

PÁGINA WEB DONDE SE PUBLICARÁ

<https://fisicacucurella.enceuta.es>

FÍSICA 2º BACHILLERATO.

PROFESOR: JOSÉ MANUEL GARCÍA CUCURELLA.

ESTRUCTURA DEL CURSO.

1ª EVALUACIÓN

- CAMPO GRAVITATORIO, $\longleftrightarrow$

- CAMPO ELÉCTRICO, $\longrightarrow$

REC.

6

~~5~~

8

2ª EVALUACIÓN

- ELECTROMAGNETISMO

- ONDAS

3

5

4

REC

7

3ª EVALUACIÓN

- ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

FÍSICA CUÁNTICA, FÍSICA NUCLEAR

9

REC

- ÓPTICA, MECÁNICA

1

5

FINAL — SUBIR NOTA.

OLIMPIADA DE FÍSICA = 10/5 p en
alguna de las partes de la 2ª
evaluación.

Material $\Rightarrow$ libro de la 1ª evaluación
(copistería)

Calculadora $\Rightarrow$ la misma que en
matemáticas.

TEMA 1

CAMPO GRAVITATORIO

1. - Fuerzas por contacto y a distancia.

2^a ley de Newton $\Rightarrow F = m \cdot a$

$$\begin{array}{c} \Downarrow \\ \boxed{N} \end{array} = \begin{array}{c} \Downarrow \\ \boxed{kg} \end{array} \cdot \begin{array}{c} \Downarrow \\ \boxed{\frac{m}{s^2}} \end{array}$$

$$0 \frac{m}{s} \quad \bigcirc$$

$$\boxed{1s}$$

$$10 \frac{m}{s} \quad \bigcirc$$

$$\boxed{1s}$$

$$20 \frac{m}{s} \quad \bigcirc$$

$$\boxed{1s}$$

$$30 \frac{m}{s} \quad \bigcirc$$

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$g = 1 \frac{1}{6} \frac{m}{s^2}$$

