UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
MECANICA I 27/10/22

PRIMER EXAMEN PARCIAL

1. Resuelva los siguientes problemas dejando constancia de todas sus operaciones.
2. No está de más decir que el examen es individual.
3. Suba su examen identificado manuscrito resuelto en formato pdf con buena calidad para evaluar el procedimiento.
4. *El tiempo para resolverlo es de 3 horas*. Sé penalizará si es entregado después de transcurrido ese tiempo.

1. Una estrella de neutrones es una colección de neutrones unidos por su gravedad mutua con una densidad comparable a la de un núcleo atómico (aproximadamente 10^{12} g/cm^3). Asuma que las estrella de neutrones es una esfera y muestre que la máxima frecuencia con que puede rotar, si queremos que la masa no salga volando fuera del ecuador, es $f = (\rho G/3\pi)^{1/2}$, donde ρ es la densidad. Calcule f para una densidad de 10^{12} g/cm^3.

2. Una partícula de masa m está sujeta a una fuerza constante F. En $t = 0$ tiene una velocidad cero. Use el teorema de momentum $\Delta p = \int F dt$ para calcular la velocidad un tiempo t más tarde. Calcule la energía de la partícula usando los teoremas de energía cinética $\Delta T = \int Fv dt$ y $\Delta T = \int F dx$ y verifique que los resultados concuerdan.

3. Una partícula de masa m esta sujeta a una fuerza, $F = - kx + kx^3/a^2$, donde k y a son constantes. (a) Calcule $V(x)$. (b) Muestre que si $E = ka^2/4$ la integral en la metodología para fuerzas dependientes de la posición se puede evaluar por métodos elementales. Encuentre $x(t)$ para este caso, escogiendo x_0 y t_0 en una forma conveniente.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
MECANICA I 17/11/22

SEGUNDO PARCIAL

1. Resuelva los siguientes problemas dejando constancia de todas sus operaciones.
2. No está de más decir que el examen es individual.
3. Suba su examen identificado manuscrito resuelto en formato pdf con buena calidad para evaluar el procedimiento.
4. *El tiempo para resolverlo es de 3 horas*. Sé penalizará si es entregado después de transcurrido ese tiempo.

1. Determine cual de las siguientes fuerzas es conservativa demostrado matemáticamente y calcule la energía potencial si corresponde. (40 p)

a) $F_x = 2ax(z^3 + y^3), \quad F_y = 2ay(z^3 + y^3) + 3ay^2(x^2 + y^2), \quad F_z = 3az^2(x^2 + y^2).$

b) $F_\rho = a\rho^2 \cos\varphi, \quad F_\varphi = a\rho^2 \sin\varphi, \quad F_z = 2az^2.$

c) $F_r = -2ar \sin\theta \cos\varphi, \quad F_\theta = -ar \cos\theta \cos\varphi, \quad F_\varphi = ar \sin\theta \sin\varphi.$

2. Una partícula de masa *m* se mueve con rapidez constante *v* en un círculo de radio *r*, empezando en *t* = 0 en el punto *P* en el círculo. Calcule el momentum angular alrededor del punto *P* para cualquier tiempo *t*, la fuerza, y el torque alrededor de *P* y compruebe que se cumple el teorema de momentum angular. (40 p)

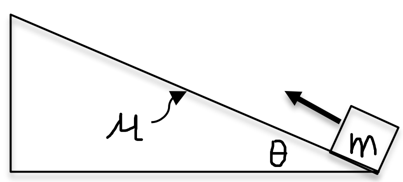
3. Usando el producto punto encuentre el coseno del ángulo entre la diagonal interna de un cubo y una de las aristas de este. (20 p)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
MECANICA I 23/11/22

EXAMEN FINAL

1. Resuelva los siguientes problemas dejando constancia de todas sus operaciones.
2. No está de más decir que el examen es individual.
3. Suba su examen identificado manuscrito resuelto en formato pdf con buena calidad para evaluar el procedimiento.
4. *El tiempo para resolverlo es de 3 horas*. Sé penalizará si es entregado después de transcurrido ese tiempo.

