



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS No. 13
"RICARDO FLORES MAGÓN"
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA



GUÍA

de estudio para
el curso de recuperación de la
UNIDAD DE APRENDIZAJE DE
FÍSICA I
Semestre 2025/1

TURNO VESPERTINO

Fecha de elaboración: Enero 2024

Autor: Ariel Sánchez Rodríguez

Presidente de Academia: Patrícia Galvan

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
JUSTIFICACIÓN	2
ESTRUCTURA Y CONTENIDOS.....	3
REPASO DE MATEMÁTICAS.....	4
METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	7
UNIDAD I. INTRODUCCIÒN A LA FÌSICA.....	15
UNIDAD 2. ESTÁTICA.....	21
UNIDAD 3. CINEMÁTICA.....	26
UNIDAD 4. DINÁMICA.....	35
AUTOEVALUACIÓN.....	41
BIBLIOGRAFIA.....	42
FORMULARIO.....	43

INTRODUCCIÓN

El presente Problemario tiene el fin de ayudarte en la ejercitación de la unidad de aprendizaje de Física I en el CECyT 13 "RFM", por lo que está desarrollada con el programa vigente, establecido para la rama del conocimiento de ciencias sociales y administrativas.

La primera parte de este problemario tiene la finalidad de ayudarte a recordar las bases mínimas en matemáticas que se requieren para comenzar a resolver el problemario.

El problemario se compone de tres secciones una de repaso de matemáticas, una teórica y otra práctica, Es importante que comiences realizando la sección de repaso de matemáticas posteriormente estudies la parte teórica y finalmente realices la serie de ejercicios con el fin de que logres obtener los conocimientos para acreditar la materia.

En esta guía se consideraron los valores de la gravedad como $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ y cuatro dígitos después del signo en cada proceso intermedio de la solución de un problema por lo que se te sugiere que utilices estos mismos valores para obtener los resultados.

Te deseamos éxito en la resolución de esta.

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMARIO

Cada material que se elabora debe ayudar a los alumnos a cumplir con los conocimientos que marca el programa, también para que los adquiera de una manera novedosa a contener actividades y reactivos actualizados a su contexto, por lo que este material ayuda a los alumnos a adquirir los conocimientos básicos de física que se requieren en esta a signatura y busca que el alumno:

- ✓ Obtenga los conocimientos mínimos para acreditar la asignatura de Física I
- ✓ Aprenda a resolver de una manera lógica y sistemática, los problemas que se presentan en el problemario.
- ✓ Lineamientos del curso de recuperación

ASISTENCIA: tres faltas y el alumno reprobará el curso de recuperación

ESTRUCTURA Y CONTENIDOS

UNIDAD I. CONOCIMIENTOS BÁSICOS

- Historia de la física
- Mediciones y errores
- Cantidades fundamentales y derivadas
- Sistemas de unidades
- Conversión entre unidades

UNIDAD 2: ESTÁTICA

- Cantidades escalares y vectoriales
- Sistemas vectoriales
- Propiedades de los vectores (Transmisibilidad y vectores libres)
- Suma y resta de vectores por métodos gráficos y analíticos
- 1ª y 2ª condición de equilibrio

UNIDAD 3: CINEMÁTICA

- Conceptos generales de cinemática
- Movimiento rectilíneo uniforme (MRU)
- Movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV)
- Caída libre
- Tiro vertical
- Tiro parabólico

UNIDAD 4: DINÁMICA

- Conceptos generales de dinámica
- Leyes de Newton
- Ley de gravitación universal
- Fricción
- Trabajo mecánico
- Potencia mecánica
- Energía mecánica (cinética y potencial)
- Impulso y cantidad de movimiento
- Ley de conservación de la energía (Choques elásticos e inelásticos)

REPASO DE MATEMÁTICAS

¿Qué es un despeje?

Significa dejar la variable deseada sola (Indistintamente del lado que sea)

Operaciones Opuestas

$$+ \leftrightarrow -$$

$$x \leftrightarrow \div$$

$$x^n \leftrightarrow \sqrt[n]{x}$$

Ejemplo:

Queremos despejar la variable l_o de la ecuación: $Y = \frac{Fl_o}{A\Delta l}$

Como deseo despejar " l_o "

Observo que el termino $(A\Delta l)$ está dividiendo a la variable deseada,

La operación opuesta a la división es la multiplicación por lo que la ecuación me quedaría de la siguiente manera:

$$YA\Delta l = Fl_o$$

Ya casi terminamos Observa que la variable " F " multiplica a la variable l_o por lo que debemos utilizar la operación opuesta que es la división, para dejar sola la variable " l_o " así que la ecuación queda de la siguiente manera:

$$L_o = \frac{YA\Delta L}{F}$$

Cualquiera de las dos es correcta solo que la de la izquierda es más común

$$\frac{YA\Delta L}{F} = L_o$$

Ejercicios de despejes

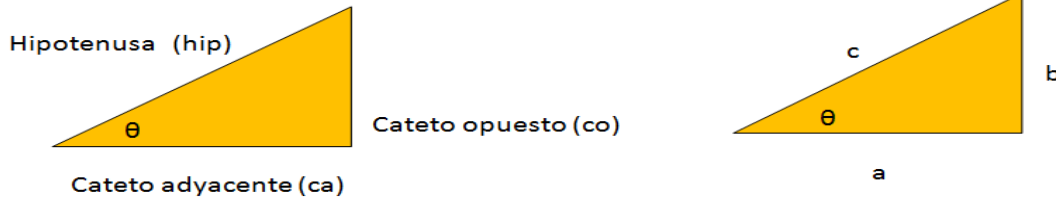
1. Despejar la variable "A" de la siguiente ecuación: $Y = \frac{FL_o}{A\Delta L}$
2. Despejar la variable "g" de la siguiente ecuación: $E = \rho gV$
3. Despejar la variable "d" de la siguiente ecuación: $E = k \frac{q}{d^2}$
1. Despejar la variable "γ" de la siguiente ecuación: $A_f = A_o[1 + \gamma(T_f - T_o)]$
2. Despejar la variable "q₁" de la siguiente ecuación: $F = k \frac{q_1 q_2}{d^2}$
3. Despejar la variable "T_o" de la siguiente ecuación: $C_e = \frac{Q}{m(T_f - T_o)}$
4. Despejar la variable "t" de la siguiente ecuación: $v_f^2 = v_o^2 + \frac{at^2}{2}$
5. Despejar la variable "T" de la siguiente ecuación: $v = 331 \frac{m}{s} + \left(0.61 \frac{m}{s^{\circ}C}\right) T$
6. Despejar la variable "a" de la siguiente ecuación: $v_f = v_o + at$
7. Despejar la variable "T_f" de la siguiente ecuación: $\alpha = \frac{L_f - L_o}{L_o(T_f - T_o)}$

TRIGONOMETRÍA BÁSICA.

Un triángulo rectángulo se puede resolver utilizando el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas:

1^{er} CASO

Si el triángulo ES RECTÁNGULO se utiliza el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas.



TEOREMA DE PITAGORAS

$$c^2 = a^2 + b^2$$

RELACIONES TRIGONOMÉTRICAS.

$$\text{Sen}(\theta) = \frac{co}{hip} \quad \text{Cos}(\theta) = \frac{ca}{hip} \quad \text{tan}(\theta) = \frac{co}{ca}$$

Nemotecnia

S_h C_h T_a

2^o CASO

Si el triángulo NO ES RECTÁNGULO se puede resolver utilizando la ley de senos y cosenos.

LEY DE SENOS

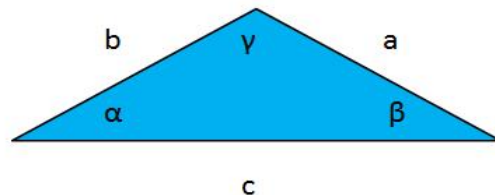
$$\frac{a}{\text{Sen}(\alpha)} = \frac{b}{\text{Sen}(\beta)} = \frac{c}{\text{Sen}(\gamma)}$$

LEY DE COSENOS

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\text{Cos}(\alpha)$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac\text{Cos}(\beta)$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\text{Cos}(\gamma)$$



METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Para realizar cualquier problema en física es necesario que sigas la siguiente metodología, el motivo es ayudarte a estructurar tu pensamiento con el fin de ser ordenado y ser metodológico en la resolución de los problemas.

Ejemplo:

Determinar la aceleración que adquiere un zapato de 320g al ser aventado con una fuerza de 10N

Datos y conversiones	Fórmula y despeje	Operación y análisis dimensional	Resultado con unidades
a=? m=320g F= 10N			

Es importante que antes de realizar cualquier problema conviertas las variables del problema al sistema MKS (metro, kilogramo, segundo)

Datos y conversiones	Fórmula y despeje	Operación y análisis dimensional	Resultado con unidades
a=? $m = 320g \left(\frac{1kg}{1000g} \right) = 0.320 kg$ F = 10N			

Una vez que realizamos las equivalencias pasaremos a la siguiente columna "**Formula y despeje**", y discriminando las formulas que no necesitamos en base a los datos utilizaremos la(s) formula(s) necesaria(s) si es necesario realizaremos un despeje en esta ocasión no es necesario.

Datos y conversiones	Fórmula y despeje	Operación y análisis dimensional	Resultado con unidades
a=? $m = 320g \left(\frac{1kg}{1000g} \right) = 0.320 kg$ F = 10N	$F = ma$ $a = \frac{F}{m}$		

Una vez que elegimos la ecuación o ecuaciones necesarias pasaremos a la siguiente columna “**Operación y análisis dimensional**”, sustituimos los datos que se nos proporcionaron en el problema y verificamos que las unidades que se obtienen sean las correctas.

Y por último colocamos el resultado en la última columna.

Datos y conversiones	Fórmula y despeje	Operación y análisis dimensional	Resultado con unidades
$a = ?$ $m = 320g \left(\frac{1kg}{1000g} \right) = 0.320 kg$ $F = 3N$	$F = ma$ $a = \frac{F}{m}$	$a = \frac{3N}{0.320kg}$ $a = 9.375 \frac{m}{s^2}$ $[a] = \left[\frac{kgm}{s^2} \right] = \left[\frac{m}{s^2} \right]$	$a = 9.375 \frac{m}{s^2}$

Es importante que en cada problema realices la metodología propuesta, te ayudara a estructurar tu pensamiento y a resolver un problema de manera ordenada.

MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE LA GUIA

Materiales	Bibliografía
Cuaderno Regla y Transportador Calculadora científica Lápiz, goma y sacapuntas	<ul style="list-style-type: none"> • Libro: FÍSICA GENERAL Autor: Héctor Pérez Montiel Editorial. Patria. • Libro FÍSICA Autor: Tipler, Mosca Editorial Reverte • Libro FÍSICA CONCEPTOS Y APLICACIONES Autor: Paul E Tippens Editorial Mc Graw Hill

ACTIVIDADES DE ESTUDIO

COMPETENCIA PARTICULAR 1: Realiza mediciones de diferentes cantidades físicas y conversiones entre sistemas de unidades, aplicándolas a situaciones reales.

(RAP) No. 1: Establece los tipos de errores cualitativa y cuantitativamente a partir de la ejecución de mediciones entre sistemas de unidades.

(RAP) No. 2:

Expresa la importancia del Sistema Internacional de Unidades (SIU) en situaciones académicas, personales y sociales, a partir de las conversiones entre diferentes Sistemas de Unidades.

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA.

PARTE TEÓRICA

INSTRUCCIONES: subraya con un marca textos las respuesta correcta

1. Son unidades del sistema internacional de unidades:
 - a) cm, gr, s
 - b) km,kg,h
 - c) m, s, kg
 - d) °C, s, N

2. Significa comparar dos cantidades con una unidad patrón.
 - a) Escala
 - b) Magnitud
 - c) Medir
 - d) Unidad fundamental

3. La dina es una unidad del sistema:
 - a) Ingles
 - b) CGS
 - c) MKS
 - d) Sistema decimal

4. Es el área de la física que estudia el sonido y sus características.
 - a) Audiología
 - b) Acústica

- c) Eco
- d) Sonido

5. Significa reproducir un registro las veces necesarias que se realice la medición.
 - a) Fidelidad
 - b) Sensibilidad
 - c) Precisión
 - d) Exactitud

6. De los siguientes enunciados cual **no** pertenece a una regla para evitar la propagación de los errores
 - a) Una medida se debería repetir tres ó cuatro veces para intentar neutralizar el error accidental.
 - b) Se tomará como valor real (Valor exacto) la media aritmética simple de los resultados.
 - c) El error absoluto de cada medida será el producto entre el valor de la medida y valor tomado como exacto (la media aritmética).
 - d) El error relativo de cada medida será el error absoluto de la misma dividido por el valor tomado como exacto (la media aritmética).

7. En un laboratorio se tomaron las siguientes mediciones 3.4s, 3.45s, 3.46s, 3.38s, 3.41s el valor que tomamos como exacto o aproximado es:
 - a) 3.42s
 - b) 17.1s
 - c) 3.4s
 - d) 3.41s

8. En un laboratorio se tomaron las siguientes mediciones 4.7m/s, 4.54m/s, 4.64m/s, 4.83m/s, 4.14m/s **el error absoluto del tercer dato** es:
 - a) 0.07m/s

- b) 0.13m/s
c) 0.03m/s
d) 0.26m/s
9. En un laboratorio se tomaron las siguientes mediciones 4.7m/s, 4.54m/s, 4.64m/s, 4.83m/s, 4.14m/s **el error relativo del segundo dato es:**
a) 6.56×10^{-3}
b) 0.0284
c) 0.0153
d) 0.0568
10. En un laboratorio se tomaron las siguientes mediciones 4.7m/s, 4.54m/s, 4.64m/s, 4.83m/s, 4.14m/s **el porcentaje de error del cuarto dato es:**
a) 5.68%
b) 2.84%
c) 1.53%
d) 0.65%
11. Queremos determinar la distancia que hay entre dos columnas con una cinta métrica que aprecia milímetros. Realizamos cinco medidas y obtenemos los siguientes valores: 20.4 cm; 20.3 cm; 19.95 cm; 20.23cm; y 20.2 cm determina el Valor exacto, El error absoluto, error relativo y el porcentaje de error de los datos.
12. Para determinar la longitud de una mesa se han realizado cuatro mediciones con una cinta métrica. Los valores obtenidos son los siguientes: 84.3 cm; 84.4 cm; 84.5 cm; y 84.35 cm determina el Valor exacto, El error absoluto, error relativo y el porcentaje de error de los datos.
13. En un laboratorio obtuvieron los siguientes datos del tiempo en un experimento 9.1s, 9.2s, 9.0s 9.15s, 9.22s determina el Valor exacto, El error absoluto, error relativo y el porcentaje de error de los datos.
14. La conversión de 90km/h a m/s es:
a) 25m/s
b) 2.5m/s
c) 52m/s
d) 5.2m/s
15. El diámetro del ADN tiene un valor aproximado de 2×10^{-10} mm este valor escrita en notación desarrollada se escribe como:
a) 0.0000000002
b) 0.00000000002
c) 0.0000000020
d) 0.000000000002
16. El tamaño de los glóbulos rojos es de 0.0000075 mm esta cantidad en notación científica se escribe como:
a) 75×10^7 mm
b) 0.75×10^7 mm
c) 7.5×10^{-6} mm
d) 0.75×10^{-7} mm
17. El diámetro del sol es 1.391×10^6 Km expresado en notación desarrollada se escribe como:
a) 1.391000000
b) 0.000001391
c) 1391000
d) 1.000391
18. La distancia que recorre la luz en 1 día se escribe como 25920000km en notación científica se escribe como:
a) 2.592×10^7 km
b) 2592×10^4 km
c) 2.592×10^4 km
d) 0.2592×10^{-7} km

- d) La masa de un protón es de
0.000,000,000,000,000,000,000,00

0,001,67 kg ¿cómo se escribiría esta cantidad en notación científica

Conversión entre unidades.

Para realizar una conversión entre unidades es importante seguir los siguientes pasos:

1. Conocer la equivalencia entre las unidades que vamos a convertir
2. Utilizar la regla de tres compuesta que consiste en abrir paréntesis de acuerdo al exponente de la unidad que deseamos cambiar.
3. Recuerda que para que se eliminen las unidades debes ponerlas opuestas en el paréntesis.

Ejemplo 1:

Convertir 400Km a m

Primero necesitamos la equivalencia:

$$1\text{km} = 1000\text{m}$$

Ahora utilizamos la regla de tres compuesta.

$$400\cancel{\text{km}} \left(\frac{1000\cancel{\text{m}}}{1\cancel{\text{km}}} \right) = \frac{400\cancel{\text{km}} \times 1000\cancel{\text{m}}}{1\cancel{\text{km}}} = 400000\text{m}$$

Ejemplo2:

Convertir 80 km/ h a m/s

Primero necesitamos la equivalencia:

$$1\text{ km} = 1000\text{m}$$

$$1\text{ hora} = 3600\text{ s}$$

Ahora utilizamos la regla de tres compuesta.

$$80 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \left(\frac{1000\cancel{\text{m}}}{1\cancel{\text{km}}} \right) \left(\frac{1\cancel{\text{h}}}{3600\cancel{\text{s}}} \right) = \frac{80 \times 1000\cancel{\text{m}}}{3600\cancel{\text{s}}} = 22.22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ejemplo 3:

Convertir $3220 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ a $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Primero necesitamos la equivalencia:

$$1\text{kg} = 1000\text{g}$$

$$1\text{m} = 100\text{cm}$$

Ahora utilizamos la regla de tres ampliada

$$3220 \frac{\cancel{\text{kg}}}{\cancel{\text{m}^3}} \left(\frac{1000\cancel{\text{g}}}{1\cancel{\text{kg}}} \right) \left(\frac{1\cancel{\text{m}}}{100\cancel{\text{cm}}} \right) \left(\frac{1\cancel{\text{m}}}{100\cancel{\text{cm}}} \right) \left(\frac{1\cancel{\text{m}}}{100\cancel{\text{cm}}} \right) = \frac{3220 \times 1000\cancel{\text{g}}}{1000000\cancel{\text{cm}^3}} = 3.22 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Cuando tenemos una unidad elevada a una potencia se repite la equivalencia el número de veces que indique la potencia en este caso tres veces

INSTRUCCIONES: Realiza las siguientes conversiones de unidades

Tabla de Equivalencias:

1 m = 100 cm	1 km = 1000m	1 h = 3600 s	1 kg = 1000g
1 in = 2.54 cm	1 Y = 0.9144 m	1 lb = 453.6g	1 HP = 746 watt
1 ft = 30.48 cm	1Mi = 1.609 km	1 Oz = 28.35g	1 m ³ = 1000 lt

$1h = 3600s$

$^{\circ}F = 1.8^{\circ}C + 32$

$K = ^{\circ}C + 273.15$

$1N = 1 \times 10^5 \text{ dinas}$

INSTRUCCIONES: Realiza los siguientes ejercicios realizando las conversiones entre unidades

26. Calcular los litros de agua que caben en una jarra de plástico de radio 7cm y 21 cm de altura
27. Gerardo salió de la escuela a las 2:00 pm y viajo hacia ciudad deportiva 0.75h donde entreno 2 horas y posteriormente se trasladó hacia su casa llegando a las 6:30 ¿Cuánto tiempo tardó en llegar a su casa en minutos?
28. La distancia entre Montreal y Quebec es de 827 km pero un canadiense no utiliza km así que necesita convertir la cantidad a millas, ¿a cuantas millas equivale esta distancia?
29. La distancia entre chihuahua y la CDMX es aproximadamente de 752.6 millas ¿A cuántos kilómetros corresponde esta distancia?
30. Una tabla mide $\frac{1}{2}$ " X 6" X 8" ¿Cuáles son sus medidas en cm?
31. Una cancha de futbol americano mide 100Y de largo más 10 Y en cada zona de anotación, ¿Cuál es el tamaño de toda la cancha en metros?
32. En México la talla 3 para las mujeres equivale a 9 $\frac{1}{4}$ " ¿cuál es su equivalencia en cm?
33. En EU la talla 9 en mujeres equivale a 10" ¿cuál es su equivalencia en cm?
34. Un bidón de aceite contiene 55 galones a cuantos litros corresponde
35. Una pista de atletismo mide 400 ¿Cuál es su equivalencia en pies?
36. Usain Bolt alcanzó una velocidad de 43.4 Km/h ¿Cuál es su equivalencia en metros por segundo?
37. El colombiano Juan Pablo Montoya rodó en Monza con su Williams FW36 a una increíble velocidad media de 262.242 km/h ¿cuál es su equivalencia en millas por hora?
38. El récord de velocidad promedio en F1 fue establecido en 2020 por Lewis Hamilton, con una velocidad promedio de 264,362 km/h cual es la equivalencia de está velocidad en m/s y en mi/s
39. El Gran Premio de Italia de 2003 fue ganado por Michael Schumacher. El alemán completó las vueltas en sólo 4459.838 segundos y por ello esta prueba también es la que menos ha durado de la historia. ¿Cuántas horas, minutos y segundos duro la carrera?
40. Una pantalla tiene 50" de longitud a cuantos metros equivale esta distancia
41. Una de las pantallas comerciales más grandes tiene 75" de longitud en su diagonal ¿A cuántos metros equivale está distancia?
42. La tierra tiene una edad de 4.543 miles de millones años ¿a cuántos segundos equivale?
43. El coche BMW Z4 M tiene una potencia de 343 HP ¿Cuál es su potencia en KW?