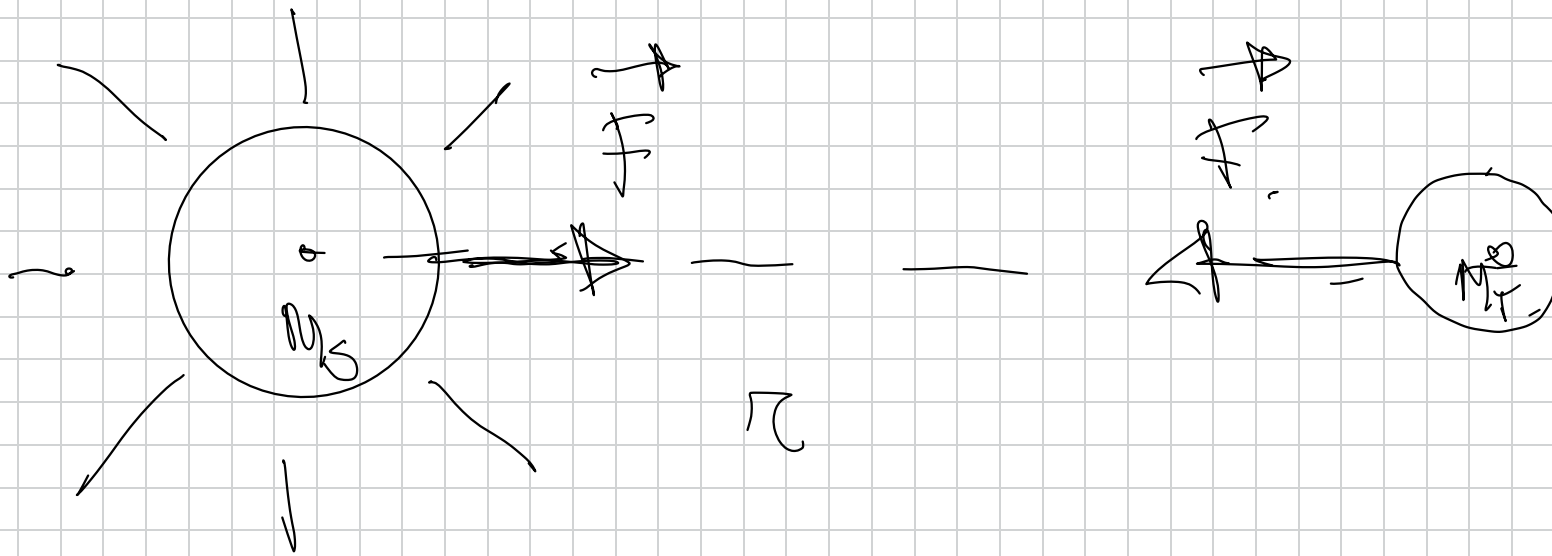
$$0 \frac{m}{s} \quad \bigcirc$$

$$1 \frac{1}{6} \frac{m}{s} \quad \bigcirc$$

$$3 \frac{1}{2} \frac{m}{s} \quad \bigcirc$$

$$4 \frac{1}{8} \frac{m}{s} \quad \bigcirc$$

$$g = 1 \frac{1}{6} \frac{m}{s^2}$$



Ley de la Gravitación Universal

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

$\nearrow$ k_g $\nearrow$ k_g
 $M \cdot m$
 $\searrow$ M^2

Los cuerpos cualquiera del universo se atraen con una fuerza directamente proporcional al producto

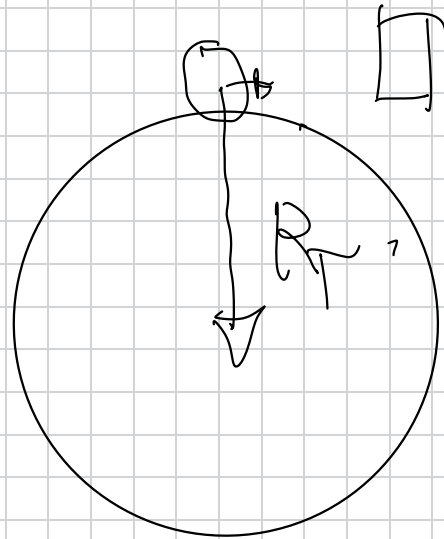
de las masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia centro a centro que las separa

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$$

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 \text{kg}^{-2}$$

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

$$G = \frac{F \cdot r^2}{M \cdot m} = \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} = \text{N} \cdot \text{m}^2 \text{kg}^{-2}$$



$$F = 6.67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{50 \text{ kg} \cdot 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{(6.4 \cdot 10^6 \text{ m})^2} \approx 500 \text{ N.}$$

TIERRA

$$F = 6.67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{50 \text{ Kg} \cdot 20 \text{ Kg}}{(2 \text{ m})^2} = \underline{3.33 \cdot 10^{-6} \text{ N}}$$

