

Apellidos..... Nombre.....

Se valorará **PRIORITARIAMENTE** el planteamiento, su expresión verbal y matemática del mismo y el análisis de los resultados.

(3 puntos)

1.- Al realizar una operación matemática con la calculadora para encontrar el resultado de una experiencia, en la pantalla nos aparece el número 40722.0801, escribir el resultado utilizando únicamente las cifras significativas si la precisión de la medida sabemos que es:

- a)40722.080.. ± 0.002
- b) 40722.08.. ± 0.02
- c) 40722.. ± 2
- d) 40700.. ± 200

(4 puntos)

2.- ¿Puede haber aceleración sin que haya variación del módulo de la velocidad? Explicalo con un ejemplo.

Solución:

La aceleración la definimos como la variación del vector velocidad respecto al tiempo:

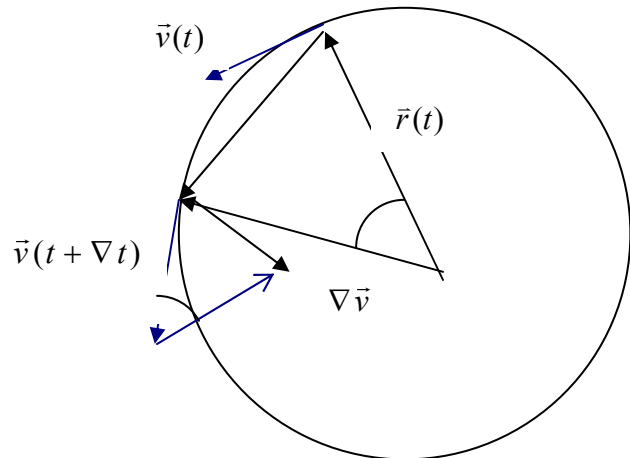
$$\vec{a} = \frac{d \vec{v}(t)}{d t}$$

puede ser que el vector velocidad varíe en dirección pero no en módulo, por ejemplo en el caso de un movimiento circular en el que no se modifique el módulo de la velocidad.

En el dibujo se representa el vector velocidad en dos instantes de tiempo, para obtener la velocidad calculamos la la variación del vector velocidad $\nabla \vec{v}$

$$\nabla \vec{v} = \vec{v}(t + \nabla t) - \vec{v}(t)$$

observamos que podemos obtener el valor del módulo de este vector por consideraciones trigonométricas, dado que los dos triángulos que se muestran en la figura son semejantes podemos escribir:



$$\frac{|\Delta v|}{|v|} = \frac{|\Delta r|}{|r|} \quad \text{dividiendo ambos miembros por } \Delta t \quad \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = \frac{|\Delta r|}{\Delta t} \frac{|v|}{r}$$

El primer miembro de la igualdad es el módulo de la variación del vector velocidad dividido por el intervalo de tiempo en el que se ha producido dicha variación, es decir, es la aceleración que en este caso llamamos centrípeta,

$$a_c = v^2 / r$$

(4 puntos)

3.- La Luna recorre una órbita aproximadamente circular de 3.8×10^8 m de radio alrededor de la Tierra, completando una revolución cada 27.3 días, cuánto vale:

- la velocidad orbital.
- la aceleración de caída hacia la Tierra.
- comparar esta aceleración con la de caída en la superficie de la Tierra.

Realizar algún comentario sobre la expresión "aceleración de caída hacia la Tierra."

Solución:

a) La velocidad se define como el espacio recorrido dividido por el tiempo que tarda en recorrerlo, en el caso de la Luna en 27.3 días recorre una circunferencia cuya longitud es $2 \cdot \pi \cdot R_L$, si expresamos la longitud en kilómetros y el tiempo en horas la velocidad valdrá:

$$v = 2 \cdot 3.1416 \cdot 3.8 \cdot 10^5 / (27.3 \cdot 24) = 3644 \text{ km/h}$$

b) Decimos que la Luna "cae" hacia la Tierra porque si esta no estuviese, y por lo tanto no existirían fuerzas sobre la Luna, la Luna continuaría en un camino rectilíneo.

$$a = v^2 / R = 3644^2 / 3.8 \cdot 10^5 = 34.9 \text{ km/h}^2 = 34.9 \cdot 1000 / 3600^2 = 0.0027 \text{ m/s}^2$$

c) La aceleración de caída libre en la superficie de la Tierra vale $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ la relación entre ambas aceleraciones será:

$$9.8 / 0.0027 = 3629.6$$

La aceleración con que la Luna "cae" hacia la Tierra es unas 3 630 veces inferior que la aceleración de caída en la superficie de la Tierra, esto tiene que ver con cómo varía con la distancia la fuerza con que la Tierra atrae a los cuerpos.

Relación de los cuadrados del radio de la órbita de la luna y el radio de la tierra:

$$(380\,000 / 6\,400)^2 = 3525.4$$

Es una relación similar a la de las aceleraciones, la fuerza con que la Tierra atrae a los cuerpos es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia de esos cuerpos al centro de la Tierra.