

26.-

$$W = -\Delta E_p$$

$$E_p = -G \frac{M \cdot m}{r}$$

$$W = - (E_{pf} - E_{pi})$$

a) VERDADEIRA.

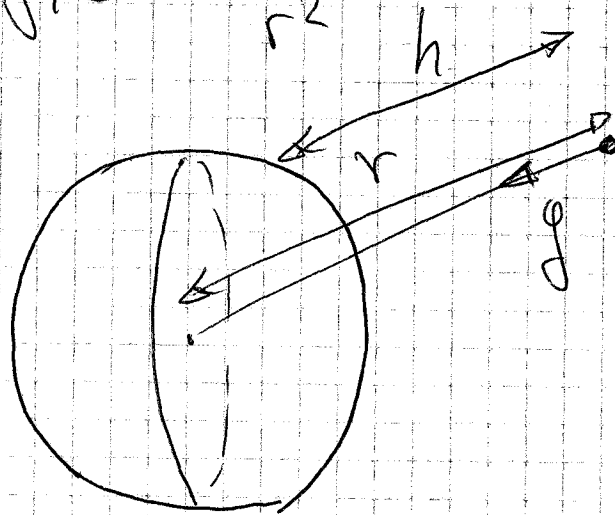
27.-

$$P_{\text{peso}} = m \cdot g$$



campo gravitatorio

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



r aumenta $\Rightarrow g$ diminui

h aumenta $\Rightarrow P$ diminui

28.-

$$|\vec{g}| = G \frac{M}{r^2} \Rightarrow \rho = \frac{M}{V}$$

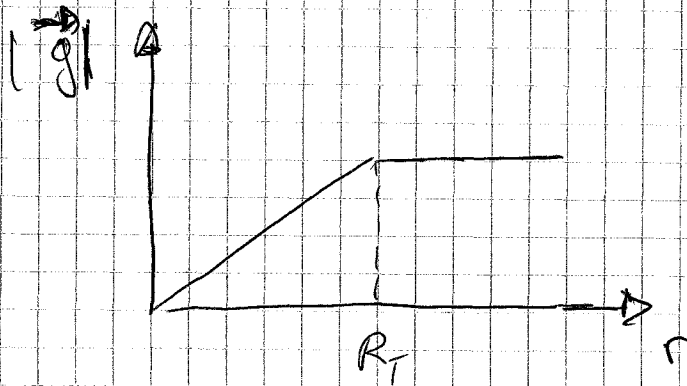
$\leftarrow$ massa da Terra
 $\leftarrow$ volume da Terra

$$M =$$

↑
densidade

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$|\vec{g}| = \frac{G \cdot \rho \cdot \frac{4}{3} \pi r^3}{r^2} = G \rho \frac{4\pi}{3} r$$



29.-

R e 4R.

$$\frac{T_1^2}{R^3} = \text{cte}$$

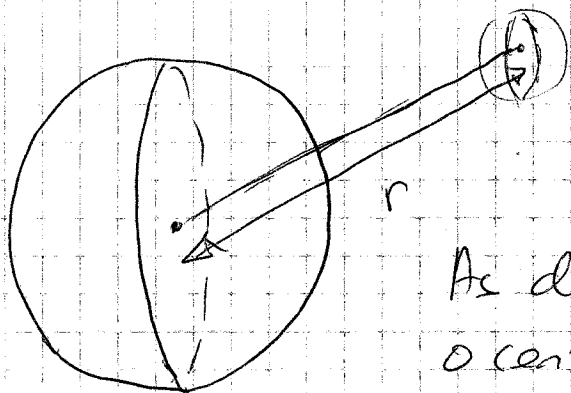
$$\frac{T_1^2}{R^3} = \frac{T_2^2}{(4R)^3}$$

$$\frac{T_1^2}{R^3} = \frac{T_2^2}{(4R)^3} \Rightarrow \frac{T_1^2}{R^3} = \frac{T_2^2}{64R^3} \Rightarrow 64T_1^2 = T_2^2$$

