es:

5-59. Una fuerza actúa sobre un objeto capaz de moverse. Si conocemos la magnitud y dirección de la fuerza y la masa del objeto. La segunda ley de Newton nos permite determinar:

5-60. A un resorte se le ha colocado un cuerpo que pesa + 10 N. Cual es la fuerza que hace el resorte sobre el cuerpo cuando no se desplaza más?

5-61. Señale la respuesta correcta para el diagrama de cuerpo libre de la barra mostrada ( $W$  = peso de la barra)



5-62. Un bloque de 10 kg. de masa se desliza sobre un plano inclinado 45 con una velocidad constante de 3 m/s. El coeficiente cinético de rozamiento entre el bloque y el plano es:

5-63. Cuando un objeto tiene una aceleración:

- Su masa siempre aumenta
- Su velocidad siempre aumenta
- Una fuerza siempre actúa sobre el
- Ninguna de las anteriores

5-64. El momento de una fuerza se mide en:

5-65. Un bloque se oprime contra una pared por una fuerza igual a 12 kgf. El peso del bloque es de 10 kgf. Cual debe ser el valor mínimo del coeficiente de roce estático entre el bloque y la pared para que no resbale dicho bloque:

5-66. Un objeto en equilibrio de traslación y rotación no debe tener:

5-67. La fuerza de fricción entre 2 superficies de contacto no depende de:

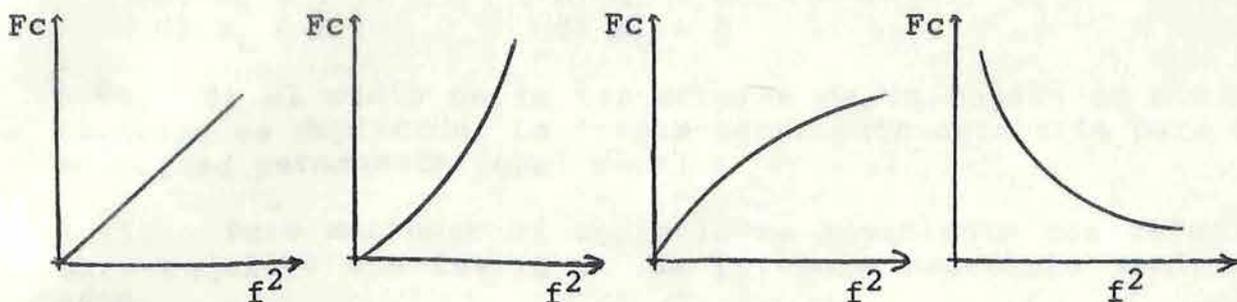
5-68. Las ecuaciones fundamentales para que un sistema este en equilibrio son:

5-69. Se estira lentamente un resorte cuya longitud inicial es de 50 cm. Se comprueba que al llevarlo a una longitud de 60 cm. la fuerza aplicada es de 20 N. Cual es el valor de la constante elástica del resorte:

5-70. Cuando se empuja un vehiculo hacia adelante a velocidad constante la fuerza neta aplicada es:

- 5-71. El peso de un objeto es:
- 5-72. Las fuerzas de acción y reacción referidas a la tercera ley de Newton del movimiento, actúan sobre un mismo cuerpo o sobre cuerpos diferentes ?
- 5-73. Un carro de 2400 kg. acelera desde 10 m/s a 30 m/s en 6 seg. La fuerza que ejerce el carro es de:
- 5-74. Si la suma del torque en un objeto es cero medido respecto a un punto:
- a) No es cero en otro punto
  - b) Es cero en algunos otros puntos
  - c) Es cero en todos los puntos
  - d) El cuerpo podría estar en equilibrio
- 5-75. Para causar que un objeto moviéndose alcance una trayectoria circular, es necesario aplicar una fuerza:
- 5-76. La aceleración de un objeto en movimiento circular uniforme es constante en:
- 5-77. Una fuerza aplicada sobre un cuerpo de masa 2 kg le imprime una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$ . Que aceleración en  $\text{m/s}^2$  le imprimiría esa misma fuerza a otro cuerpo de masa 4 kg?
- 5-78. Dos fuerzas perpendiculares entre sí actúan sobre un cuerpo de 1 Kg. de masa, ambas fuerzas tienen un módulo de 10 N. El cuerpo de 1 Kg adquiriría una aceleración de:
- 5-79. En el movimiento circular uniforme la velocidad y la aceleración son:
- 5-80. La fuerza de acción y la fuerza de reacción tienen direcciones:
- 5-81. Al trasladar a un cuerpo desde la tierra hasta la luna, el valor de su masa:
- 5-82. La fuerza de reacción al peso de un hombre parado en la superficie terrestre la hace:
- 5-83. Sobre tres objetos A, B, C, actúan fuerzas resultantes cuyos valores son respectivamente  $F$ ,  $2F$  y  $F/2$ . Se observa que A adquiere una aceleración  $a$ , B una aceleración  $a/2$  y C una aceleración  $2a$ . Ordene estos cuerpos según el orden creciente de sus masas:

5-84. La frecuencia  $\omega$  y la fuerza centripeta están relacionadas por una de estas gráficas. Señale.



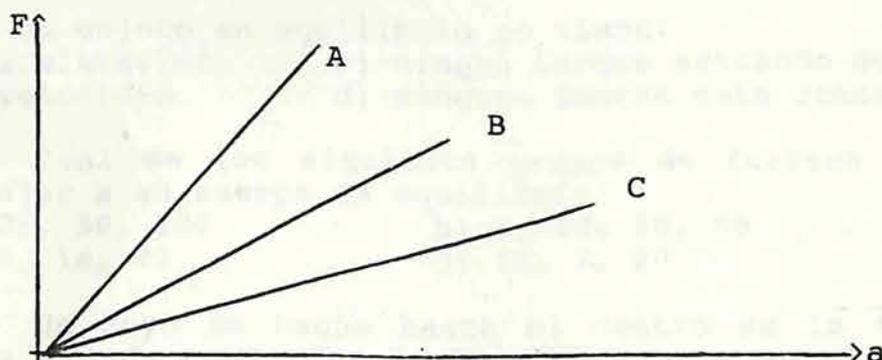
5-85. Un cuerpo está sometido a una fuerza neta nula. El cuerpo puede experimentar:

5-85. Si la velocidad de un automóvil permanece constante, es porque la resultante de las fuerzas que actúan sobre él es:

5-86. Sobre un cuerpo de 1 kg. actúan dos fuerzas una dirigida al norte de 8 Nt. y otra al sur de 6 Nt. El cuerpo se acelerará:

5-87. Si concluimos que un cuerpo posee una inercia grande es porque:

5-88. El siguiente gráfico muestra que  $F \propto a$  para tres cuerpos A, B, C. Si una misma fuerza se aplica sucesivamente a cada uno de los cuerpos, ¿qué podemos decir de las aceleraciones sufridas por los cuerpos?



5-89. Calcule el coeficiente de roce de un cuerpo que pesa 20 N. y es arrastrado horizontalmente por una fuerza de 5 N.

5-90. Para que un cuerpo esté en equilibrio de rotación:

5-91. El peso es una magnitud:

5-92. Cuando un carro se desliza sobre un plano inclinado sin rozamiento, su aceleración, será:

5-93. Un cuerpo que se mueve con movimiento circular uniforme tiene:

- a)  $a_t = v^2/r$                       b)  $a_r = 0$   
c)  $a_t = 0$                               d)  $a_t = g$

5-94. Si el radio de la trayectoria de un objeto en movimiento circular es duplicado. La fuerza centripeta necesaria para que su velocidad permanezca igual sera:

5-95. Para mantener un vehiculo en movimiento con velocidad  $V$  este requiere una fuerza  $F$ . La potencia necesaria suministrada sera:

5-96. Una fuerza actua sobre un objeto capaz de moverse. Si conocemos la magnitud y direccion de la fuerza y la masa del objeto. La segunda ley de Newton nos permite determinar:

5-97. El momento de una fuerza se mide en:

5-98. La fuerza de accion y reaccion referidas a la tercera ley de Newton:

- a) Actuan sobre el mismo cuerpo  
b) actuan sobre cuerpos diferentes  
c) Necesitan no ser igual en magnitud pero deben tener la misma linea de accion  
d) Deben ser igual en magnitud pero no necesitan tener la misma linea de accion.

5-99. El peso de 2 kg. de salami es:

5-100. Un objeto en equilibrio no tiene:

- a) aceleracion                      b) ningun torque actuando sobre el  
c) velocidad                              d) ninguna fuerza neta actuando sobre el

5-101. Cual de los siguiente grupos de fuerzas horizontales podria dejar a un cuerpo en equilibrio:

- a) 25, 50, 100                      b) 5, 10, 20, 50  
c) 8, 16, 32                              d) 13, 7, 20

5-102. Un hoyo es hecho hasta el centro de la tierra y una piedra es dejada caer. Cuando la piedra esta en el centro de la tierra, comparado con los valores en la superficie:

- a) su masa y su peso no cambian  
b) su masa no cambia y su peso es cero  
c) su masa y su peso son ambos cero  
d) su masa es cero y su peso no cambia

5-103. Un carro esta viajando a 50 km/h sobre un camino tal que el coeficiente de friccion entre sus gomas y el camino es 0.5. El radio de la curva con que el carro dobla es:

5-104. Cuando un caballo hala un coche, la fuerza que causa que el caballo se mueva hacia delante es la fuerza de:

5-105. Cuando una fuerza de 1N. actua sobre un objeto que esta disponible a moverse libremente, el objeto recibe:

5-106. Una fuerza de 10 N. da a un objeto una aceleracion de  $5 \text{ m/s}^2$ . Que fuerza necesaria para darle una aceleracion de  $1 \text{ m/s}^2$ ?

