

TEORÍA DE LA RELATIVIDAD



INDICADORES DE LOGROS

- Explica los postulados de la teoría de la relatividad de Einstein
- Interpreta la dilatación del tiempo, sus ecuaciones y aplicaciones
- Relaciona la teoría de la contracción de las distancias con sus expresiones matemáticas y resuelve problemas
- Identifica la simultaneidad como un fenómeno relativo y lo explica con un experimento pensado
- Comprende algunas de sus emociones y sentimientos (**PERSONAL**)
- Reconoce sus factores motivacionales
- Manifiesta en forma apropiada sus sentimientos y emociones
- Identifica algunas emociones de los demás
- Identifica que cambios debe realizar en su comportamiento y actitud personal
- Inicia la formulación de su proyecto de vida
- Asume la adversidad y sus errores como una oportunidad de aprendizaje
- Aplica los indicadores de la competencia personal en la consolidación de su proyecto de vida laboral (**EJEMÁTICO LABORAL**)

¿CUÁL ES SU PROYECTO DE VIDA LABORAL?

Éxito, excelencia y eficiencia son los objetivos que hoy día todos quisiéramos alcanzar, de una u otra manera, para nuestro desarrollo y desempeño **personal**, bien sea en el hogar, el estudio o el **trabajo**.

Con mis compañeros de subgrupo analizamos la siguiente información y luego respondo **personalmente** las preguntas planteadas al final.

² El último secreto del éxito

La única cosa en el mundo que usted y sólo usted puede controlar es lo que está pensando **en este preciso momento**. Es su propio territorio, su esfera privada. Para la mayoría, esto no parece muy significativo o valioso, **sin embargo es el secreto de toda felicidad y de todo éxito en la vida**.

En un mundo de ritmo acelerado y caótico, es fácil que una persona común se sienta insignificante. Después de todo, hay más de seis mil millones de personas sobre la Tierra que se preguntan **qué les reserva el futuro**. Sin embargo, el **pensamiento individual** es el que conforma y determina colectivamente el curso de la historia humana.

Usted es único. Su huella particular nunca había hollado antes la superficie de la Tierra y nunca volverá a hacerlo. Ninguna otra voz infundirá aliento o expresará elogios a la gente con el sonido y las características de su voz. Todas las contribuciones que deja atrás también serán únicas; las cosas que dijo, los actos que realizó y la gente que tocó: **¡Sólo le queda SOÑAR lo que se atreva a soñar, HACER lo que se atreva a hacer y SER lo que se atreva a ser!**

Para el optimista de este mundo, la vida es una encrucijada. Dos voces están llamando. Una proviene de las profundidades del egoísmo y la desesperanza, donde todo éxito significa fracaso. La otra proviene de las cumbres del servicio y la ilustración humana, donde incluso el fracaso significa éxito. **Estas dos luces** resplandecen con brillo sobre toda la humanidad. **Una conduce hacia la indulgencia para consigo mismo y hacia la servidumbre, mientras que la otra conduce a la paz interior y a la prosperidad.**

² Tomado de "Piense como un ganador" de W. Doyle Staples, Círculo de Lectores





A través de los pensamientos usted puede enriquecer su vida y controlar su destino. Puede atravesar la barrera del **éxito** seleccionando simplemente su **meta** y persiguiéndola con todos sus talentos y capacidades, y toda la energía disponible. Es un viaje que no puede realizar ninguna otra persona, **sólo usted**.

PREGUNTAS

1. ¿Cuál es el secreto de mi felicidad y de todo éxito en mi vida?
2. ¿Cuál de las dos luces que resplandecen con brillo sobre toda la humanidad debo seguir yo?
3. ¿Qué puedo concluir de la lectura?
4. ¿Qué tanto estoy dispuesto a hacer para lograr el éxito, la excelencia y la eficiencia en mi vida laboral?

Comparto mis respuestas con mis compañeros de subgrupo.



¿QUÉ SABEMOS DE RELATIVIDAD?

Lo que para algunos es bueno, para otros es malo, cuando dos equipos se enfrentan en algún deporte, el resultado es bueno para los ganadores, pero es malo para el equipo perdedor. Un período de tiempo igual, es demasiado largo o demasiado corto para el mismo evento; en un partido de fútbol, un descuento de 3 minutos es mucho para el equipo que va ganando o empatando y es muy corto para el que va perdiendo. Un espacio puede ser muy grande o muy pequeño dependiendo del uso que se le vaya a dar; una camioneta es grande para transportar un perro, pero es pequeña para transportar un elefante. **Decimos que todo en la vida es relativo.**

Con mis compañeros de subgrupo, analizamos la anterior y siguiente información y respondemos los interrogantes planteados.

