**EALBORADO POR LUIS HERNAN MARIN SOLARTE**

**FISICO**

**DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES CIES**

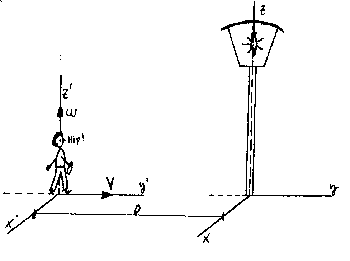
**BOGOTA D.C**

INTRODUCCION

La posición de un cuerpo se determina con respecto a otros cuerpos y son los sistemas de referencia los que nos solucionan estos problemas. Precisamente, un concepto matemático es el que nos ayudará a representar esta situación física y modelarla con ecuaciones, como son el plano cartesiano y las funciones.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Estándar** | **Competencias** | | **Ejes temáticos** |
| ·Utiliza las matemáticas para modelar, analizar y presentar datos y modelos en forma de ecuaciones, funciones y conversiones. ·Establece relaciones causales y multicausales entre los datos recopilados. | **Interpretativa**: Comprende lo que es un sistema de referencia. **Argumentativa**: Reconoce los sistemas de referencia inerciales y no inerciales. **Propositiva**: Propone soluciones a problemas que involucran sistemas de referencia en diferentes dimensiones. | | ·Sistemas de referencia en una, dos y tres dimensiones. ·Funciones. ·Graficas. |
| **Pregunta de semana** | ¿Qué tanto ha transformado la sociedad el espacio donde tu habitas | |  |
| **Pregunta de contenido** | | ¿Estamos en reposo o en movimiento? | |

**1.1** un cuerpo está en movimiento con respecto a otro cuerpo cuando su posición, medida con relación al segundo cuerpo, está cambiando con el tiempo. Por otro lado, si esta posición relativa no cambia con el tiempo, el objeto se encuentra en reposo relativo. Reposo y movimiento son conceptos relativos que dependen de la condición del objeto con respecto al cuerpo que sirve de referencia.



**FIGURA 1. Movimiento relativo de un observador.**

**1.2 De una dimensión.**

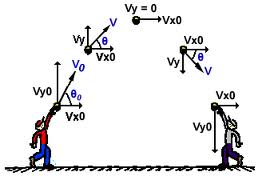
Se dice que una recta es un espacio de una dimensión.



**FIGURA 2. Movimiento en línea recta.**

**1.3 Dos dimensiones.**

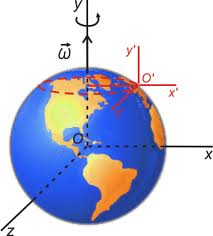
El plano es un espacio de dos dimensiones.



**FIGURA 2. Movimiento en dos dimensiones.**

**1.4 Tres dimensiones.**

En el espacio ordinario, donde vivimos, se dibujen tres rectas orientadas rectangularmente de origen común 0.Reciben el nombre de sistemas de referencia rectangulares o cartesianos.



**FIGURA 3. Espacio en tres dimensiones.**

**2.1 Funciones**

Se dice que una magnitud **y** es función de otra magnitud **x** llamada variable, cuando su valor es determinado por el valor de la variable. Se escribe simbólicamente: .

Muchas de las situaciones físicas son representadas por medio de funciones como son, la presión de un gas dentro de un recipiente, la posición de un cuerpo, etc. Cada función puede tener una grafica correspondiente, la cual nos permite deducir ciertas características del parámetro a estudiar.

Cuando se desea investigar una relación entre dos magnitudes, es necesario efectuar una serie de experimentos que nos darán dos números para cada experimento, los cuales después se podrán graficar y permitirá prever algún resultado.

**2.2 Graficas**

Para cada par de datos de un experimento, se dibuja en el plano, un punto que tenga por abscisa la variable y por ordenada la función. Se unen estos puntos por una línea de curvatura suave.