5-107. Una fuerza horizontal de 4000 N. es aplicada a un carro de 1400 kg. Cual sera la velocidad del carro despues de 40 seg. si el partio desde el reposo?

5-108. En general, el numero de ecuaciones escalares que debe satisfacer un objeto libre de moverse en 3 dimensiones y que esta en equilibrio es:

5-109. Una moneda es colocada a 10 cm. de el centro de un disco. El coeficiente de friccion estatico entre la moneda y el L.P. es 0.3. Se quedara la moneda donde esta o se alejara cuando el disco gire a  $33 \frac{1}{3} \text{ rev/min}$ ?

5-110. El momento de una fuerza se mide en:

5-111. Si  $\mu_e$  es el coeficiente de rozamiento estatico  $\mu_c$  es el coeficiente de rozamiento cinetico, por lo geeneral se cumple que:

- a)  $\mu_e > \mu_c$
- b)  $\mu_e < \mu_c$
- c)  $\mu_e = \mu_c$
- d) todas las respuestas anteriores son ciertas pues ambas pueden variar.

5-112. El significado fisico de la masa de un cuerpo es:

5-113. Si al caer un cuerpo, en un instante dado la fuerza de resistencia del aire iguala al peso del cuerpo, se cumple que el cuerpo:

5-114. Si sobre una masa  $m_1$  actua una fuerza constante acelerandola a  $5 \text{ m/seg}^2$  y sobre una masa  $m_2$  la misma fuerza constante la acelera a  $10 \text{ m/seg}^2$ , que podemos decir acerca de la relacion entre las masas:

5-115. Determine el coeficiente de rozamiento de un bloque de 5 kg. cuando empieza a descender sobre un plano inclinado de 3 m. de longitud y 1 m. de altura:

5-116. Si la sumatoria de todas las fuerzas aplicadas a un cuerpo es cero, la aceleracion que sufrira el cuerpo sera:

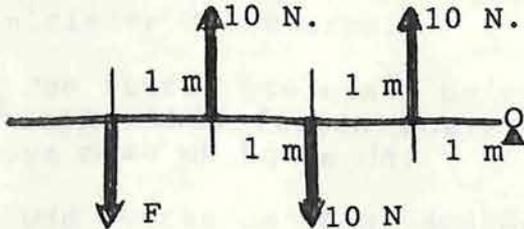
5-117. El peso de un bloque de madera en la superficie terrestre es de 30 N. Cual seria su peso en la luna si  $g_L = g_T/6$ :

5-118. Cual es la aceleracion que tendra un bloque de 5 kg. si se suelta en un plano inclinado de 4 m. de longitud y 3.5 m. de altura, sin rozamiento:

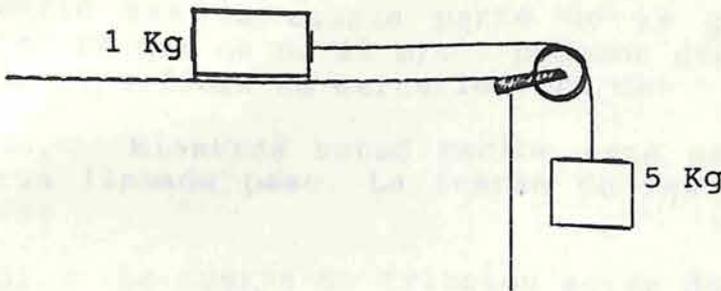
5-119. Un astronauta que viaja a la luna tiene una masa de 85 kg. Sabiendo que la aceleración en la luna es  $1.3 \text{ m/seg}^2$ . Cuanto vale la masa del astronauta en la luna?

5-120. En un movimiento circular uniforme la aceleración y la fuerza tienen con respecto a la velocidad una dirección:

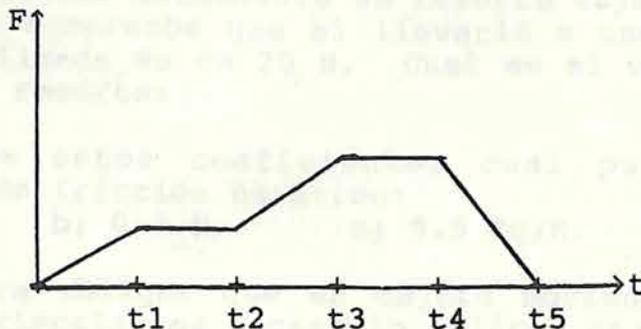
5-121. En la figura la fuerza que equilibra el sistema tiene un modulo de:



5-122. Suponiendo que hay rozamiento entre la masa de 1 kg y la superficie se puede afirmar que: (suponga que el coeficiente de rozamiento estatico es igual a 0.5 y desprecie la masa de la cuerda).



5-123. La fuerza resultante que actua sobre un cuerpo es constante en dirección y sentido y su modulo varia segun lo indica la grafica. Se podria decir que la velocidad del cuerpo es maxima en el instante (suponga que para  $t = 0$  el cuerpo esta en reposo):



5-124. Dos fuerzas de 10 N. forman entre si un angulo de 60 grados, la sumas de estas dos fuerza tendra un tamaño en Nt. de:

5-125. Si duplicamos la masa de un cuerpo situado sobre una superficie horizontal con fricción, el coeficiente de fricción estática:

5-126. Cuando sobre un cuerpo actúa una fuerza nula:

- a) El cuerpo va frenando lentamente
- b) La posición del cuerpo cambia uniformemente con el tiempo
- c) El cuerpo se queda en reposo indefinidamente
- d) La velocidad del cuerpo aumenta lentamente
- e) Puede ser b) o c), dependiendo de las condiciones iniciales del cuerpo.

5-127. Una fuerza acelera a un cuerpo de masa 2.0 kg a razón de  $4.0 \text{ m/s}^2$  esa misma fuerza acelerará a razón de  $3.0 \text{ m/s}^2$  a un cuerpo cuya masa es kg es de:

5-128. Una fuerza de 10 N. acelera a un cuerpo A a razón de  $2.0 \text{ m/s}^2$  y a un cuerpo B a razón de  $1.0 \text{ m/s}^2$ . Esa misma fuerza actuando sobre un cuerpo C cuya masa igual a la suma de las masas de A y B le proporcionará una aceleración en  $\text{m/s}^2$  de:

5-129. La masa de un cuerpo en la superficie terrestre es de 5 kg. suponiendo que la gravedad en la superficie en el planeta mercurio sea la cuarta parte de la gravedad en la superficie terrestre que es de  $10 \text{ m/s}^2$ , podemos decir que la masa del cuerpo en la superficie de mercurio será de:

5-130. Mientras usted recibe este examen está sometido a una fuerza llamada peso. La fuerza de reacción a ese peso se ejerce sobre:

5-131. La fuerza de fricción entre dos superficies en contacto no depende de:

5-132. Un carro está viajando a  $50 \text{ km/h}$  sobre un camino tal que el coeficiente de fricción entre sus gomas y el camino es 0.5. El radio de la curva con que el carro dobla es:

5-133. Se estira lentamente un resorte cuya longitud inicial es de 50 cm. Se comprueba que al llevarlo a una longitud de 60 cm. la fuerza aplicada es de 20 N. Cual es el valor de la constante elástica del resorte:

5-134. De estos coeficientes cual puede representar el coeficiente de fricción estático:

- a) 0.5
- b) 0.5 N.
- c) 0.5 Kg/N.
- d) 0.5 N./Kg

5-135. Para obligar que un objeto moviéndose lo haga en una trayectoria circular es necesario aplicar una:

5-136. El sentido y dirección de la aceleración de un cuerpo es:

5-137. Para levantar un cuerpo con velocidad constante debo aplicar una fuerza:

5-138. Si un cuerpo describe un movimiento circular uniforme, esto implica que debe existir una fuerza:

5-139. Calcule el coeficiente de roce de un cuerpo que pesa 100 N. y es arrastrado horizontalmente por una fuerza de 10 N.:

5-140. Un cuerpo de  $m = 2$  kg, inicialmente en reposo se le aplico una fuerza de 10 N. y recorrio 3.6 m. Determine la velocidad final del cuerpo:

5-141. Si le aplicamos perpendicularmente una fuerza de 100 N. al manubrio de la cerradura de una puerta, y la distancia entre el manubrio y la bisagra es de 7.00 m. Cuanto vale el momento de la fuerza que estamos aplicando (en Nt. por m.):

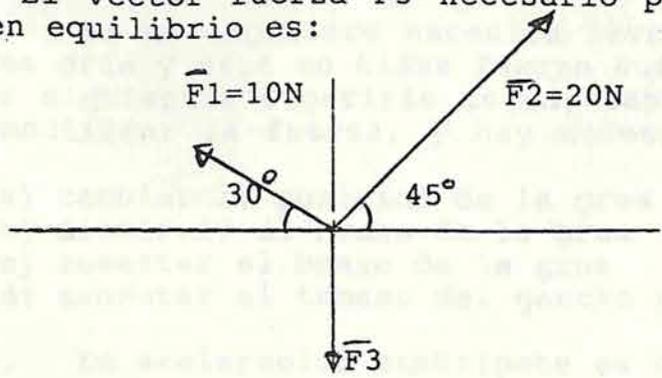
5-142. Muchas veces a pesar que el conductor esta pisando el acelerador el automovil se desplaza en linea recta con velocidad constante. De esto se puede deducir que:

5-143. Un cuerpo que tiene cierto peso se encuentra sobre una superficie inclinada, si se desea calcular la fuerza de rozamiento la fuerza normal sera igual a:

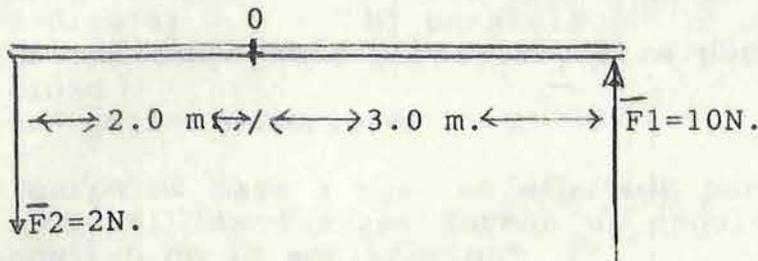
5-144. Una persona de peso  $\bar{P}$ . se encuentra en el interior de un ascensor que sube con movimiento uniforme. Si  $\bar{F}$  es el valor de la fuerza con que la persona comprime el suelo del ascensor y  $\bar{F}'$  el valor de la fuerza ejercida por el suelo sobre la persona. Cual es la relacion entre  $\bar{F}$  y  $\bar{F}'$ :

5-145. Sobre cuatro objetos A,B,C,D, actuan fuerzas resultantes cuyos valores son respectivamente,  $\bar{F}$ ,  $2\bar{F}$ ,  $\bar{F}/3$  Y  $\bar{F}/2$ . Se observa que A adquiere una aceleracion  $\bar{a}$ . B una aceleracion  $\bar{a}/2$ , C una aceleracion  $\bar{a}/3$  y D una aceleracion  $2\bar{a}$ . Cual de los objetos tiene mayor masa:

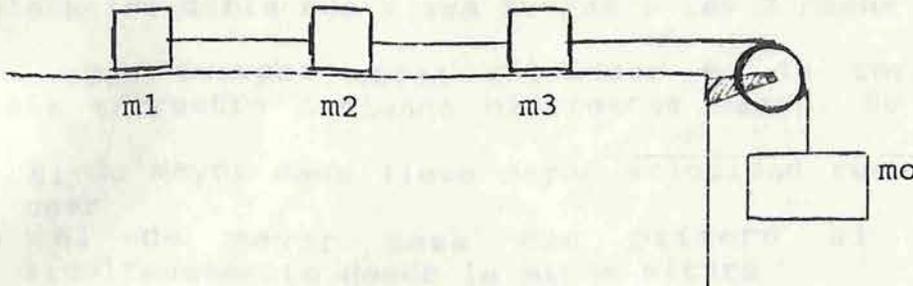
5-146. El vector fuerza  $F_3$  necesario para poner el siguiente sistema en equilibrio es:



5-147. Cuanto vale el momento total con relacion a 0 ?:



5-148. Calcule la aceleracion que se esta ejerciendo sobre el sistema siguiente: Nota: No hay roce.



5-149. Una fuerza constante aplicada a un cuerpo produce un movimiento:

5-150. Calcule el coeficiente de rozamiento estatico de un cuerpo colocado sobre una superficie horizontal que pesa 12 N. y el cual experimenta una fuerza de rozamiento estatica de 10 N.:

5-151. Como puede explicar usted el hecho de que si un movimiento rectilineo uniforme es un movimiento sin fuerza, pueda yo mover sobre la superficie de una mesa inclinada 30 grados un libro con movimiento rectilineo uniforme aplicando una fuerza contra la pendiente del plano inclinado. La fuerza es:

5-152. Si un ingeniero necesita levantar un bloque de hormigon con una grua y esta no tiene fuerza suficiente, cual modificacion de las siguientes sugeriria usted, sabiendo que no hay capacidad para modificar la fuerza, y hay necesariamente que utilizar esa grua:

- a) cambiar la posicion de la grua
- b) disminuir el brazo de la grua
- c) aumentar el brazo de la grua
- d) aumentar el tamaño del gancho para subir el bloque

5-153. La aceleracion centripeta es originada por:

5-154. Si duplicamos la masa de un cuerpo situado sobre una superficie horizontal con friccion, el coeficiente de friccion estatica:

5-155. Un cuerpo solo esta en equilibrio cuando:

5-156. En un movimiento circular uniforme, la aceleración y la fuerza tienen con respecto a la velocidad una dirección:

- a) perpendicular
- b) paralela
- c) tienen una componente paralela y otra perpendicular a la velocidad
- d) ninguna de las anteriores

5-157. Un cuerpo de masa 3 kgs. es empujado por dos fuerzas de 3 Nts. cada una. Si las fuerzas forman un ángulo de 90 grados. Cual es la magnitud de la aceleración?

5-158. Una fuerza de 10 Nts. proporciona a una masa  $M_1$  una aceleración de  $8 \text{ m/s}^2$  y a una masa  $M_2$  una aceleración de  $24 \text{ m/s}^2$ . Que aceleración daría esa misma fuerza a las 2 masas unidas?

5-159. Dos cuerpos están colocados en la cercanía de la superficie terrestre teniendo diferentes masas. Se puede decir que:

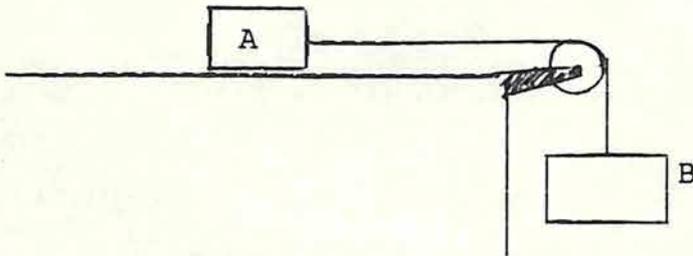
- a) El de mayor masa lleva mayor velocidad cuando empieza a caer
- b) El de mayor masa cae primero si se sueltan simultáneamente desde la misma altura
- c) El de mayor masa es atraído con más fuerza por la tierra
- d) El de menor masa cae primero si se sueltan simultáneamente desde la misma altura

5-160. Un bloque es oprimido contra una pared con una fuerza horizontal de 100 Nts. Si el coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y la pared es 0.5 cual sería el peso máximo que el bloque podría tener para no resbalar por la pared:

5-161. Un cuerpo se suelta en un plano inclinado de 2.5 m. de longitud. La velocidad en m/s que tendrá el cuerpo al final del plano es:

5-162. Si sobre un cuerpo se aplica una fuerza de 10 Nts. y este no se mueve se puede concluir que:

5-163. En la figura de este ejercicio, no existe roce en el bloque A ni en la pequeña polea mostrada. Sabiendo que las masas de A y B son iguales a 1.0 Kg. La aceleración con cada cuerpo se mueve es:



## TEMA VI (GRAVITACION UNIVERSAL)

6-1. a) Recordando que el estudio del movimiento puede hacerse desde diferentes sistemas de referencia, piensa que es errado decir que la tierra esta en reposo y que los planetas y el sol giran en torno a ella?

b) Teniendo en cuenta su respuesta a la pregunta anterior, comente cual es la ventaja de adoptar el sistema heliocentrico en el estudio del movimiento de los planetas.

6-2. Recordando la 1a. y la 2a. ley de Kepler:

a) Cuando un planeta se esta aproximando al sol, su aceleracion tangencial tiene el mismo sentido de su velocidad. Por que?

b) Y cuando el planeta se esta alejando del sol?

c) La aceleracion centripeta de un planeta, cuando esta en el afelio, es mayor, menor o igual a la que posee en el perielio?

6-3. Suponga que la masa del sol, se hiciera subitamente 4 veces mayor.

a) Que sucederia con la fuerza de atraccion que el sol ejerce sobre la tierra?

b) Que alteracion deberia experimentar la distancia entre la tierra y el sol para que la fuerza del sol sobre la tierra no se modificara?

6-4. a) Cuando usted esta a una distancia de 1 m. de un companero, Cual es el orden de magnitud de la fuerza de atraccion gravitacional entre ustedes dos?

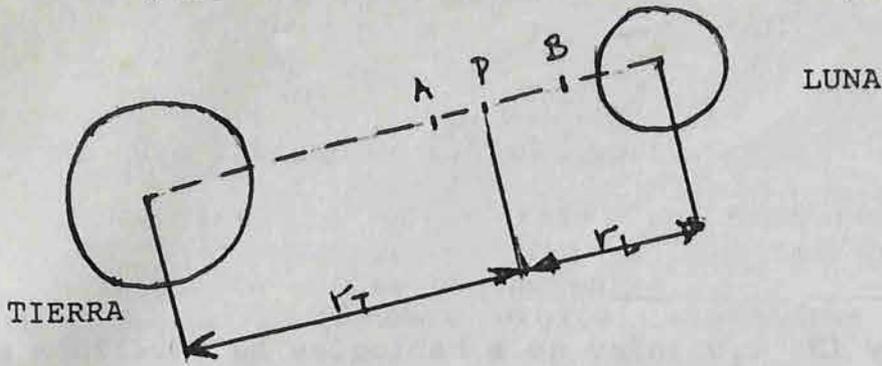
b) Cual es el orden de magnitud de la fuerza de atraccion gravitacional entre el sol y la tierra (consulte la tabla final del libro)?

6-5. Suponga que Kepler al analizar el movimiento de los planetas, hubiera llegado a la conclusion de que  $T^2$  es directamente proporcional a  $r^5$  (usted sabe que en realidad  $T^2$  es directamente proporcional a  $r^3$ ). Si asi fuera, cual habria sido la relacion entre  $F$  y  $r$  en la ley de gravitacion que Newton descubriria? (Sugerencia: ver el desarrollo de la seccion VII.3).

