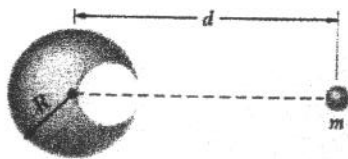


UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE FÍSICA 'GLEB WATAGHIN'  
1º Teste - F228 Diurno - 26/Ago/2002

10,0

NOME: Pedro Henrique Juliana Nardelli RA: 017086

A figura abaixo mostra uma esfera de raio  $R$  com uma cavidade esférica tal que a sua superfície toque a superfície externa da esfera e passe pelo centro da mesma. A massa da esfera antes de escavar a cavidade era  $M$ . De acordo com a Lei de Gravitação, qual será a força  $\vec{F}$  com que essa esfera, com cavidade, atrairá uma pequena esfera de massa  $m$  localizada a distância  $d$  ao longo da reta que passa pelos centros da esfera e da cavidade?



$V$ : Volume da esfera s/ a cavidade

$M_2$ : massa da esfera retirada

$V_2$ : Volume da esfera retirada

$F_1$ : Força entre  $M$  e  $m$   $F_2$ : Força entre  $M_2$  e  $m$

Sabendo que as esferas são uniformes:

$$\frac{M}{V} = \frac{M_2}{V_2} \Rightarrow \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{M_2}{\frac{4}{3}\pi \left(\frac{R}{2}\right)^3} \Rightarrow M_2 = \frac{1}{8} M \quad \checkmark$$

Mas sabemos que:

$$F_G = F + F_2 \quad ? \Rightarrow G \frac{m \cdot M}{d^2} = F + G \frac{m \cdot \frac{1}{8} M}{\left(d - \frac{R}{2}\right)^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = G m M \left( \frac{1}{d^2} - \frac{1}{8 \left(d - \frac{R}{2}\right)^2} \right) \quad \text{Logo:}$$

$$\vec{F} = G m M \left( \frac{1}{d^2} - \frac{1}{8 \left(d - \frac{R}{2}\right)^2} \right) \hat{d} \quad \checkmark$$