



Pawl Hewitt

*Sabes que no puedes disfrutar un juego si no conoces sus reglas, ya sea de pelota, de computadora o tan sólo de mesa. Asimismo, no apreciarás bien tu entorno hasta que comprendas las reglas de la naturaleza. La física es el estudio de tales reglas, que te enseñarán la manera tan bella en que se relaciona todo en la naturaleza. Entonces, la razón principal para estudiar la física es ampliar la forma en que observas el mundo que te rodea. Verás la estructura matemática de la física en diversas ecuaciones: más que recetas de cálculo, verás esas ecuaciones como **Guías para pensar**.*

TE DAMOS LA BIENVENIDA AL ESPACIO DE FÍSICA

En las carreras dependientes de la Facultad de Ingeniería, encontramos profesiones en las que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar modos en que se puedan utilizar, de manera óptima materiales, conocimiento, y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad, en el contexto de condiciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales, históricas y culturales. Aspectos que deben tenerse en cuenta no solo a la hora de aplicarlos sino también cuando deben ser enseñados.



Ahora bien, si recién estamos empezando la carrera. ¿cómo podemos contribuir desde estos espacios del ingreso a la vida universitaria para la formación de esos perfiles de egresados?

Si pensamos que una **COMPETENCIA** clave a trabajar desde el ingreso a la carrera es la de **DESEMPEÑARSE DE MANERA EFECTIVA EN EQUIPOS DE TRABAJO**, donde se requiere la articulación de diversas capacidades. . . durante estos encuentros el desafío será trabajar con otros. Por lo tanto, uno de nuestros propósitos será generar situaciones en las que puedas ser capaz de:

- asumir como propios los objetivos del grupo y actuar para alcanzarlos.
- escuchar y aceptar la existencia y analizar validez de distintos puntos de vista.
- expresarse con claridad y socializar las ideas dentro de un equipo de trabajo.
- analizar las diferencias y proponer alternativas de resolución.
- realizar una evaluación del funcionamiento y la producción del equipo.

Y, por otra parte, otro propósito de estos encuentros, será que puedas aplicar las herramientas matemáticas que estás trabajando en otro espacio para analizar distintas situaciones del campo de la Física.



Bueno . . . basta de tanta introducción y vamos a empezar a trabajar . . .



¿SABIAS QUE . . . ?

Lord Kelvin, famoso físico del siglo XIX expresó “Con frecuencia digo que cuando puedes medir algo y expresarlo en números quiere decir que conoces algo acerca de ello. Cuando no lo puedes medir, no puedes expresarlo en números, tu conocimiento es insuficiente y poco satisfactorio. “

Cuando hablamos de números, hacemos referencia a la matemática. Generalmente se considera que hay una relación de gran intimidad entre ambas ciencias. Algunos han descrito a la matemática como una “herramienta esencial para la física”, y otros han descrito a la física como “una fuente rica de inspiración y conocimientos en matemática”.

La consideración de que la matemática es el lenguaje de la naturaleza, puede ser encontrada en las ideas de Pitágoras: la convicción de que los “números dominan el mundo” y que “todo es número”. Sin embargo, no siempre fue así. La forma en que actualmente concebimos esta relación, que nos parece tan natural, no existía antes de Galileo. Fue a partir de su obra que se construye dicho vínculo tal y como hoy lo conocemos.

La Física, en su estudio de los fenómenos naturales tiene dos métodos:

- el que se basa en el experimento y observación (empírico)
- el que se basa en el razonamiento lógico-matemático (razón)

Pero ambos modelizan el fenómeno utilizando el lenguaje matemático.

A lo largo de estos dos encuentros trabajaremos sobre algunas actividades que te permitirán reflexionar sobre esto. Es importante que puedas darte cuenta, que el punto de partida es que debemos comprender el fenómeno y luego podremos modelizarlo de muchas formas, entre ellas está el lenguaje matemático.



Pero . . . recuerda que Física no es Matemática y . . . Matemática no es Física.

**ACTIVIDAD N° 1: RELACIÓN ENTRE FUERZA Y ESTIRAMIENTO . . .
EL DINAMÓMETRO**

El dinamómetro tradicional fue inventado por Sir Isaac Newton (1642-1727), reconocido físico, filósofo, teólogo, inventor, alquimista y matemático inglés.