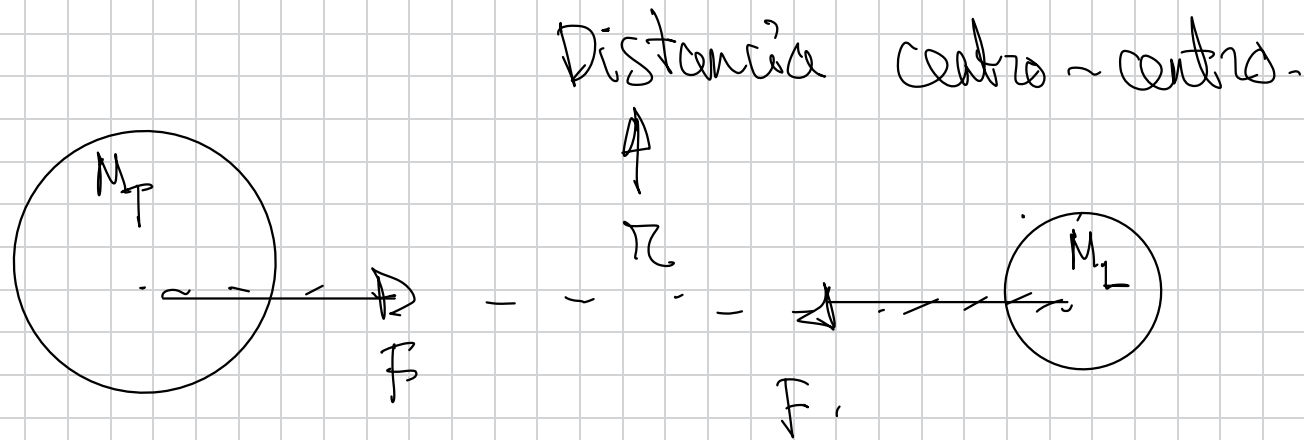
~~Pizzeria~~

$$P = m \cdot g = 50 \cdot \text{Kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{500 \text{ N}}$$

pag 25 del libro. Enunciados.

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?
. $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$ $\longleftrightarrow$ Unidades SI

1º Dibujo de la situación.



2º Aplico ley de la Gravitación Universal.

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

3º Despejo distancia entre sus centros

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

$$r = \sqrt{\frac{G \cdot M_T \cdot M_L}{F}} = \sqrt{\frac{6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2} \cdot 6 \cdot 10^{24} \text{ kg} \cdot 7.2 \cdot 10^{22} \text{ kg}}{1.9 \cdot 10^{20} \text{ N}}}$$

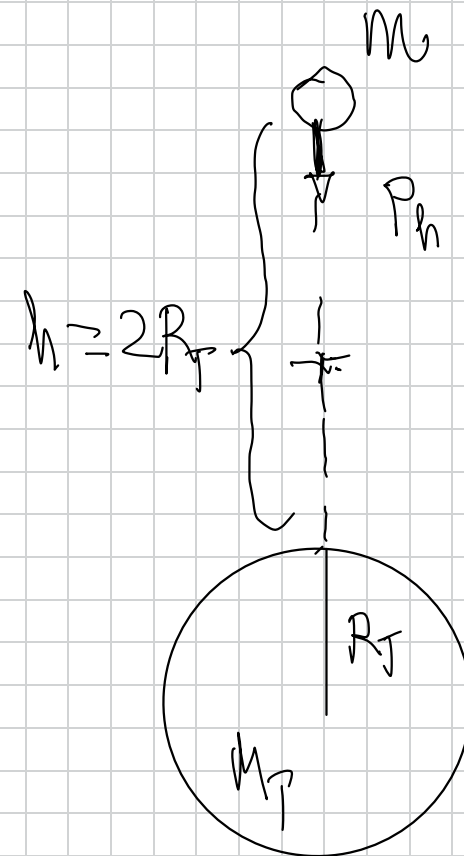
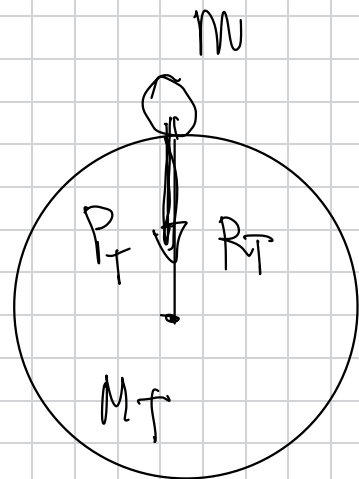
Todo en unidades S.I.

$$r = 3.9 \cdot 10^8 \text{ m}$$

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 $\Rightarrow$ Dibujo de la situación.

$$r \approx R_T$$



¡OJO!
distancia
centro-centro.

$$r = R_T + h$$

$$r = R_T + h$$

$$r = R_T + 2R_T$$

$$r = 3R_T -$$

2º paso :
escribo las
expresiones
en ambos
casos

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

$$F_h = P_h = G \cdot \frac{M_T \cdot M}{(R_T + 2R_T)^2}$$

$$P_h = G \cdot \frac{M_T \cdot M}{(3R_T)^2}$$

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

$$\longleftrightarrow P_h = G \cdot \frac{M_T \cdot M}{\textcircled{9} R_T^2}$$

El peso disminuida a
la novena parte

El peso
sobre la
novena

parte
que en
la superficie
terrestre.

