VIDEOCONFERENCIA FÍSICA 26/10/26.

4. La masa de Marte es 9 veces menor que la de la Tierra y su diámetro es 0,5 veces el diámetro terrestre.

a) Determine la velocidad de escape en Marte y explique su significado.

b) ¿Cuál sería la altura máxima alcanzada por un proyectil lanzado verticalmente hacia arriba, desde la superficie de Marte, con una velocidad de 720 km h^{-1}?

$g = 10\ m\ s^{-2}$ $R_T = 6370$ km

Conservación de la E_m.

a) $E_{p\infty} = 0$, $E_{c\infty} = 0$.

$E_{p_M} = -G\frac{M_M \cdot m}{R_M}$, $E_c = \frac{1}{2}mv_e^2$.

$R_M = 0{,}5\ R_T$.

$M_M = \frac{M_T}{9}$

$g_M = \frac{G\frac{M_M}{R_M^2}}{}$

$G \cdot M_M = g_M \cdot R_M^2$

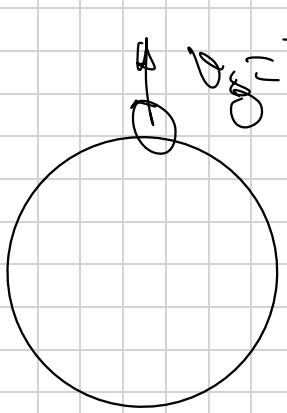
$v_e = \sqrt{\frac{2GM_M}{R_M}}$

$v_e = \sqrt{2 g_M \cdot R_M}$

v_e

h_{max} $\quad$ $v = 0$. $\quad$ $E_{ph} = -G\dfrac{M_M \cdot m}{(R_M + h)}$, $\quad$ $E_c = 0$.

$g_M = 0$



$v_0 = 7 \dfrac{km}{s}$.

$E_p = -G\dfrac{M_M \cdot m}{R_M}$, $\quad$ $E_c = \dfrac{1}{2} m v_0^2$.

$$-G\frac{M_M \cdot m}{R_M} + \frac{1}{2} m \cdot v_0^2 = -G\frac{M_M \cdot m}{(R_M + h)} + 0.$$

$$G\frac{M_M \cdot m}{(R_M + h)} \Leftarrow G\frac{M_M \cdot m}{R_M} = \frac{1}{2} m \cdot v_0^2.$$

$$\boxed{G M_M} \cdot \left(\frac{1}{(R_M + h)} - \frac{1}{R_M} \right) = -\frac{1}{2} v_0^2 .$$

$$g_M \cdot R_M^2$$

$$g_M R_M^2 \cdot \left(\frac{1}{(R_M + h)} - \frac{1}{R_M} \right) = -\frac{1}{2} v_0^2 .$$

Como en el ejercicio anterior:

$$\frac{1}{(R_M + h)} - \frac{1}{R_M} = -\frac{v_0^2}{2 g_M R_M^2}$$

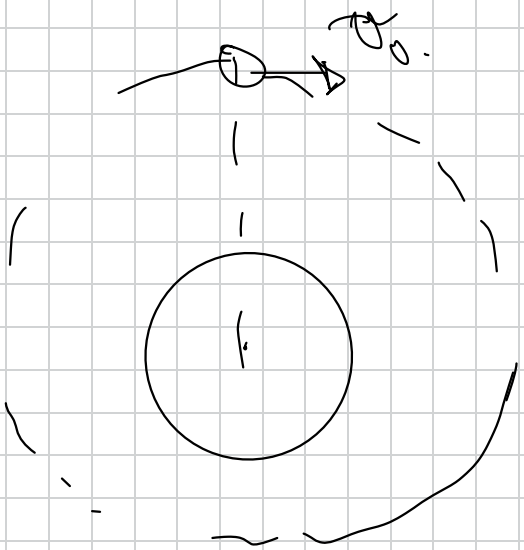
$$\frac{1}{(R_M + h)} = \frac{1}{R_M} - \frac{v_0^2}{2 g_M R_M^2}$$

$$R_M + h = \frac{1}{\frac{1}{R_M} - \frac{v_0^2}{2 g_M R_M^2}}$$

$$h = \frac{1}{\frac{1}{R_M} - \frac{v_0^2}{2 g_M R_M^2}} - R_M$$

7. a) Explique qué se entiende por velocidad orbital y deduzca su expresión para un satélite que describe una órbita circular alrededor de la Tierra.
b) Razone cómo variaría la energía mecánica del satélite si se duplicara su masa.

b)



$$E_m = -G \frac{M_T \cdot m}{2r}$$

$$E_m' = -G \frac{M_T \cdot 2m}{2r}$$

$$\frac{E_m'}{E_m} = \frac{-G \frac{M_T \cdot 2m}{2r}}{-G \frac{M_T \cdot m}{2r}}$$

+ ligado.

$\frac{E_M'}{E_M} = 2$

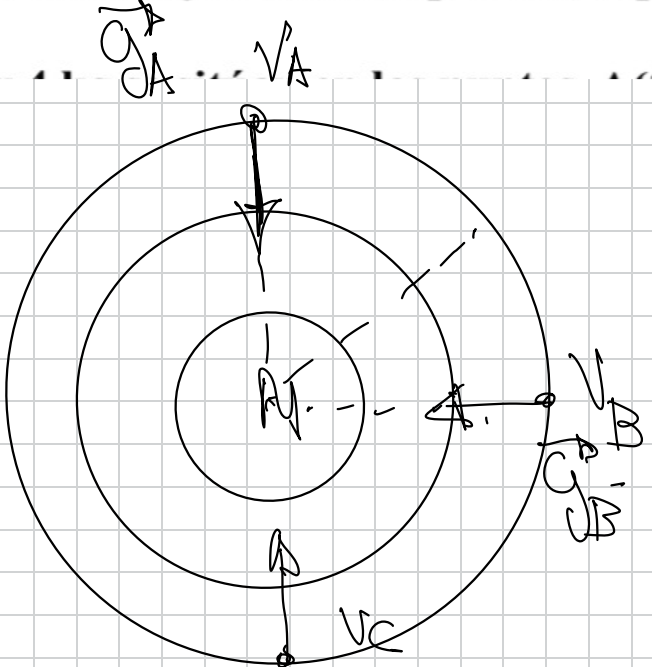
$|E_M'| = |E_M|$

$|E_M'| = 2|E_M|$

La E_M se duplica.

Solamente negativa.

a) En una determinada región del espacio existen dos puntos A y B en los que el potencial gravitatorio es el mismo. i) ¿Podemos concluir que los campos gravitatorios en A y en B son iguales?. ii) ¿Cuál es el trabajo realizado por el campo gravitatorio al desplazar una masa *m* desde A hasta B?.