Es un instrumento que sirve para medir las fuerzas motrices (entre ellas el peso de los objetos) y su principio de funcionamiento se basa en la capacidad de estiramiento de los resortes.



Para los que quieren saber más....

Parte I:

Objetivos:

- Determinar el peso de distintos objetos usando un dinamómetro.
- Organizar los datos obtenidos en tablas de doble entrada.
- Expresar los resultados obtenidos en distintas unidades.

Organizados en grupos, contando con un dinamómetro cada uno, seleccionar en base a las características y limitaciones del instrumento, cinco objetos a medir. Una vez concluido esto, realizar las mediciones, organizar los resultados y expresar los mismos en unidades de Kgf y N.

Objeto	Peso (grf)	Peso (Kgf)	Peso (N)

CONVERSIÓN DE UNIDADES DE FUERZA

$$1\text{Kgf} = 1000\text{gf}$$

$$1\text{Kgf} = 9,8 \text{ N}$$

A modo de ejemplo, si tenés que expresar un peso de 7,5 Kgf en N (Newton), procede de la siguiente manera:

$$7,5\text{Kgf} \cdot \frac{9,8\text{N}}{1\text{Kgf}} = 73,5\text{N}$$



¿Puedo usar el convertidor de unidades del celu? Si, pero también es importante entender el procedimiento por si alguna vez no lo puedes usar.

Parte II: Una vez que analizaste cómo medir con el dinamómetro, vamos a entender su principio de funcionamiento. . .

Objetivos:

- Determinar la constante elástica de un resorte, mediante el procedimiento estático.
- Organizar los datos obtenidos en un gráfico cartesiano.
- Determinar el modelo matemático que describe el fenómeno.

Procedimiento: Organizados en equipo, como en la Parte I, te proponemos ahora estudiar cómo se comporta un resorte a medida que se van colgando distintos pesos de uno de sus extremos y medir esos estiramientos a partir de su extremo libre (como muestra la Figura I)

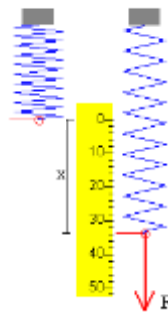


Figura I: Determinación del estiramiento de un resorte por acción de una fuerza

1. Colocar una escala graduada en el extremo libre del resorte sin estirar.
2. Cargar el resorte con distintos pesos conocidos, y midan los correspondientes estiramientos del resorte.
3. Repetir el procedimiento utilizando los demás pesos.
4. Organizar los resultados obtenidos en una tabla.
5. Graficar los datos en un par de ejes cartesianos, donde el peso (F) se represente en el eje “Y”, y el estiramiento en el “X”.
6. Identificar la función $F= f(x)$.

Actividad de fijación:

- I. Si colgaran del resorte un peso degf ¿que estiramiento esperarías que tenga el resorte?
- II. Si el estiramiento fuera de ...cm ¿a qué peso correspondería?
- III. Cuelguen un peso cualquiera y estiren manualmente el resorte hasta una posición arbitraria y luego suéltlenlo. ¿Qué tipo de movimiento observan?
- IV. Compartir los resultados obtenidos con los distintos grupos ¿A qué conclusiones pueden llegar?
- V. ¿Qué relación encuentran entre esta actividad y la realizada en la Parte I?

ACTIVIDAD N°2: CONSTRUYENDO EL MOVIMIENTO

El movimiento de los cuerpos

Uno de los primeros fenómenos que se estudian es el movimiento de los cuerpos. Todo se mueve, hasta lo que parecería estar en reposo. Todo se mueve en relación con el Sol y las estrellas. Mientras estás leyendo este texto, te movés a unos 107.000 kilómetros por hora en relación con el Sol, y lo hacés aún más rápido con respecto al centro de nuestra galaxia. Cuando examinamos el movimiento de un cuerpo, lo que describimos es su movimiento en relación con algo más. Si caminas por el pasillo de un colectivo en movimiento, es probable que tu rapidez con respecto al piso del vehículo sea bastante distinta de tu rapidez con respecto a la calle. Cuando se dice que un auto de carreras alcanza una rapidez de 300 kilómetros por hora, queremos decir que es con respecto a la pista de competencias.