3º ⇒ Relaciono ambas expresiones

cancelándolas entre sí

$$\frac{P_h}{P_T} \Rightarrow \frac{\cancel{G} \cdot \frac{\cancel{M} \cdot \cancel{M}}{\cancel{g R_T^3}}}{\cancel{G} \cdot \frac{\cancel{M} \cdot \cancel{M}}{\cancel{R_T^3}}}$$

Nodo raíz,

$$\frac{1/g}{1}$$

$$\frac{P_h}{P_T} = \frac{1}{g}$$

$$\Rightarrow \textcircled{P_h} = \frac{1}{g} P_T$$

Sea peso a era altura es
la novena parte de lo
que pesaba en la
Tierra.

Modo Sebastián -

$$\frac{P_T}{P_h} = \frac{\cancel{G} \cdot \frac{\cancel{M_T} \cdot \cancel{M}}{\cancel{R_T^2}}}{\cancel{G} \cdot \frac{\cancel{M_T} \cdot \cancel{M}}{9 \cancel{R_T^2}}}$$

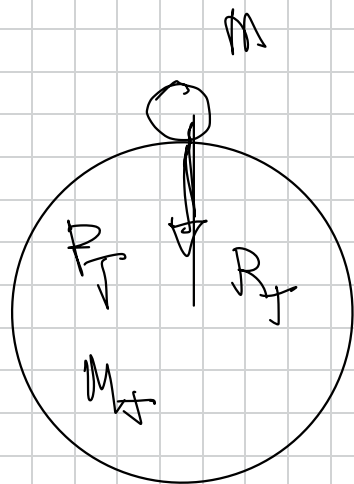
$$\frac{P_T}{P_h} = \frac{1}{\frac{1}{9}}$$

$$\frac{P_T}{P_h} = 9 \Rightarrow$$

Sea peso en la
tierra es 9 veces
mayor que el
que tenía a
esa
altura -
 $P_T = 9 P_h$

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.

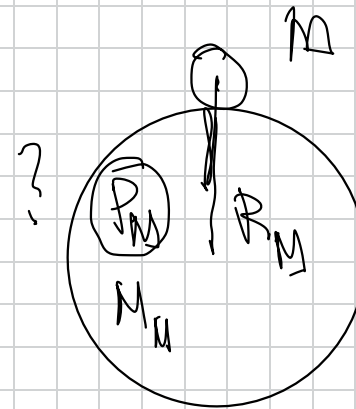
1º Dibujo de la situación -



2º Pongo otras expresiones -

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

~~$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$~~
No se puede usar,
no la dan.



?

$$P_M = G \cdot \frac{M_M \cdot m}{R_M^2}$$

$$\frac{P_M}{P_f} = \frac{\cancel{G} \cdot \cancel{M_M} \cdot \cancel{A}}{R_M^2} \cdot \frac{\cancel{G} \cdot \cancel{M_f} \cdot \cancel{A}}{R_f^2}$$

$$\frac{P_M}{P_f} = \frac{\boxed{M_M} R_f^2}{M_f \cdot R_M^2} \quad \boxed{M_M} \cdot 0.11 M_f$$

$$\frac{\textcircled{P_M}}{P_f} = \frac{0.11 \cancel{M_f} \cdot R_f^2}{M_f \cdot R_M^2}$$

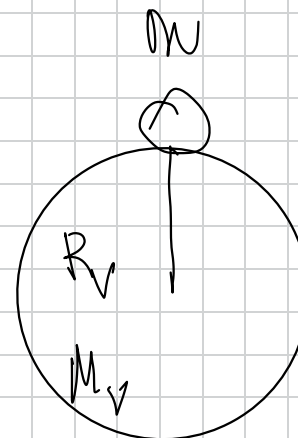
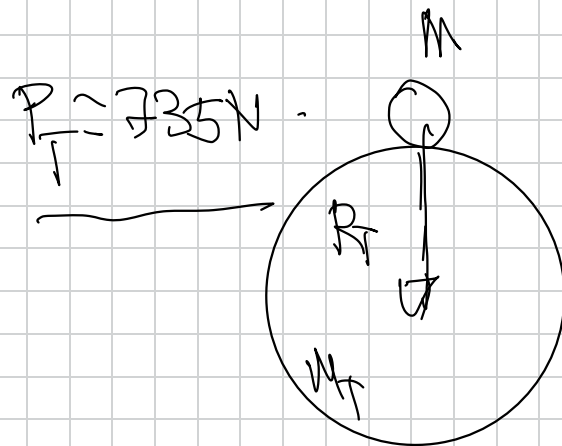
$$\textcircled{P_M} = \frac{0.11 R_f^2}{R_M^2} \cdot P_f$$