EL PROBLEMA DEL MOVIMIENTO

Desde la época de Aristóteles se consideraba que la Tierra era inmóvil y que el movimiento de los objetos terrestres era un proceso transitorio. Existía diferencia radical entre el reposo, considerado como un estado de los objetos, y el proceso del movimiento.

A partir de los trabajos de Galileo, surge lo que conocemos como **movimiento relativo**. No es posible en base al movimiento de los objetos que conforman un sistema, determinar si el sistema está en reposo o experimenta movimiento uniforme.

En la figura 1, el vagón que posee velocidad constante v con respecto a un observador O' , en reposo con respecto a la Tierra. El observador O dentro del vagón lanza una pelota hacia arriba; el movimiento que se observa permite determinar si el vagón se encuentra en reposo o en movimiento con respecto a la Tierra.

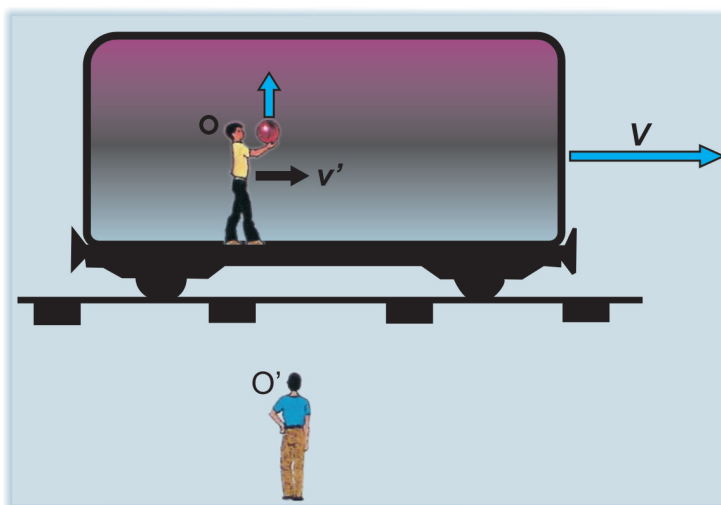


Fig. 1

PREGUNTAS.

1. De otro ejemplo donde se vea claramente que lo bueno y lo malo, en su vida personal, es relativo.
2. Cite otros dos ejemplos en donde el tiempo es relativo.
3. Diga tres ejemplos donde el espacio es relativo.
4. En la Fig. 1 si el observador O está en reposo, ¿Qué trayectoria de la pelota ve el observador O ? ¿Cuál ve el observador O' ?
5. En la Fig. 1 si el observador O se mueve con velocidad v' , dentro del vagón, ¿Cuál es la velocidad del observador O , percibida por el observador O' que ve al vagón alejarse con velocidad v ?
6. ¿Qué conclusiones se pueden sacar, si en las preguntas 4 y 5 el vagón está en reposo?



Compartimos las respuestas con el Profesor y continuamos con la etapa BC.



NUEVO CONCEPTO DE ESPACIO Y TIEMPO: OTRA FORMA DE VER EL UNIVERSO

Así como el mundo físico está en constante movimiento, y la ciencia está avanzando para **mejorar** el nivel de vida de la humanidad, nosotros también debemos hacer **cambios en nuestro comportamiento y actitud personal para buscar la excelencia.**

Con mis compañeros de subgrupos analizamos los temas que aparecen a continuación y consignamos en el cuaderno lo más sobresaliente, respondiendo las preguntas que se vayan formulando.

Postulados de teoría de la relatividad

Eisntein, profundizando los conceptos de espacio y tiempo, redujo las incompatibilidades aparentes entre la mecánica y el electromagnetismo y formuló su **teoría de la relatividad.**

La teoría de la **relatividad especial** o restringida se dedica al estudio de las observaciones realizadas desde sistemas de referencia que se mueven los unos con respecto a los otros, con velocidad constante.