**2.2.1 Principales graficas**

a) Grafica de la función

C:\Users\hernan\Documents\modulos\recta.emf

**FIGURA 4. Línea recta en el origen**

b) Grafica de la función

C:\Users\hernan\Documents\modulos\rectadespl.emf

**FIGURA 5. Línea recta fuera del origen.**

c) Grafica de la función

C:\Users\hernan\Documents\modulos\conts.emf

**FIGURA 6. Función constante.**

d) Grafica da la función

C:\Users\hernan\Documents\modulos\cuadratica.emf

**FIGURA 7. Parábola positiva.**

e) Grafica de la función

C:\Users\hernan\Documents\modulos\menoscuadr.emf

**FIGURA 8. Parábola negativa.**

**ACTIVIDAD 1.**

En el link http://www.youtube.com/watch?v=rBp40ryjqyc, mira los primeros 20 minutos y responde

1) ¿Qué es el movimiento en una dimensión?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2) ¿Qué forma tiene la grafica del movimiento en una dimensión? ¿que indica cada punto de la grafica?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3) ¿La distancia que recorre un objeto en una dimensión en la misma cantidad de tiempo cambia? ¿cómo se llama este movimiento en física?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4) ¿Qué significado físico tiene la pendiente?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5) ¿Siempre el intercepto es 0? ¿En qué casos esto no ocurre? ¿que indica esto en el movimiento en una dimensión?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ACTIVIDAD 2**

1) ¿Qué se quiere decir con “el movimiento es relativo”?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2) ¿Por qué un observador debe definir un sistema de referencia para el análisis del movimiento de los cuerpos? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3) Sea la función ,¿Cuánto vale la función para ?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4) ¿Cuál es la ecuación de una recta que corta al eje **x** en la abscisa -2 y al eje **y** en la ordenada 4?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5) ¿Cuál es la ecuación de una recta paralela a la recta ?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6) De la ecuaciones y deducir la ecuación de la recta Y = 2X + 5 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7) Determinar la ecuación de la recta que pasa por los puntos ***M (2,3)*** y ***N (6,5).***

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Prueba tipo icfes.**

**Responde las preguntas 1 a la 3 teniendo en cuenta la siguiente información.**

El costo de producir ponqués está relacionado linealmente con el número de ponqués producidos. Eso significa que si x representa el número de ponqués y C el costo de producción, entonces C puede expresarse mediante la relación donde son constantes.

Se sabe que el costo de producción de 10 ponqués es $150000 y el de 15 ponqués es $215000.

1)De acuerdo con la información suministrada el valor de es menor que 1400

a. porque producir 15 ponqués cuesta más que producir 10.

b. porque producir al por mayor disminuye los costos.

c. porque el costo por ponqués es $15000

d. porque el costo por ponqués no supera los $13000.

2) Según la relación anterior cuando *n=0*  se tiene que *c=b.* ¿Puede interpretarse esto como algo razonable?

a. si, porque todo proceso de producción genera costos fijos.

b. no, porque si no se produce ningún ponqué no debe haber ningún costo.

c. si, porque *b* puede tomar cualquier valor y en particular uno.

d. no, porque una relación lineal implica que la grafica pase por (o,o).

3) La relación que expresa el costo en términos del numero de ponqués es porque

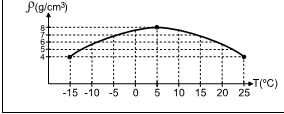
a. porque cada ponqué cuesta $15000 y tiene unos costos fijos de $20000.

b. porque cada ponqué cuesta $20000 y tiene unos costos fijos de $150000

c. porque los costos fijos son $20000 y cada ponqué cuesta $13000

d. porque cada ponqué cuestas $13000 y no hay costos fijos.

La grafica de muestra la densidad de una sustancia solida un función de la temperatura.



4)El volumen en cm3  de 5kg de la sustancia a la temperatura de 50 c es

a. 0,625

b. 6,25

c. 62,5

d. 625

5) El volumen de estos 5 kg cambia al variar su temperatura. Con base a la grafica se puede concluir que su volumen es

a. mínimo cuando su temperatura es de -150 c

b. mínimo cuando su temperatura es de 50 c

c. máximo cuando su temperatura es 50 c

d. mínimo cuando su temperatura es de más 150 c

6) Si se toma un bloque de esta sustancia a temperatura **T**=10o c y se coloca en una tina con agua a una temperatura de **T**= 20o c es correcto afirmar que al cabo de cierto tiempo el

a. peso del bloque ha aumentado.

b. peso del bloque ha disminuido.

c. volumen del bloque ha aumentado.

d. volumen del bloque ha disminuido.