$V = -G\frac{M}{R}$ → misma distancia del centro de la masa que crea el campo

Magnitud Escalar → Sí

Campo gravitatorio $\vec{g}$.

magnitudes vectoriales,

(No) son iguales.

$$\begin{cases} \vec{g}_A = -10\,\vec{j}\ \left(\frac{N}{S^2}\right) \\ \vec{g}_B = -10\,\vec{i}\ \left(\frac{N}{S^2}\right). \\ \vec{g}_C = +10\,\vec{j}\ \left(\frac{N}{S^2}\right). \end{cases}$$

$$W_{A\to B} = m\cdot(V_A - V_B) = 0,$$

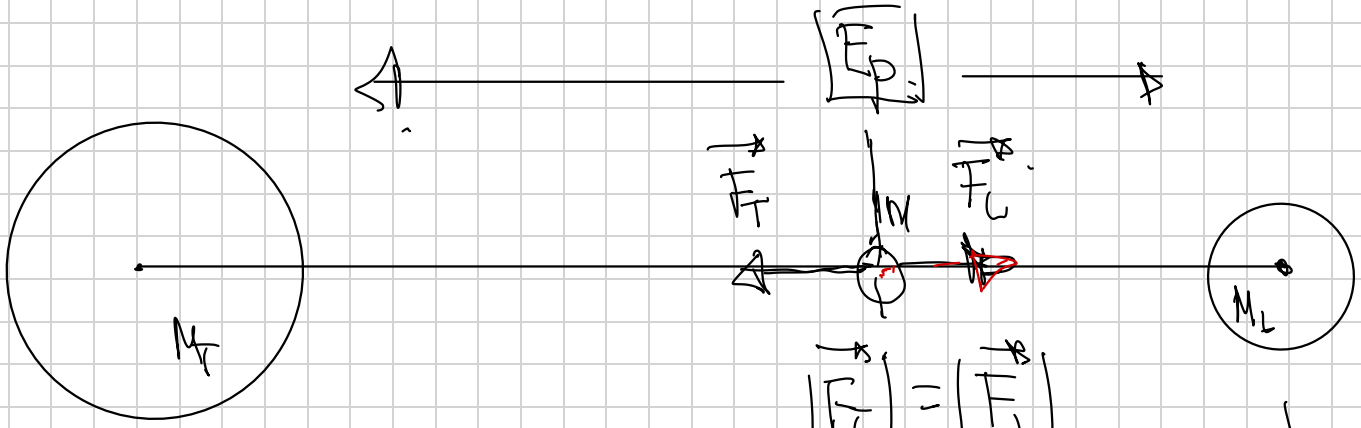
$$V_A = V_B$$

a) i) Escriba la expresión del potencial gravitatorio creado por una masa puntual M, indicando las magnitudes que aparecen en la misma. ii) Razone el signo del trabajo realizado por la fuerza gravitatoria cuando una masa m, inicialmente en reposo en las proximidades de M, se desplaza por acción del campo gravitatorio

b) Recientemente la NASA envió la nave ORIÓN-Artemis a las proximidades de la Luna. Sabiendo que la masa de la Tierra es 81 veces la de la Luna y la distancia entre sus centros es $3'84 \cdot 10^5$ km : i) calcule en qué punto, entre la Tierra y la Luna, la fuerza ejercida por ambos cuerpos sobre la nave es cero.; ii) determine la energía potencial de la nave en ese punto sabiendo que su masa es de 5000 kg.

$G = 6'67 \cdot 10^{-11}\ N m^2 kg^{-2}$; $M_T = 5'98 \cdot 10^{24}$ kg

FISICA. 2023. JUNIO. EJERCICIO A2



$|\vec{F}_T| = |\vec{F}_L|$

Principio de superposición

$E_p = E_{p_T} + E_{p_L}$

$V = V_T + V_L$

$$E_p = -G \cdot \frac{M_T \cdot m}{r_T} + \left(-G \cdot \frac{M_L \cdot m}{r_L}\right).$$

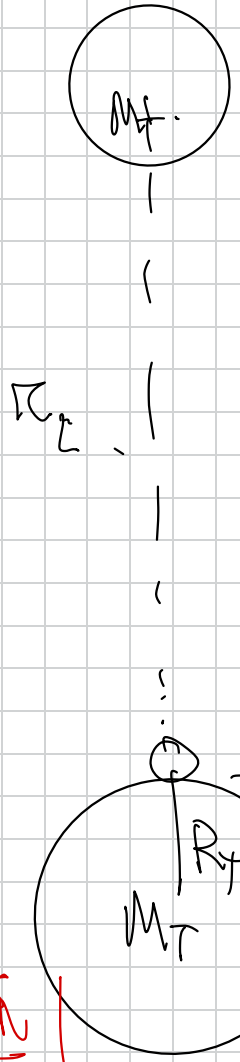
$$V = -G\frac{M_T}{r_T} + \left(-G\frac{M_L}{r_L}\right)$$

$$V = \frac{E_p}{m}$$

$$E_p = m \cdot V.$$

$$E_p = m \cdot \left(-G\frac{M_T}{r_T} - G\frac{M_L}{r_L}\right)$$

$$E_p$$



Despreciamos.

$$E_p = -G\frac{M_T \cdot M}{R_T} + \left(-G\frac{M_L \cdot M}{r_L}\right)$$

$$E_{p_T} = -G\frac{M_T \cdot m}{R_T}$$

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

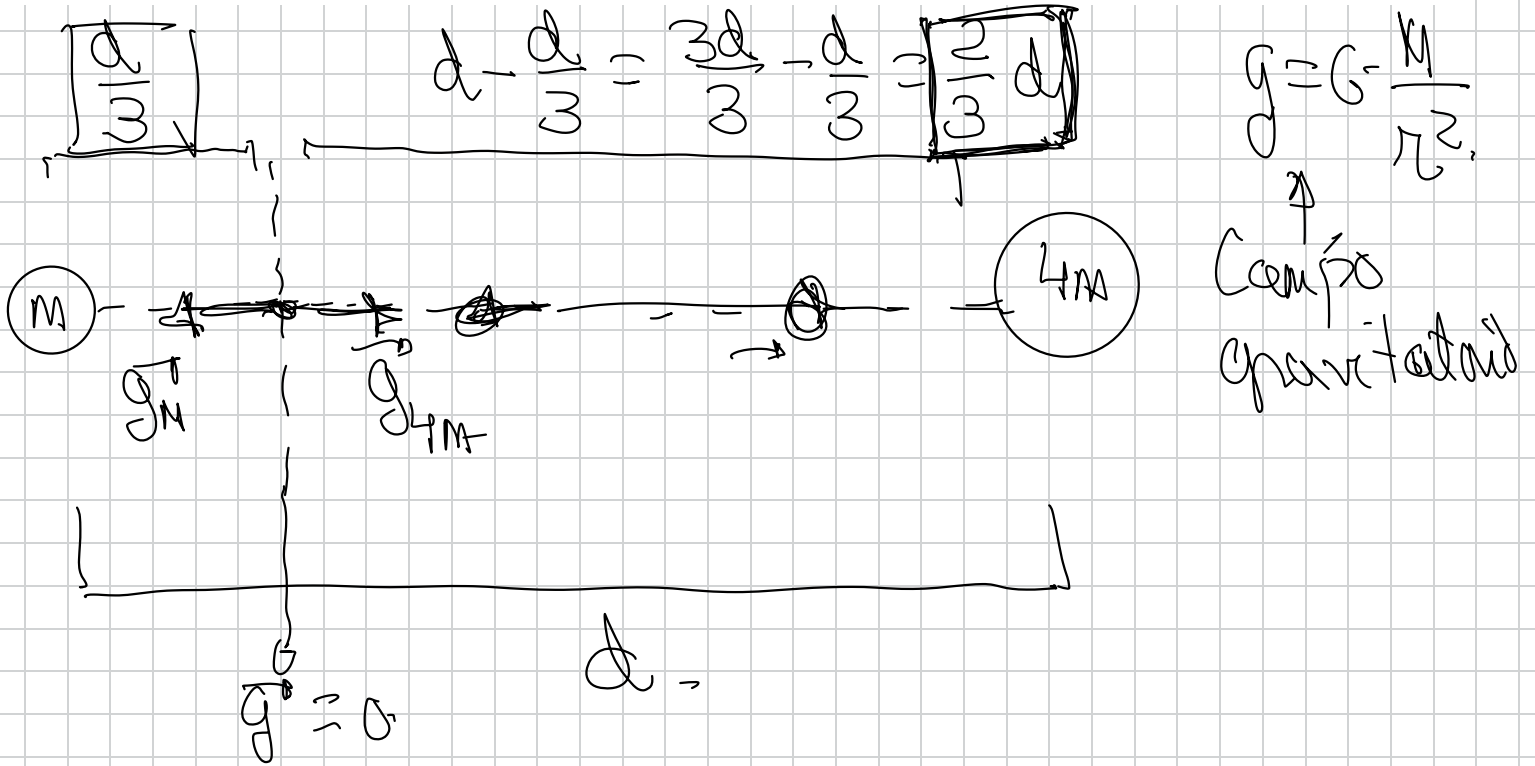
a) Razone la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación: "Dos masas de valor m y 4m separadas una distancia d, generarán un campo gravitatorio nulo en un punto entre ambas situado a una distancia $\frac{d}{3}$ de la masa más pequeña".