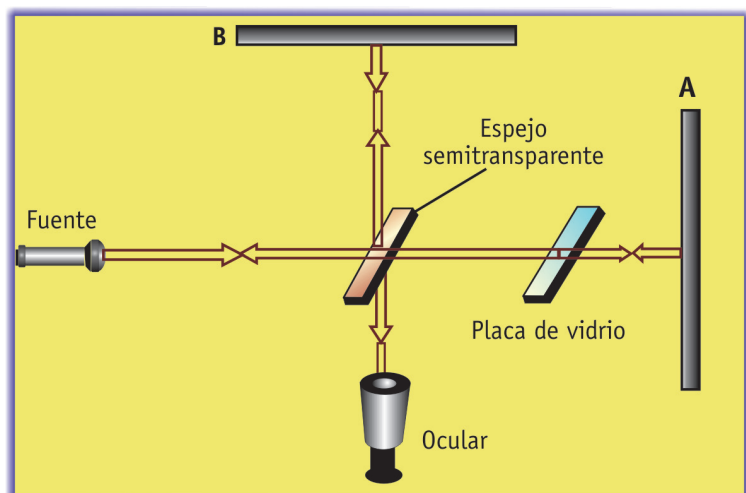


Fig. 2 Método utilizado por Michelson - Morley para medir la velocidad de la luz

La teoría de la **relatividad general** incluye sistemas de referencia acelerados.

¿Cuál es la diferencia entre las teorías de la relatividad especial y general? (1)

En 1877, Michelson y Morley realizaron un famoso experimento. Su objetivo era medir la velocidad de la luz con respecto a la Tierra en dos direcciones perpendiculares de propagación o, lo que es equivalente, medir el tiempo de recorrido de la luz en las dos direcciones anotadas y compararlas.

Como los tiempos que se iban a medir eran muy poco diferentes, Michelson construyó el aparato de la Fig. 2, que utiliza el principio de las interferencias.

La experiencia muestra que los dos tiempos son iguales: Se concluye:

1. La velocidad de la luz con respecto al éter es $v = 0$, o sea que podemos interpretar este hecho como la **no existencia del éter**, es decir que no existe un sistema de referencia en reposo con respecto al cual todos los demás están en movimiento relativo.
2. La velocidad de la luz en el vacío es la misma para todas las direcciones en cualquier sistema inercial, e independiente del movimiento de la fuente y el observador.

¿Cuáles son las conclusiones del experimento de Michelson y Morley (2)

De las conclusiones anteriores, ausencia de un sistema de referencia y la constante de la velocidad de la luz, nació **la teoría de la relatividad especial**. Einstein generalizó estas ideas y formuló los dos postulados siguientes, base de la teoría de la relatividad.

a. Postulados de la relatividad.

Todos los fenómenos de la física se presentan de la misma manera en todos los sistemas con movimiento uniforme.

Este postulado, enunciado por Galileo para la mecánica, lo amplía Einstein en toda la física (Fig. 3).

El postulado establece que es imposible determinar por medidas físicas si un sistema de coordenadas está en reposo o posee un

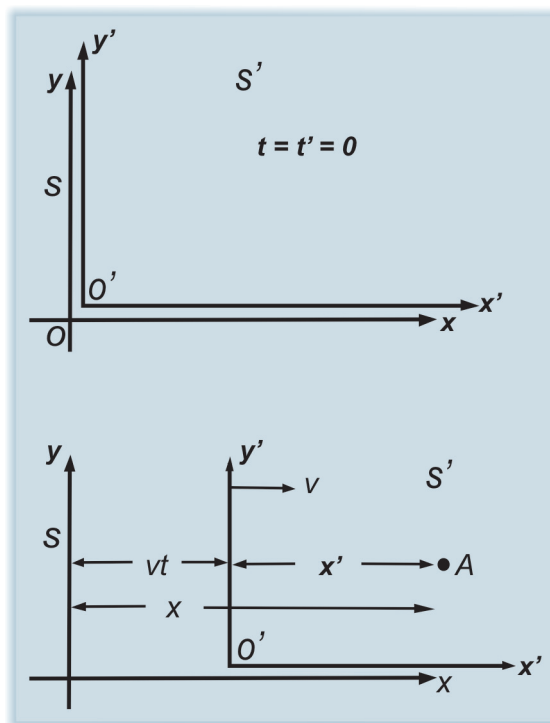


Fig. 3 Sistemas de referencia S y S' de Galileo



movimiento uniforme; lo único que se sabe es que el uno se mueve con respecto al otro.

