



Número de examen:

Olimpiada Metropolitana de Física
Departamento de Física
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – UBA
10 de Septiembre del 2013
NIVEL AVANZADO



OLIMPIADA METROPOLITANA DE FÍSICA

NIVEL AVANZADO PROBLEMA DE DESARROLLO

NOMBRE COMPLETO:

ESCUELA A LA QUE PERTENECE:

NÚMERO DE EXÁMEN:

- *Chequee que el nivel de su prueba sea adecuado.*
- *No se pueden usar libros ni apuntes.*
- *La prueba dura un total de 3 horas.*
- *El problema de desarrollo se evaluará sobre un total de 10 puntos.*
- *Complete su respuesta, incluyendo brevemente los razonamientos que lo llevaron a la misma, en el recuadro que aparece al final de cada pregunta. Cualquier respuesta que se incluya fuera del recuadro no será tenida en cuenta a la hora de la corrección.*

10 de Septiembre 2013
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires



Número de
examen:

CUESTIÓN DE TIEMPO...

¿Se imagina alguna manera de poder medir el tiempo sin los tradicionales relojes que utilizamos hoy en día?

El objetivo de este problema es que propongan un método que le permita medir el tiempo. Imagínese que quiere controlar la cocción de una torta, poner un despertador para levantarse a la mañana, etc. No puede usar relojes, ni los puede utilizar para usar de referencia. Tampoco puede valerse de las medidas de tiempo provenientes de la física atómica y subatómica. Sólo elementos de la antigüedad, al estilo de los hombres de antes de Cristo, la naturaleza y su propia creatividad.

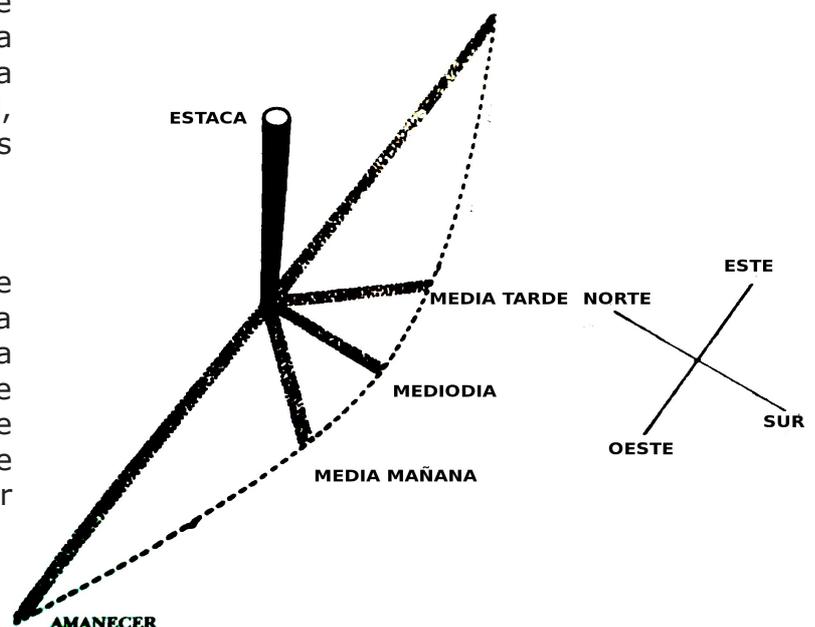
En la antigüedad, los días pasaban en ciclos diurnos y nocturnos (por suerte aún sigue sucediendo). El día quedaba definido por algo que tenía que ver directamente con un proceso natural: la rotación de la tierra sobre su propio eje. La pregunta es entonces... ¿con qué criterio se eligió luego dividir el día en 24hs? ¿Por qué 24 y no otro número, como 48, 36, 30, 20 partes iguales? En un primer momento, a los hombres solo les interesaba el amanecer y el anochecer. Luego empezó a ser útil dividir el día en porciones más pequeñas.

LAS HORAS DEL DÍA

La primera forma de hacer esta división, en los sitios en los que el sol iluminaba sin gran cantidad de nubes, fue justamente con la ayuda de este astro. Este tipo de relojes, los relojes solares, fueron los empleados durante siglos por la humanidad para medir las horas del día.

Piense en el ejemplo del reloj de sol de la figura. Consiste simplemente en una estaca clavada en la tierra. La sombra que se proyecta en el suelo por el sol, se mueve, formando distintos ángulos durante el día.

a) Considerando que el sol se encuentra iluminando como en la figura, proponga cómo haría para aumentar la precisión con la que se puedan dividir las horas de día. ¿Se le ocurre además alguna manera de dividir el tiempo desde el amanecer hasta el anochecer en horas iguales?

