

EJERCICIO 1.4.14 Demuestre que la velocidad areolar es constante en, el caso de una partícula se mueva bajo la acción de una fuerza atractiva dada por $F(r) = -Kr$. Calcule las medias temporales de las energías cinética y potencial y comparar con los resultados que da el teorema del virial.

EJERCICIO 1.4.18 Estudiar el movimiento de una partícula en un campo de fuerzas centrales que sigue la ley de proporcionalidad inversa del cuadrado de la distancia, si además se superpone otra fuerza de magnitud inversamente proporcional al cubo de la distancia entre la partícula y el centro de fuerzas. Es decir,

$$F(r) = -\frac{K}{r^2} - \frac{\lambda}{r^3}$$

con $K > 0$. Demuestre que la trayectoria es una elipse que rota o precesa

EJERCICIO 1.4.19 Determine la expresión de la fuerza de un campo central que permita a una partícula describir una órbita espiral dada por $r = k\theta$, siendo k una constante.

EJERCICIO 1.4.21 Una partícula de masa unidad se desplaza desde el infinito a lo largo de una recta que, de seguir, haría que la partícula pasase a una distancia $b\sqrt{2}$ de un punto P . Si la partícula es atraída hacia P con una fuerza proporcional a $\frac{k}{r^2}$ y el momento angular respecto de P es \sqrt{k}/b , demuestre que la trayectoria está dada por

$$r = b \coth(\theta/\sqrt{2}).$$

EJERCICIO 1.4.31 Considere una partícula que se mueve en un campo central atractivo K/r^2 con $K < 0$, Demuestre que para un momentum angular dado, la mínima energía que puede tener la partícula es:

$$E = -\frac{mK^2}{2l^2}.$$

EJERCICIO 1.4.32 Un cohete de masa m es disparado desde un punto de la superficie de la tierra con una rapidez inicial V_0 haciendo un ángulo ξ_0 con la vertical del lugar. Despreciando la rotación terrestre, la resistencia del aire y el movimiento de la tierra, demuestre que la excentricidad de la trayectoria está dada por:

$$e^2 = 1 + \frac{R^2 V_0^2 \sin^2 \xi_0}{G^2 M^2} \left(V_0^2 - \frac{2GM}{R} \right),$$

y la trayectoria es:

$$r = \frac{R^2 V_0^2 \sin^2 \xi_0}{GM(1 - e \cos(\theta - \alpha))}.$$

EJERCICIO 1.4.36 *Un satélite de masa m está en órbita circular de radio $2R$ en torno a la tierra supuesta esférica, de masa M y radio R , en reposo y sin atmósfera si la velocidad se altera en un punto de la órbita en un factor f , determine:*

- a) la ecuación de la nueva órbita.*
- b) el rango de valores de f para los cuales el satélite chocará con la tierra.*
- c) el rango de valores de f para los cuales el satélite se aleja indefinidamente.*

EJERCICIO 1.4.39 *Una cadena de longitud L y masa total M se suspende verticalmente de modo que su extremo inferior está justo a nivel del suelo. Si la cadena se suelta, determine la reacción la acción contra el suelo mientras la cadena se deposita cayendo por su propio peso.*

EJERCICIO 1.4.41 *Una gota esférica de agua atraviesa una capa de nube en reposo. Suponiendo que se condensa agua por unidad de tiempo sobre la gota, proporcionalmente a su superficie con constante de proporcionalidad K conocida, determine como crece el radio de la gota con el tiempo y como varía la altura de ella a medida que transcurre el tiempo.*

EJERCICIO 1.4.43 *Un cohete de masa total M de la cual una fracción fM , con f menor que uno, es de combustible, descansa verticalmente antes de encender los motores. Si se encienden los motores que arrojan masa a razón de unidades de masa por unidad de tiempo y con rapidez relativa al cohete U_0 , establezca la condición que debe cumplirse para que el cohete comience a despegar de inmediato. Para este caso, determine la máxima altura que*