6-6. Un objeto colocado en un cierto punto P (vea la figura) entre la tierra y la luna, queda en equilibrio bajo la accion de las fuerzas de atraccion de la Tierra y de la luna.

a) Sabiendo que la masa de la tierra es 81 veces mayor que la masa de la luna, determine la relacion entre las distancias  $r_T$  y  $r_L$  mostradas en la figura.

b) Cual es el movimiento que adquiriria el objeto si se abandonase en el punto A ? Y si se abandonase en el punto B ?



6-7. De acuerdo con lo mostrado en el texto, Newton obtuvo su ley de Gravitacion Universal apoyandose en la leyes de Kepler. Tambien mencionamos que Newton demostro que era posible partiendo de su ley de Gravitacion Universal, obtener las leyes de Kepler. Siguiendo la orientacion de abajo, usted vera como la 3a. ley de Kepler (Suponiendo orbitas circulares) puede obtenerse teoricamente, a partir de las leyes de Newton.

a) Recordando que la velocidad de un planeta de masa  $m$ , en una orbita de radio  $r$  y periodo  $T$ , puede escribirse bajo la forma  $v = 2\pi r/T$ , obtenga una expresion para la fuerza centripeta que actua sobre el planeta en funcion de  $m$ ,  $r$  y  $T$ .

b) Siendo esta fuerza centripeta proporcionada por la atraccion gravitacional del sol al planeta, esta expresada por  $F = GMm/r^2$ , donde  $M$  es la masa del sol. Con esta informacion, determine el valor de la relacion  $T^2/r^3$ .

c) De que magnitudes depende la relacion  $T^2/r^3$  ? Su valor es el mismo para todos los planetas que giran alrededor del sol?

6-8. Basandose en la solucion del ejercicio anterior, piensa usted que la relacion  $T^2/r^3$  para el movimiento de la luna en torno de la tierra seria igual a la relacion  $T^2/r^3$  para:

- El movimiento de Jupiter en torno del Sol?
- El movimiento de un satelite artificial de la Tierra?

6-9. Tres satelites artificiales A, B, C, se encuentran en orbita circular en torno al centro de la tierra. A y B estan en orbitas de radios iguales, en tanto que C se encuentra mas alejada de la tierra. Suponga que  $m_A > m_B > m_C$ .

- El periodo de A es mayor, menor o igual al periodo de B?
- El periodo de C es mayor, menor o igual al periodo de A?

6-10. Un satelite gira en orbita alrededor del centro de la tierra, con un periodo de 2.0h, estando su orbita en el plano del ecuador terrestre. El intervalo de tiempo transcurrido entre dos pasajes sucesivos del satelite sobre el observador del ecuador

sera mayor, menor o igual a 2.0h suponiendo que el satellite este girando:

a) En el mismo sentido de la rotacion de la tierra?

b) En el sentido contrario a la rotacion de la tierra?

6-11. Un satellite se coloca en orbita a 36,000 km de altura (la misma altura del Júpiter) de tal modo que el plano de esta

observador esta situado en el polo norte.

6-12. Un astronauta en un satellite debe realizar ciertas maniobras si desea cambiar de orbita. Suponga que su velocidad sea  $v_0$  en la orbita en que se encuentra.

a) Para salir de esta orbita, alejandose de la tierra, debera modificar su velocidad a un valor  $v_1$ . El valor de  $v_1$  debe ser mayor o menor que  $v_0$ ?

b) Una vez alcanzada la altura deseada para entrar en orbita en esta altura, debera alterar nuevamente su velocidad a un valor  $v_2$ . El valor de  $v_2$  debera ser mayor, menor o igual a  $v_0$ ?

6-13. a) Cual es el valor de la aceleracion de gravedad en un punto situado a una altura igual al radio de la tierra?

b) Cual es la altura de un punto en el cual la aceleracion de gravedad vale  $4.9 \text{ m/s}^2$ ? ( Dar la respuesta en funcion del radio R de la tierra).

6-14. Demuestre que la velocidad de un satellite en orbita circular de radio r en torno de la tierra, puede expresarse por  $v = (gr)^{1/2}$ , donde g es el valor de la aceleracion de gravedad en la altura en que el satellite se encuentra.

6-15. Al duplicar la distancia entre los centros de dos masas, la atraccion gravitacional entre las masas se:

6-16. La fuerza centripeta necesaria a mantener la tierra en orbita es provocada por:

6-17. La aceleracion de la gravedad (g) es:

6-18. Un satellite A tiene una orbita de radio 4 veces mayor que un satellite B. La velocidad de la orbita de A es (Nota: ambos dan una vuelta alrededor de la tierra en el mismo tiempo), con respecto a la velocidad de la orbita de B:

6-19. La tercera ley de Kepler es:

6-20. Dos cuerpos se alejan hasta duplicar la distancia que los separa. Cuando se hace esto la fuerza de interaccion gravitatoria entre ambos se:

6-38. A medida que la tierra se aleje del sol en su orbita su rapidez:

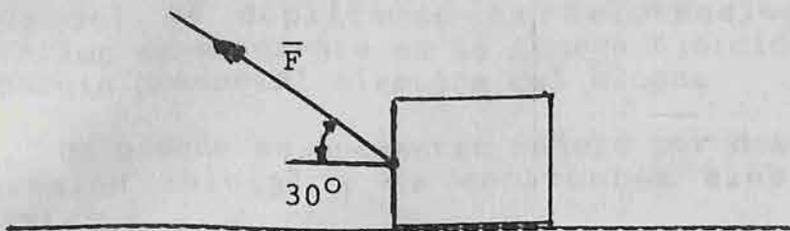
6-39. El satelite A esta en una orbita mas cercana a la tierra que el satelite B. Que podemos decir de sus velocidades angulares?



## TEMA VII ( TRABAJO Y ENERGIA )

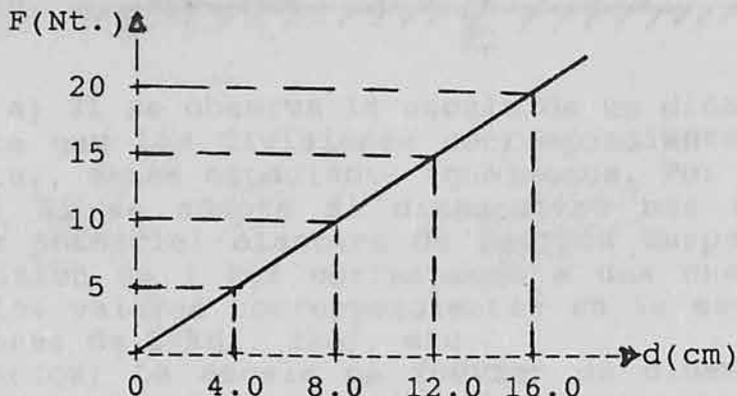
7-1. Una persona arrastra un cuerpo sobre una superficie horizontal haciendo una fuerza  $F = 10.0 \text{ N}$ , inclinada  $30^\circ$  respecto de la horizontal (ver figura). La fuerza de roce cinetica entre el cuerpo y la superficie vale  $2.5 \text{ N}$  y el cuerpo se desplaza  $4.0$ . Calcule el trabajo realizado.

- Por la persona
- Por el peso del cuerpo
- Por la reaccion normal de la superficie
- Por la fuerza del roce
- Por la resultante de las fuerzas que actuan sobre el cuerpo (trabajo total).



7-2. El grafico de la figura muestra la variacion de la fuerza  $F$  que debe ser efectuada para producir un estiramiento  $d$  en un resorte. Observe que el valor de  $F$  es tanto mayor cuanto mayor sea el estiramiento del resorte.

- Por que no podemos calcular el trabajo de esta fuerza usando la formula  $W = F \cdot d \cdot \cos \theta$  ?
- Como debemos proceder para determinar el valor del trabajo realizado por esta fuerza?
- Calcule el trabajo realizado para estirar el resorte  $16 \text{ cm}$ .



7-3. Un estanque cuya capacidad es de  $2000$  litros, esta situado a  $6,0 \text{ m}$  de altura encima de un deposito. Una bomba elevadora funcionando durante  $20$  minutos llena completamente el estanque.

- Cual es en Newtons, el peso total del agua subida por la bomba ? (Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
- Cual fue el trabajo total realizado por la bomba para elevar el agua hasta el estanque?
- Cual es la potencia desarrollada por el motor de la bomba para realizar el trabajo?

del bloque, sería mayor, menor o igual a aquel que calculó?

7-9. Si se estira lentamente un resorte cuya longitud inicial es de 50 cm, se comprueba que al llevarlo a una longitud de 60 cm se aplica una fuerza de 20 N.

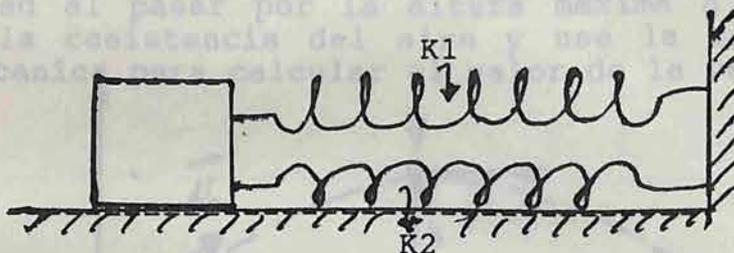
- Cual es el valor de la constante elastica del resorte?
- Cual es el trabajo realizado para producir ese estiramiento del resorte?
- Cual es la energia potencial almacenada en el resorte distendido?