44. ¿Cuál es la masa de una persona de 180 libras en kilogramos?
45. Una persona tiene una masa de 80 kg expresa esta cantidad en: a) onzas troy (1 oz troy = 31.1g)
46. El propietario de un automóvil comprueba el consumo de gasolina de su carro y encuentra que se utilizaron 7 galones para viajar 675 millas.
- a) ¿Cuántas millas por galón utiliza el carro en promedio?
- b) ¿Cuál es su equivalencia en km/ l?
47. En ingles viaja a México y observa que el límite de velocidad en la avenida Churubusco es de 80 Km/h ¿Cuál es la equivalencia en millas/hora?
48. La densidad de la tierra es de 5.52 g/cm³ ¿? Cual es a densidad de la tierra en kg/m³?
49. Un albañil colocara azulejos en el piso de un baño con dimensiones de 3m de ancho y 4 metros de largo, el azulejo tiene medidas de 12 in de ancho y 12 pulgadas de largo. ¿Cuántos azulejos necesita comprar?
50. La densidad del agua es de 997 kg/m³ ¿? Cual es a densidad del agua en g/cm³?
51. Un automóvil en circula en un freeway (autopista urbana) a una velocidad de 80 mi/h en estados unidos, ¿Cuál sería su velocidad en una autopista urbana en México en Km/h

UNIDAD 2. ESTÁTICA

COMPETENCIA PARTICULAR 2: **Aplica los conceptos y condiciones que rigen la estática para comprobar el equilibrio de los cuerpos en situaciones académicas y sociales cotidianas**

RESULTADO DE APRENDIZAJE PROPUESTO (RAP) No.1

Explica las características y diferencias entre cantidades escalares y vectoriales mediante

RESULTADO DE APRENDIZAJE (RAP) No. 2

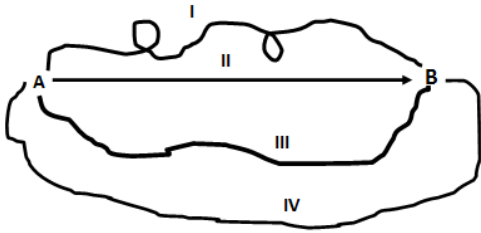
Realiza suma y resta de sistemas de vectores coplanares, gráfica y analíticamente

RESULTADO DE APRENDIZAJE PROPUESTO (RAP) No.3

Aplica la 1ª y 2ª condición de equilibrio en situaciones cotidianas

SECCIÓN TEÓRICA

52. En la imagen siguiente, indica que línea representa un desplazamiento.



- a) III y IV b) I y III c) III y IV d) solo II e) solo III

53. Son ejemplo de una cantidad vectorial:

- a) Masa, Tiempo, distancia
 b) Fuerza, distancia, calor
 c) Longitud de onda, velocidad, peso
 d) Velocidad, desplazamiento, aceleración

54. Son ejemplos de cantidades escalares

- a) Tiempo, densidad, distancia
 b) Energía, peso, Inercia rotacional
 c) Masa, tiempo, densidad
 d) Desplazamiento, torca, fuerza

55. Los vectores localizados en una misma línea de acción se les conoce como:

- a) Paralelos
 b) Coplanares
 c) Concurrentes
 d) Colineales

56. Un avión de control remoto se mueve hacia el norte una distancia de 20m y dobla hacia el oeste recorriendo una distancia de 30m en que cuadrante se encuentra la resultante.

- a) Primero
 b) Segundo
 c) Tercero
 d) Cuarto

57. Dado un vector F y su dirección θ respecto al eje x , la componente vertical de F está dada por:

- a) $\vec{F} = F \text{Sen} \theta$
 b) $\vec{F} = F \text{Cos} \theta$
 c) $\vec{F} = F \text{Tan} \theta$
 d) $\vec{F} = \text{Sen} \theta$

58. Las componentes rectangulares de un vector "F" son negativas, éste vector se encuentra en el cuadrante:

- a) Primero
 b) Segundo
 c) Tercero
 d) Cuarto

59. Cantidad que se especifica totalmente por un número y una unidad

- a) Vectorial
 b) Unitaria
 c) Escalar
 d) Adimensional

60. La Ley de Cosenos en el método analítico del triángulo permite calcular

- a) La magnitud de la resultante.
 b) La dirección de la resultante.
 c) La componente vertical.
 d) La componente horizontal.

61. Los vectores localizados en planos diferentes se les conoce como:

- a) Divergentes
 b) Coplanarios
 c) Concurrentes
 d) No coplanarios

62. Un vector tiene las siguientes características.

- a) Letras, líneas, ángulo y punto de aplicación.
 b) Magnitud, color y sentido y punto de aplicación.
 c) Tamaño, color y sentido y punto de aplicación.
 d) Magnitud, dirección, sentido y punto de aplicación

63. La segunda condición de equilibrio indica que:

- a) Un cuerpo está en equilibrio de rotación si la resultante de todas

- las fuerzas en el eje y, incluyendo las torcas son igual a cero.
- Un cuerpo está en equilibrio de rotación, si la suma de las fuerzas en el eje y son cero.
 - Un cuerpo está en equilibrio de traslación si la resultante de todas las fuerzas en el eje y es cero.
 - Un cuerpo está en equilibrio de traslación si la resultante de todas las fuerzas es cero.
64. ¿Cuál es la diferencia entre distancia y desplazamiento?
- La distancia recorrida por un objeto siempre es menor al desplazamiento
 - La distancia y el desplazamiento es lo mismo
 - La distancia es un vector y el desplazamiento no
 - El desplazamiento es un vector y la distancia es un escalar.

65. De acuerdo con la segunda condición de equilibrio la torca se define como:

- $\vec{\tau} = \sum F_x$
- $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$
- $\vec{\tau} = \sum F_y$
- $\vec{\tau} = \vec{r} \times \theta$

66. Los vectores que coinciden en un punto común se conocen como:

- Colineales
- Paralelos
- Concurrentes
- Arbitrarios

67. Dado el vector A y su dirección θ respecto al eje X la componente horizontal de A está dada por:

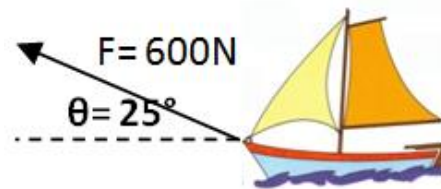
- $\vec{A} = A \text{Sen} \theta$
- $\vec{A} = A \text{Cos} \theta$
- $\vec{A} = A \text{Tan} \theta$
- $\vec{A} = \text{Cos} \theta$

68. El procedimiento para la suma o resta de vectores por el método gráfico es:

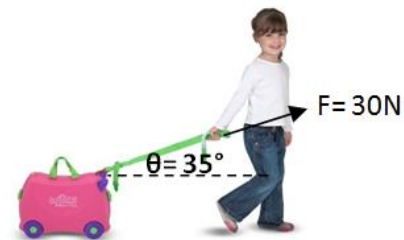
- Método del paralelogramo
- Ley de senos y cosenos
- Método de composición vectorial
- Teorema de Pitágoras y relaciones trigonométricas.

SECCIÓN DE EJERCICIOS

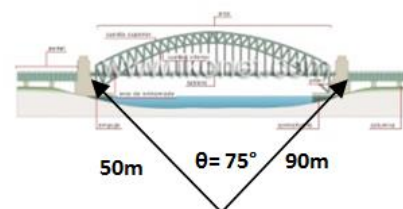
69. Con ayuda de una cuerda, se jala un bote aplicando una fuerza de 600N, la cual forma un ángulo de 25° con la horizontal determina: las magnitudes de la fuerza tanto horizontal como vertical.



70. Una niña jala su maleta con una fuerza de 30N y si el ángulo de inclinación es de 35° determina sus componentes Vertical y horizontal de la fuerza.



71. Un topógrafo quiere determinar la longitud de un puente y determina las siguientes dimensiones como muestra la imagen Obtén la longitud del puente que encontró el topógrafo

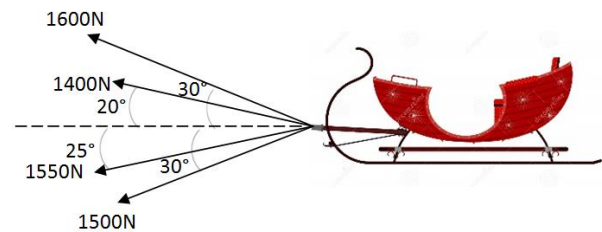


72. Un corredor recorre una distancia de 2km en dirección al sur y después dobla a la izquierda y recorre una distancia de 3km. Determina la dirección a la que se encuentra y la distancia recorrida
73. La cima de una montaña está a 2450 m de altura sobre la base del campamento y según el mapa está a 4580 m horizontalmente determina:
- La magnitud del desplazamiento para llegar a la cima.
 - La inclinación o pendiente de la montaña.

maneja en dirección al noreste una distancia de 800m y finalmente 500m hacia el este realiza:

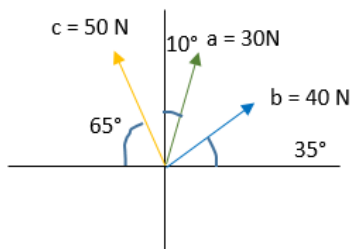
- El diagrama que representa el movimiento del repartidor
- El desplazamiento final medido desde la pizzería.
- la dirección del desplazamiento resultante.

75. Cuatro perros jalan un trineo, determina la fuerza resultante con la que es jalado el trineo, así como el ángulo de la resultante respecto al eje x positivo, **(el ángulo de los vectores se encuentra medido a partir del eje x negativo como lo muestra la imagen)**



Suma de Vectores por componentes rectangulares

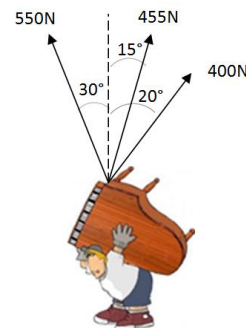
74. Un ciclista efectúa dos desplazamientos el primero 5 km al norte y el segundo de 5 Km al Este determina:
El desplazamiento del ciclista y la dirección del desplazamiento respecto al eje horizontal
73. Utiliza el método analítico y grafico para obtener el vector resultante, y su ángulo correspondientes del siguiente sistema de fuerzas concurrentes y coplanares.