A menos que indiquemos lo contrario, al describir la rapidez de los objetos de nuestro entorno, se hará en relación con la superficie terrestre.

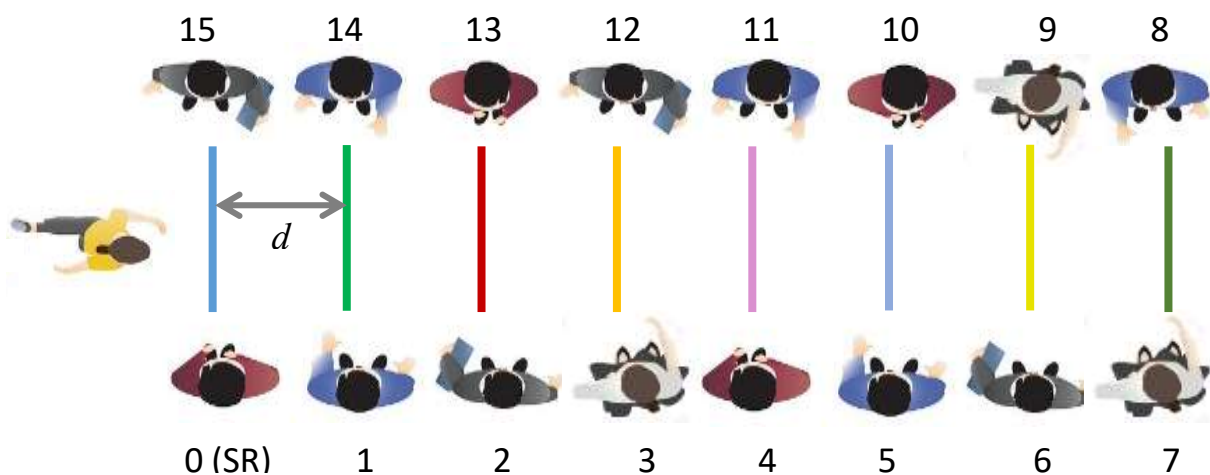
El movimiento es relativo. Para describir el movimiento de un cuerpo, debemos en primer lugar seleccionar el **sistema de referencia** (con un par de ejes coordenados), es decir “aquello” respecto del cual referiremos nuestras mediciones.

PARTE I:

Objetivos:

- Medir el tiempo empleado por una persona para recorrer distintas posiciones, cuando se mueve caminando a ritmo constante.
- Determinar la relación entre la posición y el tiempo para dicho movimiento.

Procedimiento: Organizados en grupos de 15 integrantes, deberán ubicarse de acuerdo al siguiente esquema:



- I. Un integrante del grupo deberá caminar a ritmo constante desde la posición donde se ubica el sistema de referencia hasta la posición 7, y luego regresará por el mismo camino al punto de partida. En el momento en que el estudiante pasa por la posición cero (sistema de referencia), todos deberán activar el cronómetro, e irán cortando la medición a medida que éste pasa frente a cada una de las posiciones, de la 1 a la 7 a la ida, y de la 8 a la 14 al regreso.

II. Una vez concluida la medición, se deberán volcar los datos en la siguiente tabla:

Estudiante número	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Posición [m]															
Tiempo [s]															

III. Con los datos de la tabla, realiza el gráfico posición en función del tiempo, teniendo especial cuidado con la escala elegida.