7-10. a) Considere dos resortes, uno "blando" y el otro "duro". Cual de los dos tiene una constante elastica mayor?

b) Un bloque se encuentra en el extremo de un resorte deformado. Si duplicamos la deformacion del resorte, que alteracion se observara en la fuerza ejercida por el resorte y en la energia potencial elastica del bloque

7-11. Un bloque se encuentra sujeto por dos resortes de la misma compresion inicial y de constantes elasticas  $k_1$  y  $k_2$  (ver figura).

- Cual sera la fuerza elastica resultante que actua sobre el bloque si este se desplaza hacia la izquierda una distancia  $X$ ?
- Cual deberia ser el valor de la constante elastica  $k$ , si se sustituyera los dos resortes por un resorte unico equivalente?



7-12. a) Si se observa la escala de un dinamometro de resorte se constata que las divisiones correspondientes a 1 kgf, 2 kgf, 3 kgf, etc., estan espaciadas igualmente. Por que ocurre esto?

b) Si se adapta al dinamometro una escala para medir la energia potencial elastica de cuerpos suspendidos y se sabe que la division de 1 kgf corresponde a una energia de 10 J. Cuales seran los valores correspondientes en la escala de energia a las divisiones de 2 kgf, 3kgf, etc.

OBSERVACION; La escala de fuerzas de dinamometro es una escala lineal ( a iguales aumentos de la escala, corresponden iguales aumentos de magnitud medida). La escala de energia no es lineal. Las mediciones en escalas lineales son siempre mas comodas que las efectuadas en escalas no lineales.

7-13. a) Un automovil esta en movimiento con una velocidad de 36 km/h. Si este automovil chocase con un muro de concreto los daños serian equivalentes a los causados al precipitarse desde un edificio de cierta altura. Cual es esta altura? Cuantos pisos tendria este edificio? (Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

b) Responda la pregunta anterior suponiendo que la velocidad del automovil fuese de  $30 \text{ m/s}$  ( $= 108 \text{ km/h}$ ).

7-14. Un cuerpo de masa  $m$  se suelta desde un punto A, situado a una altura  $h$  sobre el suelo. Considere al cuerpo al pasar por el punto B, a una altura  $h/4$  sobre el suelo, en su caída vertical. Desprecie la resistencia del aire.

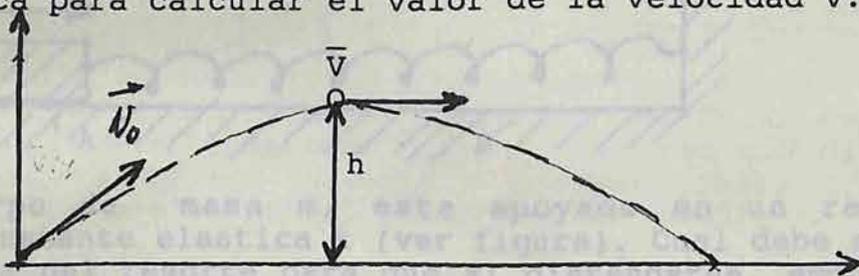
- En cuanto disminuye la energía potencial gravitacional del cuerpo al pasar de A a B?
- Cual es la energía cinética del cuerpo en B?
- Cual es el valor de la energía mecánica total del cuerpo durante el movimiento.

7-15. Responda las preguntas del ejercicio anterior, midiendo las alturas en relación a un nivel horizontal en B.

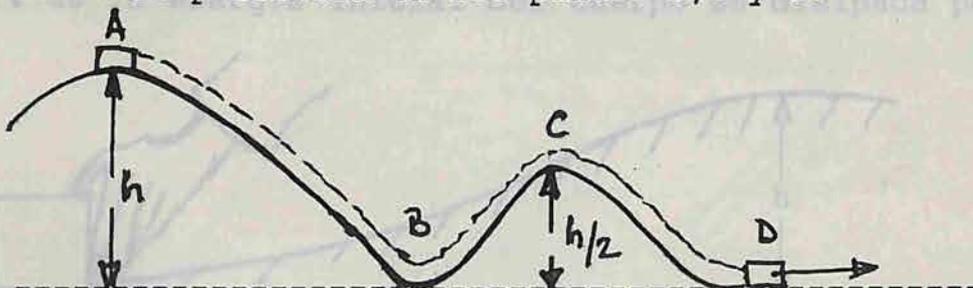
7-16. En el ejercicio anterior, suponga que la resistencia del aire no es despreciable. Diga entonces si cada una de las afirmaciones siguientes es verdadera o falsa.

- La energía potencial del cuerpo en B es menor que  $mgh/4$ .
- La energía mecánica total del cuerpo en A, vale  $mgh$ .
- La energía mecánica total del cuerpo en B, es  $mgh$ .
- La energía cinética del cuerpo en B, es menor que  $3mgh/4$ .

7-17. Un proyectil se lanza con una velocidad inicial  $\vec{v}_0$ . Sea  $\vec{v}$  su velocidad al pasar por la altura máxima  $h$  (ver la figura). Desprecie la resistencia del aire y use la conservación de la energía mecánica para calcular el valor de la velocidad  $\vec{v}$ .



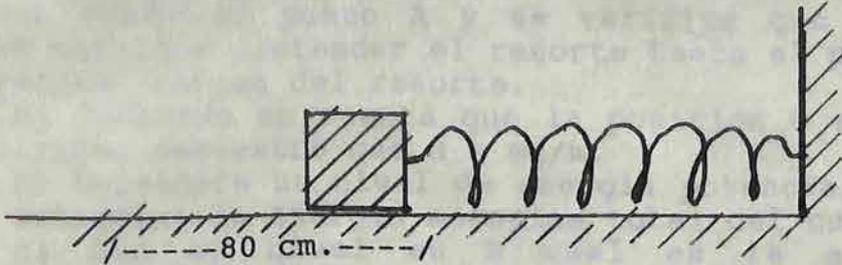
7-18. Una partícula se mueve sin roce a lo largo de un riel ABCD mostrando en la figura, partiendo de reposo en el punto A. Calcule la velocidad de la partícula en los puntos B, C y D.



7-19. El resorte de la figura tiene una constante elástica  $k = 4.0 \text{ N/m}$  y está comprimido en  $X = 80 \text{ cm}$ . La masa del cuerpo apoyado en el vale  $m = 1.0 \text{ kg}$ . Desprecie el roce e imagine que soltamos el conjunto. Determine.

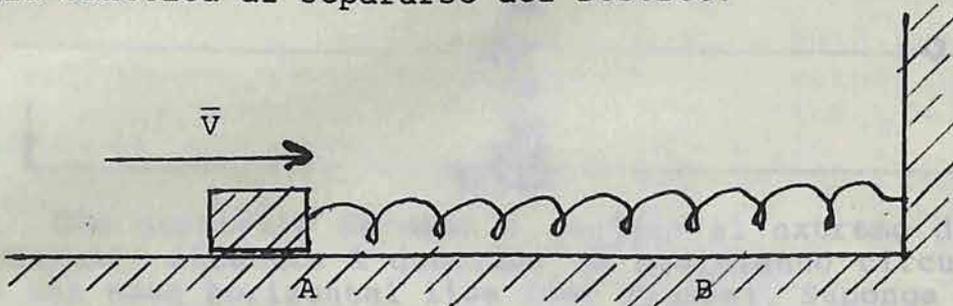
- La energía mecánica total del cuerpo durante el movimiento

- b) La velocidad del cuerpo despues de desplazarlo 40 cm
- c) La velocidad del cuerpo al soltarlo del resorte



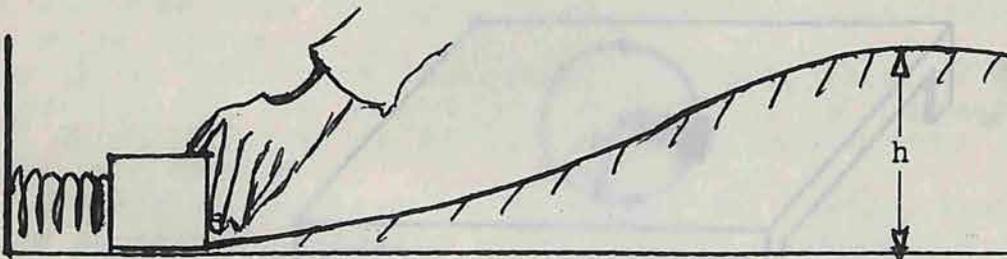
7-20. Un cuerpo de masa  $m = 2.0 \text{ kg}$ , se mueve sobre una superficie horizontal con roce, dirigiendose al encuentro de un resorte, cuya constante elastica vale  $k = 100 \text{ N/m}$  (ver figura). La velocidad del cuerpo en el momento inmediatamente antes de alcanzar el resorte es  $v = 3.0 \text{ m/s}$  (punto A). El cuerpo comprime el resorte en  $X = 40 \text{ cm}$ , llegando al reposo en el punto B.

- a) Cual es la energia mecanica total del cuerpo en el punto B?
- b) Cual es el trabajo realizado por el roce en el desplazamiento del cuerpo de A hasta B?
- c) Suponiendo que el cuerpo, despues de alcanzar el punto B, sea empujado por el resorte, y regresa al punto A. Cual sera su energia cinetica al separarse del resorte?



7-21. Un cuerpo de masa  $m$ , esta apoyado en un resorte comprimido de constante elastica  $k$  (ver figura). Cual debe ser la compresion minima del resorte para que al distenderse, empuje el cuerpo y este al separarse de el, consiga subir la rampa cuya altura es  $h$ ? Considere que:

- a) El roce es despreciable
- b) 50 % de la energia inicial del cuerpo es disipada por el roce.