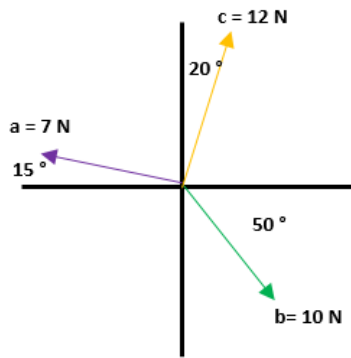
74. Un repartidor de pizzas sale para hacer una entrega y maneja 600 m en dirección hacia el norte, después

76. Tres cargadores quieren subir un piano de 650N ayudándose de 3 cuerdas como muestra la imagen determina la fuerza resultante con la que se sube el piano Por el método, gráfico y el método analítico.

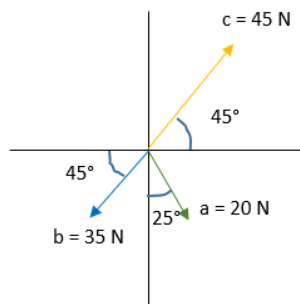
NOTA: Los ángulos están medidos a partir del eje y positivo



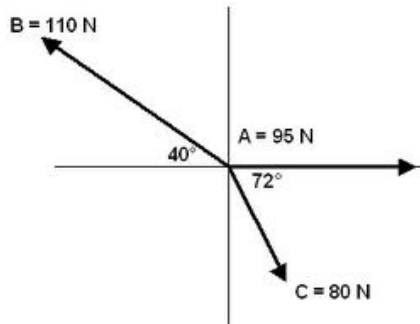
77. Obtener la suma de los siguientes vectores por el método analítico y gráfico, así como la dirección del siguiente conjunto de vectores coplanarios y convergentes



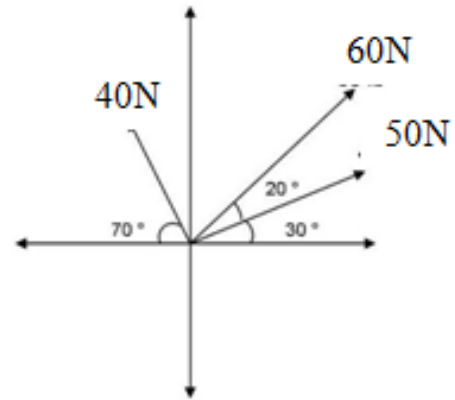
78. Utiliza el método analítico y gráfico para obtener el vector resultante, y su ángulo correspondiente del siguiente sistema de fuerzas concurrentes y coplanares



79. Utiliza el método analítico y gráfico para obtener la magnitud y dirección del vector resultante, del siguiente sistema de fuerzas concurrentes y coplanares.

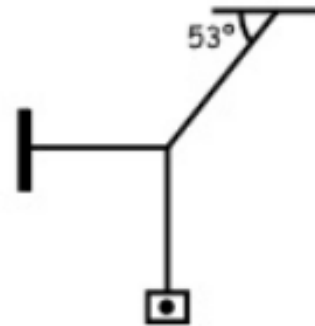


80. Utiliza el método analítico y gráfico para obtener la magnitud y la dirección del vector resultante del siguiente sistema de fuerzas concurrentes y coplanares.

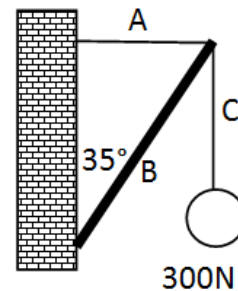


Tema: 1ª CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

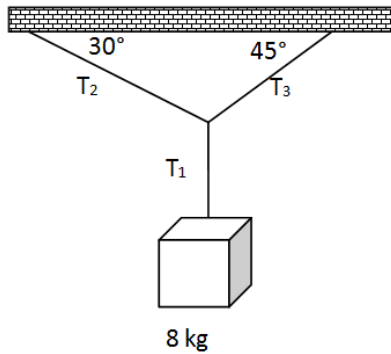
81. Obtener el valor de las tres tensiones si la masa del bloque que cuelga es de 80Kg



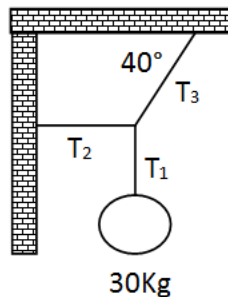
82. Calcule la tensión de la cuerda A y la compresión en B en el puntal de la siguiente figura.



83. Obtener las tensiones que sienten las cuerdas al soportar una carga de 8 kg como muestra la imagen.



84. Obtener las tensiones que sienten las cuerdas al soportar una carga de 30 kg como muestra la imagen.



UNIDAD 3. CINEMÁTICA

COMPETENCIA PARTICULAR 3: Resuelve problemas, presentes en la naturaleza, y que están asociados a los diferentes tipos de movimiento, utilizando las ecuaciones básicas de Cinemática.

RESULTADO DE APRENDIZAJE PROPUESTO (RAP) No. 1:

Describe los conceptos generales de cinemática para entender las características del movimiento.

RESULTADO DE APRENDIZAJE PROPUESTO (RAP) No.2

Determina los tipos de movimientos rectilíneos en una y dos dimensiones, a partir de la construcción e interpretación de gráficas, en situaciones reales.

RESULTADO DE APRENDIZAJE

PROPUESTO (RAP) No.3 Aplica las ecuaciones de cinemática para la solución de problemas de movimiento rectilíneo en una y dos dimensiones asociándolos a situaciones reales.

SECCIÓN TEORICA:

85. Cuando un móvil experimenta dos o más magnitudes de velocidad, distintas durante su desplazamiento se puede obtener la velocidad si sumamos las magnitudes y las dividimos entre el número de magnitudes a esta velocidad se le conoce como:

- Velocidad promedio
- Velocidad instantánea.
- Velocidad media
- Velocidad límite

86. Las unidades de la aceleración son:

- N
- Kg/m
- m/s
- m/s^2

87. Al movimiento en el que un móvil recorre distancias iguales en tiempos iguales se le conoce como:

- MRU
- MRUA
- Caída libre
- Tiro vertical

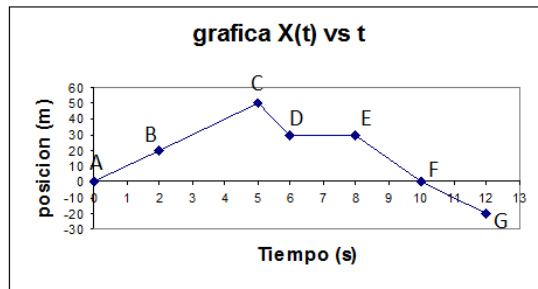
88. Las unidades de la velocidad son:

- Kg/m
- s/m
- m/s
- m/s^2

90. La grafica de velocidad contra tiempo en un MRUV es:

- Una hipérbola
- Una línea recta
- Una parábola
- Una línea discontinua

INSTRUCCIONES: Utiliza la siguiente imagen para responder los 4 siguientes reactivos:



91. ¿Qué velocidad tiene en el intervalo de 6s a 8s?

- 20m/s
- Cero
- Variable
- 10m/s

92. ¿Cuál es la magnitud de la velocidad en el intervalo de 2s a 5s?

- 25m/s
- 10m/s
- 15 m/s
- 15m/s

93. ¿En qué instante invirtió el sentido de su recorrido?

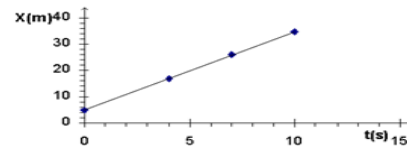
- A los 5 segundos
- A los 8 segundos
- No invirtió su recorrido
- A los 10 segundos

94. ¿Regreso al punto de partida?

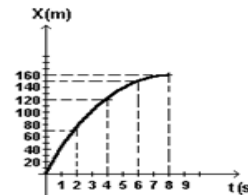
- No
- Llego 20m antes
- Avanzo 20m más
- Regreso al origen

95.Cuál de las siguientes graficas de distancia contra tiempo representa un Movimiento rectilíneo uniforme.

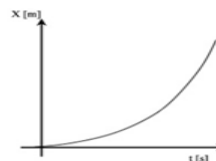
a)



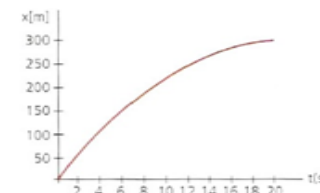
b)



c)



d)



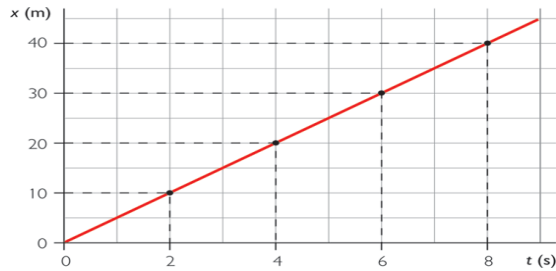
96. La diferencia entre distancia y desplazamiento es:

- La distancia es la cantidad de metros recorrida en la trayectoria y el desplazamiento es el doble.
- La rapidez es la cantidad de metros recorrida en la trayectoria y el desplazamiento es la mitad.
- La distancia es la cantidad de metros recorrida en la trayectoria y el

desplazamiento es la cantidad de metros en línea recta.

- d) La distancia se mide en metros y el desplazamiento en kilómetros

97. Determina la velocidad que representa la siguiente grafica



- a) $v = 35 \text{ m/s}$
 b) $v = 10 \text{ m/s}$
 c) $v = 5 \text{ m/s}$
 d) $v = 2 \text{ m/s}$

- a) De 6s a 8s
 b) De 0s a 10s
 c) De 10s a 17s
 d) De 17a 20s

99. ¿Qué distancia máxima alcanzó?