b) Dos masas $m_1 = 10\,kg$ y $m_2 = 30\,kg$ se encuentran situadas en los puntos $A(0,0)\,m$ y $B(4,3)\,m$, respectivamente. i) Dibuje el campo gravitatorio debido a las dos masas en el punto $C(0,3)\,m$ y determine su valor. ii) Calcule el trabajo que realiza la fuerza gravitatoria cuando una tercera masa $m_3 = 2\,kg$ se desplaza desde el punto $C(0,3)\,m$ hasta el punto $D(4,0)\,m$.

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

FISICA. 2021. RESERVA 3. EJERCICIO A1

a)



$|\vec{g}_M| = |\vec{g}_{4M}|$

Verdadero.

$$|\vec{g}_M| = G \cdot \frac{M}{\left(\frac{d}{3}\right)^2} = G \cdot \frac{M}{\frac{d^2}{9}}$$

$$\boxed{|\vec{g}_M| = 9\,G\,\frac{M}{d^2}}$$

$$|\vec{g}_{4M}| = G \cdot \frac{4M}{\left(\frac{2}{3}d\right)^2} = G \cdot \frac{4M}{\frac{4}{9}d^2}$$

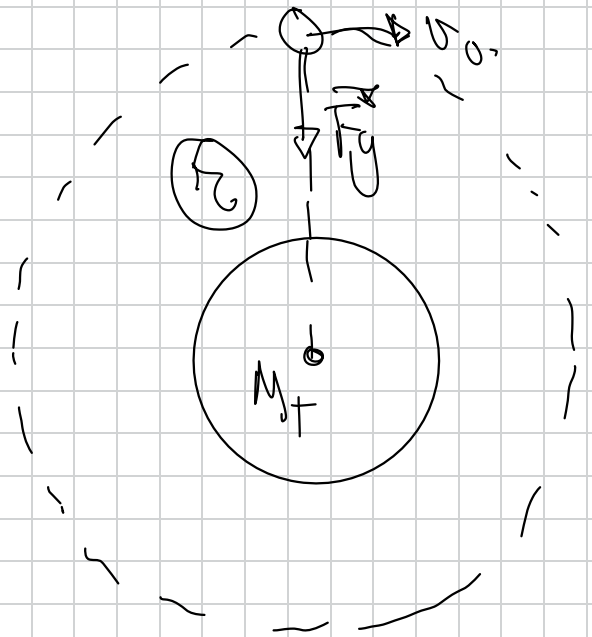
$$\boxed{|\vec{g}_{4M}| = 9 \cdot G \cdot \frac{M}{d^2}}$$

a) Deduzca la relación entre la velocidad orbital y la velocidad de escape de un satélite que se encuentra orbitando a una distancia r del centro de la Tierra.

b) El satélite español Paz, que se lanzó en febrero de 2018, tiene una masa de 1400 kg y se mantiene en una órbita circular a una velocidad de $7'6\ km \cdot s^{-1}$. i) Determine razonadamente el radio de la órbita. ii) ¿Cuántas vueltas dará alrededor de la Tierra en 1 día? iii) Calcule la diferencia de energía potencial del satélite en su órbita con respecto a la que tendría en la superficie terrestre

$G = 6'67 \cdot 10^{-11}\ N\,m^2\,kg^{-2}$; $M_T = 5'98 \cdot 10^{24}\ kg$; $R_T = 6370\ km$

FISICA. 2023. RESERVA 1. EJERCICIO A1



$$F_g = F_n$$

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

$$v_0 = \sqrt{G \frac{M_T}{r}} \qquad v_0^2 = G \frac{M_T}{r}$$

$$r = \frac{G M_T}{v_0^2} = \frac{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 5'98 \cdot 10^{24}}{(7'6 \cdot 10^3)^2} = \boxed{6'9 \cdot 10^6\ m}$$

$$7'6 \cdot \frac{km}{s} \text{ a } \frac{m}{s} \Rightarrow 7'6 \frac{km}{s} \cdot \frac{10^3 m}{1 km} = 7'6 \cdot 10^3 \frac{m}{s}$$

$$v_0 = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi r}{v_0} = \frac{2\pi \cdot 6'9 \cdot 10^6 m}{7'6 \cdot 10^3 m/s} = 5704'47 s.$$

1 día — 86400 s.

1 vuelta cada 5704'47 s.

5704'47 s — 1 vuelta.

86400 s — x

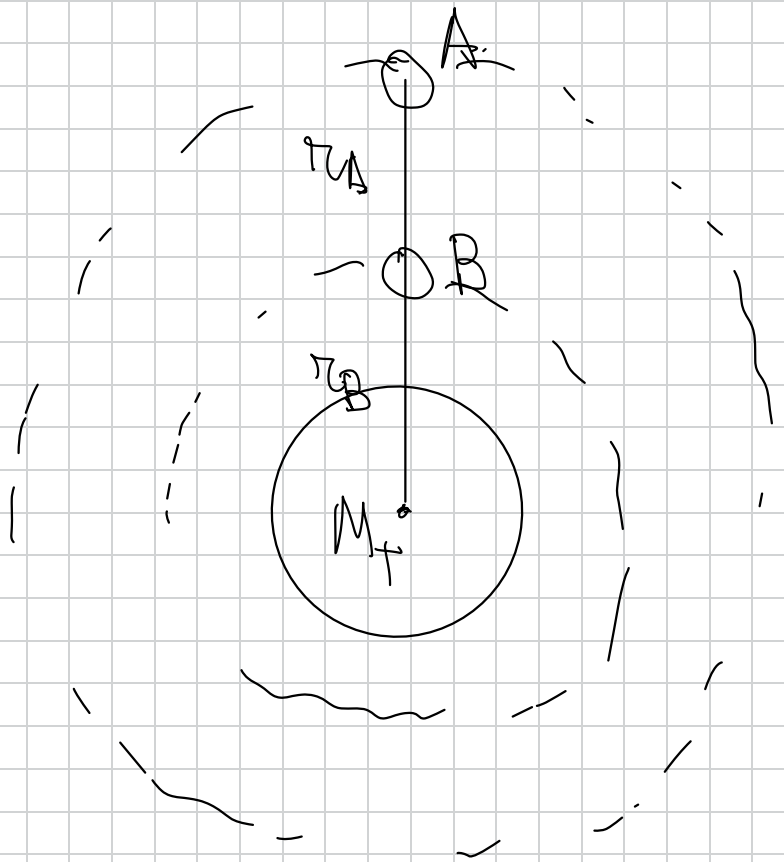
$x = 15'14$ vueltas cada día.

a) Dos satélites A y B describen órbitas circulares alrededor de la Tierra. Razone cuál de los dos satélites tiene mayor energía cinética en cada una de las situaciones siguientes: i) las masas de ambos son idénticas y el radio de la órbita del satélite A es mayor que el de B; ii) los radios de sus órbitas son iguales pero la masa del satélite B es mayor que la de A.

b) Dos masas puntuales de 10 y 5 kg están situadas en los puntos A(0,3) y B(4,0)m, respectivamente. i) Represente el campo gravitatorio producido por cada una de las masas en el punto C(4,3)m y calcule el campo gravitatorio en dicho punto. ii) Calcule el potencial gravitatorio en el punto C. iii) Determine el trabajo que realiza la fuerza gravitatoria para desplazar una masa de 4 kg desde C hasta el punto D(0,0)m. Discuta el signo del trabajo obtenido.