7) La resistencia eléctrica de un alambre conductor de longitud **L** y sección trasversal **A,** hecho con un material de resistividad ρ es. A partir de esta ecuación se deduce que si se quieren fabricar nuevos alambres del mismo material con una mayor resistencia es posible hacerlos

a. disminuyendo la longitud y aumentando la sección trasversal.

b. aumentando la longitud y disminuyendo la sección trasversal.

c. disminuyendo en igual proporción la longitud y la sección trasversal.

d. aumentando en igual proporción la longitud y la sección trasversal.

Responde las preguntas 8 a la 11 teniendo en cuenta la siguiente información

En una empresa se usa una función cuadrática de la forma para modelar las ganancias por la venta de x litros de un producto, y se considera la variable x como no negativa. Se sabe que si no venden ningún litro del producto, entonces tendrán perdidas (ganancias negativas) por un valor de us$200. Por los gastos de fabricación y los costos fijos se espera que si se venden pocos litros del producto se generen perdidas, pero a partir de un cierto número de litros vendidos, las ganancias empiezan a aumentar a medida que aumentan las ventas.

8) De lo anterior se deduce que necesariamente

a. c=200

b. b=200

c. b=-200

d. c=-200

9) Por las opciones condiciones dadas en el enunciado se deduce que

a.

b.

c.

d.

10) El número p de litros vendidos se puede calcular mediante la expresión

a.

b.

c.

d.

11) Como la función ganancias de la empresa alcanza valores tanto positivos como negativos, esto implica que

a.

b.

c.

d. no está definido.

**Laboratorio**

**Objetivo:** Analizar gráficamente algunos resultados experimentales.

**Material**

Papel milimetrado.

**Procedimiento**

Con los datos obtenidos de las siguientes tablas, medirán la pendiente y deducirán las constantes de las ecuaciones.

1) Cuando aplicamos una fuerza a un resorte, este se alarga una distancia x según la siguiente tabla

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X(cm) | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| F(g) | 30,5 | 59,2 | 92,0 | 120,4 | 148,6 | 181,2 |

Se sabe que estas variables satisfacen a la ecuación . Deducir gráficamente el valor de la constante *k.*

2) En cierto movimiento, el desplazamiento x y el tiempo t se dan por la siguiente tabla

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t(seg) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| x(m) | 4,1 | 10,0 | 17,9 | 28,2 | 40,0 | 53,8 |

Se sabe que la ecuación de este movimiento se da por . Deducir gráficamente las constantes .

3) Se aplica una fuerza constante F en newtons a un carrito cuya masa m en kg puede variar y se mide su aceleración a en m/seg2 .Los resultados se consignan en la siguiente tabla

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| m(kg) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| a(m/seg2) | 24,30 | 13,17 | 8,25 | 6,30 | 4,90 | 4,25 |

Dibujar la grafica de a en función de m. Se sabe que F=ma. Deducir gráficamente la fuerza F.

**Autoevaluación**

**SEGUNDA SEMANA**

**FECHA: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ASPECTO DE LA ESTUDIANTE | 10%,59% | 60%,100% |
| Atendí con responsabilidad cada una de las exigencias del área (métodos de estudio, realización de talleres, etc.). |  |  |
| Con mi actitud contribuí a un ambiente agradable y constructivo en el salón. |  |  |
| Consulté por iniciativa propia, textos y documentación adicional. |  |  |
| Cumplí con los compromisos planteados al comienzo del periodo. |  |  |
| Mi familia se involucro asertivamente en el proceso. |  |  |

FIRMA DE LA ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

FIRMA DEL ACUDIENTE: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

FIRMA DEL DOCENTE: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA** **DE SUPERACION.**

|  |  |
| --- | --- |
| DIFICULTAD | COMPROMISO |
|  |  |
|  |  |

FIRMA DE LA ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

FIRMA DEL ACUDIENTE: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Bibliografía.**

Física fundamental 1. Editorial Norma.

Física. Marcelo Alonso, Edward Finn. Addinson Wesley longman de México 200