- a) 0m
 b) 20m
 c) 50m
 d) 34m

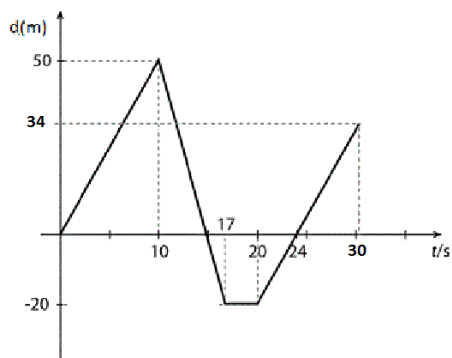
100. En qué instante invirtió el sentido de su recorrido

- a) A los 17 s
 b) A los 10 s
 c) A los 20 s
 d) No invirtió el recorrido

101. ¿En un tiro parabólico en que ángulo se alcanzaría una mayor distancia?

- a) 90°
 b) 45°
 c) 30°
 d) 60°

INSTRUCCIONES: con la gráfica siguiente resuelve los siguientes tres reactivos.

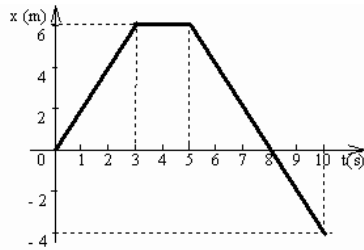


98. En qué intervalo de tiempo la velocidad es cero

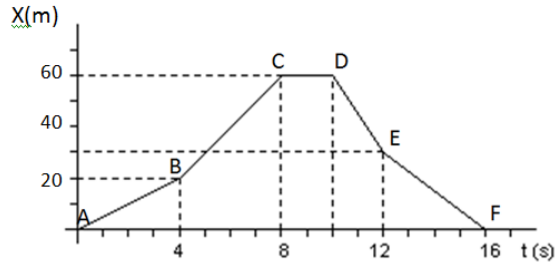
SECCIÓN DE EJERCICIOS

102. Una persona que viaja a 110 km/h en una carretera se distrae durante tres segundos ¿Qué Distancia recorre en esa distracción?

103. Calcular la velocidad promedio de la siguiente gráfica



104. Completa las preguntas de acuerdo a la gráfica siguiente



- ¿Qué posición tenía el móvil antes de iniciar su movimiento?
- ¿Cómo se comportó la velocidad en el intervalo de tiempo de 0 a 4 segundos?
- ¿Cuál es el valor de la velocidad media durante este intervalo de tiempo?
- ¿Cuál es el valor de la velocidad en el intervalo de tiempo de 8 a 10 segundos?
- ¿En qué instante invirtió el sentido de su recorrido?
- ¿Cuál es el valor de la velocidad del punto D al punto E?
- ¿Cuánto vale la velocidad del punto E al F?
- ¿En qué instante paso por el punto de donde partió al iniciar su movimiento?
- ¿Cuál fue su Máximo desplazamiento y en que instante?
- ¿Cuál fue su posición final y a qué tiempo?

105. La posición de un corredor después de 5 segundos es de 20m y a los 8 segundos es de 35m respecto a la

línea de partida. ¿Cuál es su velocidad del corredor durante este intervalo?

- Un automovilista viaja en la carretera a una velocidad de 90Km/h cuando se distrae durante 3 segundos para ver un mensaje en su celular ¿Qué distancia recorre mientras se distrae?
- ¿Cuántos segundos tarda en llegar la luz del sol a la Tierra?, si la velocidad de la luz es de 3×10^8 m/s y el sol se encuentra a 1.5×10^8 km de distancia.
- Un auto de fórmula 1, recorre la recta de un circuito, con velocidad constante, en el tiempo $t_1 = 0.5$ s y $t_2 = 1.5$ s, sus posiciones en la recta son $x_1 = 3.5$ m y $x_2 = 43.5$ m. Determina ¿A qué velocidad se desplaza el auto?
- Supongamos que usted sale de su casa y maneja a una velocidad promedio de 60Km/h durante 25 minutos ¿Qué distancia recorrió durante su trayecto?

MRUV

- En una prueba de frenado, un vehículo que viaja a 60 km/h se detiene en 3 segundos, determina que desaceleración y la distancia de frenado.
- Una persona viaja a una velocidad de 60 km/h y acelera 1.8 m/s^2 ¿Cuánto tiempo será necesario para alcanzar una velocidad de 90 Km/h?
- Un avión para despegar necesita alcanzar una velocidad de 230 km/h, que longitud de la pista requiere si su aceleración es de 4 m/s^2 .
- Un automóvil desacelera uniformemente desde una velocidad

- de 60 km/h hasta el reposo en 5 segundos ¿Qué distancia recorrió antes de detenerse?
114. Un motociclista lleva una velocidad inicial de 40km/h y la reduce a 25 Km/h en un tiempo de 12 segundos determina la desaceleración que adquirió el motociclista.
115. Un motociclista arranca desde el reposo y mantiene una aceleración constante de 2 m/s^2 determina en qué tiempo recorre una distancia de 400 m. ¿Qué rapidez en km/h llevará en ese tiempo?
116. Un automóvil que lleva una velocidad de 70Km/h mantiene una aceleración de 1.5 m/s^2 Determinar:
- En qué tiempo recorre una distancia de 1.5 km.
 - ¿Qué velocidad llevará a esa distancia?
117. Un avión lleva una velocidad de 230Km/h en el momento en que inicia su aterrizaje y recorre 2.1Km antes de detenerse. Si la aceleración es constante, determinar:
- La desaceleración
 - El tiempo que emplea en detenerse
 - La distancia que recorre a los 20s de haber iniciado su aterrizaje.
118. Un automóvil que viaja a una velocidad constante de 120 km/h, tarda 10s en detenerse.
- ¿Qué distancia necesita para detenerse?
 - ¿Con qué velocidad chocaría a otro vehículo ubicado a 30m del lugar donde aplicó los frenos?
119. Un avión cuando toca la pista acciona todos los sistemas de frenado, que le generan una desaceleración de 20 m/s^2 , si necesita 100 metros para detenerse determinar:
- ¿Con qué velocidad toca pista?
 - ¿Qué tiempo demoró en detenerse el avión?
120. En la cubierta de un portaviones, un dispositivo de frenado permite detener un avión en 1.5s, si la aceleración de frenado es de 49 m/s^2 determina:
- ¿Cuál fue la distancia que se requiere para detener el avión?
 - ¿Cuál es la velocidad inicial del avión?
121. En la cubierta de un portaviones, la pista tiene una longitud aproximada de 814 ft y partiendo del reposo los aviones tienen que alcanzar una velocidad 265 km/h ¿Qué aceleración necesita el avión para alcanzar esa velocidad? ¿En qué tiempo recorre esa distancia?
122. Un tren parte del reposo y experimenta una aceleración de 2 m/s^2 durante un tiempo de 45s Determinar:
- Que distancia recorre en ese tiempo
 - Que velocidad lleva en ese tiempo.
122. Un ciclista que va a 30 km/h, aplica los frenos y logra detener la bicicleta en 4 segundos. Determinar:
- ¿La desaceleración que produjeron los frenos?
 - ¿Qué distancia necesitó para frenar?
123. La bala de un rifle, cuyo cañón mide 1.4 m, sale con una velocidad de 1,400 m/s. Determinar:

- a) ¿Qué aceleración experimenta la bala?
b) ¿Cuánto tarda en salir del rifle?

alcance una altura máxima de 32 metros?

CAÍDA LIBRE Y TIRO VERTICAL

124. Se deja caer unas llaves desde nueve metros de altura cuanto tiempo tarda en llegar al suelo ¿Cuál es su velocidad final?
125. Una persona lanza hacia arriba una pelota de beisbol con ayuda de un lanzador a una velocidad de 12 m/s ¿Qué altura máxima alcanzará la pelota? ¿Cuánto tiempo tardará la pelota en regresar a la persona?
126. Una gacela saltarina puede saltar verticalmente hasta dos metros de altura, ¿Cuánto tiempo tardo en regresar al suelo?
127. Una piedra es lanzada hacia arriba con una velocidad de 20 m/s ¿Qué velocidad tiene cuando alcanza una altura de 6 m? ¿qué tiempo lleva a esa altura?
128. Se deja caer una piedra desde un acantilado y 2.8 segundos después se escucha el sonido al golpear con el suelo, obtener ¿cuál es la altura del acantilado?
129. Se deja caer una moneda desde la parte más alta de la torre latino (182 m) a que altura se encuentra del suelo a los 2 segundos y 3 segundos ¿Con qué velocidad chocaría con el suelo suponiendo que no existiera la fricción del aire?
130. Supongamos que arrojamos una piedra hacia arriba, ¿a qué velocidad la tenemos que lanzar para que

131. Una gota de agua cae desde la rama de un árbol y tarda en llegar al suelo 1.5 segundos, calcule lo siguiente:
a) A qué altura se encuentra la rama.
b) La velocidad que adquiere la gota en el momento de llegar al suelo en m/s.
c) La velocidad a los 0.8 segundos
132. Se lanza un objeto verticalmente hacia arriba, 8 segundos más tarde el objeto vuelve a su punto de lanzamiento, calcule lo siguiente:
a) ¿Cuál es la velocidad inicial con la que se lanza el objeto hacia arriba?
b) ¿Qué tan alto llega dicho objeto?
133. En una presa generadora de electricidad se requiere que el agua llegue a las turbinas con una velocidad de 70 m/s, determinar desde que altura debe de dejarse caer el agua.
134. Una pulga puede saltar 0.44m obtener
a) ¿Qué velocidad inicial necesita para saltar a esa altura?
b) ¿Cuánto tiempo está en el aire?
135. Un cuerpo que cae libremente se le mide la velocidad al pasar por los puntos A y B, siendo estas de 25 m/s y 40 m/s respectivamente.
Determinar:
a) ¿Cuánto demoró en recorrer la distancia entre A y B?.
b) ¿Cuál es la distancia entre A y B?.
c) ¿Cuál será su velocidad 6 s después de pasar por B?.
136. Un malabarista arroja un pino hacia arriba con una velocidad inicial de 8 m/s ¿Cuánto tiempo estuvo en el aire hasta que regreso a la mano del malabarista?

