https://fisicacucurella.enceuta.es

FÍSICA 2º BACH A/B

PROFESOR: JOSÉ MANUEL GARCÍA CUCURELLA.

LIBRO EN COPISTERÍA. 1ª EVALUACIÓN.

1ª EVALUACIÓN

- CAMPO GRAVITATORIO
- CAMPO ELÉCTRICO

2ª EVALUACIÓN

- ELECTROMAGNETISMO
- ONDAS

3ª EVALUACIÓN

- ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS, FÍSICA CUÁNTICA, FÍSICA NUCLEAR

→ ÓPTICA Y MECÁNICA —

* EXAMEN FINAL.

TEMA 1.

CAMPO GRAVITATORIO.

1.- Fuerzas por contacto y a distancia.

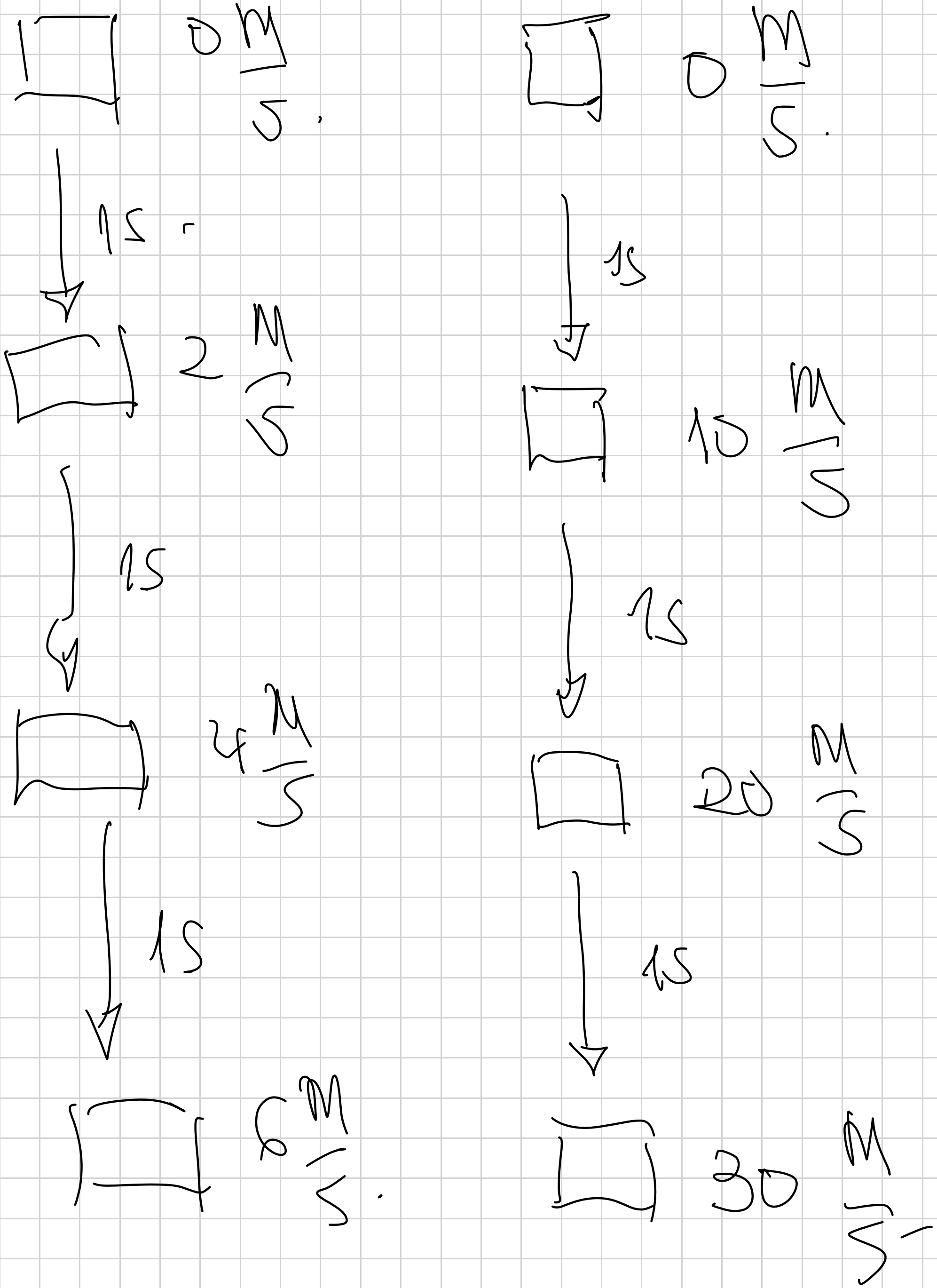
$$F = m \cdot a$$

$$1 N = 1 Kg \cdot 1 \frac{m}{s^2}$$

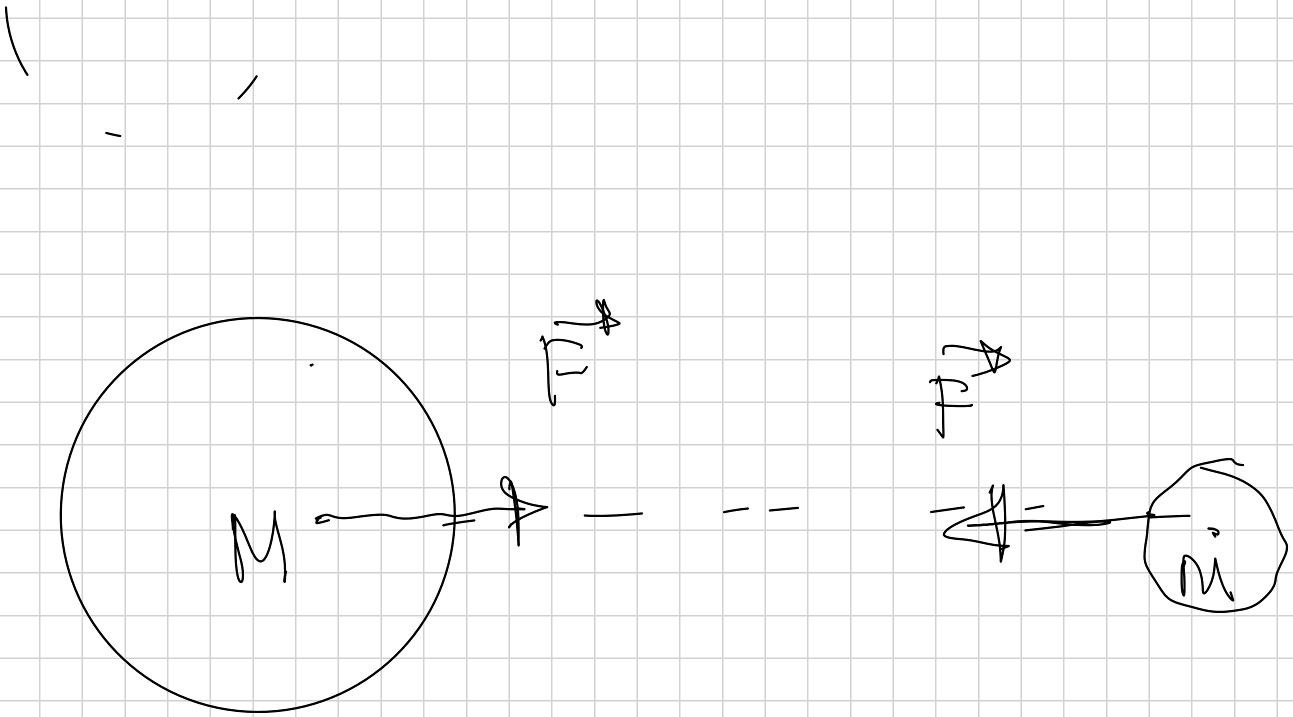
$$N = Kg \cdot \frac{m}{s^2}$$

(SI) (SI)

$g = 2 \frac{m}{s^2}$



$g \approx 10 \frac{m}{s^2}.$



M
F
F
m

Ley de la gravitación universal.

$r \Rightarrow$ distancia centro-centro

$$F = G \cdot \frac{M \cdot m}{r^2}$$

M y $m \Rightarrow$ kg en S.I.

$r \Rightarrow$ m en S.I.

$F \Rightarrow$ N en S.I.

$$G = \frac{F \cdot r^2}{M \cdot m}$$

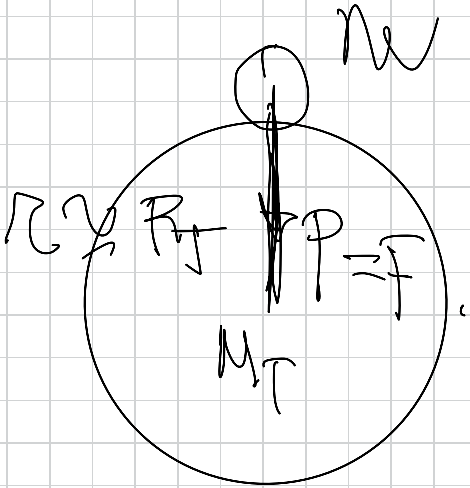
$$G = 6'67 \cdot 10^{-11} \ \frac{N \cdot m^2}{kg^2}.$$

$$\underline{G = 6'67 \cdot 10^{-11} \ N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}}.$$

$M_T = 6 \cdot 10^{24}\ kg$

$R_T = 6400\ km$

$R_T = 6'4 \cdot 10^{6}\ m$



$$F = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{R_T^2}$$

$$F = 6'67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{6 \cdot 10^{24} \cdot 50}{(6'4 \cdot 10^{6})^2}$$