$$T_2 = 8T_1$$

paix 2

30.-



As distâncias foram de
o centro das placas

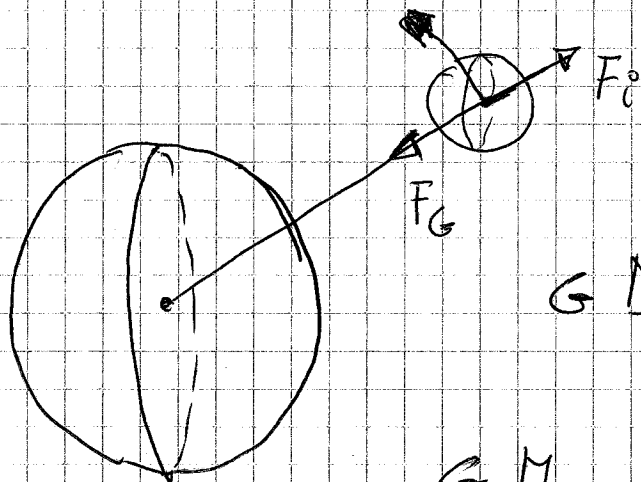
a) o mesmo

31.-

$$M_A > M_B$$

$$r_A < r_B$$

a)



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

$$G \frac{M}{r^2} = \frac{v^2}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{GM}{r}$$

$$\left. \begin{aligned} v_A^2 &= G \frac{M}{r_A} \\ v_B^2 &= G \frac{M}{r_B} \end{aligned} \right\}$$

$$r_A < r_B \Rightarrow v_A^2 > v_B^2$$

(SI)

$$b) \quad v^2 = \frac{GM}{r} ; \quad \omega^2 \cdot r^2 = \frac{GM}{r} \Rightarrow \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot r^2 = \frac{GM}{r}$$

$$\frac{4\pi^2 r^3}{GM} = T^2$$

$$T_A^2 = \frac{4\pi^2 r_A^3}{GM}$$

$$T_B^2 = \frac{4\pi^2 r_B^3}{GM}$$

$$r_A < r_B \Rightarrow T_A < T_B$$

(NON)

Pax 4.

c) Energia mecânica $E_m = E_c + E_p$

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2; E_p = -G \frac{Mm}{r}$$

$$G \frac{Mm}{r^2} = \frac{m v^2}{r} \rightarrow$$

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} G \frac{Mm}{r}$$

$$E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2} G \frac{Mm}{r} + \left(-G \frac{Mm}{r} \right)$$

$$E_m = G \frac{Mm}{r} \left(\frac{1}{2} - 1 \right) = -\frac{1}{2} G \frac{Mm}{r}$$

$$(E_m)_A = -\frac{1}{2} G \frac{M m_A}{r_A}$$

$$(E_m)_B = -\frac{1}{2} G \frac{M m_B}{r_B}$$

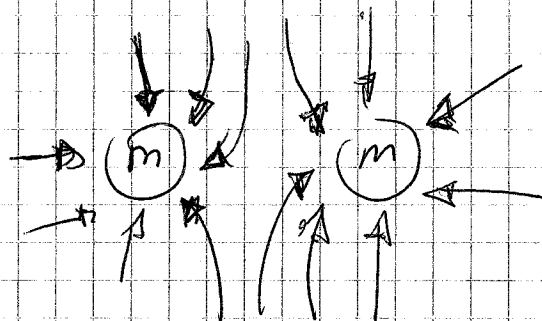
(NON)

- a) O campo gravitatorio é um campo conservativo, o trabalho não depende da trajetória como consequência de ser conservativo

$$W = -\Delta E_p$$

FALSA

- b) As linhas de campo gravitatorio nunca se podem cortar



O campo solo tem um valor para cada ponto do espaço

FALSA.

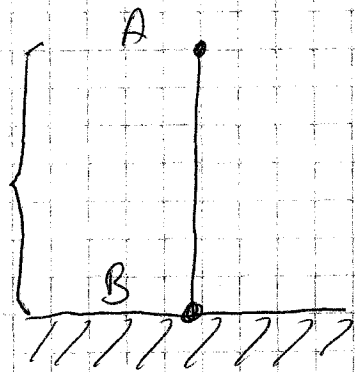
- c) Em um campo conservativo conserva-se a energia mecânica

$$(E_c)_A = (E_p)_B$$

VERDADEIRA.