137. Se deja caer una masetta desde la parte alta de un edificio, si tarda 3.5s en llegar al piso
- ¿Cuál es la altura del edificio?
 - ¿Con qué velocidad se impacta contra el piso?
138. Un vehículo espacial desciende hacia una base lunar. Si el motor se apaga a 5m de la superficie y tiene una velocidad descendente de 0.8 m/s en ese momento está en caída libre, obtener ¿Con que velocidad toca la superficie si la gravedad lunar es de 1.6 m/s^2 ?
139. Desde la azotea de un edificio se deja caer libremente un ladrillo, este choca con el suelo con una velocidad de 48.5 m/s; obtener
- ¿Desde qué altura cayó?
 - ¿cuánto tiempo tardó en la caída?
140. Un dron deja caer un objeto en caída que tarda 3 segundos en llegar al suelo, determine:
- La distancia a la que se soltó el objeto.
 - La velocidad con la que se estrella el objeto en el suelo
 - Que distancia recorrió el objeto a los 0.5 segundos de su caída.
141. Desde la orilla de la azotea de un edificio de 15 m de altura se lanza verticalmente hacia arriba una pelota de beisbol con una velocidad de 28.8 km/h, entonces la pelota sube y posteriormente choca contra el suelo. Obtener:
- La altura máxima que lograría la pelota medida desde el suelo
 - El tiempo total empleado en este recorrido.
- c) La velocidad que tiene la pelota al chocar con el suelo.
142. Un observador situado a 40 m de altura ve pasar un objeto hacia arriba, con una cierta velocidad y al cabo de 3 s lo ve pasar hacia abajo, con una velocidad de igual magnitud y en sentido opuesto. Obtener: ¿Cuál fue la velocidad inicial del móvil? ¿Cuál fue la altura máxima alcanzada por el móvil
143. Se lanza un objeto hacia arriba y a los 10 segundos regresa al punto de partida determina:
- La velocidad inicial a la que se lanza el objeto.
 - La altura máxima alcanzada por el objeto.
 - La velocidad a la que llega al punto de partida.
144. Se lanza verticalmente hacia arriba una pelota con una velocidad inicial de 30 m/s, Determinar:
- Tiempo que tarda en alcanzar su altura máxima.
 - La altura máxima.
 - Tiempo que la pelota estuvo en el aire.
145. Se lanza verticalmente hacia arriba una pelota con una velocidad inicial de 30 m/s, calcular:
- Tiempo que tarda en alcanzar su altura Máxima
 - la Altura Máxima
 - Posición y velocidad de la pelota a los 2s de haberse lanzado
 - la velocidad y la posición de la pelota a los 5s de haber sido lanzado
 - El Tiempo que la pelota estuvo en el aire.

146. Se deja caer un bote desde la parte alta de un edificio, si tarda 5s en llegar al piso ¿Qué altura tiene el edificio? ¿Con qué velocidad se impacta la piedra contra el piso?

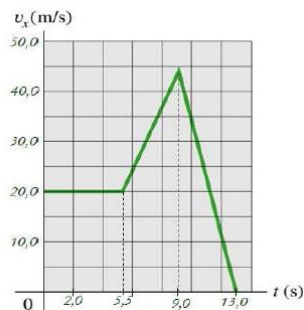
147. Un antílope corre con aceleración constante y cubre la distancia de 70m entre dos puntos en 7s. Su rapidez al pasar por el segundo punto es de 15m/s

(Sugerencia sustituye la velocidad inicial en la ecuación de distancia)

- ¿Qué rapidez tenía en el primer punto?
- ¿Qué aceleración lleva?

148. La gráfica de un móvil es la siguiente como muestra la siguiente gráfica obtener

- La distancia total recorrida.
- La aceleración en los tres tramos de la gráfica.



150. Un avión tiene una velocidad de 340 km/h y se encuentra a una altura de 6km cuando deja caer un proyectil, calcule lo siguiente:

- El tiempo que tarda el proyectil en llegar a tierra.
- La velocidad y dirección del proyectil al tocar la tierra en m/s.
- El alcance que logra el proyectil al llegar al piso.

151. Un jugador de futbol americano pateo un balón con un ángulo de 30° con respecto a la horizontal, comunicándole una velocidad inicial de 18 m/s, calcule lo siguiente:

- El tiempo en el aire en segundos
- La altura máxima alcanzada.
- El alcance horizontal del balón en yardas
- El tiempo en llegar a la máxima altura.

152. Un avión se encuentra a 7 km de altura y viaja horizontalmente con una velocidad de 250 km/h cuando deja caer un proyectil, calcula:

- El tiempo que tarda el proyectil en llegar a tierra.
- La velocidad y dirección del proyectil al tocar la tierra en m/s.
- El alcance que logra el proyectil al llegar al piso.

EJERCICIOS DE TIRO PARABÓLICO

149. Un cañón dispara una bala con una velocidad de 450 km/h a un ángulo de 25° con respecto al suelo, calcule lo siguiente:

- Las componentes rectangulares de la velocidad de salida de la bala.
- El alcance máximo logrado por la bala al tocar el piso.
- La altura máxima lograda por la bala.
- El tiempo de vuelo.

153. Un jugador de golf golpea una pelota alcanzando una altura de 6m y una distancia horizontal máxima de 80m en un tiempo de 2.1 segundos, calcule lo siguiente:

- La velocidad con la que salió disparada la pelota.
- El ángulo de elevación.
- ¿Cuál es la rapidez y la posición a los 0.5 segundos de su salida?

154. Un beisbolista batea una pelota que describe un tiro parabólico

- alcanzando una altura máxima de 7m y un alcance máximo de 125 m, empleando un tiempo de 3.8 segundos, calcule lo siguiente:
- La velocidad de salida en m/s.
 - El ángulo de elevación.
155. Un cañón dispara una bala con una velocidad de 350 km/h a un ángulo de 20° con respecto al suelo, calcule lo siguiente:
- Las componentes rectangulares de la velocidad de salida de la bala.
 - La altura máxima lograda por la bala.
 - El tiempo de vuelo.
 - El alcance máximo logrado por la bala al tocar el piso.
156. Un bombero a 50 metros de un edificio en llamas dirige un chorro de agua de una manguera a un ángulo de 30° sobre la horizontal, si la velocidad inicial de la corriente es 40 m/s ¿A qué altura el agua incide en el edificio?
157. Un rifle se dirige horizontalmente al centro de un gran blanco a 200 metros de distancia. La velocidad inicial de la bala es 500 m/s Para golpear en el centro del blanco, el cañón debe estar a un ángulo sobre la línea de visión. Determine el ángulo de elevación del cañón.
158. Un proyectil tiene una velocidad inicial de 24 m/s que forma un ángulo de 46° por encima de la horizontal calcular:
- La distancia horizontal a que se encuentra del punto de partida 2s después de ser disparado.
 - La altura por encima del punto de partida en el mismo instante.
159. Un cañón dispara un proyectil que sale disparado con una velocidad de 85 m/s y con un ángulo de 45° respecto a la horizontal. Determina:
- ¿Qué distancia alcanza el proyectil?
 - El tiempo que alcanza en alcanzarla altura máxima
 - El tiempo total de recorrido. Respuesta:
 - La altura que alcanza el proyectil a los 4 segundos.
160. Un jugador batea una pelota y quiere que llegue a las gradas que se encuentran a 122m
Si la pelota sale con un ángulo de 35° , determina:
- ¿La velocidad que se le debe de imprimir para que llegue a esa distancia?
 - ¿Qué tiempo se sostuvo la pelota en el aire?
161. En el Súper Tazón el pateador de Halcones marinos de Seattle da la patada inicial con una velocidad inicial de 30m/s si el ángulo de elevación del balón es de 38° determina:
- El tiempo que tarda el balón en el aire
 - La distancia máxima en yardas que recorre el balón:
 - La altura máxima que alcanza el balón:
162. Un jugador batea una pelota y quiere que llegue a las gradas que se encuentran a 122m
Si la pelota sale con un ángulo de 35° , determina
- ¿La velocidad que se le debe de imprimir para que llegue a esa distancia?
 - ¿Qué tiempo se sostuvo la pelota en el aire?
163. Un bombero a 50m de distancia de un edificio en llamas, dirige un chorro de agua de una manguera contra incendios situada a nivel del suelo con un ángulo de 30° por encima de la horizontal. Si la rapidez del chorro que sale de la manguera es de 15m/s. ¿A qué altura alcanza el chorro del agua el edificio?

164. Un jugador de golf golpea una pelota alcanzando una altura de 4000 mm y una distancia horizontal máxima de 80m en un tiempo de 1.806 segundos, calcule lo siguiente:

- Las componentes horizontal y vertical de la velocidad de salida.
- La velocidad con la que salió disparada la pelota.
- El ángulo de elevación.
- ¿Cuál es la rapidez y la posición a los 0.5 segundos de su salida.

165. Un chapulín salta con una velocidad de 10.8 km/h, con un ángulo de 35° respecto a la horizontal determine:

- Cuanto tiempo permanece en el aire antes de tocar el piso
- El alcance máximo.
- La altura máxima lograda por su salto.

RESULTADO DE APRENDIZAJE PROPUESTO (RAP) No.2

Establece tipos de problemas en situaciones experimentales, a partir de la comprensión de las leyes de la dinámica que rigen a los fenómenos relacionados con el movimiento de los cuerpos.

RESULTADO DE APRENDIZAJE PROPUESTO (RAP) No.3

Formula soluciones a problemas reales a partir de trabajo, potencia, energía y conservación de la cantidad de movimiento.

SECCIÓN TEORICA.

166. Un automóvil en movimiento gira bruscamente en una curva hacia la derecha y los pasajeros se pegan al lado izquierdo del automóvil esto es debido a:

- La inercia hace que las personas sigan su estado de movimiento
- Las personas son muy pesadas.
- El automóvil atrae a las personas.
- El automóvil va a una velocidad muy grande.
- Las personas no quieren ir hacia ese punto.

167. De los siguientes enunciados ¿Cuál describe correctamente la fricción?

- Es una fuerza que triplica la velocidad
- El peso que siente un objeto debido el piso
- El peso que siente un objeto debido a su masa
- Es una fuerza que se opone al movimiento

UNIDAD 4: DINÁMICA

COMPETENCIA PARTICULAR 4: Determina las causas de problemas originados por el movimiento de los cuerpos, a partir de la aplicación de las leyes de Newton en situaciones cotidianas de su ámbito personal y social.

RESULTADO DE APRENDIZAJE PROPUESTO (RAP) No.1

Explica los conceptos básicos de dinámica asociándolos a las causas del movimiento.