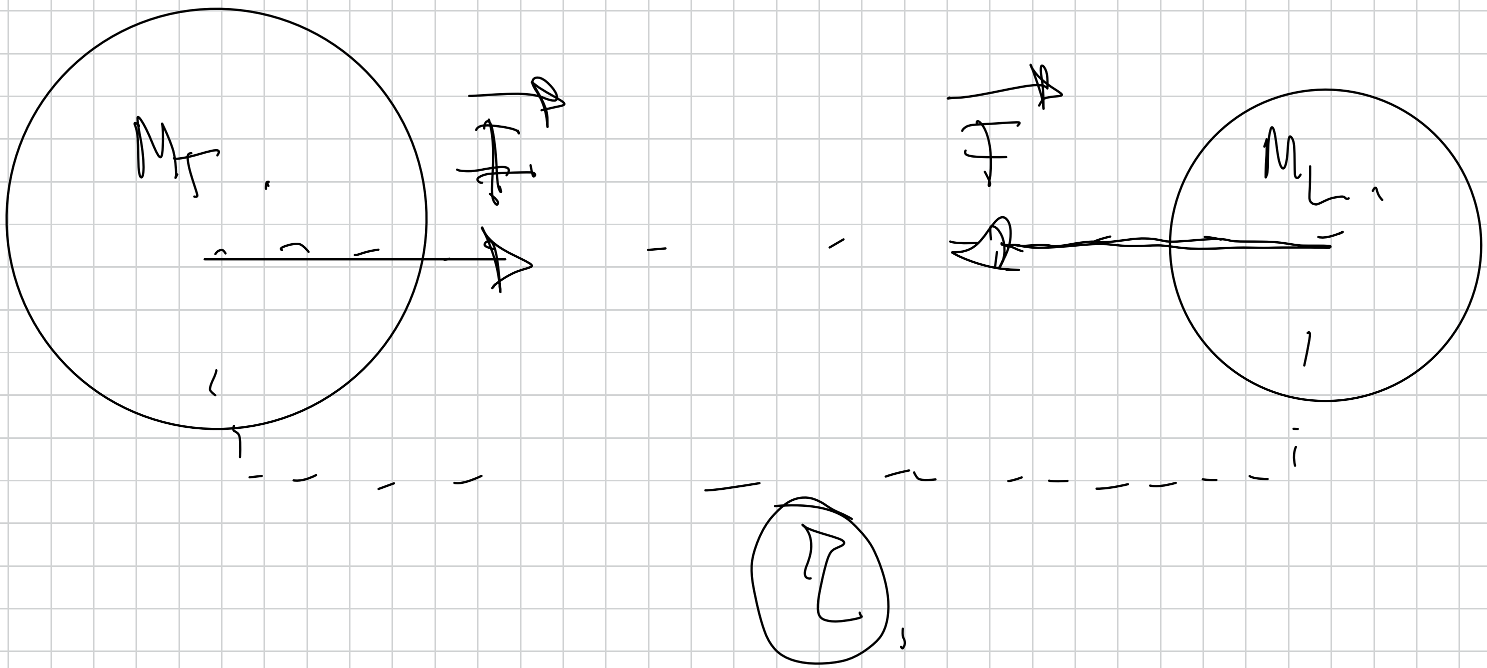
$$\boxed{F = 488'52\ N}$$

$$P = m\,g$$

$$P = 50\ kg \cdot 9'8\ m/s^2 = 490\ N.$$

1.- La masa de la Tierra es de $6 \cdot 10^{24}$ Kg y la masa de la Luna es de $7{,}2 \cdot 10^{22}$ Kg. Si la fuerza gravitatoria entre ellas es de $1{,}9 \cdot 10^{20}$ N, ¿Cuál será la distancia entre sus centros? .$G= 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ N$\cdot$ m$^2 \cdot$ Kg^{-2}

1º Dibujo de la situación.



2º Aplico ley de la gravitación Universal.

$$F = G \cdot \frac{M_T \cdot M_L}{r^2} \longrightarrow \text{Despejo } r.$$

$$F \cdot r^2 = G \cdot M_T \cdot M_L.$$

$$r^2 = \frac{G \cdot M_T \cdot M_L}{F}.$$

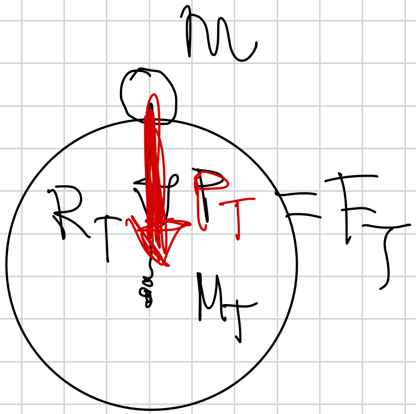
Todo en S.I

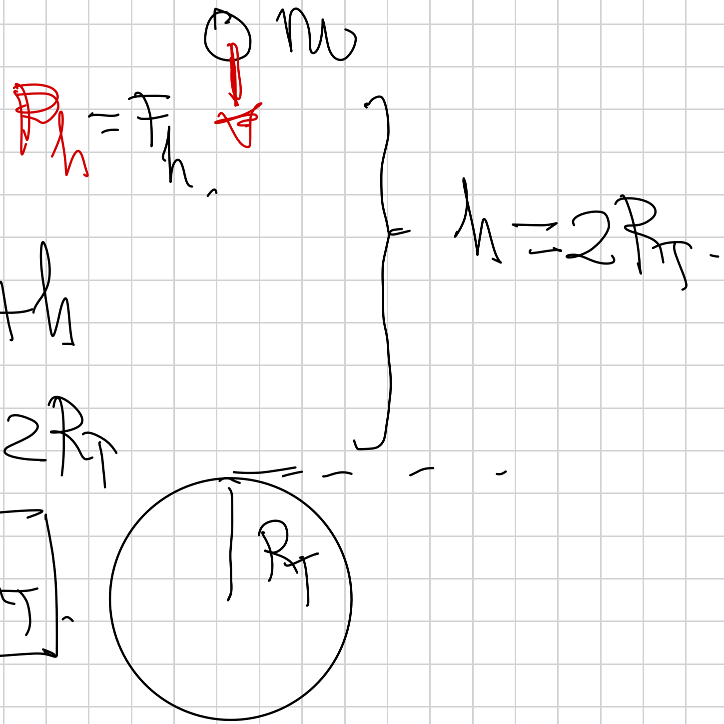
$$r = \sqrt{\frac{G \cdot M_T \cdot M_L}{F}} = \sqrt{\frac{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \cdot 7'2 \cdot 10^{22}}{1'9 \cdot 10^{20}\,N}}$$

$$r = 3'9 \cdot 10^8\,m.$$

2.- ¿A cuánto disminuye el peso de un cuerpo cuando se eleva desde el nivel del mar a una altura igual al doble del radio terrestre?

1º dibujo las dos situaciones con sus correspondientes expresiones, por separado.





$r = R_T + h$

$r = R_T + 2R_T$

$\boxed{r = 3R_T}$

$r \simeq R_T$. | ley de la gravitación universal

$$F = G \cdot \frac{M \cdot m}{r^2}$$

$$P_h = F_h = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{(\underbrace{R_T + h}_{r})^2}$$

$$P_T = \boxed{F_T = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{R_T^2}}$$

$$\boxed{P_h = F_h = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{(\underbrace{3R_T}_{r})^2}}$$

$$F_T = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{R_T^2} \qquad F_h = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{9 R_T^2}$$

2) Divido ambas expresiones

$$\Downarrow$$

$$\frac{F_h}{F_T} = \frac{\cancel{G} \cdot \frac{\cancel{M_T} \cdot \cancel{M}}{9 \cancel{R_T^2}}}{\cancel{G} \cdot \frac{\cancel{M_T} \cdot \cancel{M}}{\cancel{R_T^2}}} \rightarrow \frac{\frac{1}{9}}{1}$$

$$\frac{F_h}{F_T} = \frac{1}{9}$$

$$\boxed{F_h = \frac{1}{9} F_T}$$

El peso a esa altura sería la novena parte que en la Tierra.

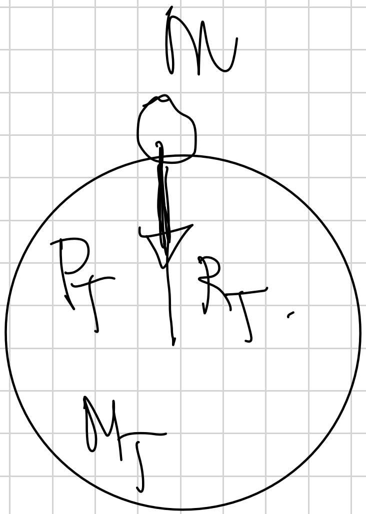
Moda Alberto

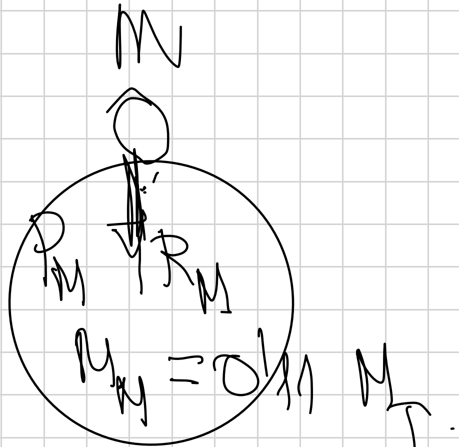
$$\frac{F_T}{F_h} = \frac{\cancel{G} \cdot \frac{\cancel{M_T} \cdot \cancel{m}}{\cancel{R_T^2}}}{\cancel{G} \cdot \frac{\cancel{M_T} \cdot \cancel{m}}{9\cancel{R_T^2}}}$$

$$\frac{F_T}{F_h} = \frac{1}{1/9}$$

$$\frac{F_T}{F_h} = 9 \implies \boxed{F_T = 9\,F_h}$$

4.- El radio de la Tierra es aproximadamente 6370 Km, mientras que el de Marte viene a ser de unos 3440 Km. Si un objeto pesa 200 N en la Tierra, ¿Cuál sería su peso en Marte?. Dato: Marte tiene una masa 0,11 veces la de la Tierra.





$$P_T = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{R_T^2}$$

$$P_M = G \cdot \frac{\overbrace{M_M}^{=0{,}11\ M_T} \cdot m}{R_M^2}$$

Divide.

$$\frac{P_M}{P_T} = \frac{\cancel{G} \cdot \frac{0'11 M_T \cdot \cancel{m}}{R_M^2}}{\cancel{G} \cdot \frac{M_T \cdot \cancel{m}}{R_T^2}}$$

$$\frac{0'11}{R_M^2} \cdot \frac{1}{R_T^2}$$

$R_T = 6370\,km = 6'37 \cdot 10^6 m$

$R_M = 3440\,km = 3'44 \cdot 10^6 m$

$$\frac{P_M}{P_T} = \frac{0'11 R_T^2}{R_M^2}$$

$$P_M = \frac{0'11 R_T^2}{R_M^2} \cdot P_T = 200N.$$

$$P_M = \frac{0'11 \cdot (6'37 \cdot 10^6 m)^2}{(3'44 \cdot 10^6 m)^2} \cdot 200N = 75'43N.$$

$$6370\ km = 6370000\ m$$

$$6'370000 \cdot 10^6\ m$$

$$6'37 \cdot 10^6\ m.$$

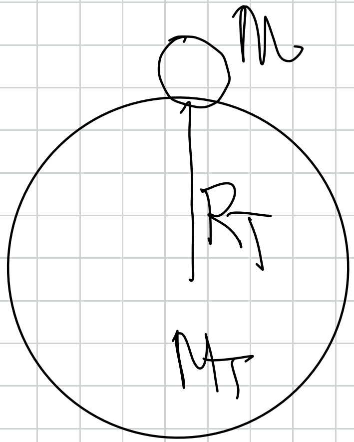
5.- Un astronauta, cuyo peso en la Tierra es de 735 N, aterriza en el planeta Venus y al medir su peso observa que éste es de 600 N. Teniendo en cuenta que el diámetro de Venus es el mismo que el de la Tierra:

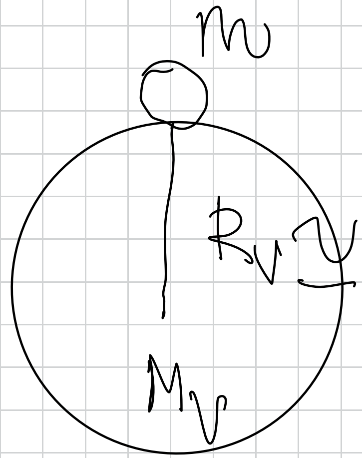
a) Halla la relación que existe entre las masas de la Tierra y Venus ✓

b) Calcula la masa de Venus, sabiendo que la masa de la Tierra es de $6 \cdot 10^{24}$ Kg

$P_T = 735\ N$

$P_V = 600\ N$





$R_V = R_T$

$$P_T = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{R_T^2}$$

$$P_V = G \cdot \frac{M_V \cdot m}{R_T^2}$$

$$\frac{P_T}{P_V} = \frac{\cancel{G} \cdot \frac{M_T \cdot \cancel{m}}{\cancel{R_T^2}}}{\cancel{G} \cdot \frac{M_V \cdot \cancel{m}}{\cancel{R_T^2}}}$$

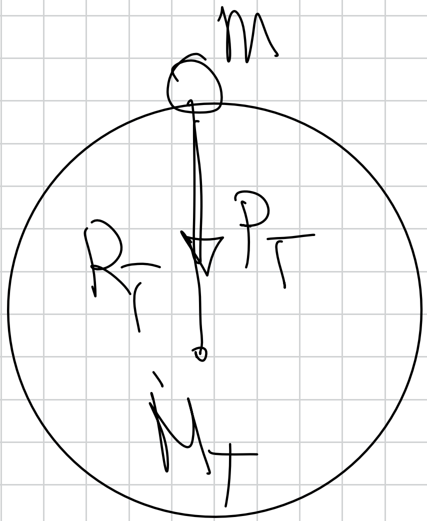
$$\frac{P_T}{P_V} = \boxed{\frac{M_T}{M_V}}$$

$$\frac{735 N}{600 N} = \frac{M_T}{M_V} \qquad \frac{M_T}{M_V} = 1'22$$

$$\boxed{M_T = 1'22\ M_V.}$$

$$\frac{1}{1'22} M_T = M_V.$$

$$\boxed{M_V = 0'82\ M_T}.$$



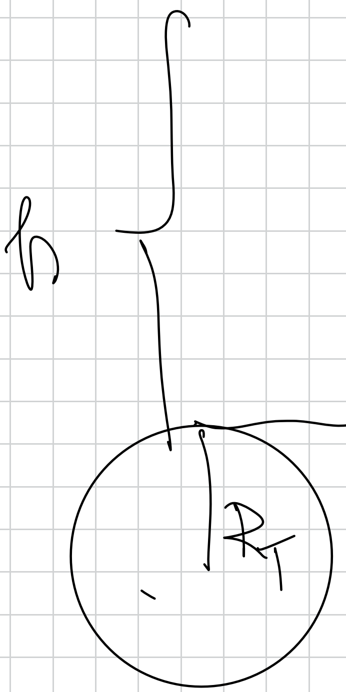
$$P_T = \boxed{G \cdot \frac{M_T}{R_T^2}} \cdot m$$

$$P_T = m \cdot \boxed{g_T}.$$

$$g = G \cdot \frac{M}{r^2}.$$

$$g_T = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2} = 6'67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{6 \cdot 10^{24}}{(6'4 \cdot 10^6)^2} = 9'76 \frac{m}{s^2} =$$

$$9'8 \frac{m}{s^2}.$$

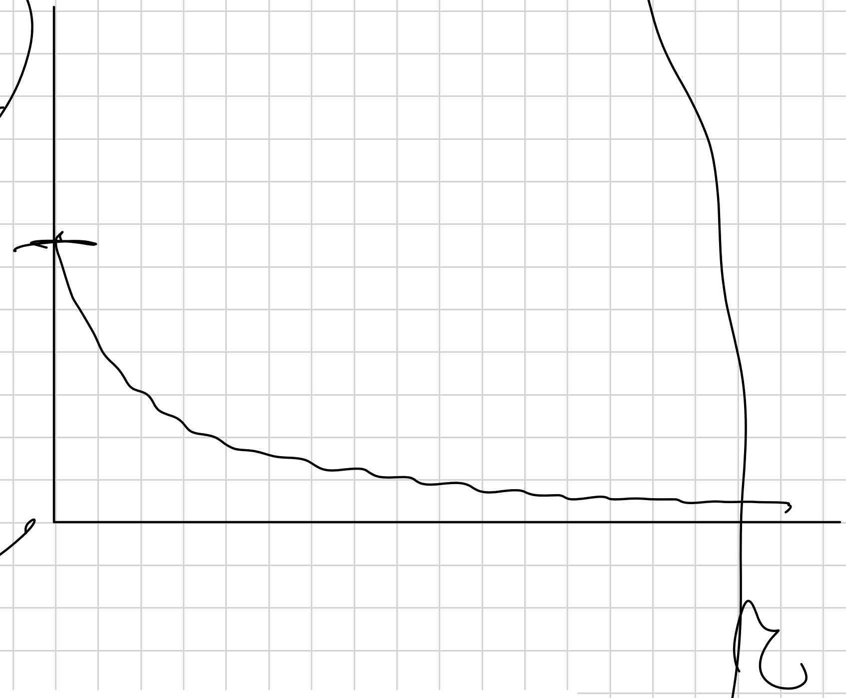


$$g = G \cdot \frac{M_T}{(R_T + h)^2}$$

$$g = G \cdot \frac{M_T}{r^2}$$

$$r = R_T$$

$$g \propto \frac{M}{r^2}$$



3.- Frecuentemente se habla de que los astronautas en el espacio experimentan ausencia de gravedad. ¿Es correcta esta expresión?. Razónese.

No, la gravedad se hace menor

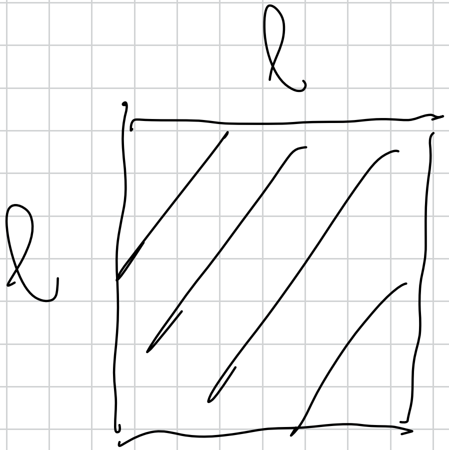
pero solamente sería nula en el ∞.

$$d = \frac{m}{v} \quad \left(\frac{g}{l}\right)$$

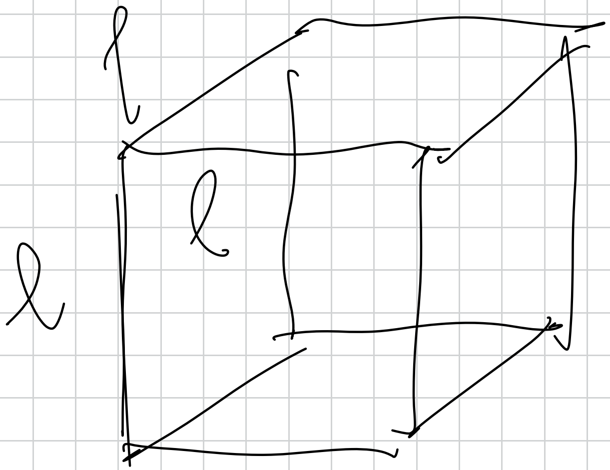
FÍSICA.

$$\rho = \frac{m}{v} = \boxed{\frac{Kg}{m^3} \text{ en S.I.}}$$

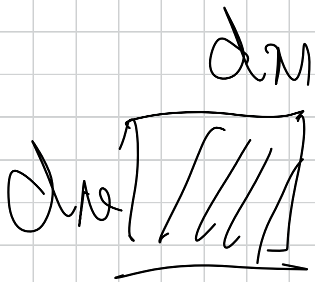
m en SI.



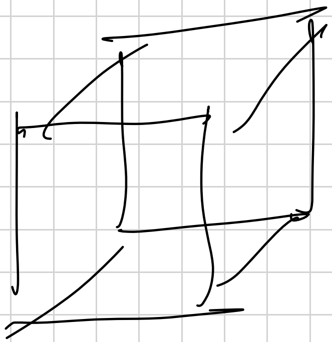
$S = l \cdot l$ m^2 en SI.



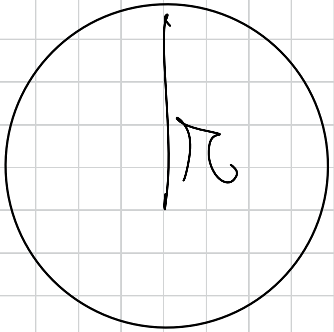
$S = l \cdot l \cdot l$ m^3 en SI.