$$P_M = \frac{0.11 \cdot (6.37 \cdot 10^6 \text{ m})^2}{(3.44 \cdot 10^6 \text{ m})^2} \cdot 200 \text{ N}.$$

$$P_M = 75.43 \text{ N}.$$

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:

- Halla la relación que existe entre las masas de la Tierra y Venus
- Calcula la masa de Venus, sabiendo que la masa de la Tierra es de $6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$



$$P_V = 600 \text{ N}.$$

$$\left[R_V \approx R_T \right]$$

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

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

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

relación entre las
masas de los
planetas.

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

$$\frac{M_T}{M_V} = \frac{735}{600}$$

$$\frac{M_T}{M_V} = 1.22$$

$$M_V = \frac{1}{122} M_T$$



$$M_T = 122 M_V$$

b)

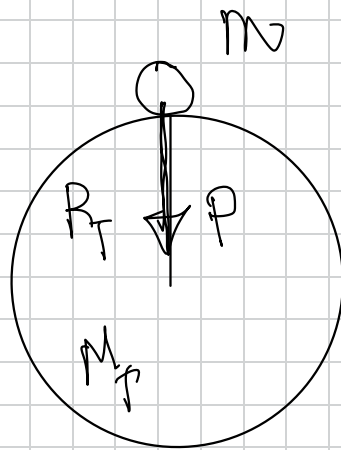
$$M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$M_T = 122 \cdot M_V \Rightarrow M_V = \frac{M_T}{122} = \frac{6 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{122}$$

$$M_V = 492 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

page 2

ley de la gravitación Universal



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

$$\begin{aligned} \left[\frac{P}{T} \right] &= \left[G \cdot \frac{M_T \cdot \cancel{m}}{\cancel{R_T^2}} \right] \\ \left[\frac{P}{T} \right] &= \cancel{m} \cdot \left[g_T \right] \end{aligned}$$

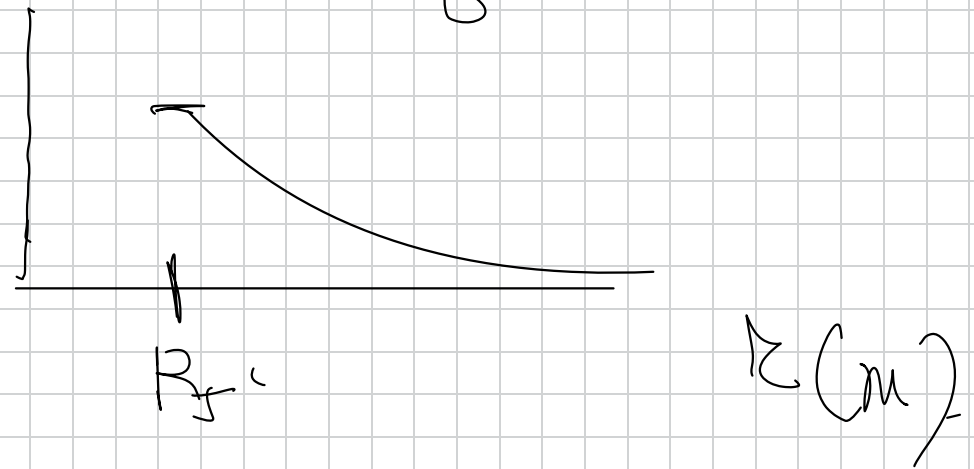
The diagram shows the derivation of the formula for weight. It starts with the equation $\left[\frac{P}{T} \right] = \left[G \cdot \frac{M_T \cdot \cancel{m}}{\cancel{R_T^2}} \right]$, where the mass m and the radius squared R_T^2 are circled in red and crossed out with a red line. This leads to the simplified equation $\left[\frac{P}{T} \right] = \cancel{m} \cdot \left[g_T \right]$, where the mass m is circled in red.