- e) Es una fuerza que aumenta el movimiento
168. El símbolo que se utiliza para identificar la unidad de fuerza es:
- kg/s
 - km/s
 - m²/s
 - N
169. ¿Cuál es la diferencia entre masa y peso?
- El peso siempre es menor y la masa siempre es mayor.
 - El peso es la cantidad de materia y la masa es la fuerza de atracción hacia la tierra.
 - La masa no cambia y el peso es constante.
 - La masa es la cantidad de materia y el peso es una fuerza
 - Ninguna de las anteriores.
170. La fuerza de atracción entre dos objetos es proporcional a la masa de estos e inversamente proporcional a la distancia al cuadrado entre ellas.
- Ley de conservación de la energía.
 - Ley de gravitación universal.
 - 2ª Ley de Newton
 - 1ª Ley de Newton
 - 3ª ley de Newton
171. Un asteroide se acerca a otro debido a:
- Ley de acción reacción.
 - Segunda ley de Newton
 - Ley de la inercia.
 - Ley de conservación de la masa
 - Ley de gravitación universal
172. Un señor tiene dos hijos, uno de 10 años, y el otro de 4 años, él le está enseñando a los dos a andar en bicicleta. Cuando empujó al niño de 4 años, provocó que fuera demasiado rápido y se cayera. Luego él señor, con la misma fuerza aplicada en el primer hijo, se lo aplico al niño de 10 años, pero este avanzó más lento. ¿Por qué avanzo más lento el niño de 10 años?
- Debido a que la masa del niño mayor es más grande entonces, obtuvo menor aceleración.
 - Debido a que el niño pequeño no sabe andar en bicicleta.
 - Como la masa del pequeño es menor, la aceleración del pequeño es menor
 - Debido a que la bicicleta es muy pesada para el niño pequeño.
 - Debido a que el papá es muy fuerte y la fuerza es muy grande al empujarlos.
173. El coche de un padre de familia del CECyt, 13 se descompuso en la entrada de la escuela, por lo que decidieron empujarlo, y se dieron cuenta que les costaba empujar el coche. ¿Qué ley de newton se aplica en este ejemplo?
- La ley de gravitación porque el auto es atraído hacia el suelo.
 - La ley de la inercia porque se opone a cambiar su estado de movimiento.
 - La ley de fricción porque la fuerza se opone al movimiento.
 - La ley de la energía porque se necesita mucha para mover el coche.
 - La ley de conservación de la masa por que el auto tiene mucha masa.
174. ¿Cuánto pesa un kilogramo de tortillas?
- 1000N

- b) 9.8 N
c) 1000g
d) 100N
175. Un mago realiza su truco de jalar un mantel sin que se caiga la bajilla ¿Qué ley de Newton se aplica en este truco?
- a) Ley de acción-reacción.
b) Ley de gravitación universal.
c) 2ª ley de Newton.
d) Ley de la inercia.
e) Ley de conservación de la energía.
176. ¿Cuál es la diferencia entre masa y peso?
- a) El peso siempre es menor y la masa siempre es mayor.
b) El peso es la cantidad de materia y la masa es la fuerza de atracción hacia la tierra.
c) La masa no cambia y el peso es constante.
d) Ninguna de las anteriores.
177. Si dos niños uno con mayor masa y otro con menor masa, corren en sentidos opuestos llevando la misma velocidad
- a) Se detienen al chocar.
b) El de mayor masa sale rebotado.
c) El de menor masa
d) El de mayor masa atropella al de menor masa
178. La equivalencia entre HP y Watts es:
- a) 1W= 746 HP
b) 1HP= 746 W
c) 1HP= 674 W
d) 1W= 674 HP
179. Todo cuerpo permanece en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme a menos que una fuerza externa cambie su estado de movimiento.
- a) ley de Acción- reacción
b) 2ª Ley de Newton
c) Ley de la inercia
- d) Ley de gravitación Universal
180. El trabajo hecho al acelerar un objeto a lo largo de una superficie horizontal sin fricción es igual al cambio de:
- a) Momento
b) Velocidad
c) Energía potencial
d) Energía cinética
181. Un instructor de 110 kilogramos y su amiga de 55 kilogramos hacen una carrera sobre escaleras idénticas. El instructor alcanza la cima en 8 segundos mientras que su amiga tarda 4 segundos al comparar las potencias.
- a) La potencia es la misma
b) El instructor tiene el doble de potencia que la amiga
c) El instructor tiene la mitad de potencia que la amiga
d) La potencia de la amiga es cuatro veces mayor
182. ¿En un choque perfectamente elástico qué se conserva?
- a) la energía potencial
b) El ímpetu y la energía cinética
c) El momento lineal.
d) La energía cinética
183. ¿Cuánto trabajo puede realizar un motor de 30 hp, equivalente a 22380 W, en una hora?
- a) 746 J
b) 8.06×10^7 J
c) 1.34×10^7 J
d) 373 J
184. ¿Qué velocidad tiene un vehículo de 1500 kg si su momento es de 24 000 kgm/s?
- a) 625 m/s
b) 16 m/s
c) 22500 m/s
d) 25500 m/s
185. Una persona de 80 kg y un joven de 40 kg están de pie y juntos en una pista de hielo, sin fricción. Si después de que se empujen uno al otro, el hombre se aleja con una velocidad de

0.25 m/s. ¿Con qué valor de velocidad se aleja el joven?

- a) 0 m/s
- b) 0.125 m/s
- c) 0.250 m/s
- d) 0.50 m/s

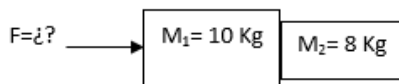
SECCIÓN DE EJERCICIOS.

INSTRUCCIONES: Resuelve los siguientes problemas realizando el procedimiento completo

186. Se empuja un carrito de supermercado que tiene un peso de 750 N debido a una fuerza de 100N, determina ¿Cuál es la aceleración con la que se desplaza el carrito?

187. Una persona jala un tronco con una masa de 50kg, aplicando una fuerza de 230 N, obtener la aceleración con la que se mueve el tronco.

188. . Una persona empuja dos cajas a partir del reposo, hasta alcanzar una velocidad de 1.5 m/s en 5 segundos, obtener la fuerza que se les aplica a las cajas si las cajas tienen una masa de 10Kg y 8 Kg.



189. Se lanza una bola de boliche de 2kg sobre la banda lisa y pulida con una fuerza de 5N. Determine la velocidad que lleva la bola a los 3 segundos de ser lanzada por la banda.

190. Un bloque de hielo de 10 kg se encuentra en reposo y es arrastrado en una superficie lisa con una fuerza de 4 N obtener:

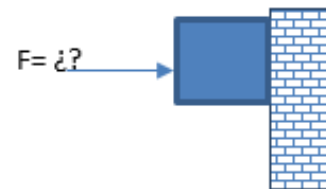
- a) La fuerza de fricción estática y el coeficiente de fricción estática
- b) La fuerza de fricción dinámica y el coeficiente de fricción dinámica
- c) La magnitud de la aceleración del bloque
- d) La velocidad del bloque a los 6 s
- e) La distancia recorrida a los 6 s

191. Una caja de 1200g de masa situada sobre en una mesa horizontal se aplica una fuerza de 15 N en la dirección del plano. Calcula la fuerza de rozamiento y su coeficiente (fuerza de fricción dinámica) si:

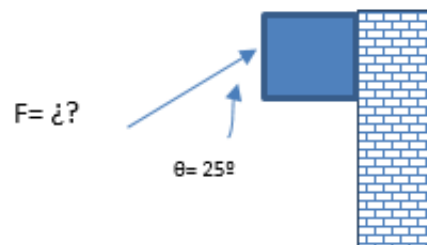
- a) La caja adquiere una aceleración igual a 2.5 m/s^2 .
- b) La caja se mueve con velocidad constante.

192. Determina la altura máxima que alcanzara un objeto si tiene una energía potencial de 5000J si el objeto tiene una masa de 1.5 kg al subir.

193. Una persona carga un mueble de 8kg para colocarlo en la pared, sabiendo que el coeficiente de fricción estática es de 0.4 ¿Qué fuerza perpendicular a la pared debe aplicar, para que el objeto no se resbale?



194. Una persona carga un mueble de 8kg para colocarlo en la pared, sabiendo que el coeficiente de fricción estática es de 0.4 ¿Qué fuerza perpendicular a la pared debe aplicar, para que el objeto no se resbale?



195. Una paca de heno es colocada sobre una guía de rodillos, si suponemos que el movimiento es rectilíneo uniforme, que la paca tiene una masa

- de 45 Kg y es jalada con una fuerza de 22.5 N determine:
- El coeficiente de fricción dinámico
 - La fuerza de fricción dinámica.
 - El valor de la normal.
196. Obtener la aceleración que lleva un objeto de masa de 50kg, si se le aplica una fuerza de 550N.
197. Determina la velocidad que lleva un objeto que tiene una masa de 2 kg sabiendo que tiene energía cinética de 100J
198. Determina la altura máxima que alcanzara un objeto si tiene una energía potencial de 5000J si el objeto tiene una masa de 1.5 kg al subir.
199. Obtener la fuerza que lleva un objeto de masa de 40kg si su aceleración es de 20m/s
200. Determina la energía cinética que lleva un objeto que tiene una masa de 3 kg y una velocidad de 5m/s
201. Determina a qué altura se encuentra una persona de 10kg si su energía potencial es de 9810 J.
202. Se tiene una caja de 400N de peso y para comenzar a moverla se requiere una fuerza de 180 N. una vez que comienza a moverse se puede mover a velocidad constante con 150N, determina:
- los coeficientes de fricción estática y cinética.
 - Las fuerzas de fricción estática y cinética.
203. Un empleado quiere empujar un carro con platos de cerámica, si el carro se encontraba en reposo y adquiere una velocidad de 1 m/s en 2 segundos, determina la fuerza que aplico el empleado suponiendo que la masa del carro con los platos es de 55 kg



205. Obtener la magnitud de la fuerza que se debe aplicar a un bloque para deslizarse a velocidad constante si la masa del bloque es de 15 kg y el coeficiente de fricción dinámico es de 0.6
206. Se aplica una fuerza de 20N durante 8 segundos a un bloque de masa igual a 12 kg, obtener la aceleración a la que se mueve el bloque si $\mu_d = 0.4$
207. Calcular el coeficiente de fricción dinámico de una patineta de 850g que se acelera 0.5 m/s^2 después de ser jalada con una fuerza de 5N, que tienen un ángulo de 15°
208. Un patinador sobre hielo de 85 kg alcanza una velocidad de 46 Km/h si suponemos que su velocidad es constante, y que el coeficiente de fricción dinámico es de 0.02 obtener la fuerza que el patinador aplica sobre sus piernas para avanzar a esa velocidad.

EJERCICIOS DE FRICCIÓN

202. El coeficiente de fricción dinámico es de $\mu_d=0.7$ para unos neumáticos, determina la distancia mínima para frenar un coche de 1.6 toneladas que circula a una velocidad de 20m/s.

209. Una paca de heno es colocada sobre una guía de rodillos, si suponemos que el movimiento es rectilíneo uniforme, que la paca tiene una masa de 45 Kg y es jalada con una fuerza de 22.5 N determine:

- El coeficiente de fricción dinámico
- La fuerza de fricción dinámica.
- El valor de la normal.