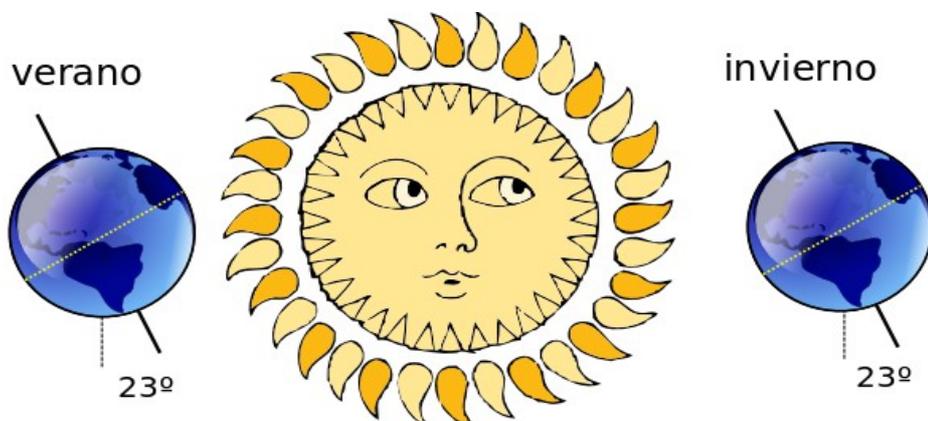




Número de
examen:

a)

b) Este reloj que acaba de construir, ¿tiene la misma precisión durante todo el año? ¿Cómo se modifica durante los meses de invierno, verano, primavera, otoño? Para ayudarse mire la figura que muestra cómo rota la tierra alrededor del sol. ¿A una misma hora del día, cambia la sombra de la estaca durante el año o siempre es igual? ¿El comportamiento es el mismo más al sur y más cerca del Ecuador?





Número de
examen:

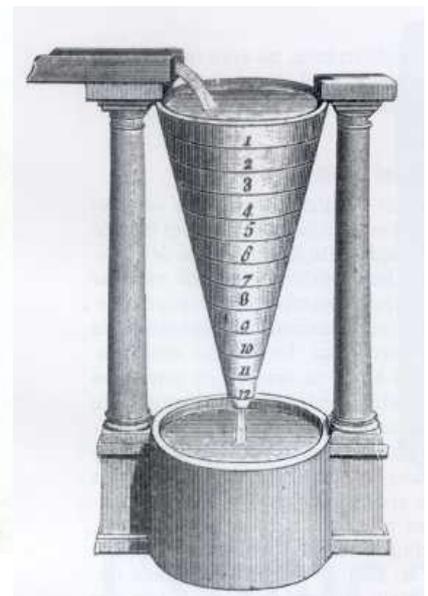
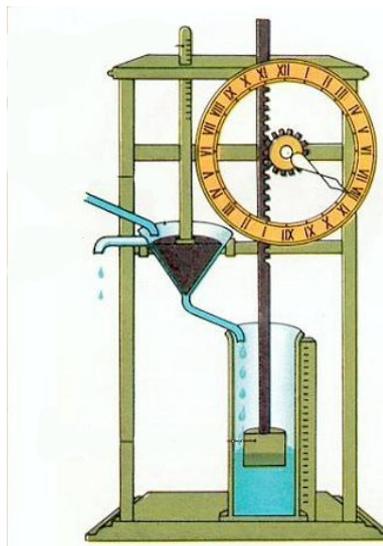
b)

LAS HORAS DE LA NOCHE

Ahora imagine que el día está nublado o que se hizo de noche. ¿Cómo haría para medir el tiempo en este caso?

Antiguamente se pensó en utilizar el paso constante de un fluido o material granular por un orificio para medir el tiempo. En las figuras se muestran algunos ejemplos utilizados antes de la era de los relojes mecánicos.

c) Suponga en su caso que emplea un fluido (agua por ejemplo). Elija uno de los dos diseños de la figura. Explique cómo mediría las horas de la noche en este caso. ¿Qué mejoras pueden hacerse al dispositivo para aumentar la precisión con la que se mide el tiempo? ¿Qué sucede si cambia el fluido?

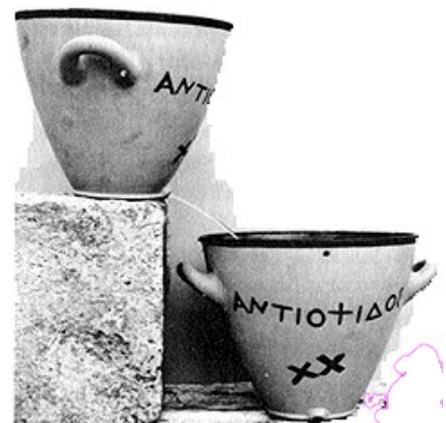




Número de
examen:

c)

d) Explique las diferencias entre los dos dispositivos de la figura y este tercero que agregamos. ¿Es necesario que el recipiente tenga forma de cono? ¿Cuál de ellos nos permitiría medir horas de la misma duración? ¿Por qué? Adicionalmente, compare el comportamiento de un fluido con un material granular (arena). ¿Qué diferencias hay? ¿De qué depende la velocidad del flujo en cada caso?





Número de
examen:

Olimpiada Metropolitana de Física
Departamento de Física
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – UBA
10 de Septiembre del 2013
NIVEL AVANZADO



d)