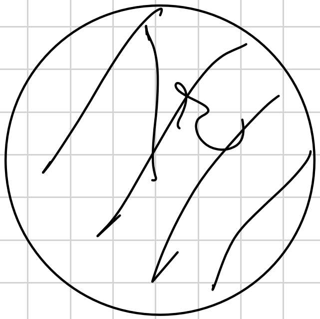
dm^2



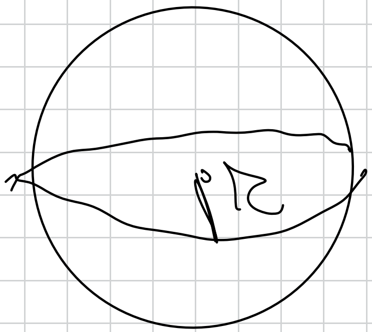
$dm^3 = \ell$



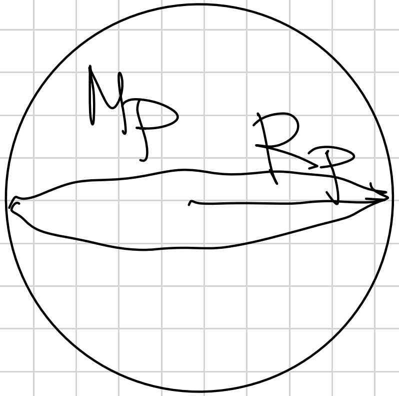
$l = 2\pi r$ (m en SI)



$S = \pi r^2$ (m^2 en SI)



$V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$ (m^3 en SI)

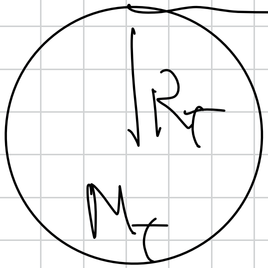


$$\rho_p = \frac{M_p}{V_p} = \frac{M_p}{\frac{4}{3}\pi R_p^3} \quad \left(\frac{kg}{m^3} \right)$$

6.- Calcular la densidad media de la Tierra a partir de los siguientes datos: $g = 9{,}8\ m/s^2$, $R_T = 6370\ Km$, $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ N \cdot m^2 \cdot Kg^{-2}$

$$\rho = \frac{M_T}{V_T} = \frac{M_T}{\frac{4}{3}\pi \cdot R_T^3} = \frac{g_T \cdot R_T^2 / G}{\frac{4}{3}\pi R_T^3} = \frac{g_T \cdot R_T^2}{G \cdot \frac{4}{3}\pi R_T^3}$$

→ La pongo en función de los datos conocidos.



$$g_T = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2}$$

→ despejo M_T.

$$M_T = \frac{g_T \cdot R_T^2}{G}$$

$$\rho = \frac{g_T}{G \cdot \frac{4}{3} \pi R_T} = \frac{9'8 \ m/s^2}{6'67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{Kg^2} \cdot \frac{4}{3} \pi \ 6'37 \cdot 10^6 \ m}$$

$$R_T = 6370 \ Km = 6'37 \cdot 10^6 \ m$$

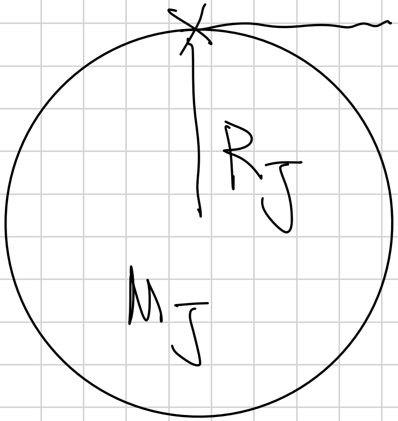
$$\rho = 5'5 \cdot 10^3 \ \frac{Kg}{m^3}$$

7.- Júpiter tiene una densidad media de $\rho = 1{,}34 \cdot 10^3$ Kg/m^3 y un radio medio R= $0{,}718 \cdot 10^5$ Km. Sabiendo que G= $6{,}67 \cdot 10^{-11}$ N$\cdot$ m$^2 \cdot$ Kg^{-2}.

a) ¿Cuál es la aceleración de la gravedad en la superficie de Júpiter?

b) ¿Pesará un cuerpo lo mismo en Júpiter que en la Tierra?. Razónese

$$R_J = 0'718 \cdot 10^5 \cancel{km} \cdot \frac{10^3\ m}{1\ \cancel{km}} = 0'718 \cdot 10^8\ m.$$



$$g_J = G \cdot \frac{M_J}{R_J^2} = G \cdot \frac{\rho_J \frac{4}{3} \pi R_J^3}{R_J^2} = G \rho_J \frac{4}{3} \pi R_J$$

$$\rho_J = \frac{M_J}{\frac{4}{3} \pi R_J^3} \Rightarrow M_J = \rho_J \cdot \frac{4}{3} \pi R_J^3.$$

$$g_J = G \cdot \rho_J \cdot \frac{4}{3}\pi \cdot R_J = 6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 1'34 \cdot 10^{3} \cdot \frac{4}{3}\pi \cdot 0'718 \cdot 10^{8} \, m$$

$$g_J = 26'86 \; m/s^2 .$$

b)

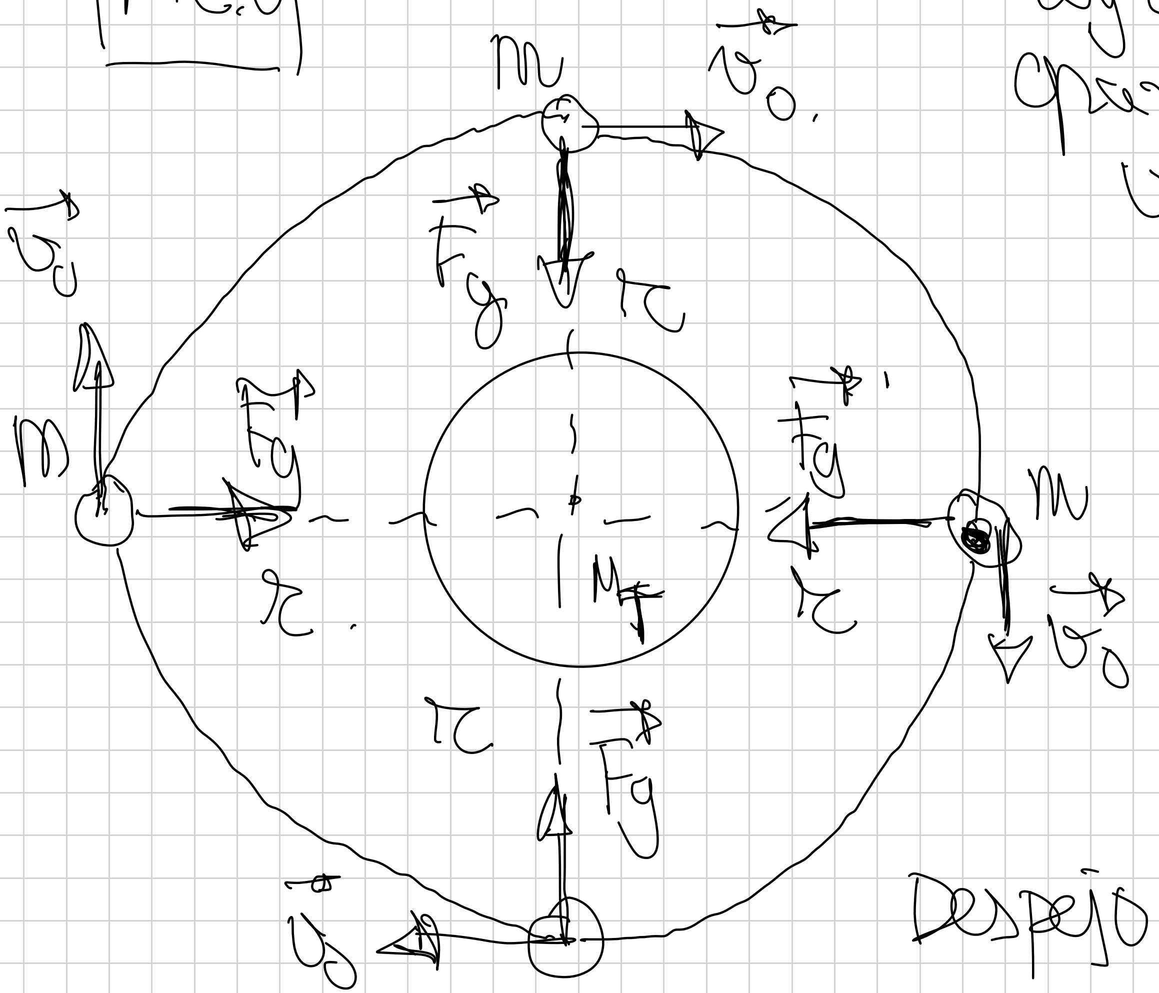
$$\left.\begin{aligned} P_T &= m \cdot g_T \\ P_J &= m \cdot g_J \end{aligned}\right\} \xrightarrow{g_J > g_T} P_J > P_T .$$

Pag 13 del libro.

$$\boxed{a_n = \frac{v_r^2}{r}}$$

M.C.U

1.- Velocidad orbital de un satélite



ley de la gravitación universal = CONDICIÓN DE ORBITACIÓN = 2a ley de Newton

$$F_g = m \cdot \boxed{a_n}$$

$$G \cdot \frac{M_T \cdot \cancel{m}}{r^{\cancel{2}}} = \cancel{m} \cdot \frac{v_0^2}{\cancel{r}}$$

Despejo

v_o, $\rightarrow$ $\boxed{v_o = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}}}$

18.- Un satélite describe una órbita circular de radio $2R_T$ en torno a la Tierra.

a) Determinar su velocidad orbital

b) Si el satélite pesa 5000 N en la superficie terrestre, ¿Cuál será su peso en la órbita?.

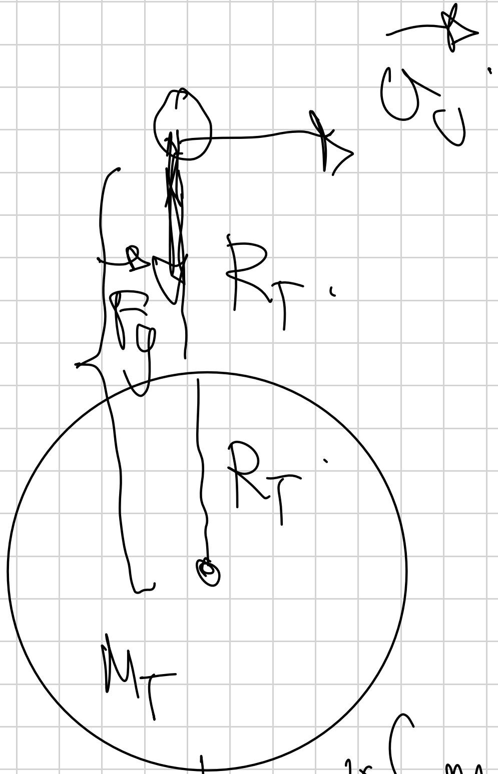
c) Explicar la fuerza que actúa sobre el satélite.

d) Si otro satélite de masa doble al anterior se encontrase orbitando a la misma altura, ¿Con qué velocidad lo haría?.