32.- O campo gravitatório é um campo conservativo, pelo teorema

$$(E_p)_A = (E_c)_B$$



$$mgh_A = \frac{1}{2} m v_B^2$$

so valido para alturas
cercanas a Terra.

c) As duas o mesmo tempo

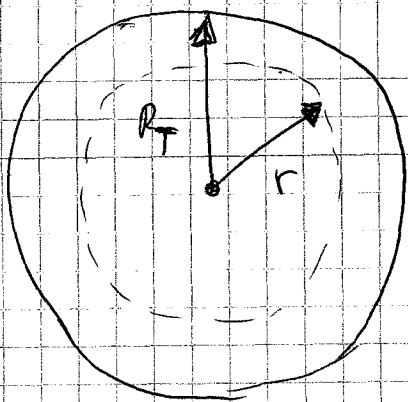
33.- Como varia g com a distancia o centro da Terra o com altura

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

para a superficie da Terra $g_T = G \frac{M_T}{r_T^2}$

tambem $g_0 = G \frac{M_T}{r_T^2}$ (para a Terra)

Quando estamos no interior da Terra a massa não é a massa total da Terra senão muito menor.



$$g = G \frac{\text{massa}}{r^2}$$

massa para raio r ?

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

Volume duma esfera $\frac{4}{3} \pi r^3$

$$m = \rho V$$

ρ densidade da Terra suposta constante

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

$$g = G \frac{\rho \frac{4}{3} \pi r^3}{r^2} ; g = G \rho \frac{4}{3} \pi r$$

Dentro do interior da Terra g cresce com distancia o centro

$$g_0 = G \frac{M_T}{R_T^2} ; M_T = \rho \frac{4}{3} \pi R_T^3$$

$$g_0 = G \rho \frac{4 \pi R_T^3}{3 R_T^2} ; g_0 = G \rho \frac{4 \pi R_T}{3}$$

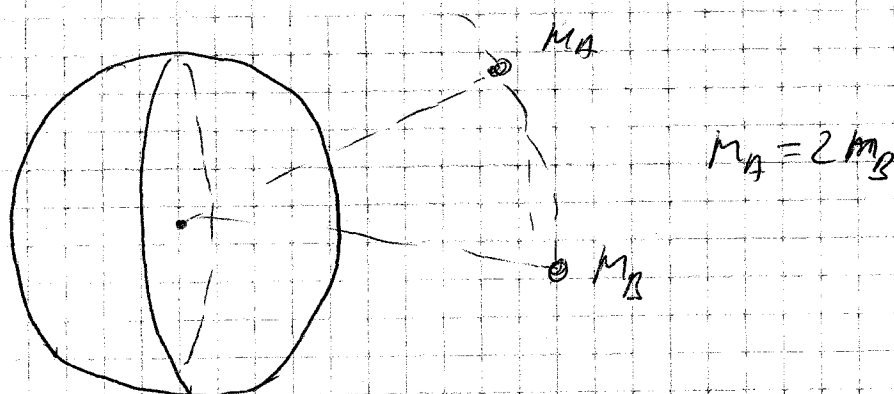
$$g = G \rho \frac{4 \pi r^3}{3 r^2} ; g = G \rho \frac{4 \pi r}{3}$$

$$G \rho = \frac{3 g_0}{4 \pi R_T}$$

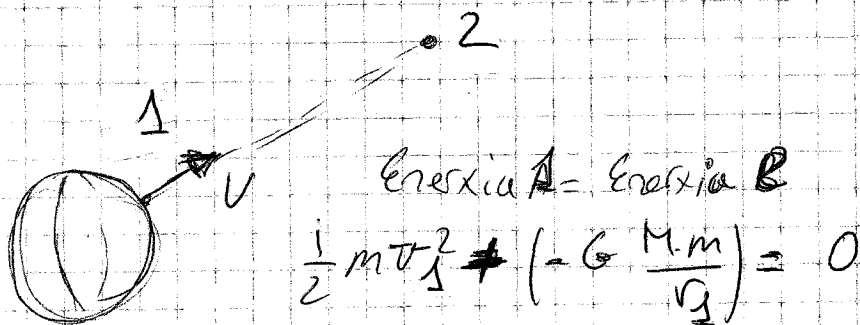
$$g = \frac{3g_0}{4\pi R_T} \frac{4\pi r}{3}; \quad g = \frac{g_0 r}{R_T}$$

35.-

$$M_A = 2M_B$$



a) velocidade de escape, o lugar onde
xa non son atraídos pola Terra.



