

HABILIDADES COGNITIVAS

BASICAS PARA EL APRENDIZAJE DE FISICA

Las definiciones operacionales fueron tomados del trabajo del Dr. Mario Aspée (1995). Programa de Entrenamiento de habilidades para el pensamiento científico.
Adaptado y editado por la Prof. Irma Sanabria. Febrero, 2009

COMPRENSIÓN

Se entiende en el lenguaje común como la habilidad para entender cosas. El despliegue de esta habilidad exige que la persona no solo recuerde de memoria los conceptos básicos, sino que entienda cuál es su significado, relacionándolo con otros conceptos. También significa que es capaz de expresar en sus propias palabras un concepto, traducir de un lenguaje a otro, y hacer extrapolaciones.



COMPRENSIÓN - problemas

Son problemas de este tipo:

1. ¿Qué es el movimiento?
2. ¿En qué se diferencian la rapidez y la velocidad?
3. ¿Qué le ocurre a un pasajero que se encuentra de pie en el interior de un autobús cuando éste frena violentamente? Explique por qué.



¿Cómo resolver problemas de **COMPRENSIÓN**?

Un experto en Física al abordar una situación problemática de este tipo realizaría las siguientes acciones:

1

- LEE CALMADA Y CUIDADOSAMENTE EL ENUNCIADO DE LA PREGUNTA

Se asegura de que entiende el significado de cada una de las palabras con las que se expresa la pregunta.

2

- COMIENZA UNA AUTOCONVERSACION (CONSIGO MISMO)

Esta conversación es diferente para cada persona, el estilo sería hacerse preguntas como: ¿Qué se yo acerca de...? ¿Cómo podría asegurar...?

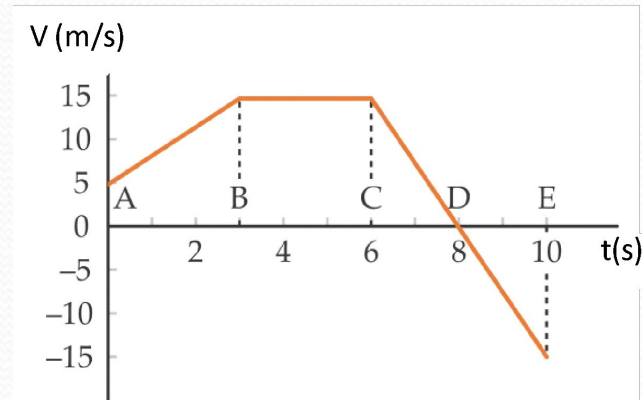
3

- FORMULA TU RESPUESTA

Esta respuesta dependerá del enunciado del problema y las preguntas allí planteadas.

Veamos un ejemplo:

En la siguiente gráfica de velocidad en función del tiempo se muestra el movimiento de un carro que se desplaza en línea recta.



Con respecto al movimiento del carrito se puede afirmar que en el intervalo de tiempo:

a)	A y B frena	b)	C y D acelera	c)	D y E acelera	d)	D y E frena
----	-------------	----	---------------	----	---------------	----	-------------



1

- ¿Se entienden cada uno de los conceptos involucrado en la situación?

2

- La auto conversación pudiera ser planteándose preguntas como:

3

- ¿Cuál es la pregunta planteada?
- Puedes formular tu respuesta como:

Una vez revisadas las opciones se concluye que la Opción correcta es la d)

En este caso:

- ❖ Velocidad
- ❖ Lo expresado en la gráfica $V(t)$
- ❖ Movimiento Rectilíneo Uniforme
- ❖ Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado

¿Qué puedo asegurar con lo expresado en la gráfica $V(t)$? ¿Puedo identificar el tipo de movimiento en cada uno de los intervalos? ¿Qué representa la pendiente en esta gráfica?

En el intervalo AB: MOV. UNIFORM. ACELERADO

- ❖ la Velocidad es + y cambia,
- ❖ la pendiente, es decir la aceleración es +

En el intervalo BC: MOV. UNIFORME

- ❖ La velocidad es + y no cambia

En el intervalo CD: MOV. UNIFORM. RETARDAD.

- ❖ la Velocidad es + y cambia,
- ❖ la pendiente, es decir la aceleración es -

En el intervalo DE : MOV. UNIFORM. ACELERADO

- ❖ la Velocidad es - y cambia,
- ❖ la pendiente, es decir la aceleración es -

APLICACIÓN

Es entendida en términos del sentido común como la habilidad para aplicar el conocimiento teórico, principios, leyes teorías, a una situación de la vida real para conseguir un determinado fin.



APLICACIÓN

Su definición operacional es el grado en el que un sujeto es capaz de responder problemas de este tipo:

- ❖ ¿Se aplica sobre un cuerpo de masa m una fuerza de 5 Newton. Si el cuerpo adquiere una aceleración de 3 m/s^2 , ¿Cuál es su masa inercial?
- ❖ Un proyectil se lanza desde una altura de 1 m por encima del nivel del suelo con una velocidad inicial V_0 y con un ángulo de lanzamiento θ con respecto a la horizontal. El proyectil demora 24 s. en caer a 200 m. del punto de lanzamiento. Determinar, la rapidez con la que fue lanzado y el ángulo θ
- ❖ ¿Un esquiador parte desde lo alto de una colina de 20 m. de altura. ¿Cuál es la rapidez con la que alcanza la parte más baja de la misma? (Considere el roce despreciable).



APLICACION

Un experto en Física al abordar una situación problemática de este tipo realizaría las siguientes acciones:

1 • COMPRENSION

Esta es la etapa de visualización y comprensión de la situación que se plantea en el problema.

¿Qué esta pasando? ¿De que se trata este problema?

PREGUNTAS AUXILIARES

2 • PLANIFICACION

En esta etapa se construye una estrategia para abordar el problema

¿Cuáles son las leyes físicas que gobiernan la situación descrita en el problema? ¿Esta la incógnita implicada en las leyes físicas?

3 • EJECUCION

Etapa de ejecución o aplicación de la estrategia.

¿Están todos los datos en esas ecuaciones? ¿Necesita otra relación? ¿Obtuvo la ecuación en que aparece la incógnita y todos los demás términos son datos o cantidades conocidas? ¿Obtuvo la solución?

4 • DISCUSION

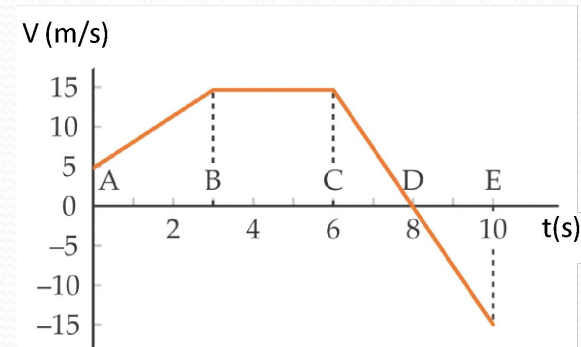
En esta etapa se relaciona el problema con todos los conocimientos de Física que ya se tienen.

¿Cómo podría ser este problema mas general o más específico?



Veamos un ejemplo:

En la siguiente gráfica de velocidad en función del tiempo se muestra el movimiento de un carro que se desplaza en línea recta.



La distancia recorrida por el carrito entre los 6 y los 10 s es aproximadamente de:

a)	45 m	b)	60 m	c)	30 m	d)	0
----	------	----	------	----	------	----	---



1

• COMPRENSION

Dibuje un esquema. Exprese el problema en sus propias palabras. Escriba cuales son los datos. Escriba cuales son las incógnitas. Revise lo que ha hecho.

2

• PLANIFICACION

Escriba las ecuaciones que expresan esas leyes físicas.

3

• EJECUCION

Cuide que no haya errores desde el punto de vista matemático. Verifique que la solución encontrada es posible en el contexto del problema

4

• DISCUSION

Varíe los parámetros o datos del problema y resuelva la situación que resulta. Anote o guarde el problema resuelto

SE PODRIA EXPRESAR EN PALABRAS DE LA SIGUIENTE MANERA: De la gráfica velocidad tiempo se pueden obtener las funciones posición de la partícula en cada una de las etapas y el área entre la curva y el eje tiempo representa directamente el desplazamiento de la partícula en cada uno de los intervalos.

Al observar la gráfica nos damos cuenta que el intervalo entre 6 y 10 s tiene dos áreas:

- ❖ un área por arriba del eje tiempo en forma de triángulo, es decir positiva entre 6 y 8 s.

- ❖ El significado físico de este resultado se pudiera expresar de la siguiente manera: se movió 15 m a la derecha entre 6 y 8 s, luego 15 m a la izquierda entre 8 y 10 s, es decir a los 10 s vuelve estar en la posición que tenía a los 6 s.

Si el área positiva hubiese sido mayor hubiese quedado a los 10 s a la derecha de la posición que tenía a los 6 s.

$$\Delta X_{6-10} = \Delta X_{6-8} + \Delta X_{8-10} = 15 - 15 = 0$$

ANALISIS

Se entiende en términos del sentido común como la **habilidad para separar un todo en sus partes, distinguir y separar esas partes hasta llegar a conocer sus principios, sus elementos y las relaciones entre ellos.** El despliegue de esta habilidad exige que ante una situación propuesta, el alumno descubra los elementos y las relaciones más importantes entre esos elementos que constituyen la situación problemática para poder comprender describir y hacer predicciones sobre la misma.