7-22. Si suspendemos un cuerpo de masa  $m$  en el extremo de un resorte vertical (constante  $k$ ) no distendido (posicion A de la figura) y lo dejamos bajar lentamente, vemos que el cuerpo

alcanza el reposo cuando el resorte esta distendido en  $d$  (punto O). En un segundo experimento se deja caer el cuerpo a partir del reposo, desde el punto A y se verifica que en este caso, el cuerpo consigue distender el resorte hasta el punto B siendo D la deformacion maxima del resorte.

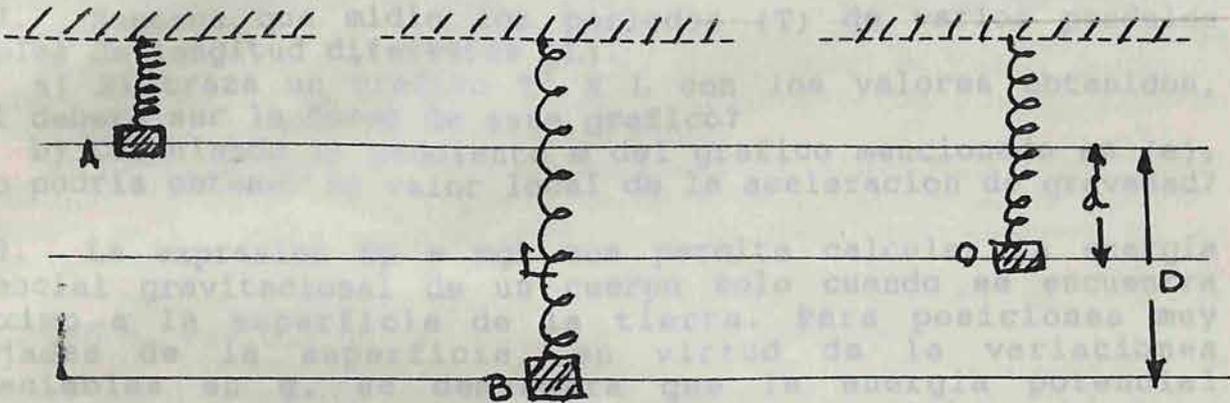
a) Teniendo en cuenta que la posicion O es una posicion de equilibrio, demuestre que  $d = mg/k$ .

b) Considere un nivel de energia potencial gravitacional en B y determine la energia mecanica total del cuerpo en A.

c) Con el nivel en B cual es la energia potencial gravitacional del cuerpo en este punto? Cual es su energia potencial elastica y cual es su energia cinetica?

d) Usando sus respuestas a las preguntas (a), (b) y (c) y teniendo en cuenta la conservacion de la energia mecanica encuentre una relacion entre D y d.

OBSERVACION: Facilmente se puede comprobar el resultado encontrado en la pregunta (d). No deje de hacer el experimento.

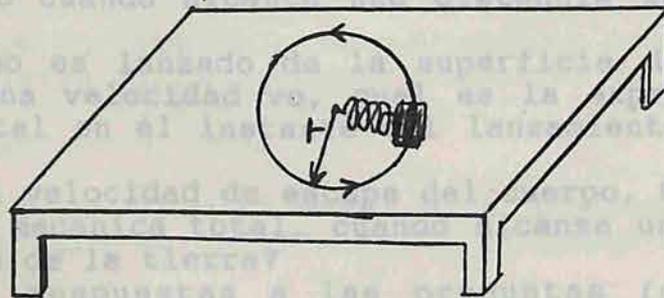


7-23. Una partícula de masa  $m$ , sujeta al extremo de un resorte de constante elastica  $k$  describe un movimiento circular uniforme sobre una mesa horizontal lisa (ver figura). Suponga que el radio  $r$  de la trayectoria es muy grande y podemos desprestigiar la longitud del resorte no deformado. Determine en funcion de  $k$  y de  $r$ .

a) La energia potencial elastica de la partícula

b) La energia cinetica de la partícula. ( Sugerencia: la fuerza centripeta del movimiento es suministrada por la fuerza elastica del resorte).

c) La energia mecanica total de la partícula



7-24 Un cuerpo de masa  $m$ , ejecuta un movimiento armonico simple de amplitud  $A$ , sujeto al extremo de un resorte cuya constante elastica es  $k$ . Diga que alteracion sufrira el periodo del

movimiento si manteniendo fijas las demás magnitudes efectuamos las modificaciones especificadas en (a), (b), y (c):

- a) Sustituimos el cuerpo por otro de masa  $2m$
- b) Sustituimos el resorte por otro de constante elástica  $4k$
- c) Aumentamos la amplitud de la vibración para  $2A$ .
- d) Para que la frecuencia del movimiento se haga dos veces mayor, cuál es la masa del cuerpo que debería sujetarse al resorte?

7-25. Si una camioneta vacía tiene que pasar por una calle con baches, el conductor suele cargarla con sacos de arena para disminuir la trepidación. Explique este procedimiento.

7-26. Imagine que un astronauta haya llevado un reloj de péndulo a la luna.

- a) El reloj, se adelantaría o se atrasaría? Explique
- b) Debería el astronauta aumentar o disminuir la longitud del péndulo para calibrar el reloj?

7-27. Suponga que midió los periodos ( $T$ ) de varios péndulos simples de longitud diferentes ( $L$ ).

- a) Si traza un gráfico  $T^2$  X  $L$  con los valores obtenidos, cuál debería ser la forma de este gráfico?
- b) Calculando la pendiente  $m$  del gráfico mencionado en (a), como podría obtener el valor local de la aceleración de gravedad?

7-28. La expresión  $E_p = mgh$  nos permite calcular la energía potencial gravitacional de un cuerpo solo cuando se encuentra próximo a la superficie de la tierra. Para posiciones muy alejadas de la superficie, en virtud de las variaciones apreciables en  $g$ , se demuestra que la energía potencial gravitacional (en relación a un nivel no infinito) debe ser calculada por la expresión  $E_p = GMm/r$ , donde  $M$  es la masa de la tierra,  $m$  la masa del cuerpo y  $r$  la distancia al centro de la tierra. Basándose en estas informaciones, ¿cuál sería?

a) La expresión de  $E_p$  gravitacional en la superficie de la tierra?

b) La  $E_p$  gravitacional a una distancia infinitamente grande de la tierra? Un cuerpo lanzado verticalmente hacia arriba con velocidad  $v_0$  alcanza alturas tanto mayores cuanto mayor es el valor de  $v_0$ . Para cierto valor de  $v_0$  denominado velocidad de escape el cuerpo se aleja indefinidamente y no retorna más a la superficie de la tierra. Para que esto suceda, su velocidad debería anularse solo cuando alcance una distancia infinitamente grande de la tierra.

c) Si un cuerpo es lanzado de la superficie de la tierra hacia arriba, con una velocidad  $v_0$ , ¿cuál es la expresión de su energía mecánica total en el instante del lanzamiento (sea  $R$  el radio de la tierra)?

d) Siendo  $v_0$  la velocidad de escape del cuerpo, ¿cuál será el valor de su energía mecánica total, cuando alcanza una distancia infinitamente grande de la tierra?

e) Usando las respuestas a las preguntas (c) y (d) y recordando la conservación de la energía mecánica, muestre que la velocidad de escape está dada por  $v_0 = (2GM/R)^{1/2}$  (Observe que  $v_0$  no depende de la masa de cuerpo)

OBSERVACION: Sustituyendo los valores numericos de G, M y R, en la expresion de  $v_0$ , encontramos para la velocidad de escape el valor 11.2 km/seg. Si se lanza un cuerpo cualquiera hacia arriba con esta velocidad este nunca mas volvera a la tierra.

7-29. Es probable que haya oido hablar sobre la Teoria de la Relatividad enunciada en 1905 por Einstein la cual establecio una equivalencia entre masa y energia. De acuerdo con esta teoria si la energia de un sistema experimenta una variacion  $\Delta E$ , la masa del sistema tambien variara en  $\Delta m$ , estando estas variaciones relacionadas por la expresion

$$\Delta E = \Delta m c^2$$

donde  $c$  es la velocidad de la luz ( $c = 3 \times 10^8$  m/s). Basandose en este dato, los cientificos atribuyen generalmente la enorme cantidad de energia emitida por el sol, como originada en la reaccion de formacion de atomos de Helio a partir de la union de 4 atomos de hidrogeno. Verifiquese que la suma de las masas de dos atomos de Hidrogeno es superior a la masa de Helio formado, produciendo en la reaccion, una emision de energia por el sistema equivalente a la disminucion de la masa.

a) Sabiendo que la masa de un atomo de Hidrogeno vale 1,0081 unidades de masa atomica y que la masa de un atomo de Helio vale 4,0039 u.m.a. Calcule la disminucion de masa del sistema en la reaccion citada;

b) Sabiendo que  $1 \text{ u.m.a.} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$  calcule la cantidad de energia que se emite en cada reaccion.

c) En Fisica Moderna es costumbre medir las cantidades de energia en una unidad denominada 1 electron-volt =  $1 \text{ ev} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ . Escriba la respuesta a la pregunta anterior en Mev ( $1 \text{ Mev} = 10^6 \text{ ev}$ ).

OBSERVACION: A titulo comparativo informamos que en las reacciones quimicas comunes (como la combustion), la energia liberada por reaccion es de solo algunos ev.

7-30. Un hombre que esta corriendo tiene la mitad de la energia cinetica que la de un muchacho, que tiene la mitad de la masa del hombre. Si el muchacho tiene una velocidad de 1 m/s. Cual sera la velocidad del hombre (en m/s)?