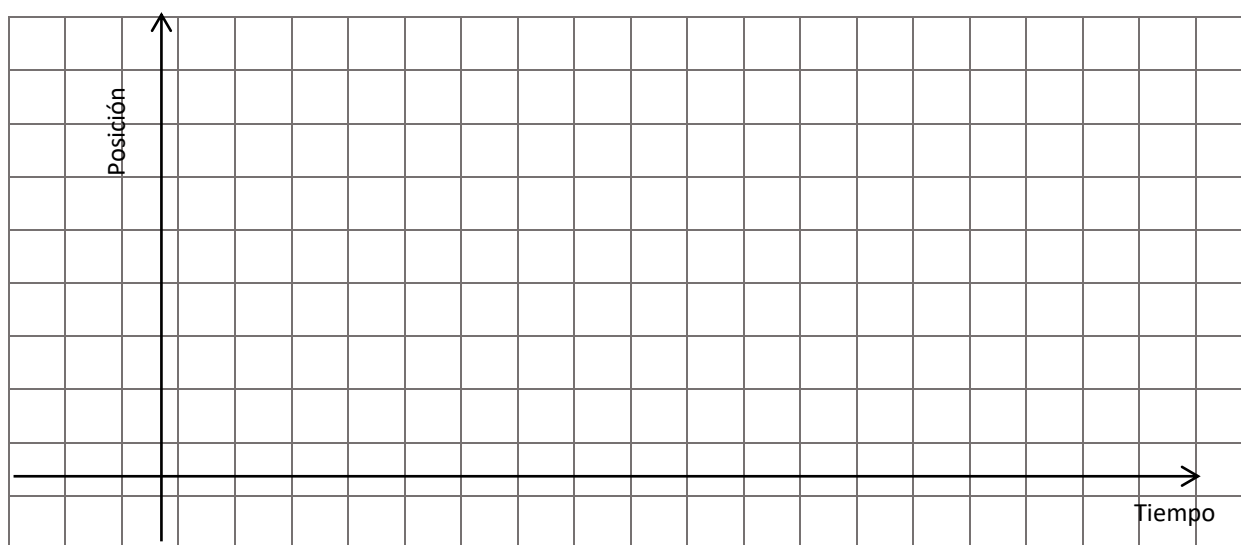


Gráfico N°1 : Posición vs tiempo

ACTIVIDAD N°3: MIDIENDO. . . LA CANTIDAD DE LUZ

Objetivos:

- Determinar la relación entre la distancia a una fuente luminosa y su intensidad. (Construir un modelo físico-matemático)
- Identificar las diferentes fuentes de error experimental y sus consecuencias sobre las mediciones

Procedimiento:

1. Dentro de cada grupo estimar cómo debería cambiar la cantidad de luz que llega a un objeto a medida que se aleja de una fuente de luz. Registrar los acuerdos para poder ser compartidos con el resto de los grupos.
2. Considerando lo estimado en la actividad anterior, complete la siguiente tabla con valores estimativos.

Distancia (cm)	Cantidad de luz (unidades arbitrarias)
5	1000
10	
15	
20	
25	
30	
35	
40	
45	
50	

3. Para realizar la siguiente experiencia necesitarán contar con 2 teléfonos celulares y una regla. Un teléfono (celu #1) se usará como linterna, el otro (celu #2) debe tener instalada alguna aplicación que permita acceder a los datos de los sensores del teléfono, por ejemplo “Sensores Multiherramienta”.

Encender la linterna del celu #1, colocar el celu #2 a 5 cm del celu #1 con el sensor de luz enfrente a la linterna. Registrar la intensidad que detecta el sensor.



4. Alejar 5 cm más el celu #2 y volver a registrar la intensidad. Repetir hasta llegar a una separación de 50 cm entre celulares.
 - i. Hacer una tabla como la de la actividad 2 con los valores medidos
 - ii. Hacer un gráfico de ejes cartesianos ubicando la cantidad de luz en el eje vertical y la distancia en el eje horizontal
 - iii. Tratar de construir una relación matemática entre la cantidad de luz y la distancia que mejor se aproxime a los valores medidos



I. ¿Les parece que la cantidad de luz en función de la distancia tendrá siempre este comportamiento independientemente de la fuente de luz? ¿Cómo podrías hacer para poder verificar tu afirmación?

II. Considerando el punto anterior, ¿será posible aplicar esta ley para estimar la distancia de las estrellas a la Tierra? Explica cómo podría hacerse.

ACTIVIDAD N° 4: ¡LAZANDO UN COHETE EN LA UNCo!**Objetivos**

- Obtener experimentalmente la posición en función del tiempo para un objeto en movimiento.
- Introducir la noción de modelo físico-matemático vinculado a un fenómeno físico particular.

Materiales

Celular, pastillas efervescentes, tubo contenedor de plástico con tapa a presión, agua, tira de papel con longitud conocida.

A. Armado del cohete

En la sección Anexo encontraras las plantillas necesarias para que puedas construir tu propio cohete, sólo necesitas recortar y armar según las indicaciones

B. Procedimiento

1. Ir a Play Store e instalar en tu celular la aplicación gratuita “VidAnalysis Free”. Esta aplicación permite analizar el movimiento de los objetos a partir de un video.