ANALISIS

Su definición operacional es el grado en el que un sujeto es capaz de responder problemas de este tipo:

- ❖ Dado el siguiente itinerario de una partícula: $x = 4 + 5t - 3t^2$, explique qué tipo de movimiento es y describa toda la información que se puede extraer de esa expresión. ¿Es posible predecir donde estará el cuerpo en $t = 4$ s? ¿cuál será su velocidad en ese momento? Explique ¿cuánto durará el movimiento y por qué?.
- ❖ Se sostiene un libro con la mano y sobre él se coloca un cuaderno. Describa que pasa con el cuaderno si usted hala suavemente el libro y qué ocurre si lo hace violentamente. Justifique su respuesta y sustente sus predicciones con las ecuaciones correspondientes
- ❖ Una persona se encuentra en reposo en la mitad de una pista de hielo y le han quitado sus patines. ¿Cómo puede hacer para salir de ahí? Explique y justifique su respuesta.



1

- IDENTIFICACION DEL SISTEMA

Observar inicialmente el sistema tratando de captarlo como un todo. Decidir si tiene alguna utilidad o fin específico.

¿Qué tipo de sistema me están presentando? ¿Cuál es la interrogante en este problema? ¿Cuáles son los elementos conocidos?

2

- IDENTIFICACION DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA

Hacer un esquema que muestre todos los elementos.

¿De qué está compuesto este sistema? ¿Cuáles son los elementos que lo constituyen? ¿Cuántos elementos hay? ¿Qué cosas están fuera del sistema?

3

- IDENTIFICACION DE LAS RELACIONES ENTRE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA

Haga un esquema que muestre esas relaciones. Si las relaciones son de tipo matemático o físico. Escríbalas en forma de ecuaciones

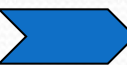
¿Cómo están relacionados estos elementos? ¿Esas relaciones son de tipo lógico, matemático o físico?

4

- RESPUESTA A LA INTERROGANTE

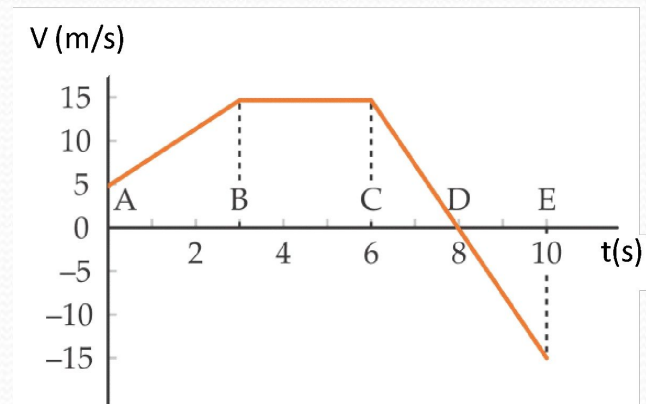
Examine cada relación descubierta pensando en la interrogante del problema.

¿Hay alguna manera de deducir la respuesta a la interrogante, a partir de las relaciones que se han descubierto?



Veamos un ejemplo:

En la siguiente gráfica de velocidad en función del tiempo se muestra el movimiento de un carro que se desplaza en línea recta.



Sí en el instante $t=0$ s el carrito se encontraba en el origen, entonces la posición del carrito en el instante $t=3$ s es de (en m):

a)	0 m	b)	30 m	c)	15 m	d)	45 m
----	-----	----	------	----	------	----	------



1

- IDENTIFICACION DEL SISTEMA

2

- IDENTIFICACION DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA

3

- IDENTIFICACION DE LAS RELACIONES ENTRE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA

4

- RESPUESTA A LA INTERROGANTE

El sistema esta formado por un carro con Mov. En una dimension representado en una grafica $V(t)$ que me permite conocer el tipo de movimiento del carro en distintos intervalos de tiempo.

EL ESQUEMA ESTA DADO EN EL ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

Las relaciones son de tipo matemático:

Interrogante:
POSICION DEL CARRO EN UN INSTANTE DE TIEMPO.
Elementos conocidos:
POSICION INICIAL, GRAFICA $V(t)$.

Observamos:

- ❖ que solo debemos analizar el movimiento del carro.
- ❖ además en 3 s ocurre un cambio de movimiento.

La interrogante es la posición en 3 s:

El área entre la curva y el tiempo representa el desplazamiento, que es a su vez el cambio de posición. Esta relación desde el punto de vista matemático es la siguiente:

$$\Delta X_{0-3} = X_3 - X_0 = \frac{(B+b)}{2} \times h$$

$$X_3 = X_0 + \Delta X_{0-3}$$