1,A) $19{,}3\ \frac{g}{cm^3}\left(\frac{1Kg}{1000g}\right)\left(\frac{100\ cm}{1m}\right)^3 = 19{,}3\times10^3\ \frac{Kg}{m^3}$.

1,64) a) Volumen de un grano $V = \frac{1}{6} \pi d^3 = 4 \times 10^{-12} m^3$

Línea costera del mundo $\approx 1{,}82 \times 10^5$ Km,

ancho de la playa $\approx 50m$

profundidad de la playa $\approx 2m$

$\Rightarrow$ Volumen de arena $= (1{,}82 \times 10^5 Km)(50m)(2m) = 2 \times 10^{10} m^3$

$\Rightarrow$ Número de granos de arena $= \dfrac{2 \times 10^{10} m^3}{4 \times 10^{-12} m^3} = 5 \times 10^{21}$

b) Número de estrellas $(100 \times 10^9)(100 \times 10^9) = 10^{22}$

9) a) masa $\sqrt{\frac{\hbar c}{G}} = \left[\frac{\left(1{,}05 \times 10^{-34} \frac{Kg \cdot \cancel{m^2}}{\cancel{s}}\right) \cdot \left(3 \times 10^{8} \frac{\cancel{m}}{\cancel{s}}\right)}{6{,}63 \times 10^{-11} \frac{\cancel{m^3}}{Kg\, \cancel{s^2}}}\right]^{1/2} = \left[4{,}75 \times 10^{-16}\, Kg^2\right]^{1/2} = 2{,}17 \times 10^{-8}\, Kg$

b) longitud

$$\sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}} = \left[\frac{\left(1{,}05 \times 10^{-34} \frac{Kg\, m^2}{s}\right)\left(6{,}63 \times 10^{-11} \frac{m^3}{Kg \cdot s^2}\right)}{\left(3 \times 10^{8} \frac{m}{s}\right)^3}\right]^{1/2} = 1{,}61 \times 10^{-35}\, m$$

c) tiempo

$$\sqrt{\frac{\hbar G}{c^5}} = \left[\frac{\left(1{,}05 \times 10^{-34} \frac{Kg\, m^2}{s}\right)\left(6{,}63 \times 10^{-11} \frac{m^3}{Kg\, s^2}\right)}{\left(3 \times 10^{8} \frac{m}{s}\right)^5}\right]^{1/2} = 5{,}39 \times 10^{-44}\, s$$

TALLER 1 - FISI 1018

(3) Problema 1.57 (Respiración O_2).

La frecuencia respiratoria de un adulto: 12-20 resp. por minuto.

... de un niño : 18-30 resp. por minuto.

... de un anciano: 12-28 resp. por minuto.

Lo importante de este ejercicio es darnos una idea del orden de magnitud. De acuerdo a Index Mundi:

- # niños : 25.79 % - # adultos: 57.39 % - # ancianos: 16.83 %.

Podemos estimar que la frecuencia respiratoria promedio de una persona en el mundo es: $18.74 \frac{resp}{min}$

(a) Vamos a usar factores de conversión para pasar a g_{Aire} (gramos de aire).

$$18.74 \frac{resp}{60s} \times \boxed{\frac{0.5\,L_{Aire}}{1\,resp}} \times \frac{10^3\,cm^3_{Aire}}{1\,L_{Aire}} \times \frac{1\,m^3_{Aire}}{10^6\,cm^3_{Aire}} \times \boxed{\frac{1.29\times10^3\,g_{Aire}}{1\,m^3_{Aire}}} \times \ldots$$

$$\ldots \frac{60s}{1min} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{24h}{1dia} = \boxed{1.7\times10^4 \frac{g_{aire}}{dia}}$$

El 20% de este resultado es: $3.4 \times \boxed{10^3 \frac{g_{O_2}}{dia}}$

(b) El volumen de un cubo de lado a es a^3.

Hallemos el volumen de aire respirado en un día, volviendo a los factores de conversión:

$$18.74 \frac{resp}{60s} \times \frac{0.5\,L_{Aire}}{1resp} \times \frac{10^3\,cm^3_{Aire}}{1\,L_{Aire}} \times \frac{1\,m^3_{Aire}}{10^6\,cm^3_{Aire}} \times \frac{60s}{1min} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{24h}{1dia}$$

$$\simeq 1.35\times10\,m^3/dia \Longrightarrow a = \sqrt[3]{1{,}35\,m^3}\,\sqrt[3]{10} = 2.38\,m \approx \boxed{2.4\,m}$$

(7) ~~x~~ ly = 1 año luz es una medida de distancia. Lo que recorre la luz en el vacío durante 1 año.

$$1\,ly = 3\times10^{8}\,\frac{m}{s} \times (1\,yr) \times \frac{365\,d}{1\,yr} \times \frac{24h}{1d} \times \frac{60min}{1h} \times \ldots$$

$$\ldots \frac{60s}{1min} = 9.46\times10^{15}\,m$$

Si la galaxia se mueve a velocidad constante: $\Delta x = v\Delta t$

$$\therefore\ \Delta t = \frac{\Delta x}{v} \Longrightarrow \Delta t = \frac{10^{6}\times 2\times 9.46\times10^{15}\,m}{100\times10^{3}\,m/s} \times \frac{60^{-1}\,min}{1s} \times \frac{1h}{60min} \times \ldots$$

$$\ldots \frac{1d}{24h} \times \frac{1yr}{365d} \approx \boxed{6000\times10^{6}\,yr}$$

El H_2 que sirve como combustible solar ya se habrá extinto!

② La masa crítica del Neptunio-237 es 60 Kg.

• densidad de Neptunio = 19.5 g/cm^3

El problema nos pide hallar el radio de una esfera cuya masa es la M_c del neptunio-237.

Necesitamos entonces el volumen:

Partiendo de la relación

$$\rho = m/V, \qquad (1)$$

Establecemos que:

$$V = \frac{m}{\rho} \quad \text{dónde} \quad V = \frac{4}{3}\pi r^3.$$

De manera que:

$$\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{m}{\rho}$$

$$r^3 = \frac{3m}{\rho 4\pi}, \quad r = \sqrt[3]{\frac{3m}{4\pi\rho}}$$

$$\cdot\ \rho = 19{,}5 \frac{g}{cm^3}\left(\frac{1 Kg}{1000 g}\right) = 0{,}0195\ Kg/cm^3.$$

$$\rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 60\ \cancel{Kg}}{4\pi\ 0{,}0195\ \cancel{Kg}/cm^3}} = 9{,}02\ cm.$$

6. Problema conversión unidades:

Velocidad F. Griffith Joyner: $= v = \dfrac{100\ m}{10.49\ s} = 9{,}532\ \dfrac{m}{s}$

$\dfrac{m}{s} \rightarrow \dfrac{Km}{h}$:

$$9{,}532\ \frac{\cancel{m}}{\cancel{s}}\left(\frac{1Km}{1000\ \cancel{m}}\right)\left(\frac{60\ \cancel{s}}{1\ \cancel{min}}\right)\left(\frac{60\ \cancel{min}}{1h}\right)$$

$= 9{,}532 \cdot 3{,}6 = 34{,}31\ Km/h.$