Las medidas dentro de un sistema no permitirán distinguirlo de otro sistema, en movimiento uniforme con él.

Todas las leyes de la física se expresan de manera idéntica en todos los sistemas con movimiento uniforme.

b. Postulado de la constancia de la velocidad de la luz.

La velocidad de la luz en el vacío tiene el mismo valor independientemente de la velocidad del observador y de la fuente.

Estos postulados alteran todos nuestros conceptos de tiempo y espacio que nos hemos formado de la experiencia cotidiana.

Enuncie los dos postulados de la teoría de la relatividad especial (3)

Dilatación del Tiempo

Consideremos dos observadores S y S' , de modo que S' se mueve con respecto a S con la velocidad v y desea comparar los intervalos de tiempo medidos por sus relojes. Para esto se efectúa el siguiente experimento:

S' está dentro de un tren con velocidad v , en cuyo techo hay un espejo E , y S está sobre la Tierra, fuera del tren (Fig. 4). En un momento dado, S' manda una señal luminosa que se dirige hacia el espejo, se refleja y se regresa a S' , quien registra un intervalo de tiempo T_0 entre la emisión y la recepción de la señal que es: $T_0 = 2L/c$, donde c es la velocidad de la luz para cualquier observador.

Vemos que la recepción y la emisión de la señal se hicieron en el mismo lugar del sistema de referencia S' y que el tiempo en estas condiciones es lo que se denomina **tiempo propio T_0** .

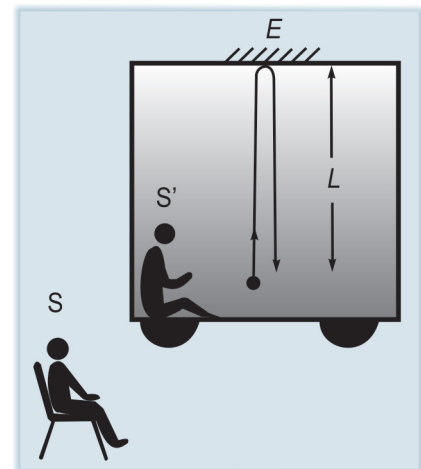


Fig. 4

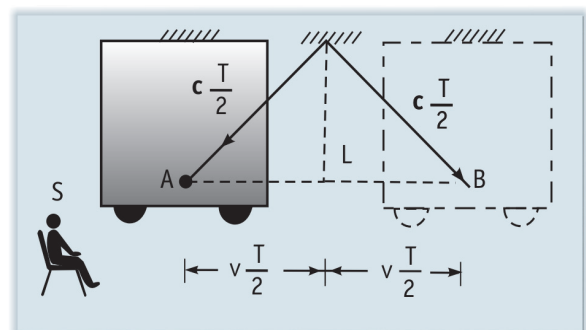


Fig. 5



Consideremos el mismo experimento, pero en este caso visto por S, en su sistema de referencia (Fig. 5). Mientras la luz parte de A, viaja hacia el techo del tren móvil y recorre una distancia $cT/2$, el tren avanza una distancia $vT/2$. La luz se refleja y regresa hasta B después de un tiempo total T medido por S.

Por Pitágoras se tiene:

$$c^2 \left(\frac{T}{2}\right)^2 = v^2 \left(\frac{T}{2}\right)^2 + L^2 \cdot \text{Entonces, } T = \frac{2L}{c\sqrt{1 - v^2/c^2}} \cdot$$

La emisión y la recepción de la señal luminosa se hicieron en dos lugares diferentes (A y B) del sistema de referencia S. El tiempo medido en estas condiciones se denomina **tiempo impropio T** y se relaciona con el tiempo propio por medio de la ecuación:

$$T = \frac{T_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \cdot \text{Este resultado notable de la Teoría de la relatividad indica que:}$$

El intervalo de tiempo T medido en dos lugares distintos por un observador en movimiento es mayor que el intervalo de tiempo T_0 (tiempo propio) medido por otro observador en el mismo lugar de su sistema de referencia. Este efecto se denomina dilatación del tiempo.

En resumen, el intervalo de tiempo es más corto para aquel observador para quien los eventos ocurren en el mismo lugar.