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

FISICA. 2023. RESERVA 1. EJERCICIO A2



$E_C = \frac{1}{2} m \cdot |\vec{v}_0^{\,2}|$ → orbitando → $v_0 = \sqrt{G \frac{M}{r_0}}$

$E_C = \frac{1}{2} m \left(\sqrt{G \frac{M}{r_0}}\right)^2$

$E_C = \frac{1}{2} G \frac{M \cdot \cancel{m}}{r_0}$ → masas iguales $m_A = m_B$

i) → $r_A > r_B$.

$E_{C_B} > E_{C_A}$.

ii) $E_c = \frac{1}{2} G \frac{M \cdot m}{r}$ → $M_B > M_A$ → $E_{cB} > E_{cA}$.

$r_A = r_B$

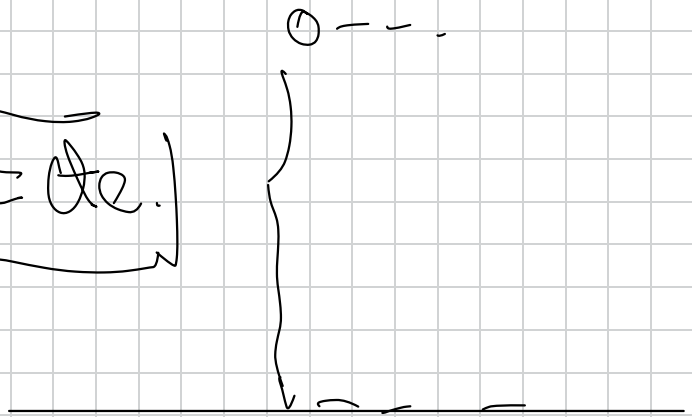
La gravedad en la luna es $1'6\ N/s^2$. Se deja caer un cuerpo desde el reposo a 10 m de la superficie lunar

a) Hallar la velocidad con la que llega a la superficie lunar y el tiempo que emplea.

Preferentemente velocidad

Energía → Cinemática

$g = cte.$



$E_{pA} + E_{cA} = E_{pL} + E_{cL}$.

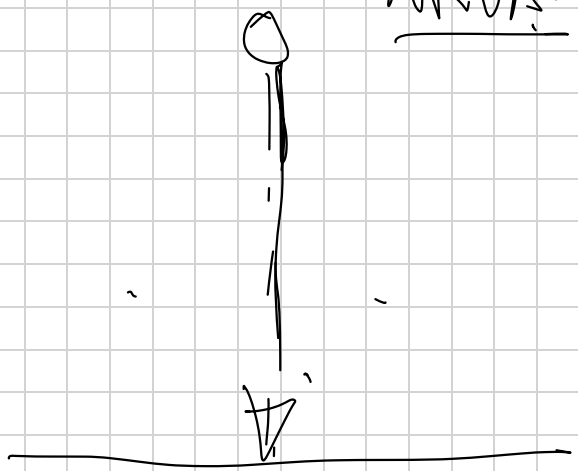
$m g_L h + \frac{1}{2} m v_0^2 = m g_L h + \frac{1}{2} m v_L^2$

MRUA

$$m \cdot g_L \cdot h = \frac{1}{2} m v_L^2$$

$$v_L = \sqrt{2 g_L \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 1'6 \cdot 10}$$

