

Guía #01

Por movimiento igual o uniforme entiendo aquel en el que los espacios recorridos por un móvil en tiempos iguales, cualesquiera que éstos sean, son iguales entre sí.
Galileo Galilei

7) Atardecer en un día:

(Problema 27, capítulo 1 Guía Herbert Massmann)

Usted se plantea tener un atardecer de 24 horas de duración en el ecuador, para lo cual cuenta con un aeroplano. Calcule la velocidad (en módulo) con que debería volar y la dirección y sentido que debe tomar para lograr su propósito. Si un amigo viaja a la misma velocidad (módulo) relativa a la Tierra, pero en sentido opuesto. Calcule el tiempo que transcurre hasta encontrarse nuevamente con él.

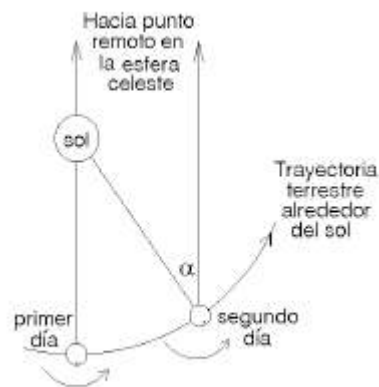
8) Día Solar y día Sideral:

(Problema 11, capítulo 1 Guía Herbert Massmann)

La figura adjunta indica la diferencia entre un día sideral y un día solar. Para facilitar la explicación supongamos que es posible observar las estrellas durante el día. (Por supuesto que las estrellas están allí y de hecho los radioastrónomos observan algunas de ellas).

Para un observador en el ecuador, el día solar es el período que transcurre entre dos pasos consecutivos del sol por el cenit (posición del sol justo sobre nuestras cabezas).

El día sideral consiste en el mismo fenómeno pero que ahora ocurre con una estrella muy lejana. La diferencia entre ambas definiciones se debe a la traslación de la Tierra alrededor del Sol. Determine el valor del ángulo que se muestra en la figura y calcule la diferencia entre el día sideral y el día solar en segundos.



9) Experiencia de Galileo para la medición de “c”¹:

A comienzos del siglo XVII muchas personas creían que la luz podía viajar cualquier distancia en forma instantánea. Galileo no estaba de acuerdo y diseñó un experimento para medir la velocidad de la luz: Él y su asistente tomaron una lámpara encendida

¹ El símbolo que identifica la velocidad de la luz es **c**.

(pero cubierta) y se colocaron, cada uno en la cima de unas colinas que se encontraban separadas por una distancia conocida. Galileo descubriría su lámpara y el asistente debía abrir la suya tan pronto como viera la luz de la lámpara de Galileo. De esta manera Galileo podría calcular cuánto tiempo habría pasado antes de que él viera la luz de su asistente desde la otra montaña y así medir c .



Estime una cota inferior para la velocidad de la luz. Considere en sus cálculos el tiempo de reacción de una persona (lapso transcurrido entre el momento en que el asistente ve la luz y descubre su lámpara) y estime la separación entre las colinas.

10) Medición de “ c ” con la observación de Röemer:

Durante la década de 1670, el astrónomo Danés Ole Röemer estaba haciendo una observación muy cuidadosa de Io, una de las lunas de Júpiter. Esta luna completa una órbita cada 1,769 86 días; este tiempo siempre es igual, así que Röemer esperaba poder predecir su movimiento con gran precisión. Sin embargo, descubrió que en ciertos períodos del año parecía estar atrasada en su horario y en otros se adelantaba. Röemer sugirió que los segundos de retraso (o de adelanto) corresponden al tiempo que tarda la luz en atravesar lo que han variado las distancias entre la Tierra y Júpiter (Io).



Imagen de Júpiter, su satélite Io y la sombra de Io, tomada por el Telescopio Espacial Hubble

Consideremos el intervalo de aproximadamente medio año, y observemos dos fenómenos del comienzo de un eclipse del satélite Io:

Fecha	Día del año	Distancia Júpiter-Tierra (UA ²)
2 Enero de 1979	2,778 05	4,3617
31 Agosto de 1979	243,487 29	6,3222

En este intervalo, ¿Cuántas vueltas ha dado Io a Júpiter? El número real de vueltas en ese período corresponde a 135.99816, por lo que el exceso de vueltas se debe al retraso de la luz. Con esta información calcule el valor que pudo estimar Röemer para c en metros por segundo (no está claro que Roemer haya hecho el cálculo).

11) Exceso de velocidad. Un auto se encuentra viajando a exceso de velocidad en el interior del túnel Lo Prado (ubicado en la ruta 68). Un policía ya se ha percatado del infractor y parte en motocicleta a su encuentro desde la entrada del túnel cuando lo

² 1 UA = 149.6×10^6 Km. UA es la sigla de *unidad astronómica* que corresponde a la distancia promedio entre la Tierra y el Sol.

separaba una distancia X_0 del infractor. ¿Cuál debe ser el valor mínimo de X_0 para que el policía lo alcance antes de finalizar el túnel?

Suponga que el túnel es recto y que tanto la motocicleta como el infractor se mueven a velocidades constantes $V_{\text{policía}} = 120 \text{ Km/h}$ y $V_{\text{infractor}} = 100 \text{ Km/h}$.

Notas:

1. Según datos extraídos de Internet la velocidad máxima permitida dentro del túnel Lo Prado es de 90 Km/h y el largo del túnel de 2800 Km .
2. El policía no está infringiendo la ley.



12) Adelantamiento en la carretera.

Los móviles de la figura se desplazan a lo largo de la carretera con velocidad constante. Cuando se encuentran a una distancia prudente el vehículo comienza a adelantar al camión que lo antecede.

Determinar

- i) Una cota para la distancia “prudente”
- ii) El tiempo requerido para el adelantamiento
- iii) El espacio de carretera requerido para el adelantamiento.

Para lo anterior, considere en primera instancia que ambos vehículos son partículas puntuales.

- iv) Recalcule todo anterior suponiendo que el vehículo tiene un largo de 3 m y el camión de 20 m .

Nota:

Para estimar que distancia es prudencial, utilice que el tiempo requerido para no colisionar debe ser, a lo menos un orden de magnitud más grande que el tiempo de reacción del automovilista.