¿Cómo se define tiempo propio e impropio y cuál es la relación entre ellos? (4)

Contracción de las distancias

Consideremos un cohete que viaja con velocidad v entre las ciudades A y B, separadas una distancia L para el cohete (Fig. 6). En su sistema de referencia, el cohete recorre la distancia L en un tiempo T_0 .

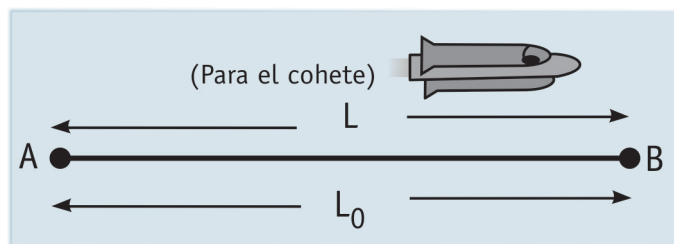


Fig. 6

Este tiempo es propio para el astronauta porque lleva el reloj con él y mide los dos sucesos (los pasajes por A y B) en el mismo lugar de su sistema (el cohete): $T_0 = L/v$. Para un observador sobre la Tierra, él mide primero el paso del cohete por A y



después por B; por lo tanto mide un tiempo impropio T . Mide también la distancia L_0 entre las dos ciudades, distancia en reposo con respecto a su sistema lo que llamamos **distancia propia**:

$$T = \frac{L_0}{v} \quad \text{y} \quad T_0 = \frac{L}{v} \quad \text{Como} \quad T = \frac{T_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad \text{entonces} \quad \frac{T}{T_0} = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} = \frac{L_0}{L}.$$

Por lo tanto $L = L_0 \sqrt{1 - v^2/c^2}$.

Vemos **que la distancia L , medida por un observador en movimiento paralelo a su longitud, es menor comparada con su longitud propia medida en un sistema donde está en reposo.**

Es evidente, por razones de simetría, que las distancias perpendiculares al movimiento no sufren modificación alguna.

¿Qué se puede concluir acerca de la contracción de las distancias? (5)

Simultaneidad

Investigamos ahora el problema de la medida del tiempo. Cuando afirmamos que “la clase empezó a las siete” queremos decir que “la clase empezó cuando simultáneamente un reloj cercano marcaba las siete”. Así, de inmediato se sabe si dos sucesos producidos en el mismo lugar son simultáneos.

En cambio, si dos sucesos ocurren en distintos lugares, la simultaneidad no es tan obvia. **Einstein**, propuso la siguiente definición:

Dos sucesos producidos en A y B son simultáneos si un observador situado en la mitad de AB divide estos sucesos en el mismo tiempo.

En conclusión, **dos sucesos simultáneos para un sistema no lo son necesariamente para otro sistema móvil en relación con el primero.**

¿Cuál es la conclusión acerca de la simultaneidad en la teoría relativista? (6)

Con mis compañeros de subgrupo analizaremos el siguiente ejemplo y resolvemos los ejercicios propuestos.



EJEMPLO. En la Tierra, en el mismo lugar nacen dos niños separados por un intervalo de tiempo de 8 segundos. Para un astronauta de una nave espacial, los dos nacimientos están separados por un tiempo de 10 segundos.



Fig. 7

- ¿Cuál es la velocidad de la nave espacial?
- ¿Cuál es la distancia espacial entre los dos nacimientos para el astronauta?

Solución

- Para las personas de la Tierra, el tiempo $T_0 = 8$ s es un tiempo propio, porque los dos sucesos ocurren en el mismo lugar. Para el astronauta, el tiempo $T = 10$ s es impropio, y tenemos:

$$T = \frac{T_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad \left\{ \begin{array}{l} T_0 = \text{Tiempo propio} = 8 \text{ s.} \\ T = \text{Tiempo impropio} = 10 \text{ s.} \\ v = \text{Velocidad de la nave.} \\ c = \text{velocidad de la luz} = 3 \times 10^8 \text{ m/} \end{array} \right.$$

$$10 = \frac{8}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}; \quad \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{8}{10}; \quad 1 - \frac{v^2}{c^2} = 0.64; \quad v = 0.6c$$

La velocidad de la nave espacial es el 60% de la velocidad de la luz, es decir **180000 Km./s.**

- Debemos utilizar, en la fórmula $L = vT$, el tiempo que mide el astronauta (tiempo impropio) $T = 10$ s. y la velocidad $v = 180000$ Km/s.

$$L = 180000 \text{ Km./s} \times 10 \text{ s.} = 1800000 \text{ Km.} = \mathbf{1.8 \times 10^9 \text{ m.}}$$

El astronauta ve los dos nacimientos separados una distancia de 1800000 Km., es decir después de que nació el primer niño, recorrió una distancia de 1800000 Km. antes de que naciera el otro.