$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ N \cdot m^2 \cdot Kg^{-2}$, $R_T = 6400$ Km, $M_T = 6 \cdot 10^{24}$ Kg a)

Condición de orbitación.

$r = 2R_T$



$F_n = m \cdot a_n$

$$F_g = F_n$$

$$G \cdot \frac{M_T \cdot \cancel{m}}{r^{\cancel{2}}} = \cancel{m} \cdot \frac{v_o^2}{\cancel{r}}$$

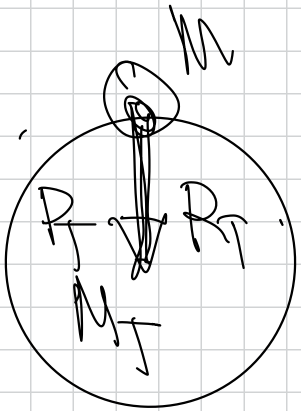
$R_T = 6400\ km = 6'4 \cdot 10^6\ m$

$$v_o = \sqrt{G \cdot \frac{M_T}{r}} = \sqrt{G \cdot \frac{M_T}{2R_T}} = \sqrt{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{6 \cdot 10^{24}}{2 \cdot (6'4 \cdot 10^6)}}$$

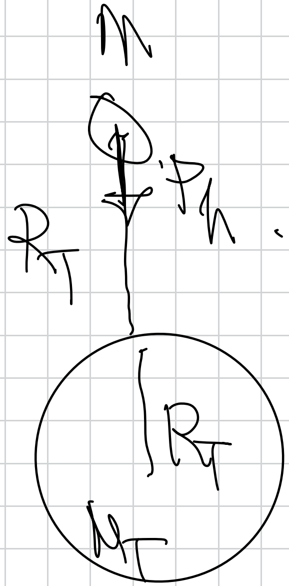
$$v_o = 5591'37\ m/s$$

a)

$P_T = 5000\,N$



$P_h = ?$



$$P_T = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{R_T^2}$$

$$P_h = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{(2R_T)^2}$$

$$P_h = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{4R_T^2}$$

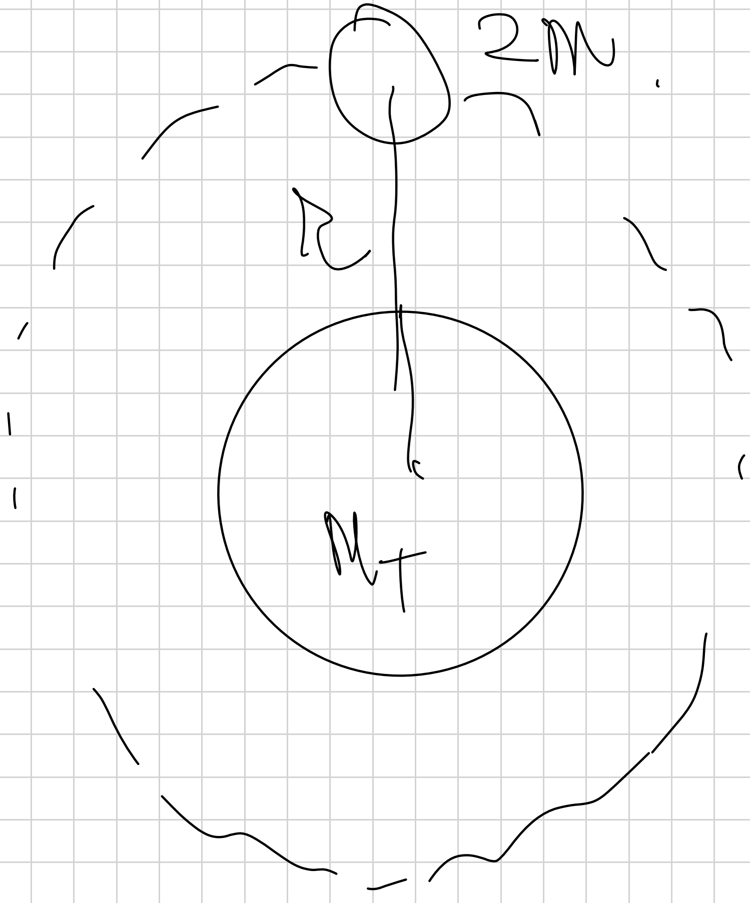
$$\frac{P_h}{P_T} = \frac{G \cdot \frac{\cancel{M_T} \cdot \cancel{m}}{4 \cancel{R_T^2}}}{G \cdot \frac{\cancel{M_T} \cdot \cancel{m}}{\cancel{R_T^2}}} ; \quad \boxed{\frac{P_h}{P_T} = \frac{1}{4}} \quad P_h = \frac{1}{4} P_T = \frac{1}{4} 5000N = \boxed{1250N}$$

c)

c) Según la ley de la gravitación Universal, sobre el satélite actúa una fuerza gravitatoria (F_g) cuyo carácter es atractivo y que va dirigida hacia el centro de la Tierra. En este caso, dicha fuerza es perpendicular (o normal) a la velocidad con la que orbita el satélite, por lo que podemos expresar la fuerza gravitatoria F_g como una fuerza normal F_n que proporcionará al satélite una aceleración normal a_n que hará cambiar la velocidad del satélite en dirección, de forma que se describe una órbita circular que coincidirá con la curvatura de la Tierra, no llegando el satélite a impactar sobre ella.

La aceleración normal proporcionada por la fuerza hace cambiar la velocidad del satélite en dirección pero no en módulo, permaneciendo su valor constante ($v = cte$), y por ello se dice que el satélite describirá un movimiento circular uniforme (M.C.U)

d)



$r = 2R_T$

v_0 ?

$$v_0 = \sqrt{G \cdot \frac{M_T}{r}} \rightarrow$$ tendrán la misma v orbital

La velocidad orbital es independiente de la masa del satélite.

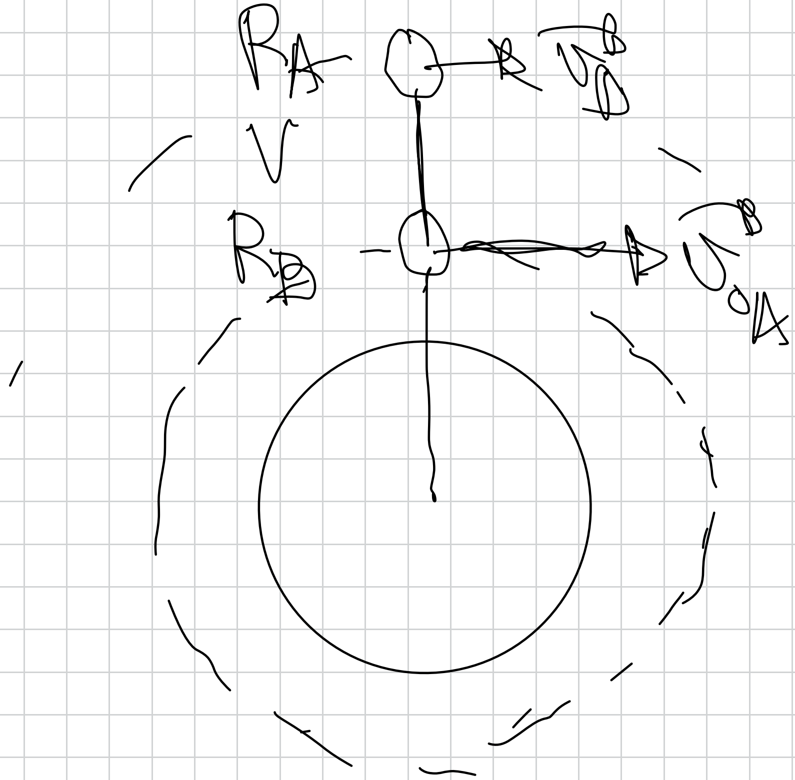
$$G \cdot \frac{M_T \cdot \cancel{m}}{r^2} = \cancel{m} \cdot \frac{v_o^2}{r}$$

19.- Dos satélites idénticos A y B están orbitando en órbitas circulares de distinto radio alrededor de la Tierra, siendo $R_A > R_B$.

a) Indicar cuál de los dos satélites tiene mayor velocidad orbital.

b) Si la Tierra aumentase su masa al cuádruple manteniendo su radio, ¿Cómo se vería afectada la velocidad orbital de ambos satélites?.

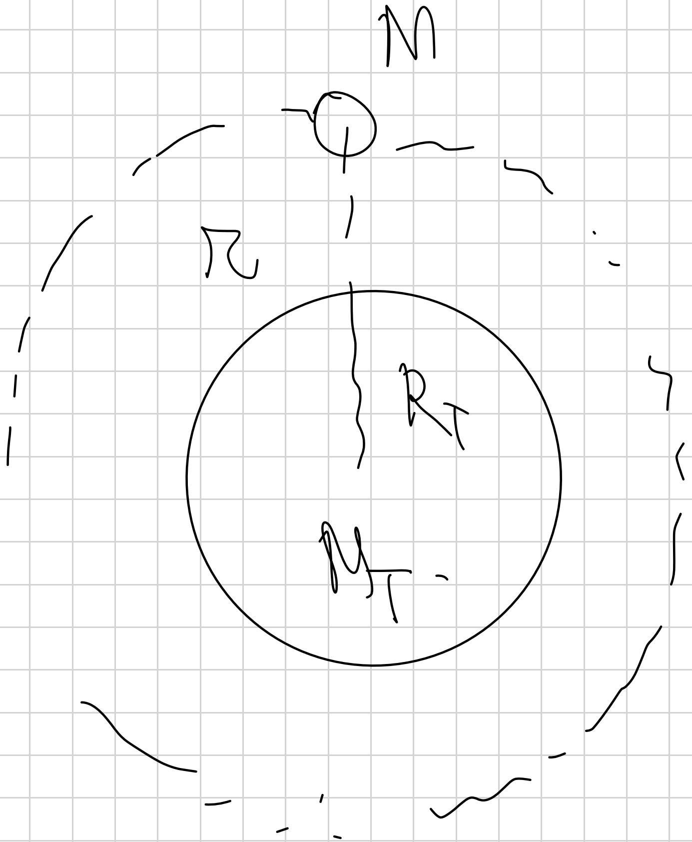
Deducción de la v orbital.