$$g_T = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2} = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2} \cdot \frac{6 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{(6.4 \cdot 10^6 \text{ m})^2} =$$

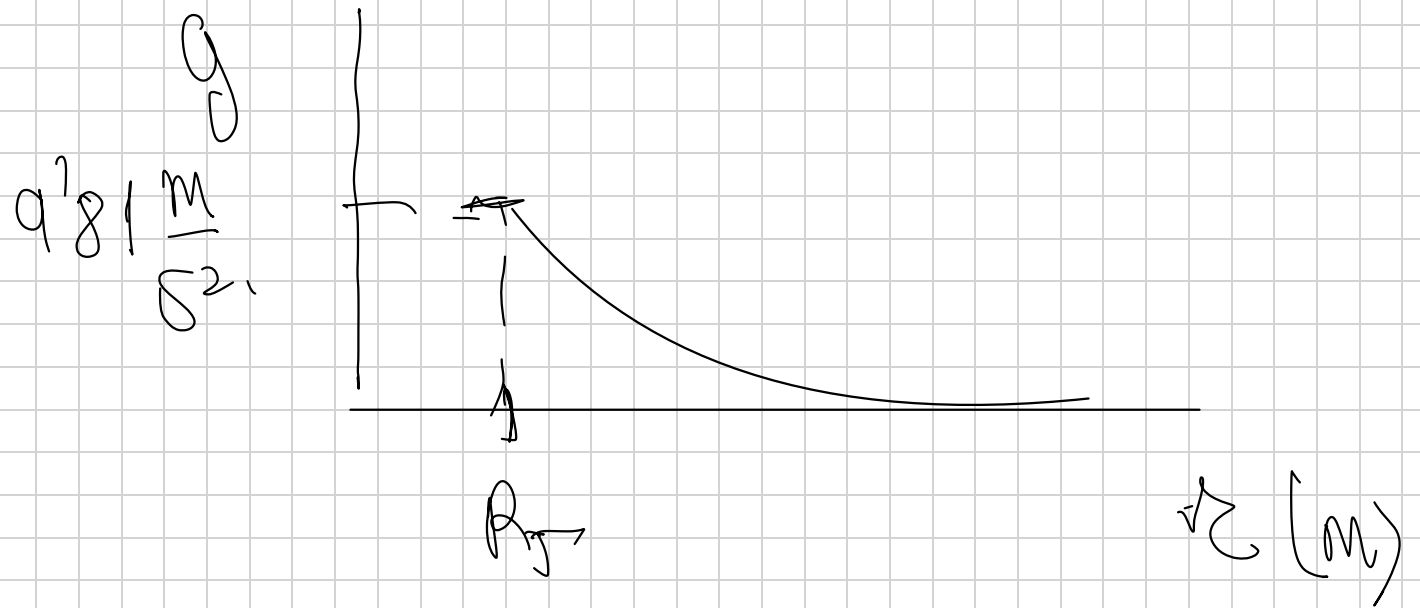
$$9.81 \cdot \underbrace{\text{N} \cdot \cancel{\text{m}^2} \cdot \text{kg}^{-2} \cdot \text{kg}}_{\cancel{\text{m}^2}} = 9.81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1} = 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$= 9.81 \frac{\cancel{\text{kg}} \cdot \text{m}}{\cancel{\text{kg}} \cdot \text{s}^2} \Rightarrow 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = G \cdot \frac{M \cdot m}{r^2} \quad \text{(N)}$$



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



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

la expresión no es correcta.