Energia en 2 = 0 porque non ten velocidade
para seguirse movendo, non está sometido a forza
de atracción.

$$\frac{1}{2} m v^2 = G \frac{M m}{r_1}; \quad v_1 = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

non depende da masa. VERDADEIRA Paix 9

b) período de rotación

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

$$G \frac{M}{r^2} = \frac{\omega^2 r^2}{r} \quad G \frac{M}{r^2} = \frac{4\pi^2}{T^2}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{GM}$$

o período de rotación non depende da masa
FALSO

$$c) E_m = \frac{1}{2} m v^2 + \left(-G \frac{Mm}{r} \right)$$

$$E_m = -\frac{1}{2} G \frac{Mm}{r}$$

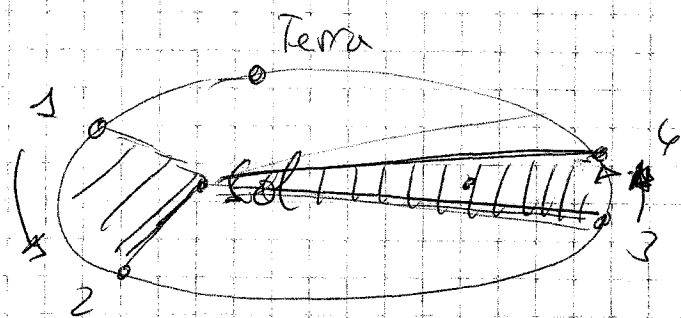
$$E_{m_1} = -\frac{1}{2} G \frac{M \cdot m_1}{r}$$

$$E_{m_2} = -\frac{1}{2} G \frac{M \cdot m_2}{r}$$

teñen diferente enerxía mecánica.

$\vec{p} = m\vec{v}$ momento linear

$\vec{L} = \vec{r} \wedge \vec{p}$ momento angular



velocidade diferente

$\vec{p} \neq \text{constante}$

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \frac{d\vec{r}}{dt} \wedge \vec{p} + \vec{r} \wedge \frac{d\vec{p}}{dt}$$

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \frac{d\vec{r}}{dt} \wedge m\vec{v} + \vec{r} \wedge m \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{r} \wedge m\vec{v} + \vec{r} \wedge m\vec{a}$$

$$\text{sen } 0^\circ = 0$$

$$\vec{r} \wedge \vec{F}$$

força central a gravitacional, o vector de posição e a força têm a mesma direcção.

$$\vec{r} \wedge \vec{F} = 0 \quad \text{sen } 0^\circ = 0$$

Rx 31

$$\vec{p} \neq c\vec{h}$$

$$L = c\vec{h}$$

c) VERDADEIRA

37.-

$$T_1 = 3'66 \cdot 10^2 \text{ dias}$$

$$T_2 = 4'32 \cdot 10^2 \text{ dias}$$

$$R_1 = 1'49 \cdot 10^{11} \text{ m} \quad R_2 ?$$

$$\frac{T^2}{R^3} = cte$$

$$\frac{T_1^2}{R_1^3} = \frac{T_2^2}{R_2^3} ;$$

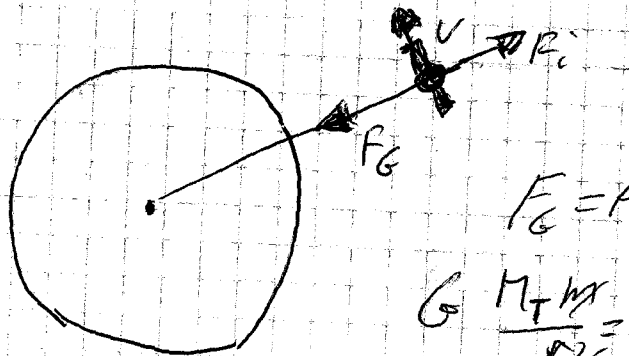
$$R_2^3 = R_1^3 \frac{T_2^2}{T_1^2}$$

$$T_2 > T_1 \Rightarrow \frac{T_2^2}{T_1^2} > 1$$

$$R_2 > R_1$$

38.-

satélite xoveskionando $T = 24h$



$$F_G = F_i$$

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

$$G \frac{M_T}{r} = \frac{v^2}{r} \Rightarrow G \frac{M_T}{r} = \frac{4\pi^2}{T^2} r$$