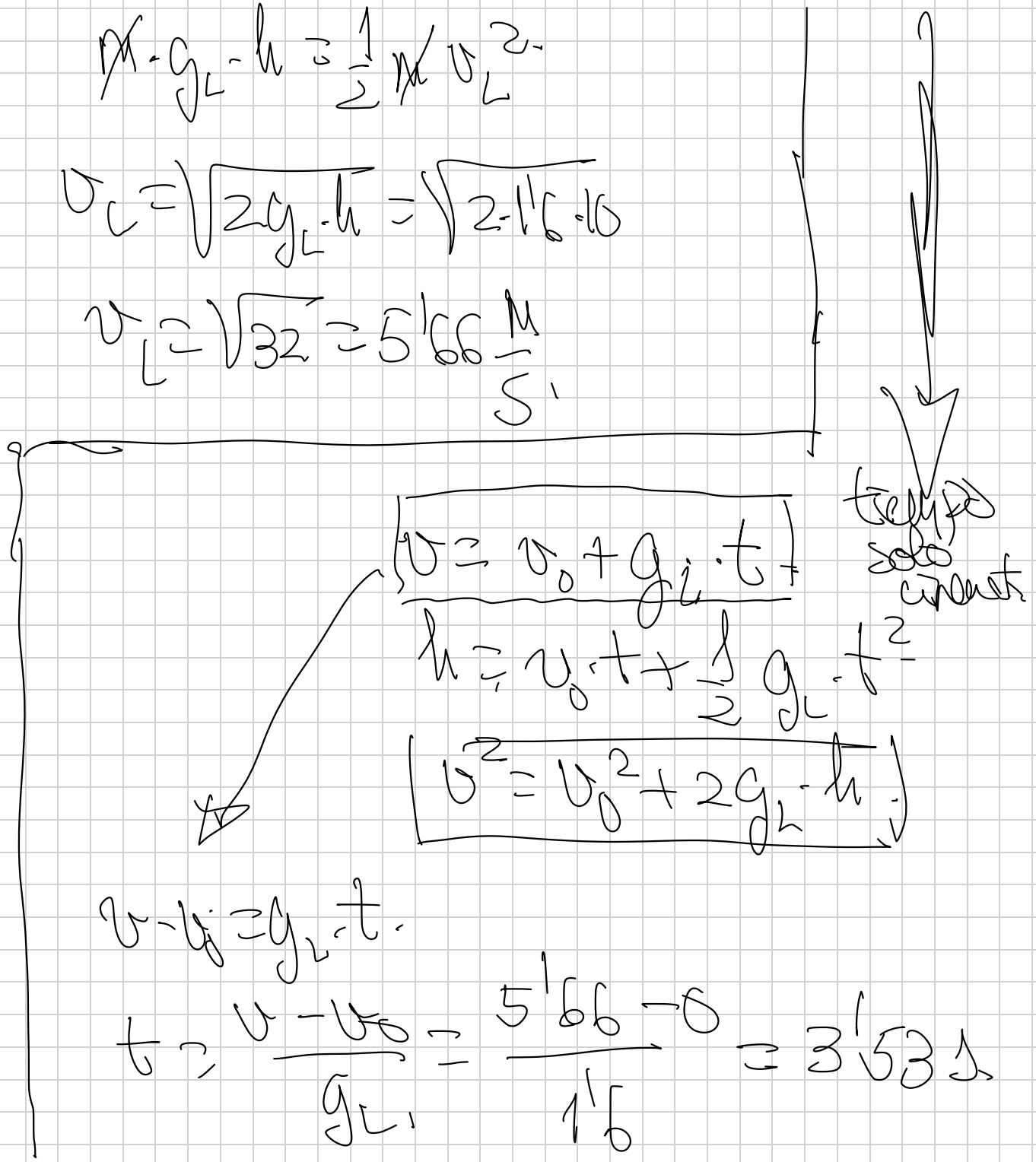
$$v_L = \sqrt{32} = 5'66 \frac{m}{s}$$



$$v^2 = v_0^2 + 2 g_L \cdot h$$

$$v = \sqrt{2 g_L \cdot h}$$

$$\boxed{v = 5'66 \frac{m}{s}}$$



$$\boxed{v = v_0 + g_L \cdot t}$$

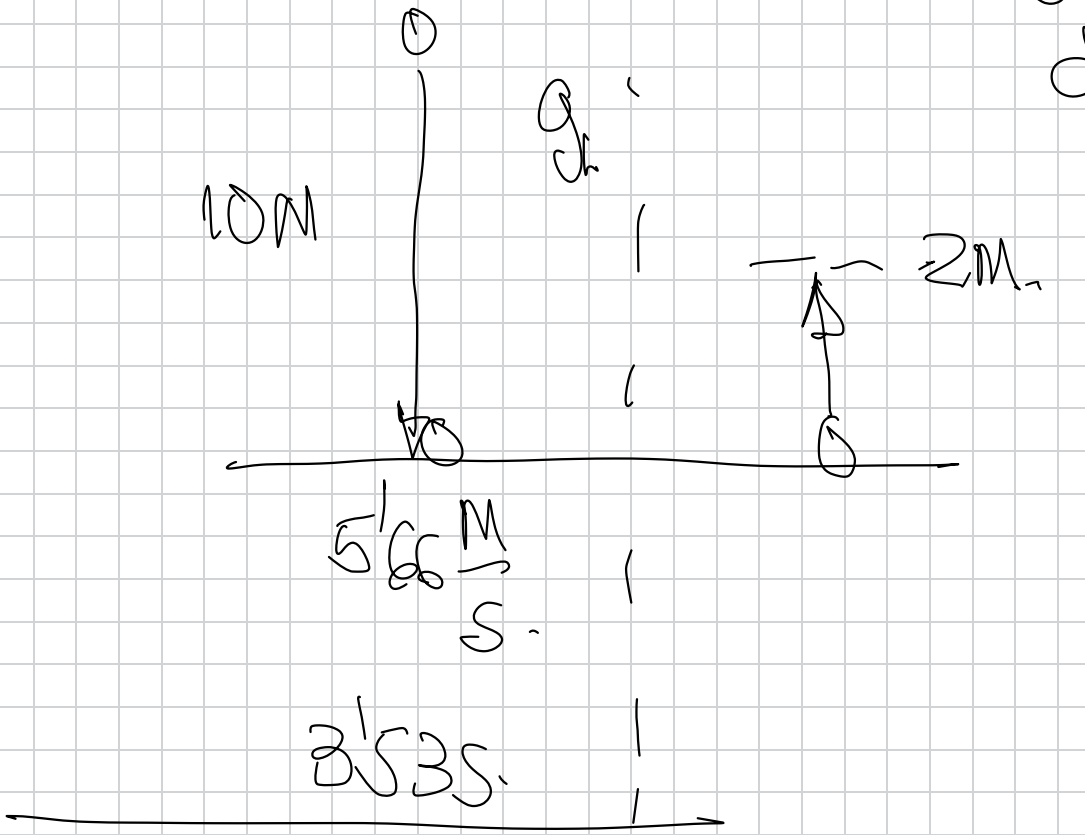
$$h = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g_L \cdot t^2$$

$$\boxed{v^2 = v_0^2 + 2 g_L \cdot h}$$

$$v - v_0 = g_L \cdot t$$

$$t = \frac{v - v_0}{g_L} = \frac{5'66 - 0}{1'6} = 3'53 s$$

b) Si ahora lanzo ese objeto desde la superficie lunar de manera que llega una altura máxima de (2m) ¿Con qué velocidad lo lancé? ¿Cuanto tiempo tardó en llegar a la h_{max}?



$E_{C_L} + E_{P_L} = E_{C_{hmax}} + E_{P_{hmax}}$ (se va a 0)

$\frac{1}{2} m v_L^2 + 0 = m g_L h_{max} + 0$

$v_L = \sqrt{2 g_L h_{max}} = \sqrt{2 \cdot 1'6 \cdot 2} = 2'53 \text{ m/s}$

$v = v_0 - g t$

$h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$

$v^2 = v_0^2 - 2gh$

$v = v_0 - g \cdot t$

$g t = v_0 - 2 \cancel{v} \cdot 0$

$t = \frac{v_0}{g} = \frac{25}{16} = 1{,}58\ s$

$v^2 + 2gh = (v_0)^2$

$v_0^2 = 2 \cancel{v} \cdot 0 + 2gh_{max}$

$v_0 = \sqrt{2gh_{max}} = 25\ m/s$

Calcular h_{max}

Energía

Cinemática

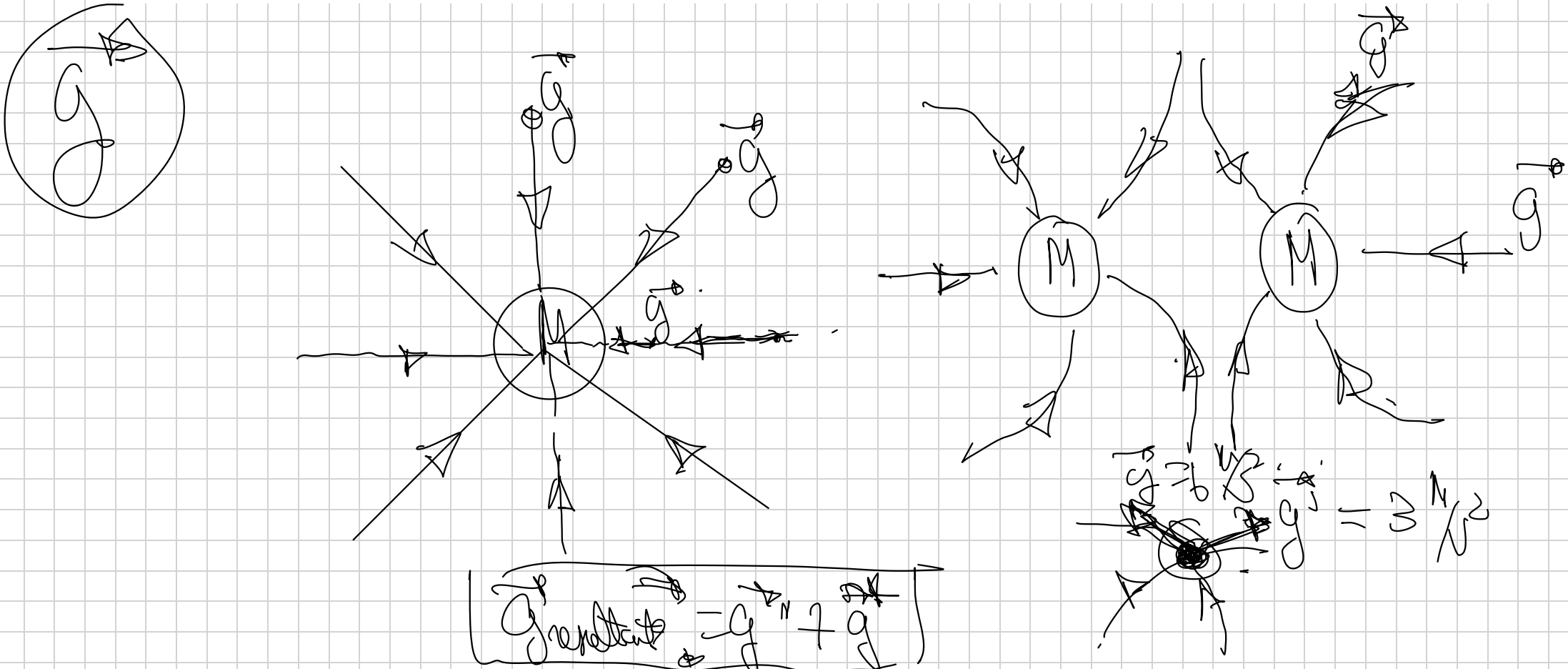
a) Represente gráficamente las líneas del campo gravitatorio y las superficies equipotenciales creadas por una masa puntual M. Responda razonadamente: i) ¿Se pueden cortar dos líneas de campo?. ii) ¿Cómo varía el potencial gravitatorio al alejarnos de la masa M?.