7-31. El trabajo se mide en:

7-32. Para mantener un vehiculo en movimiento con velocidad  $V$  este requiere una fuerza  $F$ . La potencia necesaria es:

- a)  $F V$     b)  $F/V$     c)  $1/2 F V$     d)  $F/V^2$   
e) ninguna de las anteriores

7-33. Si tenemos dos cuerpos de masas  $M_1$  y  $M_2$  siendo  $M_1 < M_2$  y suben ambos a una altura  $h$ . Podemos entonces decir acerca de la energia potencial que:

7-34. La energia suministrada por un sistema se puede deducir:

- 7-35. Una masa de 1 kg. tiene una energía cinética de 1 Joule cuando su velocidad es:
- 7-36. Un carro de 1000 kg. cuya velocidad es de 80 km/h tiene una energía cinética de:
- 7-37. Una persona sedentaria requiere alrededor de 6 millones de Joule de energía por día. Esta energía consumida es equivalente en Watts a:
- 7-38. Encuentre la energía cinética de un corredor de 70 kg. el cual corre 400 m. en 45 seg. a velocidad constante.
- 7-39. Una bola de golf y una de ping pong caen en una cámara de vacío. Cuando ellas han caído hasta la mitad de la altura de la cámara, ellas tienen la misma.
- 7-40. Halle la masa de un cuerpo cuya energía potencial es 10 J. y se encuentra a 15 cm. de altura.
- 7-41. Un libro de 2 kg. es sostenido a un metro por encima del piso por 50 s. El trabajo hecho es de:
- 7-42. Una masa de 1 kg. tiene una energía potencial de 1 Joule relativo a la tierra cuando esta a una altura de:
- 7-43. Un peso de 1 N. tiene una energía potencial de 1 Joule relativo a la tierra cuando esta a una altura de:
- 7-44. Un carro A tiene una masa de 1000 kg. y una velocidad de 60 km/h y un carro B tiene una masa 2000 kg. y una velocidad de 30 km/h. La energía cinética del carro A es con relación a la del B:
- 7-45. La magnitud física que mide la transformación de la energía de una clase en otra se llama:
- 7-46. Si un vehículo lleva una energía cinética de 40 Joule, y su velocidad cambia de sentido. Su energía cinética.
- 7-47. Dos cuerpos de masa  $M_A$  y  $M_B$  tales que  $M_A > M_B$  tienen la misma energía cinética y se mueven en la misma dirección. Si se aplica una fuerza retardatriz a ambas, como serán en comparación las distancias que recorrerán hasta detenerse?
- 7-48. La unidad de potencia mecánica es:
- 7-49. Al duplicar la longitud de un resorte su periodo:
- 7-50. Al cuadruplicar la masa de un péndulo simple la frecuencia del péndulo:
- 7-51. Al deformar un resorte este responde con una fuerza cuya dirección es:

7-52. Determine la velocidad final de una pelota que cae desde el techo de un edificio:

7-53. Si tenemos dos cuerpos de masas  $M_1$  y  $M_2$  siendo  $M_1 < M_2$  y suben ambos a una altura  $h$ , podemos decir acerca de la energía potencial que:

7-54. La energía suministrada por un sistema se puede deducir:

7-55. Tenemos sujeto a un sistema de movimiento periódico un cuerpo de cuya masa depende el periodo de oscilación del sistema. Este sistema debe ser:

7-56. Para que se cumpla el principio de conservación de la energía mecánica, las fuerzas actuantes en el sistema deben ser:

7-57. Un automóvil pequeño y un camión cargado posee la misma energía cinética, por tanto:

- a) se mueven con igual velocidad
- b) tienen igual cantidad de movimiento
- c) hay que realizar trabajos iguales para detenerlos
- d) hay que realizar un trabajo mayor para detener el camión que el carro

7-58. El principio de conservación de la energía mecánica asegura que:

7-59. En un sistema donde existen fuerzas disipativas:

- a) toda la energía suministrada se convierte en trabajo
- b) se produce más trabajo que la energía mecánica suministrada
- c) se produce menos energía mecánica que la energía suministrada
- d) no se produce trabajo aun habiendo desplazamiento

7-60. Al cuadruplicar la masa de un péndulo simple la frecuencia del péndulo:

7-61. Al duplicar la longitud de un resorte su periodo:

7-62. A un péndulo simple de longitud  $L$  se le desea cambiar el periodo. Cuanto debe disminuir la masa para que el periodo se haga la mitad:

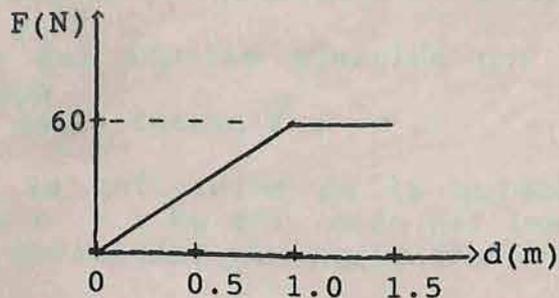
7-63. Una masa de 4 gramos sujeta a un resorte de constante de fuerza  $k = 3 \text{ N/m}$ . vibra con una amplitud de 8 cm. Halle la velocidad de la masa cuando pasa por la posición de equilibrio.

7-64. Un carro A tiene una masa de 100 kg y una velocidad de 60 km/h; y un carro B tiene una masa de 200 kg. y una velocidad de 30 km/h. La energía cinética del carro A es:

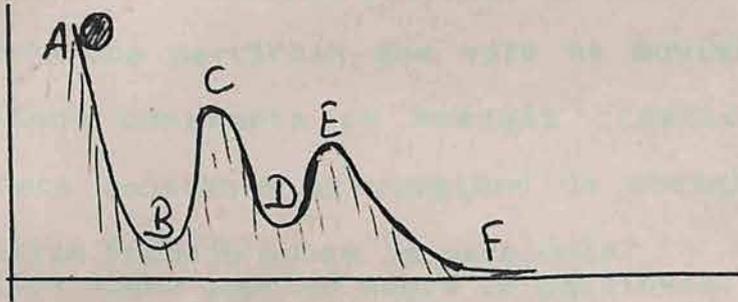
7-65. Un libro de 2 kg. es sostenido a 1 metro encima del piso por 50 seg. El trabajo hecho es:

7-66. Una masa  $M$  que se mantiene a una altura  $h$  de la superficie terrestre es liberada y cae verticalmente. Después de cubrir las  $3/4$  partes de su recorrido, su energía cinética instantánea es:

7-67. Sobre un cuerpo actúa una fuerza como se muestra en la gráfica. ¿Qué trabajo ha realizado?



7-68. Un cuerpo inicialmente en reposo en el punto A se deja deslizar a lo largo de una guía. ¿En qué punto es máxima su energía potencial?



7-69. El principio de conservación de la energía mecánica asegura que:

7-70. Dos vehículos de masas distintas tienen la misma velocidad entonces podemos decir con respecto a sus energías cinéticas que:

7-71. Se lleva un cuerpo dentro de un campo de fuerzas conservativas desde la posición A hasta la posición B, que está colocada a cierta altura sobre A, por tres caminos distintos. Entonces podemos decir acerca del trabajo realizado por los distintos caminos que:

7-72. Para que un cuerpo se encuentre en equilibrio, cuáles condiciones se deben cumplir?

## TEMA VIII ( CANTIDAD DE MOVIMIENTO E IMPULSO )

8-1. Un cuerpo, de masa  $m = 10 \text{ kg}$ , se mueve en línea recta bajo la acción de una fuerza resultante  $F$ , que es constante. En un instante dado  $t_1$ , la velocidad es  $v_1 = 2.0 \text{ m/s}$ , y en el instante  $t_2$ , la velocidad es  $v_2 = 5.0 \text{ m/s}$ . Sabiendo que  $\Delta t = t_2 - t_1 = 5.0 \text{ s}$ , determine:

- Los valores de la cantidad de movimiento del cuerpo en los instantes  $t_1$  y  $t_2$
- El valor del impulso ejercido por la fuerza  $\vec{F}$  en este intervalo de tiempo
- El valor de la fuerza  $\vec{F}$ .

8-2. Recuerde la definición de la unidad de fuerza  $1 \text{ N}$ , y demuestre que  $1 \text{ N}\cdot\text{s} = 1 \text{ kg m/s}$ , esto es, las unidades de impulso y de cantidad de movimiento son equivalentes.

8-3. a) Demuestre que la energía cinética de un cuerpo de masa  $m$ , que posee un momento  $p$ , se expresa por  $E = p^2 / 2m$ .

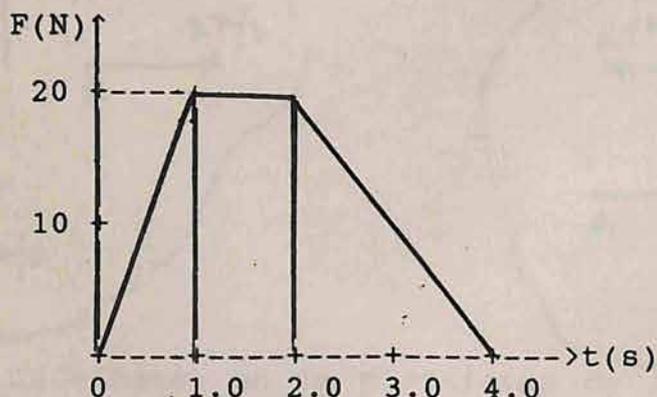
b) Si dos cuerpos tienen la misma cantidad de movimiento, tendrán necesariamente la misma cantidad de energía cinética?

8-4. Considere una partícula que está en movimiento circular uniforme.