EJERCICIOS

- Una nave espacial con velocidad $v = 0.8c$ con respecto a la Tierra, viaja durante 600 segundos de acuerdo con el reloj del astronauta.



- a. ¿Cuánto tiempo duro el viaje para un observador de la Tierra?
1000 s.
- b. ¿Qué distancia recorrió la nave para el astronauta?
 1.44×10^{11} m.
- c. ¿Qué distancia recorrió la nave para el observador de la Tierra?
 2.4×10^{11} m.
2. Una nave espacial se acerca a la Tierra con una velocidad de $0.6c$. Un observador de la Tierra mide la longitud de la nave y encuentra 80 m. Después envía un mensaje al piloto de la nave durante 16 minutos, según su reloj.
- a. ¿Cuál es el tamaño de la nave para el piloto?
100 m.
- b. ¿Cuánto tiempo duró el mensaje para el piloto?
20 min.
3. Una persona viaja a la rapidez de $0.6c$. Cuando regresa nota que su hermano gemelo de la Tierra ha envejecido 10 años. ¿Cuánto envejeció él?
8 años.
4. En la expresión $T = \frac{T_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$, ¿Por qué podemos asegurar que $T > T_0$?
5. En la expresión $L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$. ¿Por qué podemos afirmar que $L < L_0$?

Compartimos las soluciones con el Profesor, aclaramos las dudas y continuamos con las aplicaciones.



APLICACIONES DE LA RELATIVIDAD

A través de la historia, científicos famosos formularon teorías, que fueron aceptadas como ciertas, a pesar de ser erróneas. Otros científicos retomaron esas teorías para verificarlas, refutarlas, modificarlas o mejorarlas. Debemos aprender de los grandes científicos que asumieron la adversidad y sus errores como un proceso de aprendizaje.

Con mis compañeros de subgrupo analizamos las siguientes aplicaciones, realizamos las actividades sugeridas, teniendo en cuenta que, si cometemos errores, podemos aprender de ellos.

Origen de la energía solar

Cada segundo, 570 millones de toneladas de hidrógeno se convierten en 566 millones de toneladas de helio por reacciones nucleares. Por lo tanto, según la teoría de Einstein, **4 millones de toneladas se convierten en energía. Esta pérdida de masa es muy grande, a escala humana;** como la masa del Sol es de 2×10^{27} toneladas, ésta corresponde a una reserva de muchos billones de años de vida solar aún.

Principio de los reactores y de las bombas atómicas.

Los fenómenos de fusión de los núcleos pesados y la fusión de los núcleos livianos se producen con pérdidas de masas que se transforman en energía; este fenómeno relativista constituye el principio de los reactores nucleares y de las bombas atómicas.

La paradoja de los gemelos

Dos gemelos están en reposo sobre la Tierra. Uno hace un viaje en un cohete a una velocidad muy grande hasta otro planeta y regresa. El gemelo de la Tierra nota que el reloj de su hermano se atrasa y deduce que su hermano envejece más lentamente que él.



Fig. 8

¿Qué pensará el gemelo viajero? Para él, el gemelo de la Tierra viaja y, por lo tanto, debe envejecer más lentamente y cuando regresa a la Tierra piensa que su hermano es más joven. Estas conclusiones parecen paradójicas.

¿Quién tiene la razón? (1)

EINSTEIN Y SU PREGUNTA

Cuando Einstein era estudiante, se hizo la siguiente pregunta: “Si corro a la velocidad de la luz con un espejo en la mano, ¿Qué vería?”