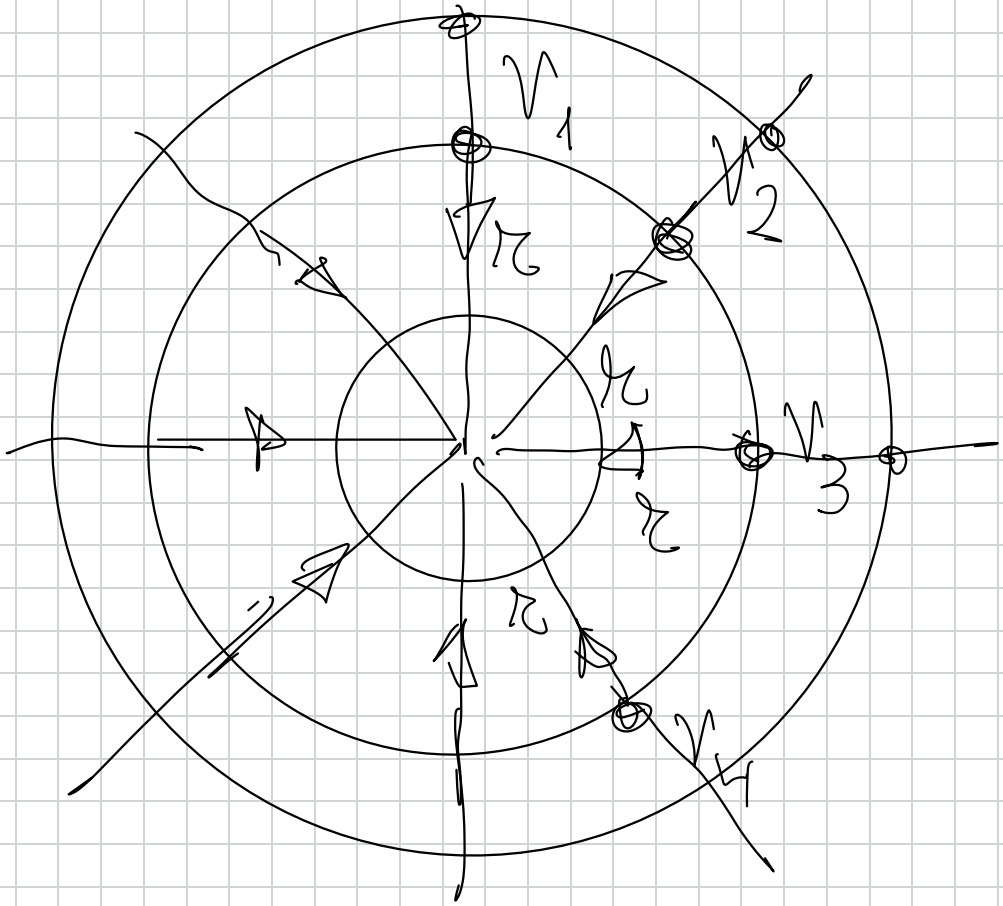
b) Dos masas $m_1 = 2\ kg$ y $m_2 = 4\ kg$ están situadas en los puntos $A(-3,0)\ m$ y $B(0,1)\ m$, respectivamente. Calcule razonadamente: i) El campo gravitatorio en el punto $C(0,-1)\ m$.

ii) La fuerza que ejercerá el campo sobre una masa $m_3 = 0'5\ kg$ situada en ese punto.

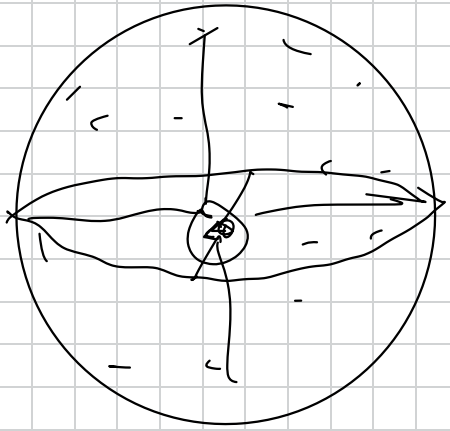
$G = 6'67 \cdot 10^{-11}\ N m^2 kg^{-2}$

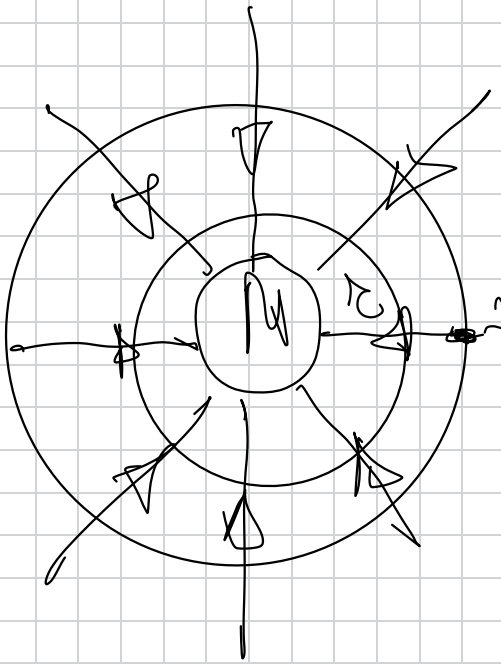
FISICA. 2021. RESERVA 1. EJERCICIO A1





$$V = -G\frac{M}{r}$$

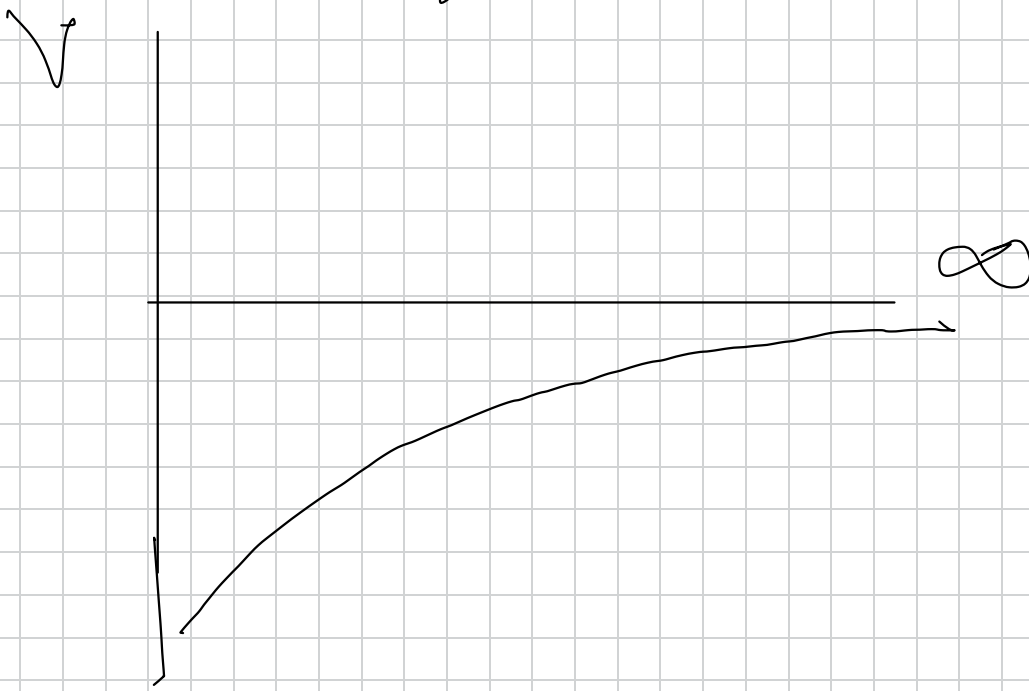




$V = -G\frac{M}{r}$ ——————— $V = -G\frac{M}{r}$

menos negativo.