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

$$r = \left(\frac{T^2 G M_T}{4\pi^2} \right)^{1/3}$$

a) si

b) e función de g_0

$$g_0 = \frac{G M_T}{r^2}$$

$$r = \left(\frac{g_0 r^2 T^2}{4\pi^2} \right)^{1/3}$$

(NON)

r en lugar de r^2

c) non

39.-

O raio da órbita dum satélite que gira em redor da Terra é:

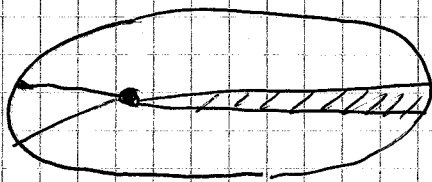
$$F_G = F_i ; \quad G \frac{M_T m}{r^2} = m \frac{v^2}{r} ; \quad G \frac{M_T m}{r} = m \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

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

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

reduz a sua velocidade o raio aumenta.

40.-



$$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$$

2ª lei de Kepler

O planeta varre áreas iguais em tempos iguais

$$\vec{v} \neq \text{cte}$$

$$\vec{L} = \vec{r} \wedge \vec{p} ; \quad \vec{L} = \vec{r} \wedge m \vec{v}$$

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \frac{d}{dt} (\vec{r} \wedge m \vec{v}) = \frac{d\vec{r}}{dt} \wedge m \vec{v} + \vec{r} \wedge m \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$= \vec{v} \wedge m \vec{v} + \vec{r} \wedge m \vec{a}$$

Pax 14

$$\vec{v} \wedge m \vec{v} = |\vec{v}| |m \vec{v}| \sin 0^\circ = 0$$

$$\vec{r} \wedge m \vec{a} = \vec{r} \wedge \vec{F}$$

A força gravitacional é uma força central, ou seja, o vector de posição e a força têm a mesma direcção

$$|\vec{r} \wedge \vec{F}| = |\vec{r}| |\vec{F}| \sin \alpha = 0$$

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = 0$$

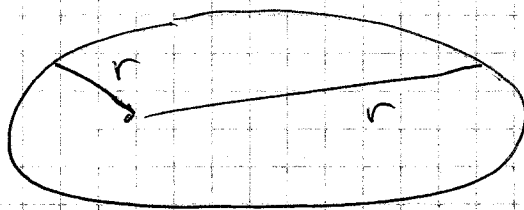
a) $\vec{p} \neq \text{cte}$ NÃO

b) $\vec{L} = \text{cte}$ SI

c)

$$E_p = -G \frac{M \cdot m}{r}$$

r varia $\Rightarrow E_p$ varia.



41.-

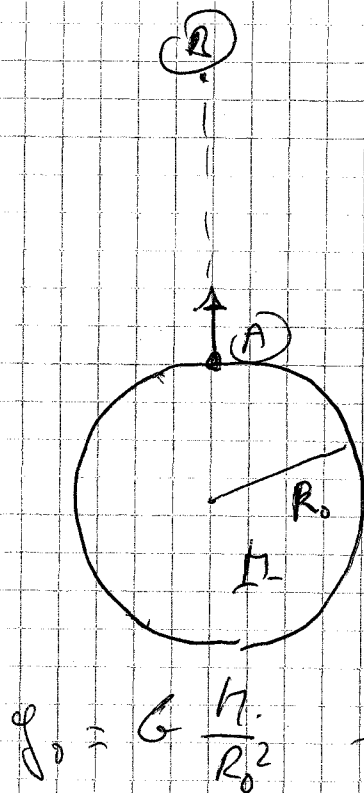
Forças centrais $\vec{F}$ e $\vec{r}$ têm a mesma direcção

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \frac{d(\vec{r} \wedge m \vec{v})}{dt} = \frac{d\vec{r}}{dt} \wedge m \vec{v} + \vec{r} \wedge m \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$= \vec{v} \wedge m \vec{v} + \vec{r} \wedge m \vec{a} = 0$$