¿Cómo responder esta pregunta? (2)

Materia y energía

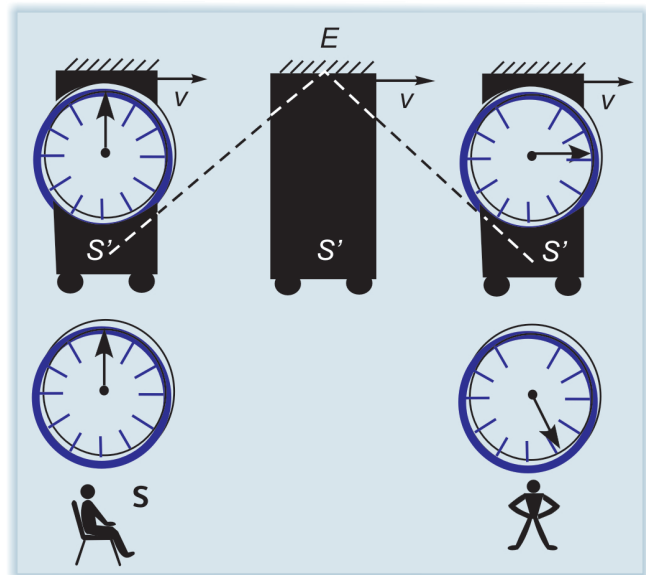
“La materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma”. Mostrar que esta afirmación es falsa. Desde el punto de vista relativista:

¿Cómo sería la expresión correcta? (3)

Dilatación del tiempo

Los experimentos en relatividad son irrealizables para cuerpos mayores a un átomo, debido a la imposibilidad de alcanzar una velocidad cercana a la de la luz. El siguiente es un **experimento pensado**:

S' está dentro de un tren con velocidad v en cuyo techo hay un espejo E . S' manda una señal luminosa que se dirige hacia el espejo, se refleja y regresa hacia S' . Los tiempos de emisión y recepción de la señal luminosa están en la Fig. 9.



S está sobre la Tierra, fuera del tren. Los tiempos de emisión y recepción de la señal luminosa para él están en la figura, que está dibujada vista por S .

¿Cuál es la velocidad del tren? (4)

Fig. 9

La simultaneidad es relativa

Analicemos este otro **experimento mental**: supongamos que en un tren que viaja a la mitad de la velocidad de la luz, se produce un destello de luz en su parte central. Dentro del tren, en cada extremo, hay un observador. Otros dos observadores se sitúan en Tierra, de manera que cuando el destello llegue a los extremos del tren, cada observador esté frente a cada extremo del tren.

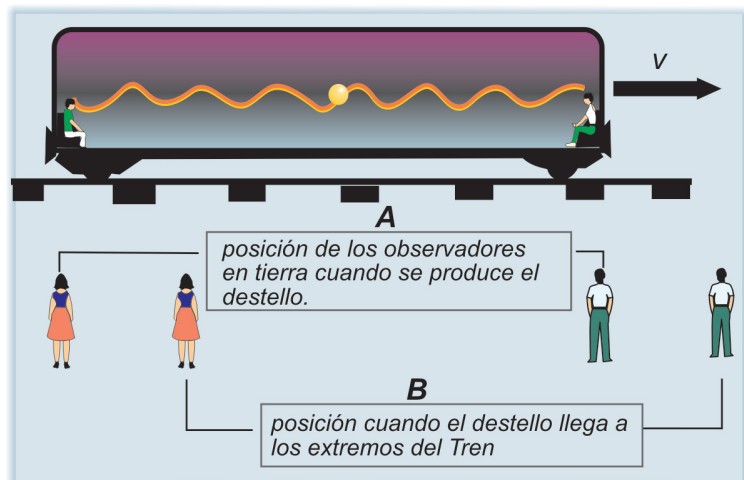



Fig. 10



La figura 10 muestra que los observadores que van dentro del tren sienten que la luz llega simultáneamente a ambos extremos del tren, puesto que la luz viaja a la misma velocidad en todas las direcciones.

Para los observadores en Tierra, el tren ha avanzado desde que la luz destelló hasta la posición B. La luz destelló más cerca de la mujer que del hombre.

Por lo tanto, el observador en Tierra, situado frente al extremo trasero del tren, debe haber visto el destello **antes** que el observador situado frente al extremo delantero del tren. **Los eventos no fueron simultáneos.**

¿Cómo vieron el destello los observadores en Tierra en la posición B? Haga un dibujo. (5)

Compartimos las respuestas de las 5 preguntas con el Profesor, corregimos los errores y luego pasamos a la etapa E.



¿DESEA SABER MÁS?