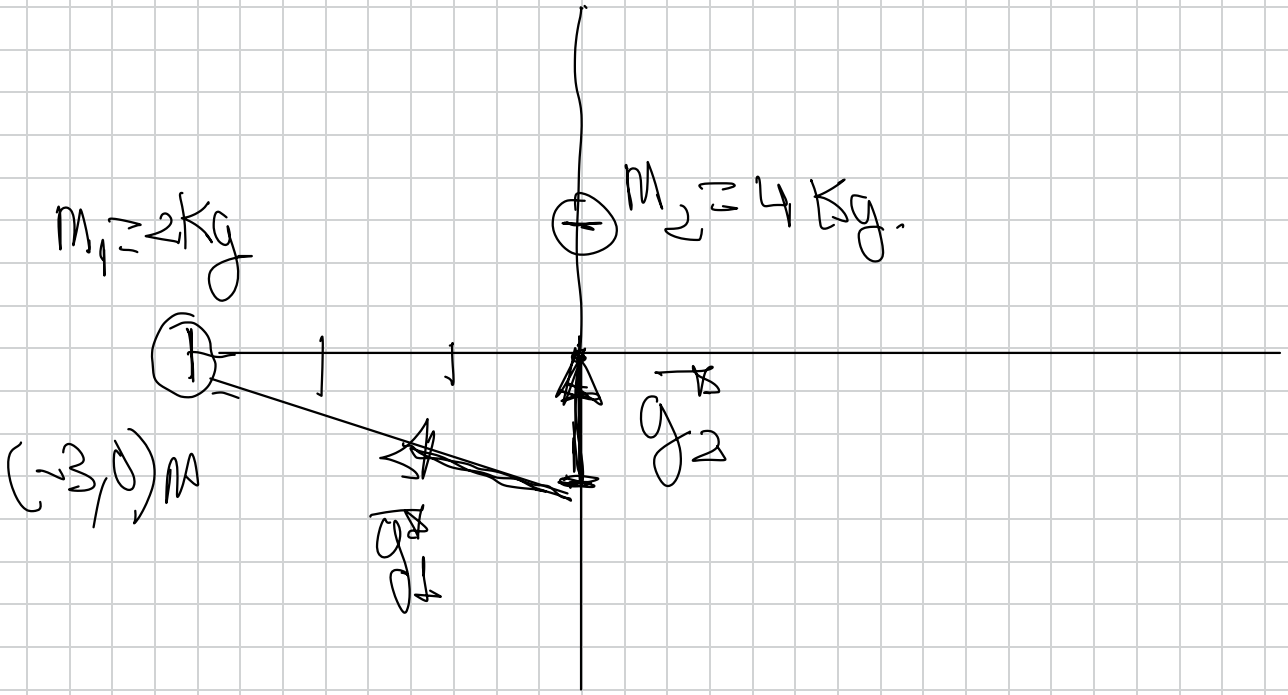
V aumenta



b) Dos masas $m_1 = 2\,kg$ y $m_2 = 4\,kg$ están situadas en los puntos $A(-3,0)\,m$ y $B(0,1)\,m$, respectivamente. Calcule razonadamente: i) El campo gravitatorio en el punto $C(0,-1)\,m$.

ii) La fuerza que ejercerá el campo sobre una masa $m_3 = 0'5\,kg$ situada en ese punto.

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

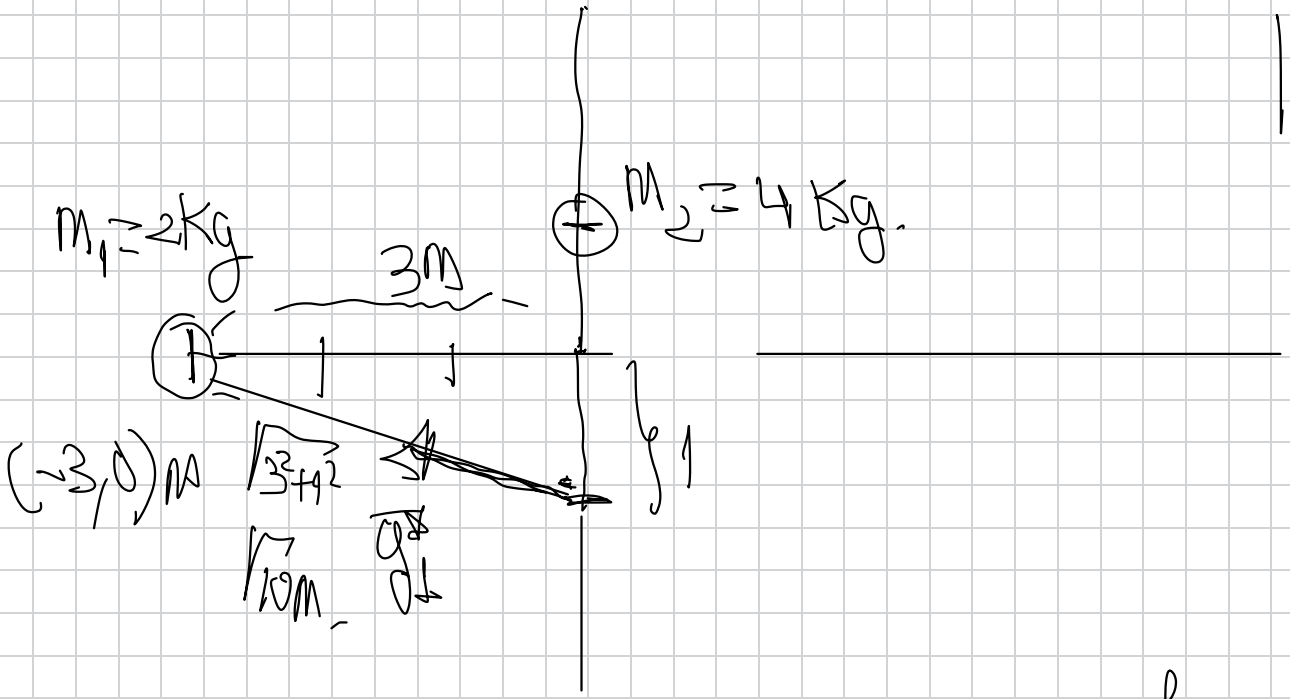


$$|\vec{g}_2| = G \cdot \frac{m_2}{r_2^2} =$$

$$|\vec{g}_2| = 6'67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{4}{2^2}$$