- Permanece constante su energía cinética durante el movimiento?
- Permanece constante su cantidad de movimiento mientras dura este?
- Se realiza trabajo sobre la partícula?
- Se aplica algún impulso sobre la partícula?

8-5. Un objeto que se halla inicialmente en reposo, sobre una mesa lisa, recibe el impulso de una persona que le aplica una fuerza horizontal, cuyo módulo varía con el tiempo como puede observarse en la gráfica de la figura.

- Cual es el valor del impulso que la persona aplicó al objeto?
- Cual es el valor del momentum que el objeto adquirió en virtud del impulso aplicado?
- Sería posible determinar la velocidad adquirida por el objeto?



8-6. Una bola de billar de 0.50 kg de masa se mueve hacia la izquierda con una velocidad de 2.0 m/s en forma perpendicular a la banda, choca con esta, y regresa con una velocidad del mismo modulo y de la misma direccion de la velocidad incidente.

a) Considerando el sentido hacia la derecha como positivo, como se expresarian las cantidades de movimiento de la bola, antes y despues de chocar con la banda?

b) Cual es el valor de impulso que la banda aplico a la bola?

c) Suponiendo que la interaccion de la bola con la banda tuvo una duracion de 0.1 s, calcule el valor de la fuerza media que la banda ejercio sobre la bola.

8-7. Dos cuerpos A y B, siendo  $m_A > m_B$ , estan inicialmente en reposo. Supongase que ambos reciben impulsos iguales.

a) El momento adquirido por A sera superior, inferior o igual al adquirido por B?

b) La velocidad adquirida por A sera mayor, menor o igual a la velocidad adquirida por B?

8-8. a) Un cuerpo posee cierta cantidad de movimiento, podria este cuerpo no poseer ninguna forma de energia? Explique.

b) Puede un cuerpo poseer energia y no poseer cantidad de movimiento? Explique.

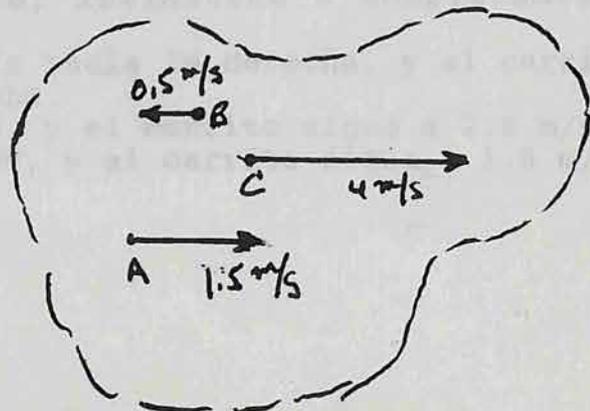
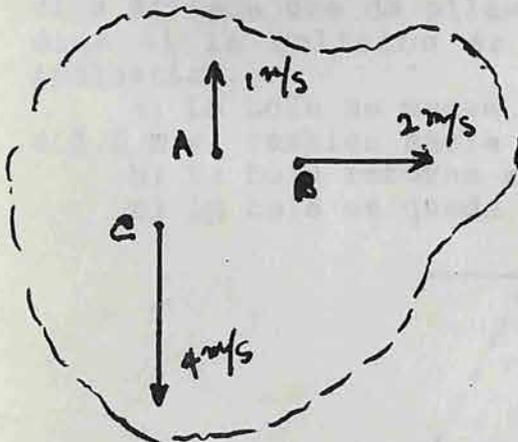
8-9. Un sistema esta constituido por tres particulas, A, B y C, de masas  $m_A = 2.0$  kg,  $m_B = 2.0$  kg, y  $m_C = 0.5$  kg. En la figura se observan las posiciones y las velocidades de las particulas del sistema en un instante  $t_1$  y en un instante  $t_2$ .

a) Determine el modulo, la direccion y el sentido de la cantidad de movimiento del sistema, en los instantes  $t_1$  y  $t_2$ .

b) Basandose en su respuesta a la pregunta (a), a que conclusion llega respecto de la resultante de las fuerzas externas que actuan en el sistema?

c) Piensa usted que hubo interaccion (fuerzas internas) entre las particulas? Explique.

d) Hubo conservacion de la energia cinetica del sistema?



8-10. a) Un cohete, en la plataforma de lanzamiento posee una masa total (incluyendo el combustible) de  $4.0 \times 10^3$  kg. Si los gases de combustion se expelen con una velocidad de  $2.0 \times 10^3$  m/s, Cual es la masa del gas, que deberia expulsarse para que el

cohete lograra una velocidad de partida de 500 m/s?

b) Hay necesidad de la presencia de atmosfera para que se impulse un cohete? Explique.

8-11. Una granada de masa  $m$ , se lanza oblicuamente, de izquierda a derecha, y al alcanzar el punto mas alto de su trayectoria cuando su velocidad es  $v$ , explota, partiendose en dos fragmentos A y B, de masas iguales. Se observa que A cae verticalmente. Determine en modulo, direccion y sentido:

- La cantidad de movimiento de la granada, inmediatamente antes de la explosion.
- La cantidad de movimiento de A, despues de la explosion
- La cantidad de movimiento de B, despues de la explosion
- La velocidad de B, inmediatamente despues de la explosion

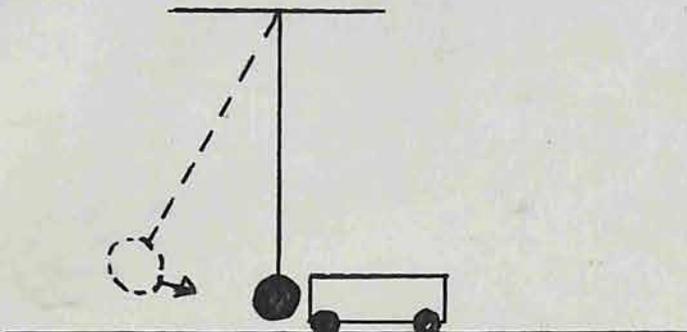
8-12. El conductor de un camion de 4.0 toneladas desea atajar un automovil, cuya masa es de 900 kg y el cual va a 80 km/h. Cual es la velocidad que el conductor debe imprimirle al camion para que chocando frontalmente con el automovil, ambos queden parados despues del choque?

8-13. Un cuerpo de masa  $m$  y velocidad  $v$ , tiene un choque completamente inelastico con otro cuerpo que tiene la misma masa e inicialmente esta en reposo.

- Cual es la velocidad con que los cuerpos se mueven despues del choque?
- Cual es la energia cinetica del sistema antes del choque y despues del choque?
- Cual es el porcentaje de energia cinetica inicial que se disipo en otras formas de energia?

8-14. Una bola de hierro de una masa de 1.0 kg, sujeta al extremo de una cuerda, como se observa en la figura se lanza contra un carrito de ruedas de una masa de 2.0 kg. El carrito esta inicialmente en reposo, y la velocidad de la bola en el momento del choque es de 3.0 m/s. De las situaciones siguientes, referentes a los movimientos de los cuerpos despues del choque, diga si cada una de ellas pueden o no ocurrir. En caso afirmativo, diga si la colision es elastica, inelastica o completamente inelastica.

- La bola se mueve a 1.0 m/s hacia la derecha, y el carrito a 2.0 m/s, tambien hacia la derecha.
- La bola retorna a 1.0 m/s, y el carrito sigue a 2.0 m/s.
- La bola se queda en reposo, y el carrito sigue a 1.5 m/s.

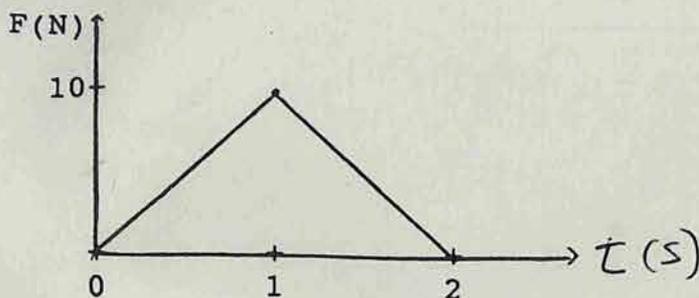


8-15. Una colision elastica conserva:

8-16. Una bola cuyo momento es  $P$ , golpea una pared y rebota. El cambio en el momento de la bola es:

8-17. Una pelota cae sobre una vereda. La velocidad de la pelota justamente antes del impacto es  $30 \text{ m/s}$  e inmediatamente despues del impacto  $20 \text{ m/s}$ . Si el impacto dura aproximadamente  $0.01 \text{ seg.}$  la fuerza media expresada en Newtons que ejerce la pared sobre la bola es:

8-18. Si aplicamos a un cuerpo de masa  $2 \text{ kg.}$  una fuerza constante en direccion y sentido, pero cuyo modulo varie en la forma indicada por la grafica, la variacion de la cantidad de movimientodel movil es N.s.



8-19. De acuerdo al Principio de Conservacion de la Cantidad de Movimiento en ausencia de fuerzas externas:

8-20. Una bola de billar de  $0.50 \text{ kg}$  de masa se mueve hacia la derecha con una velocidad de  $7.0 \text{ m/s}$  en forma perpendicular a la banda, choca con esta y regresa con velocidad del mismo modulo y de la misma direccion a la velocidad indidente. Considerando el sentido positivo hacia la derecha. Cual es el valor de impulso que la banda aplico a la bola ( en N. S)?

8-21. Una colision elastica conserva:

- la energia cinetica pero no el momento
- el momento pero no la energia cinetica
- ninguno, ni el momento ni la energia cinetica
- ambos, momento y energia cinetica