INSTITUTO FÍSICA Y Astronomía

Mecánica Intermedia (LFIS 312)

Licenciatura en Física

Profesor: J. R. Villanueva Semestre I 2024

Nombre: Martín Ibáñez P. *RUT:* 20.100.769-0

PD:	P1:______	P2:______	P3:______	P4:______	NF:__________

1. Explique que entiende por (a) partícula, (b) sistema inercial de referencia, (c) fuerza conservativa, (d) cantidad conservada, (e) principio de relatividad de Galileo.

2. Considere la función

$$K(x, y, u, v) = \frac{1}{2}m(u^2 + v^2) + bx^2y + cxy^2 - k\ln\left(\frac{x^2 + y^2}{xy}\right), \qquad (1)$$

donde x, y, u, v son variables independientes, y b, c, m, k son constantes.

   (a) Determine las cantidades

$$X = \frac{\partial K}{\partial x};\ Y = \frac{\partial K}{\partial y};\ U = \frac{\partial K}{\partial u};\ V = \frac{\partial K}{\partial v}.$$

   (b) Si $Q = K - \frac{1}{2}m(u^2 + v^2)$, ¿Tiene extremos esta función en el plano xy?

   (c) Si $u = \mathrm{d}x/\mathrm{d}t$ y $v = \mathrm{d}y/\mathrm{d}t$, escriba la función (1) en coordenadas *polares*.

3. Una partícula de masa m y carga q se mueve con velocidad $\vec{v}$ en una región donde existe un campo eléctrico homogéneo de intensidad $\vec{E}$ y un campo magnético homogéneo de inducción $\vec{B}$. Determine el trabajo realizado por el campo electromagnético para mover la partícula desde el punto A hacia el punto B (ambos dentro de la región)

4. El vector posición de una partícula de masa m viene dado por $\vec{r} = R(\cos\omega t\,\hat{i} + \sin\omega t\,\hat{j})$, donde R, ω son constantes. Determine el momentum lineal $\vec{p}$, el momentum angular $\vec{L}$ y el torque $\vec{\tau}$.

INSTITUTO FÍSICA Y Astronomía

Mecánica Intermedia (LFIS 312)

Licenciatura en Física

Profesor: J. R. Villanueva Semestre I 2024

Nombre: Martín Ibáñez P. *RUT:* 20.100769-0

Prueba 2: P1: 3.0 P2: 3.0 P3: 3.0 P4: 3.0 NF: 3.0

1. Un disco uniforme de masa m y radio r rueda sin deslizar sobre un cilindro fijo de radio $R > r$. La única fuerza exterior es la de la gravedad. Si el cilindro más pequeño empieza a rodar desde el reposo en la parte superior del cilindro más grande, utilizar el método de los muliplicadores de Lagrange para encontrar el punto en el que el aro se cae del cilindro.

2. (a) Establecer la expresión de la energía cinética de una partícula de masa m en función de las coordenadas parabólicas planas, q_1 y q_2, definidas por

$$x = \frac{1}{2}(q_1^2 - q_2^2), \qquad y = q_1 q_2. \tag{1}$$

   Hállense las cantidades de movimiento generalizadas, p_1 y p_2.

   (b) Escríbanse las ecuaciones de Lagrange en función de estas coordenadas para el caso en que sobre la partícula no actúe ninguna fuerza.

   (c) Encontrar las fuerzas generalizadas, Q_1 y Q_2, necesarias para que la partícula se mueva sobre una parábola, $q_1 = c =$ constante, con velocidad generalizada $\dot{q}_2 = u_0$, partiendo desde el punto $q_1 = c$ y $q_2 = 0$ en $t = 0$.

   (d) Hallar las fuerzas correspondientes, F_x y F_y, relativas a un sistema de coordenadas cartesianas.

3. Una partícula de masa m está conectada a otra partícula de igual masa por una cuerda ligera e inextensible de longitud $2b$ que pasa a través de un pequeño orifico de una mesa. Encuentre la trayectoria de la partícula sobre la mesa. ¿Es una trayectoria estable? Si lo es, encuentre la frecuencia de oscilación en torno a esta trayectoria.

4. Una partícula de masa m se mueve en un campo central en la órbita $r = R\phi^2$, donde R es una constante. Determine la fuerza y la energía potencial, y encuentre la dependencia del ángulo con respecto al tiempo.