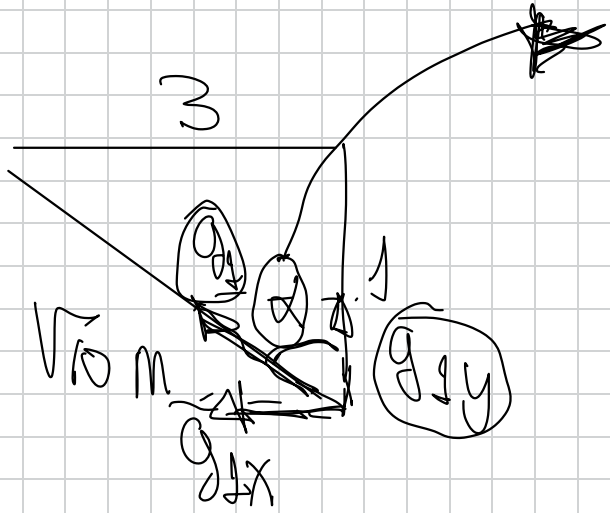
$$|\vec{g}_2| = 6'67 \cdot 10^{-11}\ m/s^2.$$

$$\vec{g}_2 = +6'67 \cdot 10^{-11} \vec{j}\ \left(\frac{m}{s^2}\right)$$



$$|\vec{g}_1| = G \cdot \frac{m_1}{r_1} = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{2}{(\sqrt{10})^2}$$

$$|\vec{g}_1| = 1{,}33 \cdot 10^{-11}\ \frac{m}{s^2}.$$



$$\cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}.$$

$$\operatorname{sen}\alpha = \frac{3}{\sqrt{10}}.$$

$$\cos\alpha = \frac{g_{1y}}{g_1} \Rightarrow g_{1y} = g_1 \cdot \cos\alpha = 1{,}33 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$g_{1y} = 4'2 \cdot 10^{-12} \ \frac{m}{s^2}. \Big]$$

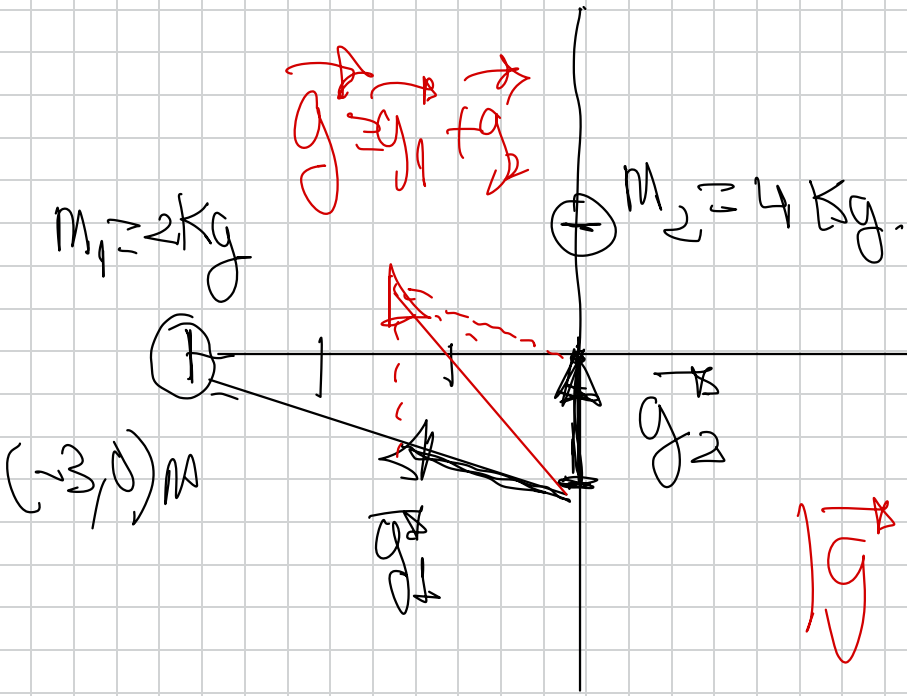
$$\vec{g}_{1y} = +4'2 \cdot 10^{-12} \vec{j} \ \left(\frac{m}{s^2}\right)$$

$$\operatorname{sen}\alpha = \frac{g_{1x}}{g_1} \Rightarrow g_{1x} = g_1 \cdot \operatorname{sen}\alpha = 1'33 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{3}{\sqrt{10}}.$$

$$g_{1x} = 1'26 \cdot 10^{-11} \ \frac{m}{s^2}.$$

$$\vec{g}_{1x} = -1'26 \cdot 10^{-11} \vec{i} \ \left(\frac{m}{s^2}\right)$$

$$\vec{g}_1 = -1'26 \cdot 10^{-11} \vec{i} + 4'2 \cdot 10^{-12} \vec{j} \ \left(\frac{m}{s^2}\right)$$



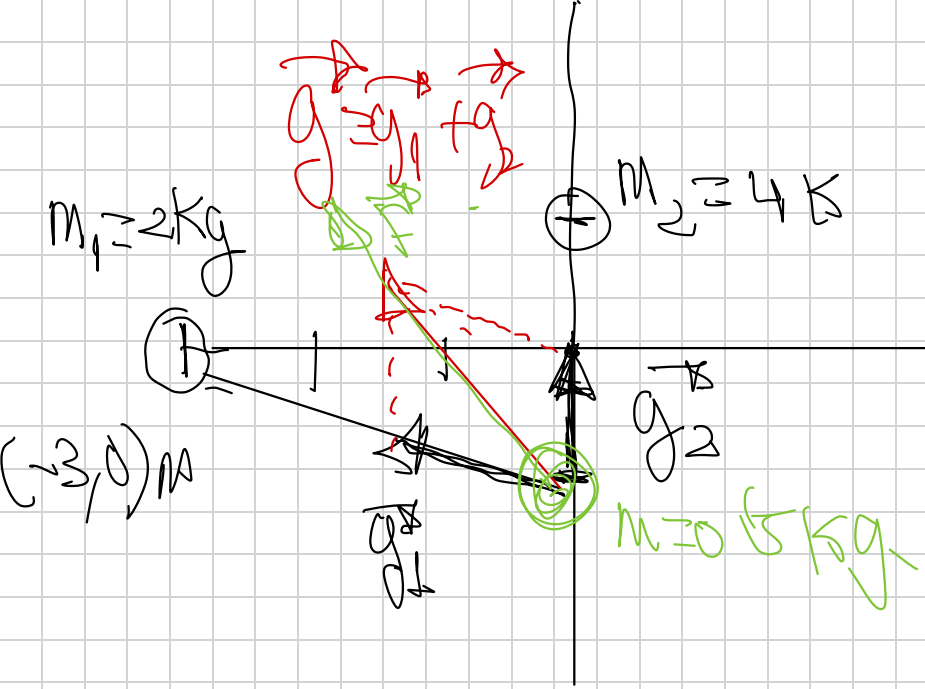
$$\vec{g} = \vec{g}_1 + \vec{g}_2$$

$$\vec{g} = -1'26 \cdot 10^{-11}\,\vec{i} + 4'12 \cdot 10^{-12}\,\vec{j} + 6'67 \cdot 10^{-11}\,\vec{j}$$

$$\vec{g} = -1'26 \cdot 10^{-11}\,\vec{i} + 7'09 \cdot 10^{-11}\,\vec{j}\ \left(\frac{N}{Kg}\right)$$

$$|\vec{g}| = \sqrt{x^2 + y^2} = 7'12 \cdot 10^{-11}\ N/Kg^2$$

N/Kg



$$\vec{g} = \vec{g_1} + \vec{g_2}$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{g}$$

$$\vec{F} = 0{,}5kg\,(-1{,}25 \cdot 10^{-11}\,\vec{i} + 7{,}69 \cdot 10^{-11}\,\vec{j})\,\frac{N}{kg}$$

$$\vec{F} = \ldots$$