Para aprender a utilizar la aplicación mirá el siguiente tutorial:

https://www.youtube.com/watch?v=_VwZ_M8Z1vM

2. Ubicar el cohete en un lugar que esté despejado y te permita filmar de frente al cohete. Además deberás colocar la tira de papel en la pared como se ve en la Fig 1.

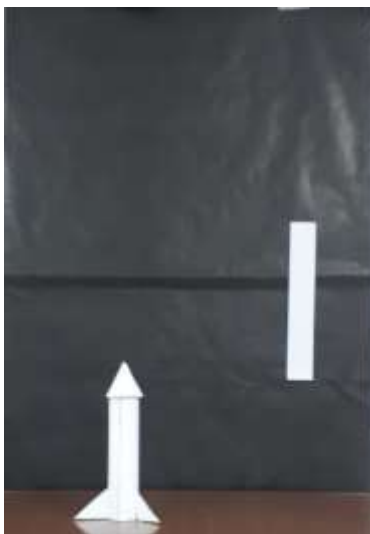


Fig 1



Fig 2



Fig 3

3. Una vez que completaste el paso 1 y 2, ya estás listo para lanzar el cohete!. Antes de lanzarlo recordá que tenés que estar preparado para registrar el momento!

Una vez iniciada la filmación vas a colocar dentro del tubo $\frac{1}{4}$ de pastilla efervescente. Luego llenar el tubo contenedor con 1 cm de agua e **inmediatamente** tapar el tubo y colocar el cohete encima como se observa en la Fig. 2 y 3. Después de aproximadamente 1 minuto el cohete despegá!

C. Procesamiento de datos

Luego de haber realizado la filmación, vas a analizarlo en con la aplicación “VidAnalysis Free” tal como se indicaba en las instrucciones del video en B.1.

D. Análisis y discusión

Una vez procesado el video del lanzamiento del cohete vas a proceder a analizar los gráficos obtenidos. En particular vas a analizar la posición en función del tiempo en el “eje y”.

A partir de los gráficos obtenidos, discutir en grupo y responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo es la trayectoria del cohete en subida (camino recorrido)? Realizar un esquema.
2. ¿Qué tipo de gráficos obtuviste? ¿Cuáles son las ecuaciones que representan las curvas obtenidas?
3. Para la situación registrada ¿Cuál es la función que mejor representa a los puntos obtenidos?

E. Conclusiones

1. La trayectoria que describe el cohete en subida es:

2. La ecuación con la que se puede representar su movimiento es:

3. La diferencia entre la trayectoria y la ecuación que representa el movimiento es:

Plantilla para la confección del cohete (recorta y arma tu propio cohete):

