Pauta Ejercicio 1

P1 | tenemos que cada vez que se dobla la hoja el espesor aumenta al doble, luego de la n-ésima doblado el espesor es $2^n e$ con e el espesor inicial, y esto debe cubrir la distancia Tierra-Luna D

$$\Rightarrow 2^n e = D \quad \Rightarrow 2^n = \frac{D}{e}$$

El área inicial se reduce también a la mitad en cada doblado, luego el área final será

$$a_f = \frac{a_i}{2^n} = \frac{a_i e}{D} \Rightarrow \boxed{a_f = \frac{a_i e}{D}}$$

$D = 384.400 \text{ km} = 384.400 \cdot 10^5 \text{ cm}$
$a_i = 21 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} = 525 \text{ cm}^2$ } estimaciones
$e = 0,5 \text{ mm} = 0,05 \text{ cm}$

$$a_f = \frac{525 \cdot 0,05}{384.400 \cdot 10^5} \sim \underline{6,2 \cdot 10^{-10} \text{ cm}^2}$$ (lo que importa aquí es el orden de magnitud osea 10^{-10})

Tenemos que el tamaño del átomo es alrededor de $1 \mathring{A} = 10^{-10} \text{ m} = 10^{-8} \text{ cm}$, luego el área que ocupa será más menos $1 \mathring{A}^2 = 10^{-16} \text{ cm}^2$

$$N^\circ \text{ de át} = \frac{a_f}{10^{-16} \text{ cm}^2} \sim \underline{6,2 \cdot 10^6} \text{ át}$$ (nuevamente lo que importa es el orden de mag)

P2 | Sabemos que se puede medir el tiempo con 15 cifras significativas, luego durante toda la vida del universo se tiene que haber acumulado un error tal que fuera 5 min (dato)

$$\Rightarrow 10^{-15} T = 5 \qquad T: \text{edad del universo en min}$$

$$\Rightarrow T = 5 \cdot 10^{15} \text{ min}$$

$$T = 5 \cdot 10^{15} = \frac{5 \cdot 10^{15}}{365 \cdot 24 \cdot 60} \text{ años} \sim \underline{9,5 \cdot 10^9 \text{ años}}$$

El Peregrino

El peregrino da la welta al mundo por un circulo máximo, por lo tanto recorre un circulo de radio $R = R_{TIERRA}$. Si el radio de la Tierra es de 6400 km, recorería una distancia de aproximadamente 40200 km.

La superficie de la Tierra esta compuesta de 75% de agua y de un 25% de tierra

$$\rightarrow \quad d_{agua} = 0{,}75 \cdot 40200$$
$$= 30150$$

$$d_{tierra} = 0{,}25 \cdot 40.200$$
$$= 10050$$

Supongamos que el peregrino camina 10 hrs diarias, destinando el resto del tiempo a dormir, meditar y estudiar FI1001

Si camina a 4 km/hr, diariamente recorre 40 km. Por lo tanto demora $\frac{10050}{40} \sim 250$ dias en su recorrido por tierra.

Si por mar estimamos que viaja a 10 km/hr, en un dia recorre 100 km, con lo que demora $\frac{30150}{100} \sim 300$ dias en cruzar los mares. Por lo que en total demora $250+300 = 550$ dias ($\sim$ 1 año y 6 meses) en completar su travesía.

(P4) veamos las unidades de G, c y h

$$[G] = \frac{L^3}{M T^2} \qquad [c] = \frac{L}{T} \qquad [h] = \frac{M \cdot L^2}{T}$$

Necesitamos construir 3 expresiones para L^*, M^* y T^* usando combinaciones de las constantes

L^*/ Asumimos que L^* puede ser escrito de la sgte forma

$L^* = G^\alpha \cdot c^\beta \cdot h^\gamma$ donde α, β y γ deben ser determinadas

Dado que las unidades de la expresión deben coincidir

$$L^* = \frac{L^{3\alpha}}{M^\alpha \cdot T^{2\alpha}} \cdot \frac{L^\beta}{T^\beta} \cdot \frac{M^\gamma \cdot L^{2\gamma}}{T^\gamma}$$

Luego obtenemos el sgte sistema de ecuaciones:

$$1 = 3\alpha + \beta + 2\gamma$$
$$0 = \gamma - \alpha$$
$$0 = 2\alpha + \beta + \gamma$$

Lo que al resolverlo se obtiene : $\alpha = 1/2 \quad \beta = -3/2 \quad \gamma = 1/2$

Luego $L^* = \sqrt{\dfrac{G \cdot h}{c^3}}$

M^*/ Análogamente obtenemos para M^* los valores

$\alpha = -1/2$, $\beta = 1/2$; $\gamma = 1/2$

Luego $M^* = \sqrt{\frac{c\,h}{G}}$

$\underline{T^*}$// Finalmente, para describir T^* en términos de G, h y c; como ya conocemos L^* basta dividir por c y obtendremos unidades de tiempo. Luego

$$T = \frac{L^*}{c} = \frac{\sqrt{\frac{G\,h}{c^3}}}{c} = \sqrt{\frac{G \cdot h}{c^5}}$$