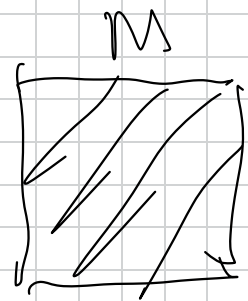
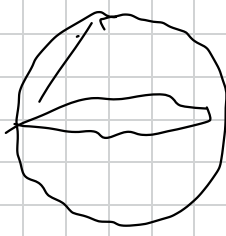
$$g = G \cdot \frac{M}{r^2} \Rightarrow$$

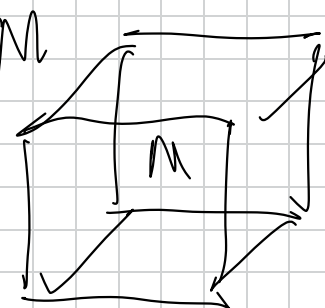
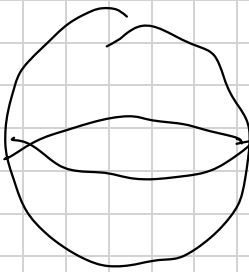
La gravedad solo sería nula en el infinito existe una gravedad menor, pero no nula

densidad, ρ

$$d \equiv \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{M}{V} \equiv \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

l ————— m  ————— $2\pi r (m)$

S  ————— m^2  ————— $\frac{4}{3}\pi r^2 (m^2)$

V  ————— m^3  $V_{\text{esfera}} \Rightarrow \frac{4}{3}\pi r^3 (m^3)$

$$\rho = \frac{M_{\text{planeta}}}{V_{\text{planeta}}} = \frac{M_{\text{planeta}}}{\frac{4}{3} \pi R_{\text{planeta}}^3}$$

Se toma como una esfera.



pag 25

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

$$\rho_T = \frac{M_T}{V_T} = \frac{M_T}{\frac{4}{3} \pi R_T^3}$$

"da el dato"

la pongo en función de los datos conocidos

$$R_T$$

$$g_T = g' \frac{M}{s^2}$$

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

la despejo

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

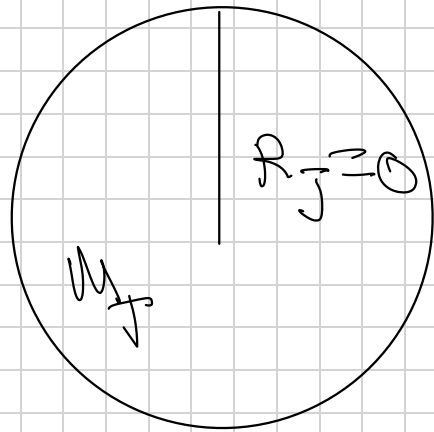
$$\rho_T = \frac{M_T}{\frac{4}{3} \pi R_T^3} = \frac{\frac{g_T \cdot R_T^2}{G}}{\frac{4}{3} \pi R_T^3} = \frac{g_T \cdot R_T^2}{G \cdot \frac{4}{3} \pi R_T^3}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{g_T}{G \cdot \frac{4}{3} \pi R_T} \Rightarrow \frac{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}} = \sqrt[3]{55 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \\
 &R_T = 6370 \text{ km} = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}
 \end{aligned}$$

densidad ρ en unidades SI -

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

- ¿Cuál es la aceleración de la gravedad en la superficie de Júpiter?
- ¿Pesará un cuerpo lo mismo en Júpiter que en la Tierra?. Razónese



$$R_J = 0.718 \cdot 10^5 \text{ km} = 0.718 \cdot 10^8 \text{ m}$$

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$$

$$\rho_J = 1.34 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

M_J en función de los datos conocidos

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

$$M_J$$

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

$$g_J = G \cdot \frac{M_J}{R_J^2}$$

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

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

$$g_J = 6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 134 \cdot 10^3 \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot 0.718 \cdot 10^8$$