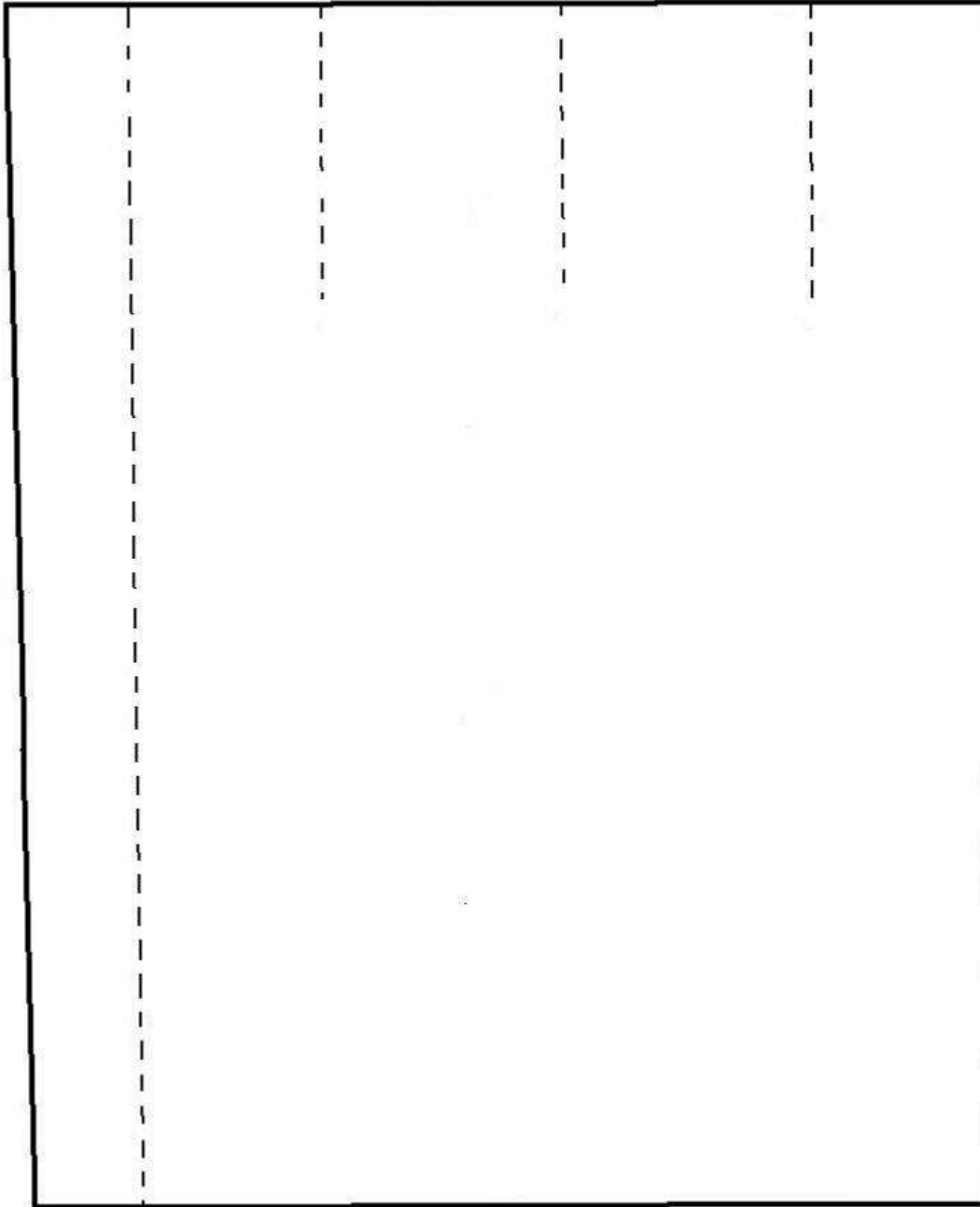


Figura A: Cuerpo del cohete

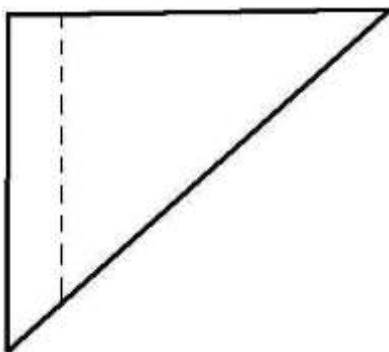


Figura B: Aletas

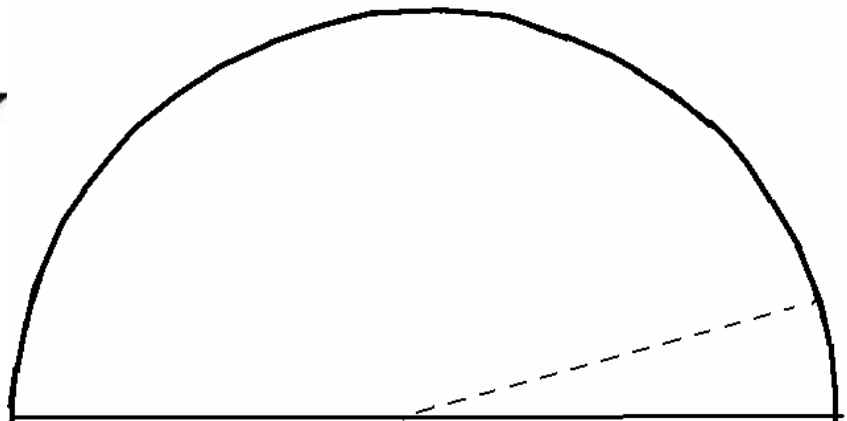


Figura C: Parte conoidal de la zona de la cabeza del cohete