

Ejercicios C1

P1) Considerando que para la Tierra el valor de $m=3.4425 \times 10^{-3}$ (razón entre componente centrífugo y gravitacional), $GM=39.86005 \times 10^{13} \text{ m}^3\text{s}^{-2}$, y un radio polar de 6356.742 km, calcule:

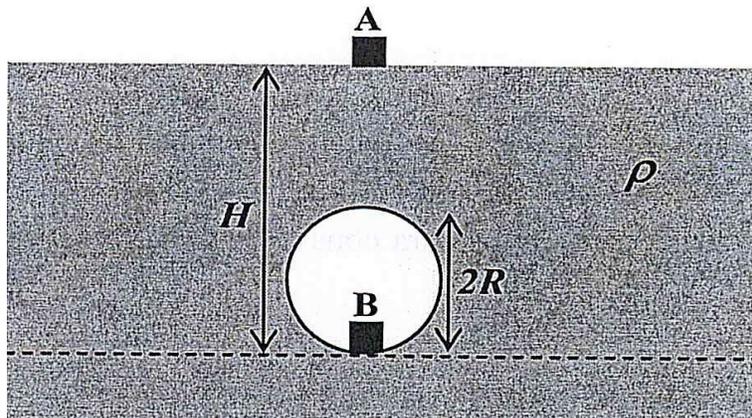
- i) el valor del semi-eje mayor del elipsoide (2 pts)
- ii) El coeficiente f de achatamiento del elipsoide (2 pts)
- iii) el valor del radio vector en el punto P sobre el elipsoide a la latitud geocéntrica $37^\circ 58'$ (2pts)
- iv) El valor de J_2 (2 pts)

P2) Para determinar la densidad ρ del semi-espacio rocoso, dentro del cual hay una gruta esférica de radio "R", se realizan mediciones gravimétricas en A ubicada en la superficie y sobre el centro de la gruta, y en B, al interior y en el piso de la gruta, donde se obtienen respectivamente los valores de g_a y g_b .

a) Encuentre una expresión de ρ en función de $\Delta g = g_b - g_a$

b) Estime la densidad del medio rocoso si $\Delta g = 13 \text{ mGal}$, $H = 60 \text{ m}$ y

$R = 20 \text{ m}$



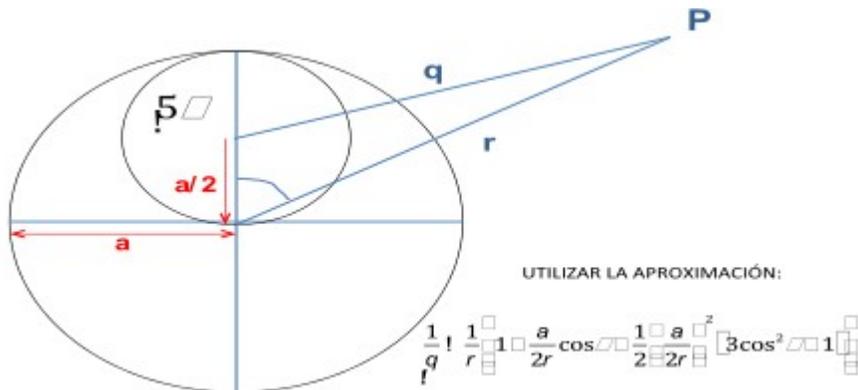
P3) Se descubre un planeta de radio "a" y densidad ρ que no presenta rotación. Se identificó la presencia de un núcleo esférico de radio $a/2$ y densidad 5ρ centrado en el punto medio del semi-eje del hemisferio Norte del planeta.

- (a) Demuestre que el exceso de masa del núcleo $M' = M/2$, donde M es la masa media del planeta (1 pts)
- (b) Encuentre el potencial gravitacional expresado en términos de M . (1 pts)
- (c) Determinar J_0 , J_1 y J_2 del planeta (2 pts)

(d) Calcule g_r y g_θ en el Ecuador del planeta ($\theta=0$) ; (2 pts)

Nota: Utilice la aproximación de 1er orden del potencial gravitacional en términos de armónicos esféricos:

$$V = \frac{GM}{a} \left(J_0 \left(\frac{a}{r} \right) + J_1 \left(\frac{a}{r} \right)^2 \cos\theta + J_2 \frac{1}{2} \left(\frac{a}{r} \right)^3 (3\cos^2\theta - 1) \right), \text{ donde } \theta \text{ es la latitud;}$$



P4)

- (a) Explique la hipótesis alternativa a la de impacto de un meteorito que explicaría la extinción en masa de organismos vivos en la Tierra a fines del Cretáceo (hace unos 65 millones de años). ¿Quiénes son sus autores? (2 pts)
- (b) Si la cantidad de energía solar que llega a la Tierra está en equilibrio con la energía que el planeta radía (en la aproximación de Boltzmann) y si el albedo de la Tierra es $\sim 60\%$, calcule la distancia Tierra-Sol para obtener la temperatura media observada hoy en la Tierra considerando que el planeta no tiene atmósfera. (4 pts).

Nota: la radiación solar que llega a la Tierra es $\left(\frac{a_{Tierra}}{4\pi D^2} \right) L_{Sol}$, donde por

aproximación de Boltzmann, $L_{Sol} = \sigma 4\pi R_{Sol}^2 T_{Sol}^4$;

$$a_{Tierra} = \pi R_{Tierra}^2; \quad D = 1UA (\sim 1.49 \times 10^8 \text{ km});$$

$$R_{Sol} = 6,958 \times 10^5 \text{ km}; \quad T_{Sol} = 5778 \text{ K};$$