210. El coeficiente de fricción dinámico es de $\mu_d=0.7$ para unos neumáticos, determina la distancia mínima para frenar un coche de 1.6 toneladas que circula a una velocidad de 20m/s.

211. Se tiene una caja de 400N de peso y para comenzar a moverla se requiere una fuerza de 180 N. una vez que comienza a moverse alcanza a velocidad constante cuando se le aplica una fuerza de 150N, determina:

- los coeficientes de fricción estática y cinética.
- Las fuerzas de fricción estática y cinética.

EJERCICIOS DE LEY DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL.

212. Determinar la fuerza de atracción entre dos objetos que tienen masas de 1×10^8 kg y 5×10^6 Kg si se encuentran separados una distancia de 9m.

213. Un objeto que tiene una masa 5 kg se encuentra a una distancia de 15 cm de una masa de 3kg determina la Fuerza de atracción gravitacional entre las dos masas.

214. La distancia más cercana entre la Tierra y Marte es de 53×10^6 km, determina la masa de Marte, si la fuerza de atracción entre ellos es de $F_g=9.044 \times 10^{16}$ N y la masa de la Tierra es de 5.97×10^{24} kg

215. La fuerza de atracción entre la Tierra y la Luna es de 1.99×10^{20} N si la distancia entre ellos es de 3.84×10^5 Km y la masa de la tierra es de 5.98×10^{24} Kg determinar la masa de la Luna.

216. El peso de un satélite es de 1.5×10^4 N determina la distancia a la que se encuentran, si la masa de la Tierra es de 5.98×10^{24} Kg y la fuerza de atracción entre ellos es de 11487.79 N.

217. Determina la masa de una roca a 5.54×10^8 metros de distancia, de la Luna, si la magnitud de la fuerza gravitacional con la que se atraen es de 95×10^{-25} N, si la masa de la Luna es de 7.25×10^{22} kg.

EJERCICIOS DE TRABAJO, POTENCIA, ENERGÍA CINÉTICA, ENERGÍA POTENCIAL

218. Un deportista levanta una barra que tiene una masa de 60 Kg y si el largo de sus brazos es de 95cm determina:
a) El trabajo si levanta la barra la distancia total de sus brazos.
(Respuesta $W= 559.17$ J)

219. Una persona jala un costal de 50 kg con una cuerda que tiene una inclinación de 35° si el costal se desplaza una distancia de 8m determina la fuerza con la que jala el costal si la energía utilizada en mover el costal es de 1965.96 J

220. Una persona sube una mochila por una montaña hasta alcanzar una altura de 110m, si la mochila tiene una masa 20 Kg determina el trabajo realizado al subir esa distancia.

221. Una pelota de beisbol de 145g es lanzada, si la energía utilizada en lanzarla es de 625J, determina la velocidad a la que se lanzó la pelota.

222. Una persona que tiene una masa de 85 kg sube hasta la azotea de un edificio de 15 m de altura y tarda 45 segundos en hacerlo:

- a) ¿Qué trabajo realizó?
b) ¿Cuál fue la potencia en (HP) que adquirió la persona?

223. Un elevador con carga tiene una masa de 1.5 toneladas, tarda en subir 2 minutos desde la planta baja al último piso de un edificio cuya altura es de 35 m. determinar el trabajo efectuado por el motor y la potencia de este en HP

224. Una fuerza de 5000 N mantiene a un automóvil moviéndose a una velocidad media de 80 km/h en la misma dirección y sentido de la fuerza aplicada. ¿Cuál es la potencia del automóvil en caballos de fuerza (Hp's)?

225. Un auto de carreras alcanza unos 800 HP determinar la fuerza que adquiere el motor al recorrer una recta de 150m en 3s.

EJERCICIOS DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO, IMPULSO Y LEY DE CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO.

226. Una flecha de 250g se lanza a una velocidad de 200 km/h y se incrusta en un blanco colgante de 1.5kg que está en reposo, determinar que magnitud de la velocidad final que adquirirá el blanco al incrustarse la flecha.

227. Una pelota de Beisbol de 0.15 Kg se mueve hacia un bateador a una velocidad de 25m/s y es golpeada con un bat lo cual causa que se mueva en dirección contraria con una velocidad

de 42 m/s determine el impulso y la fuerza ejercida sobre la pelota si el bat está en contacto con la pelota durante 0.002 s.

228. Un objeto de 20g se mueve hacia la izquierda a 8m/s y choca de frente con un objeto de 10g que se desplaza hacia a la derecha a 5 m/s ¿Cuál es la velocidad de ambos después del impacto si suponemos un choque inelástico?

229. En un juego de billar, dos bolas de 150g cada una se mueven sobre la mesa, la primera a 15 km/h y la otra a 10 km/h en la misma dirección, pero con sentido contrario, después de la colisión la primera bola lleva una velocidad de 3 km/h determinar: La velocidad de la segunda bola y su dirección después de la colisión.

230. Una bola de boliche de 6 Kg choca directamente contra el último bolo que quedaba de pie sobre la mesa, si este tiene una masa 1.8 Kg. Si por el contacto el bolo se desplaza hacia adelante con una velocidad de 3 m/s y la bola reduce su velocidad a 1.6 m/s ¿Cuál era la velocidad inicial de la bola de boliche?

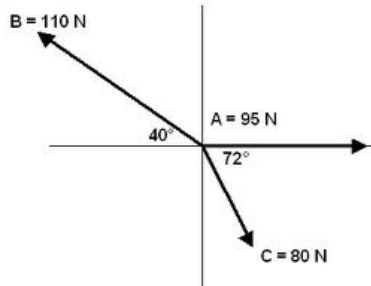
231. En un juego de billar, dos bolas de 150g cada una se mueven sobre la mesa, la primera a 15 km/h y la otra a 10 km/h en la misma dirección, pero con sentido contrario, después de la colisión la primera bola lleva una velocidad de 3 km/h determinar: La velocidad de la segunda bola y su dirección después de la colisión

EJERCICIOS DE EVALUACIÓN

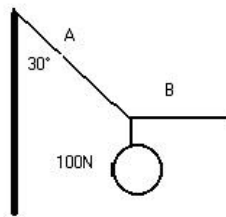
232. Un ciclista efectúa dos desplazamientos el primero 5 km al Este y el segundo de 5 Km al Norte determina: El desplazamiento del ciclista y la dirección del

desplazamiento respecto al eje horizontal.

233. Utiliza el método analítico para obtener el vector resultante, el vector equilibrante y sus ángulos correspondientes del siguiente sistema de fuerzas concurrentes y coplanares



234. Calcule la tensión de la cuerda A y la Tensión en la cuerda B de la siguiente figura.



235. Un aeroplano parte del reposo y recorre 650 m en 15 s. Suponiendo una aceleración constante Determinar la velocidad de despegue y la aceleración.
236. Una flecha se dispara verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 45 m/s
- Determina el tiempo que tarda en llegar a su altura máxima
 - Determina su altura máxima.
237. Un globo aerostático desciende a una velocidad uniforme de 7 m/s desde una gran altura. Determinar la velocidad y la distancia recorrida por el globo después de 10 s.
238. Una pelota de golf se golpea con un ángulo de 45° con la horizontal. Si la

velocidad inicial de la pelota es de 50 m/s:

- ¿Cuál su altura máxima?
- ¿Cuánto tiempo permanece la pelota en el aire?
- ¿Cuál su alcance horizontal?

239. Calcular la aceleración producida por:

- 800 N aplicada a una masa de 75000g.
- 25N Aplicada a un peso de 45 kg

240. Si la masa de la tierra es de 5.9736×10^{24} kg y la masa de la luna es de 7.3477×10^{22} kg y se atraen con una fuerza de 1.9812×10^{20} determinar a qué distancia se encuentran

241. Determinar la fuerza constante que es aplicada a un cuerpo de 560N si recorre una distancia de 500cm en un tiempo de 5 min.

242. Determinar la potencia de una grúa que es capaz de levantar 35 bultos de cemento hasta una altura de de 3m en un tiempo de 5 segundos si cada bulto tiene una masa de 50 kg.

243. En un juego de billar, dos bolas de 150g cada una se mueven sobre la mesa, la primera a 15 km/h y la otra a 10 km/h en la misma dirección, pero con sentido contrario, después de la colisión la primera bola lleva una velocidad de 3 km/h determinar: La velocidad de la segunda bola y su dirección después de la colisión

Materiales	Bibliografía
Cuaderno	• Libro: FÍSICA
Regla y	GENERAL
Transportador	Autor: Héctor Pérez
Calculadora	Montiel
científica	Editorial. Patria.
	• Libro FÍSICA

**Lápiz, goma y
sacapuntas**

Autor: Tipler, Mosca
Editorial Reverte

- Libro FÍSICA
CONCEPTOS Y
APLICACIONES
Autor: Paul E Tippens
Editorial Mc Graw
Hill



$$v_x = \|\vec{v}\| \cos(\theta)$$

$$v_y = \|\vec{v}\| \sin(\theta)$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v_y}{v_x}\right)$$

$$v_f = v_o + at$$

$$v_f^2 = v_o^2 + 2ad$$

$$d = v_o t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = \frac{d_f - d_o}{t_f - t_o}$$

$$v_f = v_o \mp gt$$

$$v_f^2 = v_o^2 \mp 2gh$$

$$h = v_o t \mp \frac{gt^2}{2}$$

$$a = \frac{v_f - v_o}{t_f - t_o}$$

$$d_{max} = \frac{v_o^2 \sin(2\theta)}{g}$$

$$\sum \vec{F} = ma$$

$$w = mg$$

$$\vec{f}_{fk} = \mu_k \vec{N}$$

$$\vec{f}_{fs} = \mu_s \vec{N}$$

$$F_g = \frac{Gm_1m_2}{d^2}$$

$$E_p = mgh$$

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

$$T = \vec{F} * \vec{d}$$

$$T = Fd \cos(\theta)$$

$$T = E_c + E_p$$

$$p = \frac{T}{t}$$

$$p = \frac{\vec{F} * \vec{d}}{t}$$

$$p = F * v$$

$$I = F * t$$

$$\vec{P} = m\vec{v}$$

$$m_1v_1^i + m_2v_2^i = m_1v_1^f + m_2v_2^f$$

$$m_1v_1^i + m_2v_2^i = (m_1 + m_2)v^f$$

Constantes:

$$g = 9.81 \frac{m}{s^2}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$$

$$1\text{Hp} = 746 \text{ watt}$$

