Solución examen física 2017/2018 acceso a ICAI:

1. Equivalencias de unidades.

a) El **tesla** (símbolo T, del físico Tesla), es la unidad de inducción magnética (o densidad de flujo magnético) del Sistema Internacional de Unidades (SI). Se define como una inducción magnética uniforme que, repartida normalmente sobre una superficie de un metro cuadrado, produce a través de esta superficie un flujo magnético total de un weber.

1 T = 1 Wb·m^{-2}

Un tesla también se define como la inducción de un campo magnético que ejerce una fuerza de 1 N (newton) sobre una carga de 1 C (culombio, de Coulomb) que se mueve a velocidad de 1 m/s dentro del campo y perpendicularmente a las líneas de inducción magnética.

Lo que es: **1 T = 1 N·s·m^{-1}·C^{-1}**; o lo que es lo mismo

N= C·T·m/s.

Correcta.

b) El **julio** es la unidad derivada del Sistema Internacional utilizada para medir energía, trabajo y calor. Como unidad de trabajo, el julio se define como la cantidad de trabajo realizado por una fuerza constante de un newton durante un metro de longitud en la misma dirección de la fuerza. Así un J (julio)=N·m (newton·metro); **J=N·m**

Su símbolo es J, con mayúscula, como todos los símbolos de unidades del SI que derivan de nombres de persona (Joule).

La unidad julio también se puede definir como:

- el trabajo necesario para producir un vatio de potencia durante un segundo. Es decir, un vatio-segundo (W·s). Esta relación es, además, utilizable para definir el vatio. **J=W·s**
- el trabajo necesario para mover una carga eléctrica de un culombio a través de una tensión (diferencia de potencial) de un voltio. Es decir, un voltio-columbio (V·C); **J=V·C**

Falsa.

c) V= m·N/C

despejando y ordenando:

V·C= N·m,

Que es **correcto**, según se explicaba en el apartado b (J=V·C=N·m)

d) N= m·A·T,
El amperio (de Ampère) es una unidad básica, junto con el metro, el segundo, y el kilogramo. Se define como la cantidad de carga desplazada por una corriente de un amperio en un período de tiempo de un segundo. Es, por tanto, es una medida de la velocidad a la que fluye la carga eléctrica.

1 A = 1 C/ s

Sustituyendo en la expresión N= m·A·T del enunciado

T= $N·s·m^{-1}·C^{-1}$ (del apartado **a)** anterior) y

A= C/s

Resulta:

N= m· $C·s^{-1}$· $N·s·m^{-1}·C^{-1}$, que es **correcto**.

Sol: b

2. W·s/(m·kg)

W= N·m/s = (kg·m/s2) ·m/s

W·s / (m·kg), sustituyendo la expresión anterior queda m/s2, unidades de aceleración.

Sol: c

3. Distancia Tierra – Sol.

Distancia Tierra –Sol = 1,5· 10^8 km (150 millones de km). La luz tarda 8 minutos en recorrerla (velocidad = 18,8 millones de km/minuto =**300.000 km/s**).

V = velocidad de la órbita de la Tierra alrededor del Sol.

La órbita de la Tierra es de 930 millones de km, y se completa en 365 días, por lo que la velocidad es **29 km/s**.

La proporción es **10.000 veces más grande.**

Realmente el ejercicio no se plantearía así de fácil porque no se dispone, en principio, de la órbita de la tierra.

Si bien el recorrido es una elipse, podemos hacer la simplificación de que el radio coincide con la distancia media, y así calcular su perímetro, dividiéndolo entre los 365 días obtenemos 30 Km/seg, la misma solución.

Sol: c

4. Gráficas.

La respuesta no es intuitiva. La respuesta correcta es la a. Estudiamos esta opción:

La gráfica espacio - tiempo es de la forma x=1/t, derivando dos veces vemos que la aceleración es positiva (t^2/t^3). Es decir, aunque se reduce con el tiempo, sigue siendo positiva.

La gráfica velocidad – tiempo es más intuitiva y vemos que la aceleración es positiva.

5- Automóvil pasa a gran velocidad junto a una moto policial.

Del gráfico se deduce:

La línea discontínua es el coche. La velocidad inicial es de 40 m/s y se detiene en 20 s. El coche empieza a frenar en el instante 0, con aceleración negativa constante.

La línea contínua es la moto. Acelera bruscamente hasta 10 s que empieza a frenar.

El espacio recorrido por cada móvil es siempre la velocidad en cada instante por el intervalo de tiempo seleccionado. Si el intervalo de tiempo seleccionado es un segundo se comprende que el área comprendida entre el gráfico de velocidad y el eje de abscisas es el espacio recorrido (la integral de la curva –en este caso una recta-).

De esta forma el espacio recorrido por el coche es:

e = ½ * 40 * 20 = 400 m

Y el espacio recorrido por la moto es:

e = ½ * 50 * 20 = 500 m.

Curiosidades:

-aceleración del coche:

$V_f = V_0 + a\,t$; sustituyendo resulta:

0 = 40 + a 20; es decir a = -2 m/s^2

Espacio recorrido según la fórmula: $2\,a\,e = V_f^2 - V_0^2$,

Sustituyendo: 2 (-2) e = 0 – 402; e = 400 m.

- La aceleración de la moto en los primeros 10 s es de 5 m/s2, y en los 10 segundos finales de -5 m/s^2. En el primer intervalo el espacio recorrido según la fórmula 2 a e = Vf2 – V0 2, sería: 2* 5 * e = 502 – 0; e = 250 m (en el segundo intervalo también recorrería la misma distancia).

Sol: a

6.-Movimiento acelerado de partícula.

Al final de los primeros 4 segundos la velocidad es $Vf = V_0 + a\ t$;$Vf = 10*4 = 40$ m/s.

En los 2 segundos siguientes se incrementa en 5*2 = 10 m/s;

En los 2 segundos siguientes se frena en (-5)*2 = -10 m/s.

En los 2 segundos finales mantiene la velocidad constante que llevaba (40 +10-10) = 40 m/s.

Sol: b

7.- Partícula en movimiento circular.

$\Theta = 1/18\ t^2$;

Derivando para determinar la velocidad (ω)

ω = 2/18 t ; la velocidad tangencial será v=ω * R

Y volviendo a derivar para determinar la aceleración angular (α) α

= 2/18 ; la aceleración tangencial será a = 2/18 * R

La aceleración normal es $a_{n=}$ ω2R = (2/18 t)2R.

Igualando 2/18 * R=$(2/18\ t)^2$R y despejando resulta t = 3 s.

Sol: C

8.- Disco

$\alpha = 3\ rad/s^2$

ω = 2 rad/s

La aceleración de un punto situado a 2 m del eje:

A 2 m del eje la aceleración tangencial

será a_t = 3 rad/s2 * 2 =6 m/s2

y la aceleración normal a_n=

ω2 R = 8 m/s2

La aceleración total será $a = \sqrt{(6^2 + 8^2)} = 10\ m/s^2$

Sol: C