Pa' 15

42.-



$$E_{\text{pot}}(A) = E_{\text{cin}}(A)$$

$$(E_p)_A + (E_c)_A = 0$$

$$-G \frac{Mm}{R_0} + \frac{1}{2} m v_A^2 = 0$$

$$G \frac{M}{R_0} = \frac{1}{2} v_A^2$$

$$v_A = \left(2 \frac{GM}{R_0} \right)^{1/2}$$

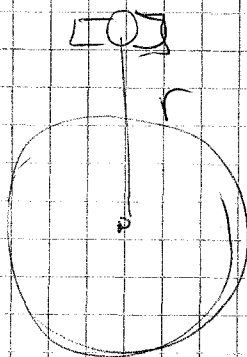
$$v_A = \left(2 g_0 R_0 \right)^{1/2}$$

$$g_0 = G \frac{M}{R_0^2}$$

maior o igual $v_A = \left(2 \frac{GM}{R_0} \right)^{1/2}$

43.-

a)



$$g = G \frac{M}{R^2}$$

há gravidade, menor que na terra pois há gravidade.

FALSA

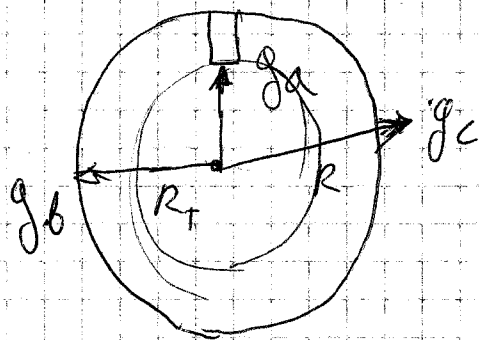
b)

SI HAI ATMÓSFERA, Respirar. FALSA

c)

$$F_i = F_g$$

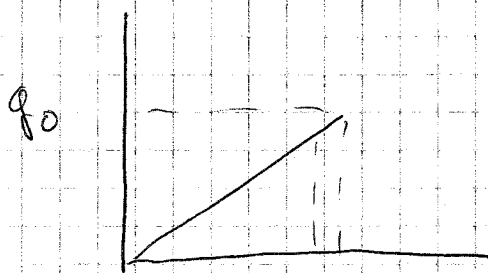
VERDADEIRA



$$\left. \begin{aligned} g_b &= G \frac{M_T}{R_T^2} \\ g_c &= G \frac{M_T}{(R_T+h)^2} \end{aligned} \right\} g_c < g_b.$$

g_a ?

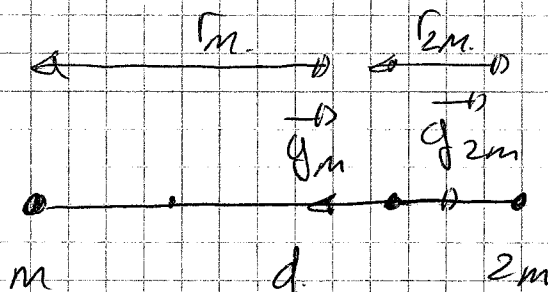
$$g_a = G \rho \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{r^2} = G \rho \frac{4}{3}\pi r$$



$$g_a < g_b.$$

NO ECUADOR

a)



$$\vec{g}_m = \vec{g}_{2m}$$

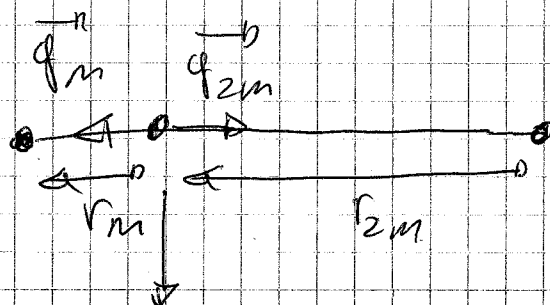
$$|g_m| = G \frac{m}{r_m}$$

$$|g_{2m}| = G \frac{2m}{r_{2m}}$$

iguais.

$$r_{2m} > r_m$$

DEBUXO SUPERIOR MAL!



$$\text{potencial} = G \frac{m m'}{r_m} + \left(- G \frac{2m m'}{r_{2m}} \right) = -$$

negativo

FALSA

b)

VERDADEIRA

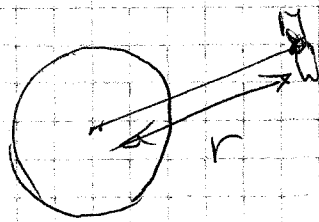
c)

O POTENCIAL NUNCA É POSITIVO,

PODE SELO A DIFERENÇA ENTRE O
POTENCIAL EM DOIS PONTOS

46.-

a) Non hai gravidade, si hai, menos que na Terra pero si hai



$$g = G \frac{M_T}{r}$$

c) Non hai atmosfera, si teñen oxixeno para respirar

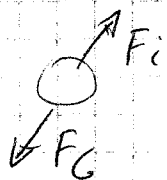
a) VERDADERA !!