La competencia personal le da **seguridad en la valoración que se hace de sí mismo y sobre sus propias capacidades.** Usted tiene la capacidad de:

- Controlar lo que piensa, minuto a minuto, día tras día.
- Imaginar en forma creativa su futuro de la manera precisa en que desea que evolucione.
- Acceder a información proveniente de una fuente que se encuentra más allá de su yo consciente.
- Eliminar las emociones y los pensamientos negativos de su vida.
- Representar el papel de la persona que más desea ser, con las capacidades y características que más desea tener.

NO HAY SIGNIFICADO DE LA VIDA EXCEPTO EL SIGNIFICADO QUE EL HOMBRE LE DA A SU VIDA AL DESARROLLAR SUS POTENCIALIDADES.

Erich Fromm

Hacemos un alto en el desarrollo de la guía, analizamos el siguiente texto y reflexionamos personalmente con las preguntas.

Uno puede alcanzar un nivel de excelencia sólo en algo que le gusta realmente hacer. Por lo tanto, no parece ser trabajoso, aunque al principio podría requerir más esfuerzo que otras cosas que ha intentado. Su área de excelencia, su punto fuerte, debe ser algo que naturalmente le interese.

LA PRIMERA Y MEJOR VICTORIA ES CONQUISTAR AL YO; SER CONQUISTADO POR EL YO ES DE TODAS LAS COSAS, LA MÁS VERGONZOSA Y VIL.


Platón.

La mayoría de la gente no sabe cuál es “su punto fuerte” en la vida. Tienen muchas dificultades tratando de decidir lo que realmente desearían hacer y qué es lo que más les interesa.

Las siguientes son cinco preguntas que le ayudarán a descubrir quién es Usted y en que dirección puede enfocar su **Proyecto de Vida**.

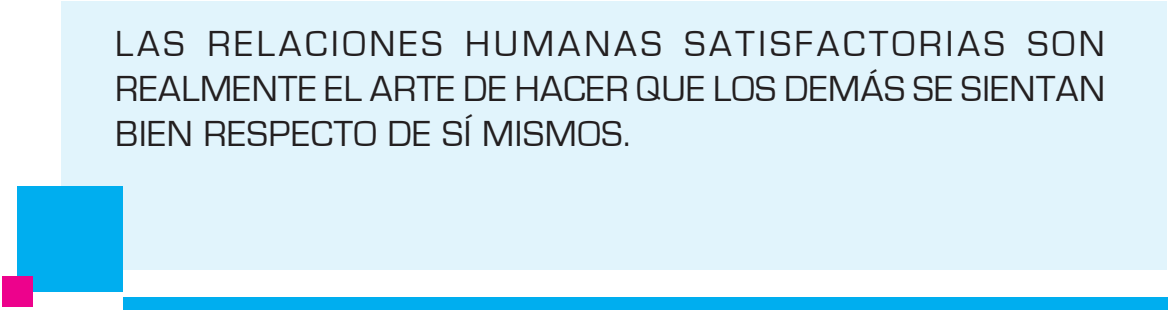
1. ¿Cuáles son los principales valores conforme con los cuales deseo vivir?
2. ¿Qué actividad me da más satisfacción y mayor sentido de realización y un sentimiento de importancia?
3. ¿De qué manera quisiera cambiar mi vida si supiera que sólo me queda un año de vida, con buena salud?
4. ¿Qué gran cosa llevaría a cabo si supiera que tengo el éxito asegurado?
5. ¿Por qué cosa desearía ser recordado cuando me muera?

Uno está muerto mucho tiempo más de lo que está vivo, de manera que es importante usar el corto tiempo del que se dispone para sacarle el mejor provecho. **Tome hoy la decisión de desarrollar su área de excelencia.**



Comparto mis inquietudes y emociones con mis compañeros de subgrupo y continuamos consultando en cualquier fuente los siguientes temas:

1. Transformación de Galileo
2. Transformación de Lorentz
3. Conservación de la cantidad de movimiento
4. Energía relativista
5. Vida y obra de Albert Einstein



LAS RELACIONES HUMANAS SATISFACTORIAS SON REALMENTE EL ARTE DE HACER QUE LOS DEMÁS SE SIENTAN BIEN RESPECTO DE SÍ MISMOS.

ATENCIÓN

Para la última guía, el Profesor deberá tener listo en el CRA, los siguientes elementos:

- Juego “PIÉNSALO”
- Plano inclinado
- Hojas de cartulina, monedas
- Cajita de cartulina
- Modelos de núcleo



ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA