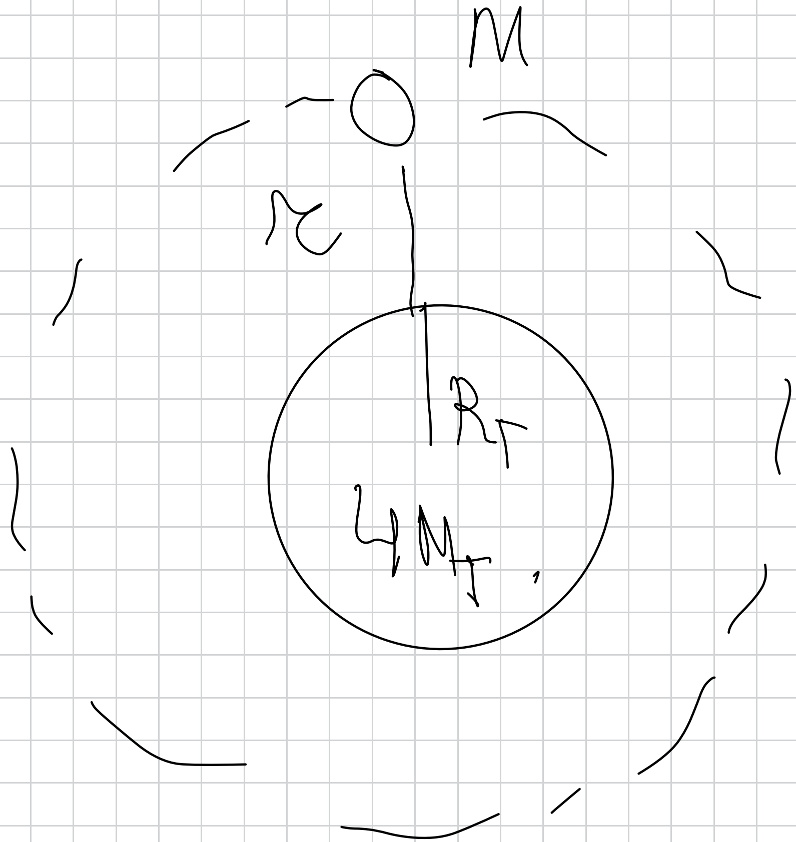
$$v_J = \sqrt{G \cdot \frac{M_T}{r}}$$

$R_A > R_B$

$$v_B > v_A$$



$$v_0 = \sqrt{G \cdot \frac{M_T}{r}}$$



$$v_0' = \sqrt{G \cdot \frac{4 M_T}{r}}$$

La v_0 aumenterà

$$\frac{v_0'}{v_0} = \frac{\sqrt{\cancel{G} \cdot \frac{4 M_T}{\cancel{R}}}}{\sqrt{\cancel{G} \cdot \frac{M_T}{\cancel{R}}}} = \sqrt{\frac{\cancel{G} \cdot 4 \cancel{M_T}}{\cancel{G} \cdot \frac{\cancel{M_T}}{\cancel{R}}}}$$

$$\frac{v_0'}{v_0} = \sqrt{4} \Rightarrow v_0' = \sqrt{4}\, v_0 .$$

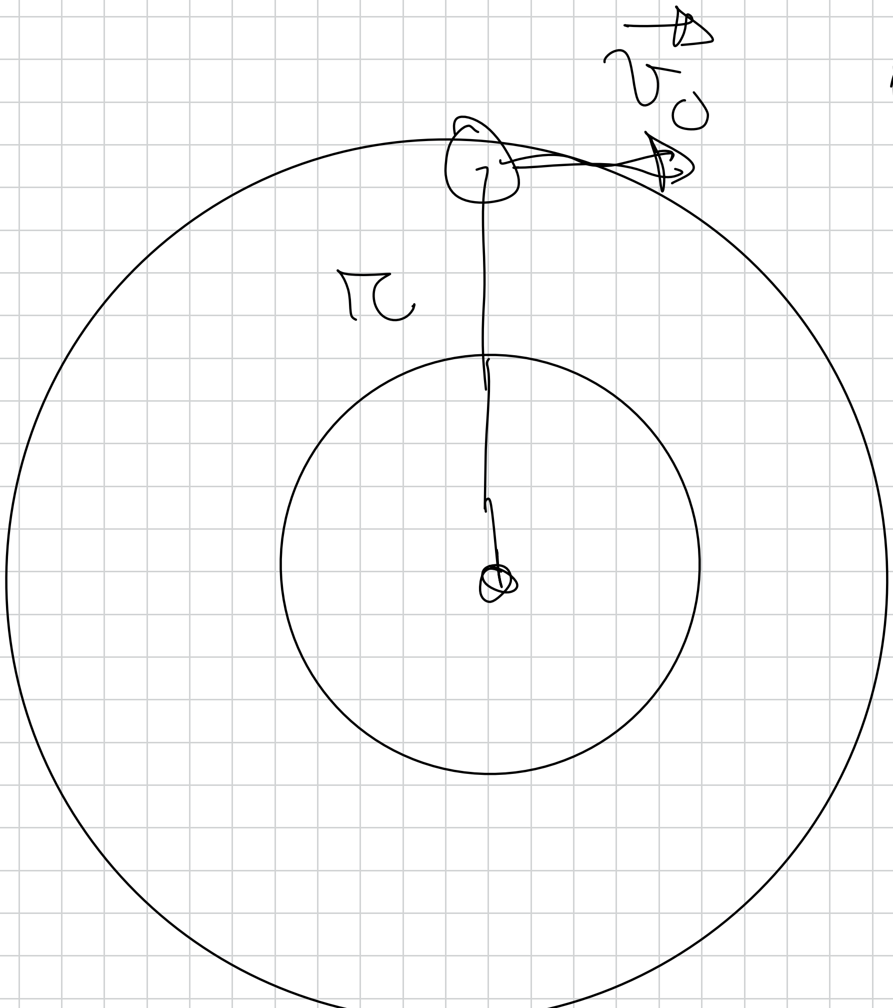
$$\boxed{v_0' = 2 v_0}$$

La velocidad de ambos satélites se duplicaría.

Periodo de un satélite. T

tiempo que tarda en describir una órbita completa.

T $\Rightarrow$ s en S.I.



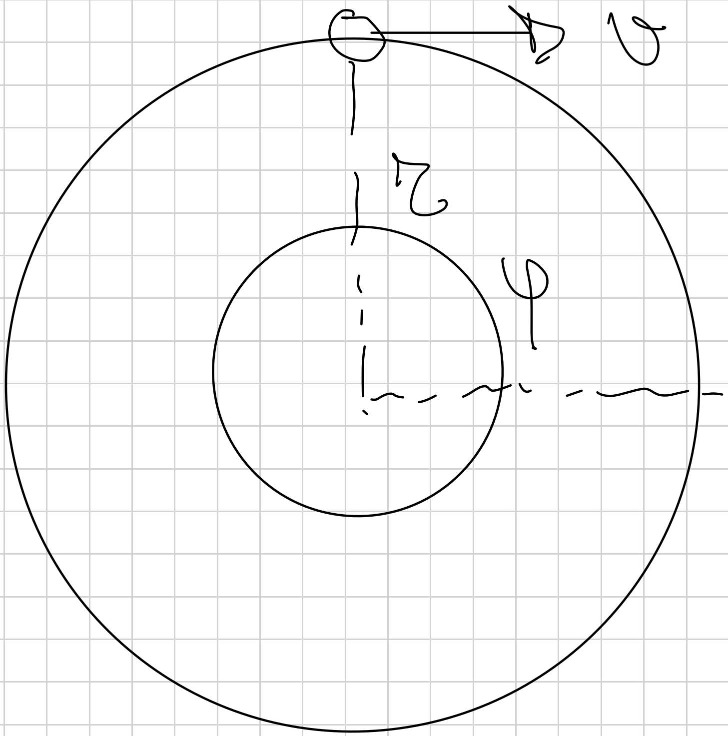
MCU. $\Rightarrow$

v = cte en módulo, no en dirección.

$$v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi r}{T}$$

Teoría pag 14.

$\boxed{\text{M.C.U}}$



T

MCU v = cte en módulo, no en dirección.

$$v = \frac{s}{t} = \boxed{\frac{2\pi r}{T}} \quad \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$\omega = \frac{\varphi}{t} = \boxed{\frac{2\pi}{T}} \quad \left(\frac{rad}{s}\right)$$

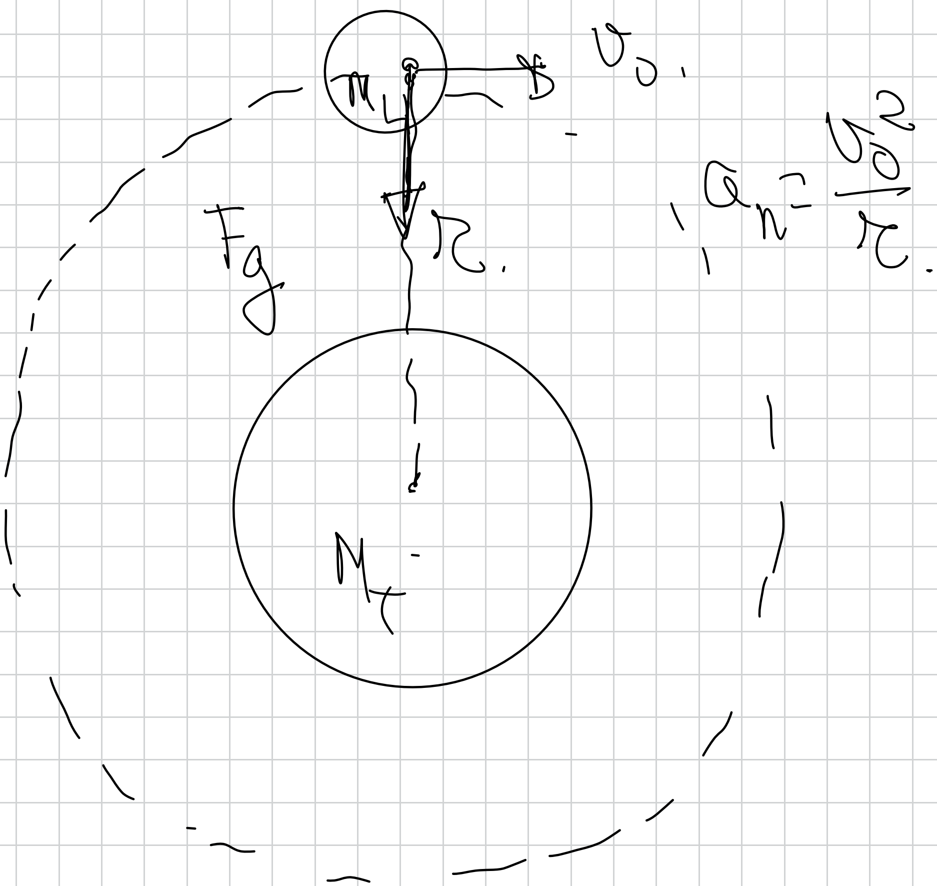
$$\boxed{v = \omega \cdot r}$$

22.- La Luna describe una órbita circular en torno a la Tierra en 28 días

a) Calcular la distancia entre los centros de la Tierra y la Luna. ¿ r ?

b) Calcular el valor de la masa de la Luna sabiendo que una partícula de masa m podría estar en equilibrio en un punto alineado con los centros de la Tierra y de la Luna, a una distancia del ecntro de la Tierra de $3{,}4 \cdot 10^8$ m.

$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ N \cdot m^2 \cdot Kg^{-2}$, $M_T = 6 \cdot 10^{24}$ Kg



CONDICIÓN DE ORBITACIÓN.

$F_g = F_n$

$G \cdot \frac{M_T \cdot M_L}{r^2} = M_L \cdot a_n$

$$G \cdot \frac{M_T \cdot \cancel{M_L}}{r^{\cancel{2}}} = \cancel{M_L} \cdot \frac{v_g^2}{\cancel{r}}$$

$$v_g = \frac{2\pi r}{T}$$

Me dan el dato del T y debo hacer que aparezca en la expresión.

Despejar r.

$$G \cdot \frac{M_T}{r} = \left(\frac{2\pi r}{T}\right)^2$$

$$G \cdot \frac{M_T}{r} = \frac{4\pi^2 r^3}{T^2}$$

$$G \cdot M_T \cdot T^2 = 4\pi^2 \cdot r^3$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{G \cdot M_T \cdot T^2}{4\pi^2}} = \sqrt[3]{\frac{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \cdot (28 \cdot 24 \cdot 3600)^2}{4\pi^2}}$$

$$\boxed{r = 3'9 \cdot 10^8 \text{ m}}$$

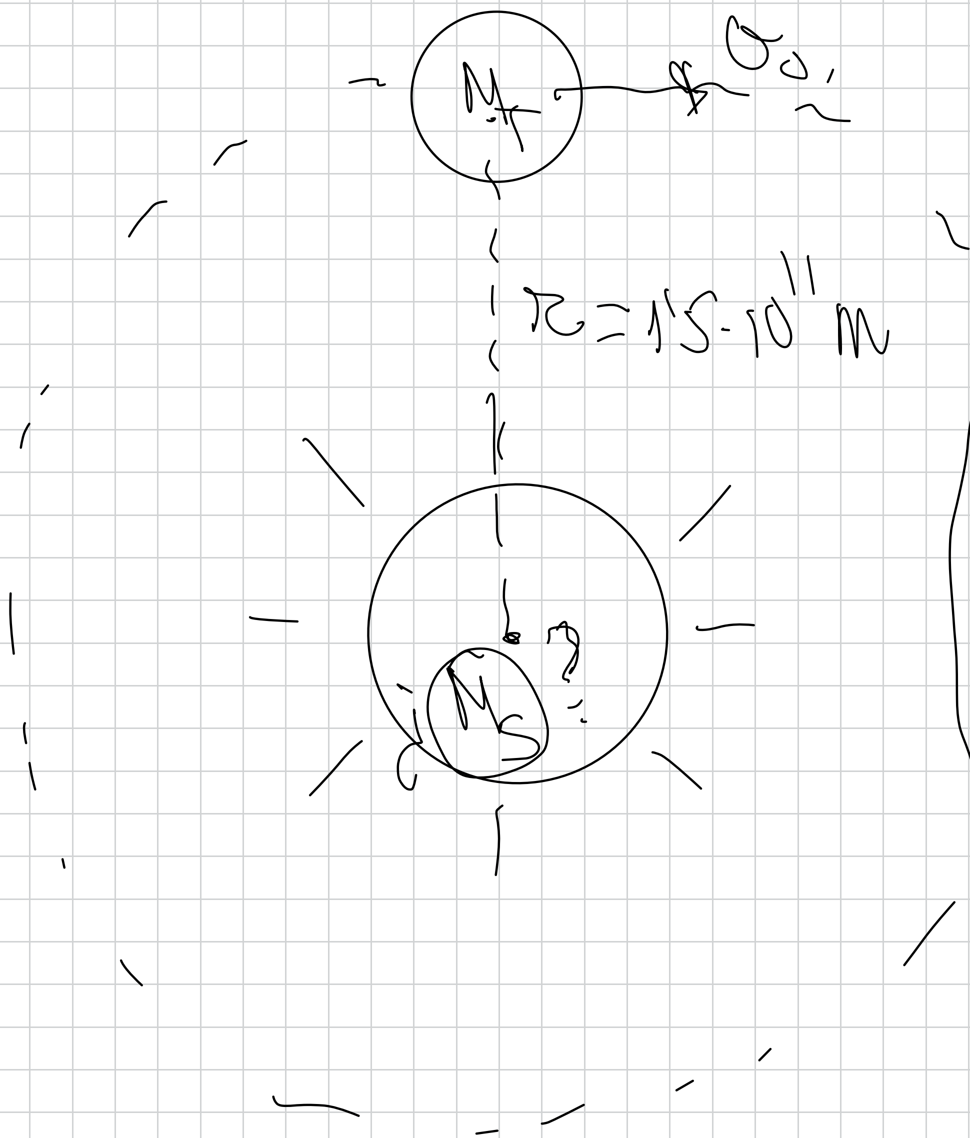
$$T = 28 \text{ \cancel{días}} \cdot \frac{24 \cdot 3600 \text{ s}}{1 \text{ \cancel{día}}}$$

21.- Suponiendo que la órbita de la Tierra en torno al Sol es una circunferencia de radio $1{,}5 \cdot 10^{11}$ m y que la Tierra tarda $3{,}15 \cdot 10^{7}$ s en completar dicha órbita: T

a) Calcular la masa del Sol.

b) Calcular el potencial gravitatorio debido al Sol en el punto en el que se halla la Tierra.

$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ N$\cdot$ m^2 $\cdot$ Kg^{-2}



$T = 3'15 \cdot 10^7$ s.

CONDICIÓN DE ORBITACIÓN.

$F_g = F_n$, $M_T \cdot \boxed{a_n}$

$$G \cdot \frac{M_S \cdot \cancel{M_T}}{r^{\cancel{2}}} = \cancel{M_T} \cdot \frac{v^2}{\cancel{r}}$$

$$G \cdot \frac{M_S}{r} = v^2$$

¿?

$$G \cdot \frac{M_S}{r} = \left(\frac{2\pi r}{T}\right)^2$$

$F_n = m \cdot a_n$.

$$F_n = M_T \cdot \frac{v_0^2}{r}.$$

$$G \cdot \frac{M_S}{r} = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2}$$

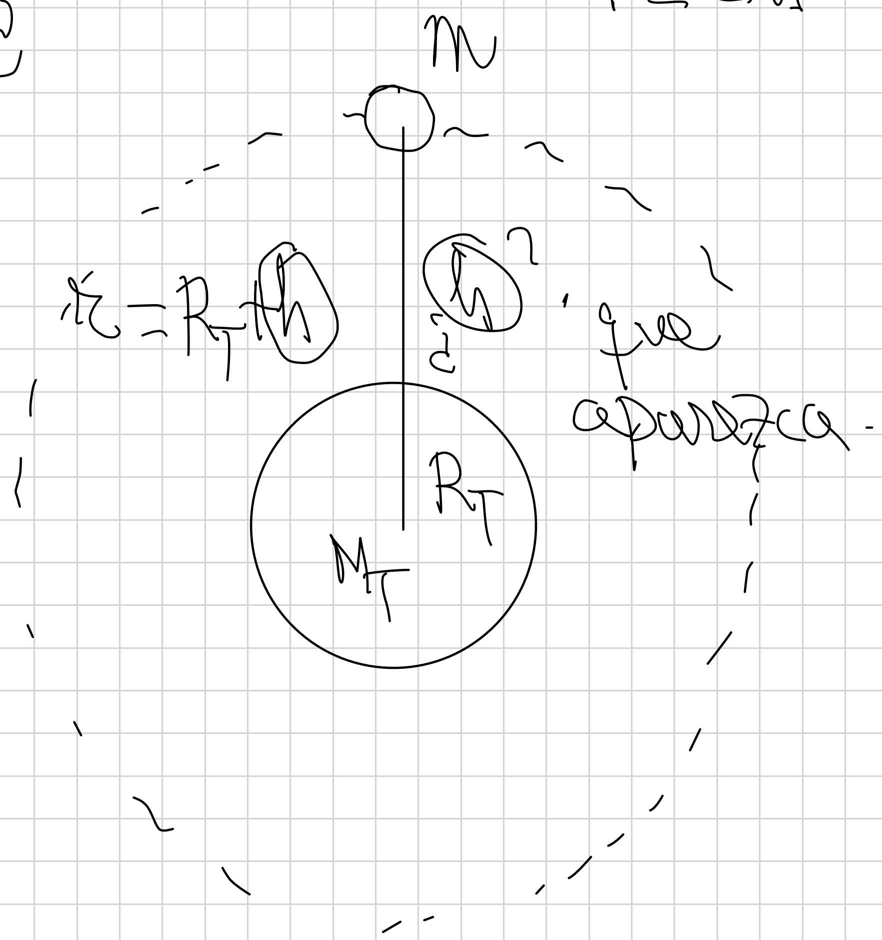
$$M_S = \frac{4\pi^2 r^3}{G \cdot T^2} = \frac{4\pi^2 \cdot (1'5 \cdot 10^{11})^3}{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot (3'5 \cdot 10^7)^2} = 2'01 \cdot 10^{30}\ Kg$$

20.- ¿A qué altura de la superficie terrestre deberá estar situado un satélite si queremos que describa una órbita circular con un período de 2 horas?

$g=9,8\ m \cdot s^{-2}$, $R_T = 6400$ Km

¿h?

$T = 2h$



¿h?

CONDICIÓN DE ORBITACIÓN

$$F_g = F_n ,$$

$$G \cdot \frac{M_T \cdot m}{(R_T+h)^2} = m \cdot a_n \qquad a_n = \frac{v_o^2}{r} \qquad (r = R_T + h)$$

$$G \cdot \frac{M_T \cdot \cancel{m}}{(R_T+h)^{\cancel{2}}} = \cancel{m} \cdot \frac{v_o^2}{\cancel{(R_T+h)}}$$

$$G \cdot \frac{M_T}{(R_T+h)} = \left(\frac{2\pi (R_T+h)}{T}\right)^2 =$$

$$G \cdot \frac{M_T}{(R_T+h)} = \frac{4\pi^2 (R_T+h)^2}{T^2}$$

$$G \cdot M_T \cdot T^2 = 4\pi^2 (R_T+h)^3$$

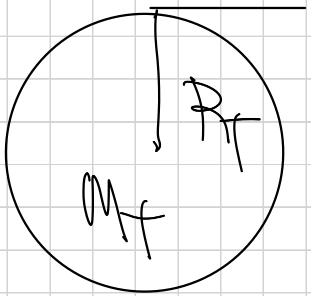
$$(R_T+h)^3 = \frac{G \cdot M_T \cdot T^2}{4\pi^2}$$

$$R_T+h = \sqrt[3]{\frac{G \cdot M_T \cdot T^2}{4\pi^2}}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{\boxed{G \cdot M_T} \cdot T^2}{4\pi^2}} - R_T.$$

No tengo ni G ni M_T pero me dan la gravedad en la superficie terrestre.

$9{,}8\ m/s^2$ — Sacamos el despeje de ese producto



$$g_T = \frac{\boxed{G \cdot M_T}}{R_T^2}, \quad \boxed{G \cdot M_T}$$

$$\boxed{G \cdot M_T} = g_T \cdot R_T^2.$$

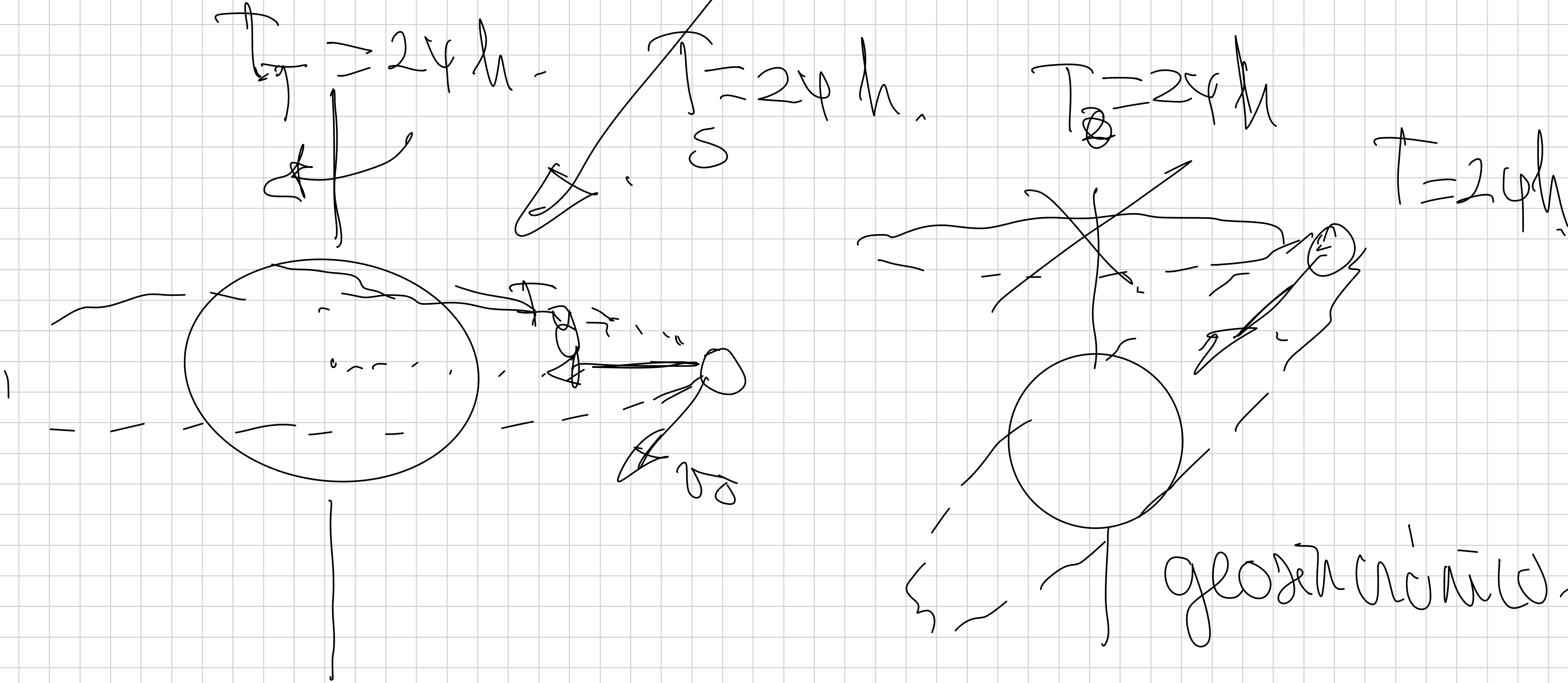
$$h = \sqrt[3]{\frac{G \cdot M_T \cdot T^2}{4\pi^2}} - R_T$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{g_T \cdot R_T^2 \cdot T^2}{4\pi^2}} - R_T$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{9{,}8\,\frac{m}{s^2}\,(6{,}4 \cdot 10^6)^2\,(2 \cdot 3600\,s)^2}{4\pi^2}} - 6{,}4 \cdot 10^6$$

$h = 1'68 \cdot 10^6$ m.

Satélites geoestacionarios



25.- Un satélite gira en una órbita geoestacionaria (es decir, la vertical del satélite siempre pasa por el mismo punto de la superficie terrestre) $T = 24\ h$ $T = 24\ h.$

a) Calcular su velocidad angular

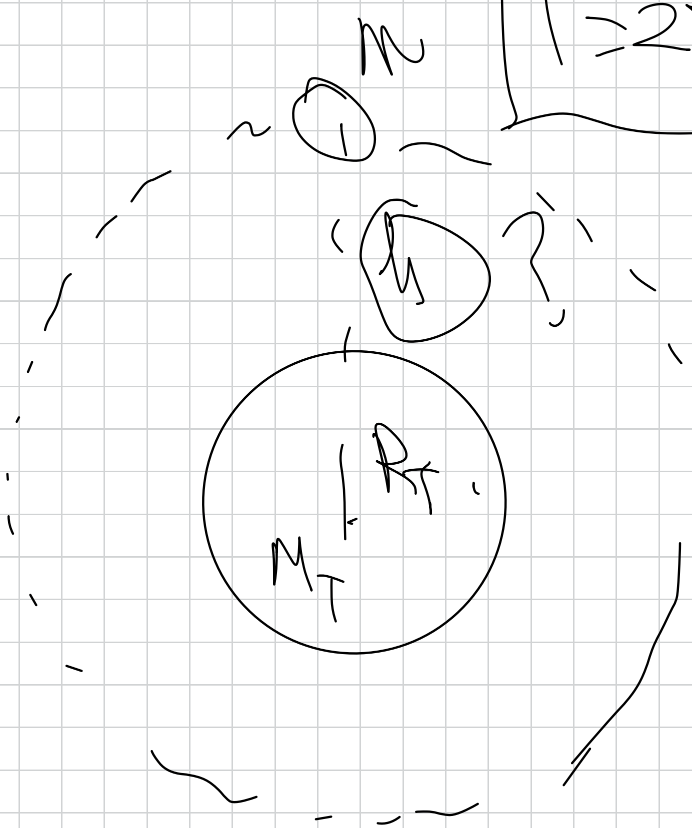
b) Calcular la altura a la que se encuentra sobre la superficie terrestre

c) Calcular su aceleración normal

d) Explicar porqué el satélite no cae sobre la Tierra

$\boxed{g = 9{,}8\ m\cdot s^{-2},\ R_T = 6400\ Km}$

$\boxed{T = 24\ h.}$



$$F_g = F_n$$

$$G\cdot\frac{M_T\cdot \cancel{m}}{(R_T+h)^2} = \cancel{m}\cdot\frac{v^2}{\cancel{(R_T+h)}}$$

$$G\cdot\frac{M_T}{(R_T+h)} = \left(\frac{2\pi(R_T+h)}{T}\right)^2$$

$$G \cdot \frac{M_T}{(R_T+h)} = \frac{4\pi^2 (R_T+h)^3}{T^2}$$

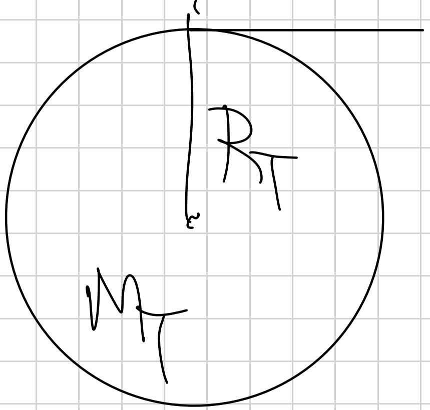
$$G \cdot M_T \cdot T^2 = 4\pi^2 (R_T+h)^3$$

$$(R_T+h)^3 = \frac{G \cdot M_T \cdot T^2}{4\pi^2}$$

$$R_T + h = \sqrt[3]{\frac{G \cdot M_T \cdot T^2}{4\pi^2}}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{\boxed{G \cdot M_T} \cdot T^2}{4\pi^2}} - R_T$$

$9'8\ m/s^2$



$$g_T = \boxed{G \cdot \frac{M_T}{R_T^2}}$$

$$G M_T = g_T \cdot R_T^2$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{g_T \cdot R_T^2 \cdot T^2}{4\pi^2}} - R_T$$

$$T = 24\,h$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{9'8\,(6'4\cdot 10^6)^2\cdot(24\cdot 3600)^2}{4\pi^2}} - 6'4\cdot 10^6$$

$$h = 3'6\cdot 10^7\ m$$

c)

$$\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi\ rad}{(24\cdot 3600\ s)}$$

$$\omega = 7'27\cdot 10^{-5}\ \frac{rad}{s}.$$