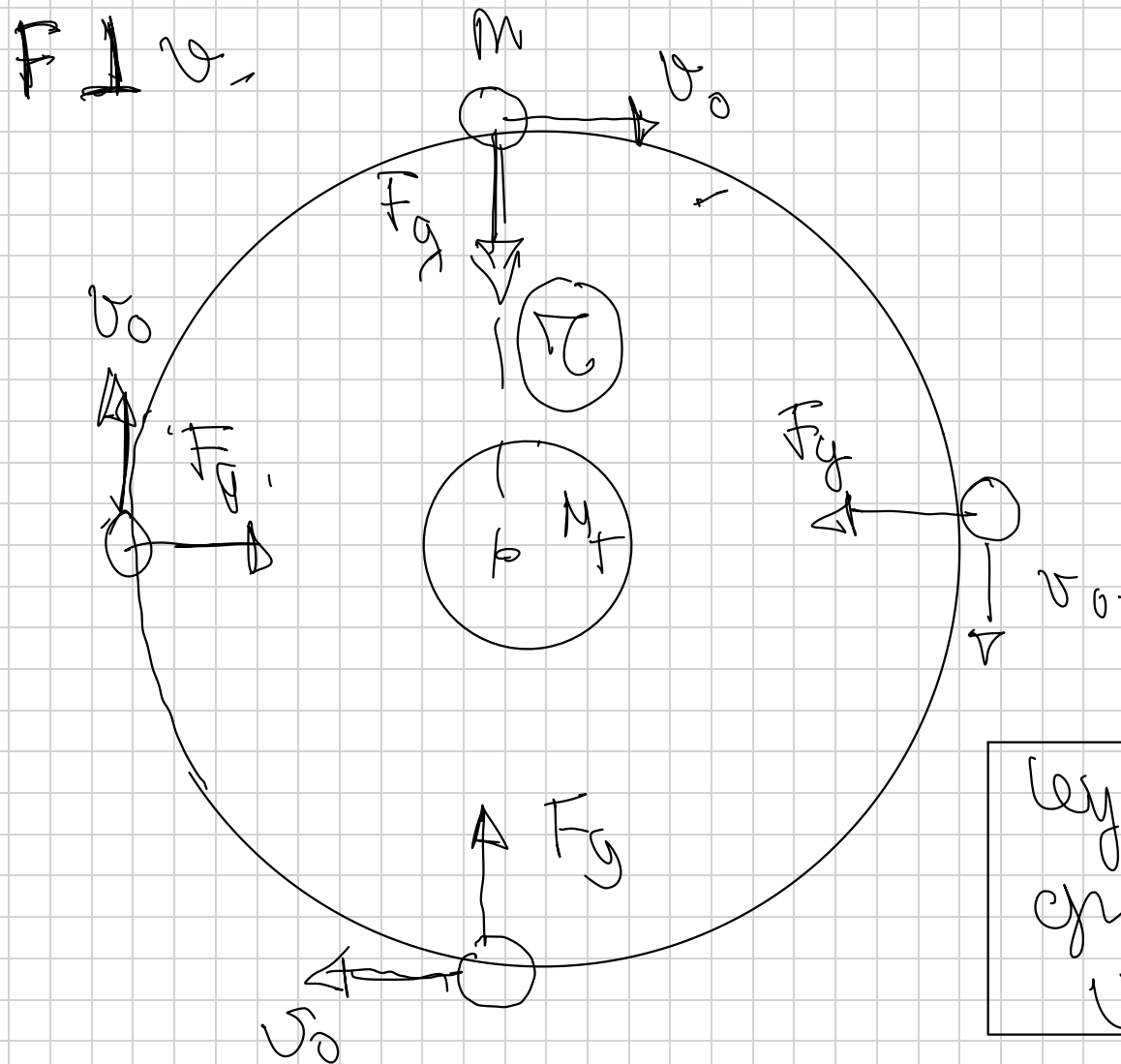
$$g_J = 26186 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

$$b) \quad P_T = m \cdot g_T \quad \}$$

$$P_J = m \cdot g_J \quad \left\{ \begin{array}{l} \underline{g_J > g_T} \Rightarrow P_J > P_T \\ \downarrow \end{array} \right.$$

Pesará mas en Júpiter que en la Tierra al ser la gravedad en Júpiter mayor.

Libro pag 13] velocidad orbital de un satélite.



$$[M \subset U]$$

Condición de
órbitación:

$$F_g = F_{\text{normal}}$$

ley de la
gravitación
Universal

2^a ley
de Newton

MCU

aceleración normal -

$$a_n = \frac{v^2}{r}$$

radio de la
trayectoria

distancia Centro
Centro

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

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

$$v_o = \sqrt{G \cdot \frac{M}{r}}$$

$v_o \Rightarrow$ velocidad orbital $\left(\frac{m}{s} \text{ en S.I.} \right)$

