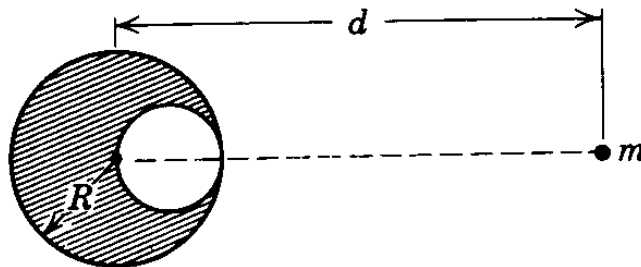


## TAREA 1 DE RELATIVIDAD GENERAL

Fecha límite de entrega: POR DETERMINAR. Tarea INDIVIDUAL.

23. El siguiente problema proviene de un examen “Olímpic” de la Universidad estatal de Moscú en 1946 (véase la Fig. 40): Se practica una oquedad esférica dentro de una esfera de plomo de radio  $R$ , de modo que su superficie toque la superficie exterior de la esfera de plomo y pase por su centro. La masa de la esfera antes de practicar la oquedad era  $M$ . ¿Con qué fuerza, de acuerdo con la ley de la gravitación universal, atraerá la esfera de plomo ahuecada a una esfera pequeña de masa  $m$ , que esté situada a una distancia  $d$  del centro de la esfera de plomo en la línea recta que une a los centros de las esferas y de la oquedad?

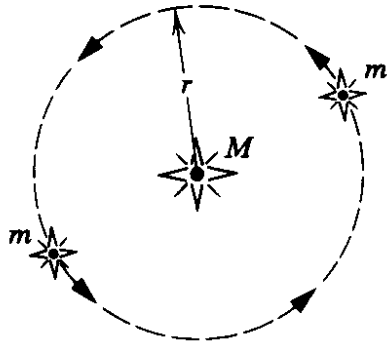


---

**Figura 40** Problema 23.

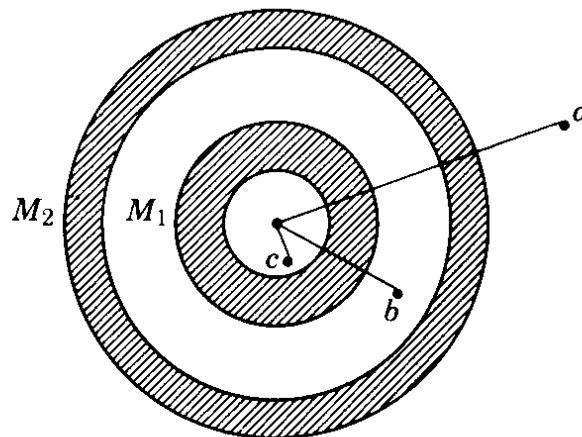
24. (a) Demuestre que en un ducto que atraviese la Tierra a lo largo de una cuerda en lugar de a lo largo de un diámetro, el movimiento de un objeto sería armónico simple; supóngase una densidad uniforme de la Tierra. (b) Halle el periodo. (c) ¿Adquirirá el objeto la misma velocidad máxima a lo largo de una cuerda que como lo hace a lo largo de un diámetro?

61. Cierta sistema de estrellas triples consta de dos estrellas, cada una de masa  $m$ , que giran en torno a una estrella central, de masa  $M$ , en la misma órbita circular. Las dos estrellas están situadas en los extremos opuestos de un diámetro de la órbita circular; véase la figura 49. Derive una expresión para el periodo de revolución de las estrellas; el radio de la órbita es  $r$ .



**Figura 49** Problema 61.

20. Dos cascarones esféricos concéntricos de densidad uniforme con masas  $M_1$  y  $M_2$  están situados como se muestra en la figura 39. Halle la fuerza sobre una partícula de masa  $m$  cuando la partícula esté ubicada en (a)  $r = a$ , (b)  $r = b$ , y (c)  $r = c$ . La distancia  $r$  se mide desde el centro de los cascarones.



**Figura 39** Problema 20.