1. Se comunica al ladrillo de la figura una velocidad de v_0 a lo largo del plano inclinado y dirigido hacia arriba. El ángulo θ es mayor que el ángulo de reposo. Hállese la distancia que recorrerá el ladrillo hacia arriba y el tiempo que invertirá en deslizar hacia arriba y hacia abajo hasta volver a su posición inicial.



2. Una partícula de masa m se mueve bajo la acción de una fuerza central, cuyo potencial es

$$V(r) = Kr^4, \qquad K > 0$$

(a) Para que energía y momentum angular será la órbita una circunferencia de radio a con centro en el origen. (b) ¿Cuál es el periodo de este movimiento circular?

3. Un cangilón de masa m_1 está sujeto en el extremo de un brazo de longitud l y peso despreciable. El brazo está pivoteado de modo que el cangilón oscila libremente en un arco vertical de radio l. A una distancia l exactamente debajo del pivote hay un montón de arena. Se eleva el cangilón hasta que el brazo forme un ángulo de 50° con la vertical y se suelta. El cangilón baja y recoge una masa m_2 de arena. ¿Qué ángulo máximo formará el brazo con la vertical después de recoger la arena? Desprecie el rozamiento salvo el necesario para mantener la arena en el cangilón.

4. Un par de masa m_1 y m_2, están conectadas por un resorte de constante k, se deslizan sin fricción a lo largo del eje x. (a) Muestre que el centro de masa se mueve con velocidad uniforme y (b) que las masas oscilan con una frecuencia angular,

$$\omega = \left(k\frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2}\right)^{1/2}$$

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
MECANICA I 18/01/23

RETRASADA

1. Resuelva los siguientes problemas dejando constancia de todas sus operaciones.
2. No está de más decir que el examen es individual.
3. Suba su examen identificado manuscrito resuelto en formato pdf con buena calidad para evaluar el procedimiento.
4. *El tiempo para resolverlo es de 3 horas*. Sé penalizará si es entregado después de transcurrido ese tiempo.

1. Se aprieta contra el piso un trapeador de masa m con una fuerza F dirigida a lo largo del mango, que forma un ángulo θ con la vertical. El coeficiente de rozamiento con el suelo es μ. (a) Dados θ y μ, hállese la fuerza F necesaria para deslizar la bayeta sobre el suelo con velocidad uniforme. (b) Demuéstrese que si θ es menor que el ángulo de reposo no puede ponerse en movimiento la bayeta empujándola a lo largo del mango. Despréciese la masa del mango del trapeador para este inciso.

2. El Sol está a unos 25 000 años-luz del centro de nuestra Galaxia, y recorre aproximadamente una órbita circular con velocidad de unas 175 millas/seg. (a) Calcule el período de rotación del Sol alrededor de nuestra Galaxia en años. (b) Hallar la masa aproximada de la Galaxia suponiendo que la fuerza gravitatoria ejercida sobre el Sol se puede calcular como si toda la masa de la Galaxia estuviese concentrada en su centro. Exprese el resultado como razón de la masa galáctica a la masa del Sol. (No hace falta utilizar G ni la masa del Sol, si se compara el período de revolución del Sol alrededor del centro de la Galaxia con el de revolución de la Tierra alrededor del Sol.)

3. Las coordenadas parabólicas planas f, h en función de las cartesianas son $x=f-h$, $y=2(fh)^{1/2}$ Donde f y h nunca son negativos. Hállese f y h en función de x e y.

4. Una masa m sometida a una fuerza recuperadora lineal, $-kx$, y a un amortiguamiento, $-bv$, parte de su posición de equilibrio $x_0 = 0$ con velocidad inicial v_0. Hállese el movimiento en los casos infraamortiguado y críticamente amortiguado para las condiciones iniciales indicadas.