47.-

Energía → que enerxía?



A mecánica.



$$G \frac{M_T m}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \quad | \quad mv^2 = G \frac{M_T m}{r}$$

$$E_m = -G \frac{M m}{r^2} + \frac{1}{2} mv^2 = -\frac{1}{2} G \frac{M m}{r}$$

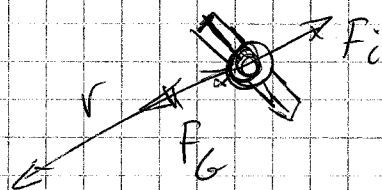
$$r = -\frac{1}{2} \frac{G M m}{E_m}$$

$$r = \left| -\frac{1}{2} \frac{G M m}{E_m} \right|$$

Páx 19

$$\left. \begin{array}{l} E_m \downarrow \Rightarrow r \uparrow \\ |E_m| \uparrow \Rightarrow r \downarrow \text{ melhor} \end{array} \right\} b?$$

48.-



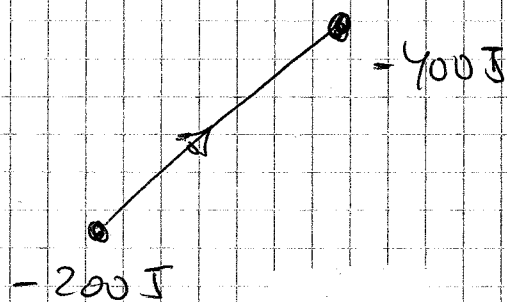
$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow m v^2 =$$

$$E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2} m v^2 - G \frac{Mm}{r}$$

$$E_m = -\frac{1}{2} G \frac{M \cdot m}{r}$$

Resposta b

49.-

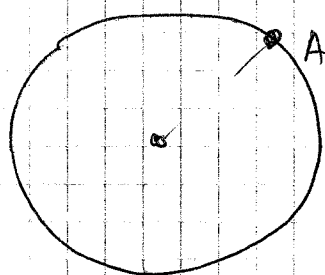


$$W = -\Delta E_p$$

$$W = -[-400J - (-200J)]$$

$$W = 200 J$$

Pág 20



$$W_A^\infty = -(E_{p^\infty} - E_{pA})$$

$$\downarrow$$

$$E_{pA} = -$$

$$W_A^\infty = -$$

CONTRA EL CAMPO.

$W. = +$ na direcció do campo

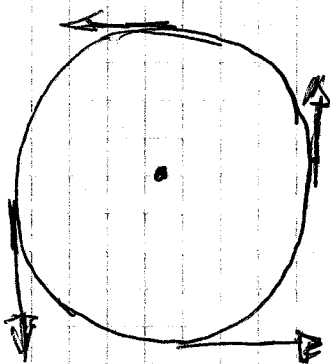
50.-

$$F = m \cdot a$$

$$a = \frac{F}{m}$$

inversamente proporcional.

51.-



$$v = \omega \cdot r.$$

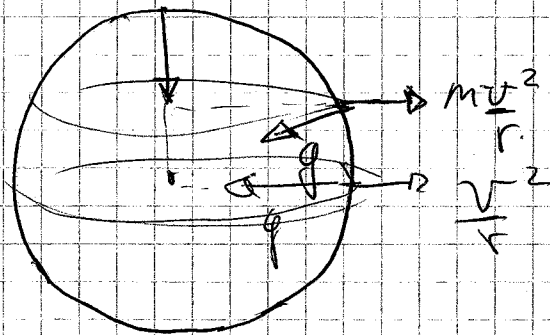
cambia a direcció por
tanto hai aceleraci

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

Resposta a)

Páx 21

52.-



g varia com latitude!

g , onde é máx. na?

nos polos

53.-

a) $W = -\Delta E_p$

FORÇAS CONSERVATIVAS, NÃO DEPENDEM DA TRAJETÓRIA!!