EXAMEN DE TERCERAA EVALUACION II TERMINO 2015-2016

1.- Un carrito de juguete de masa M se desplaza por una pista recta horizontal. Como se muestra en la figura la pista se dobla en un círculo vertical de radio R. Que expresión determina la velocidad mínima que el coche debe tener en la parte superior de la pista si quiere mantenerse en contacto con la pista?

Solución.- La condición para que el carrito se desplace por la parte superior con la minima velocidad es que la fuerza de contacto con el piso sea cero:

2.- Dos objetos están en reposo sobre una superficie sin fricción. El objeto 1 tiene una masa mayor que el objeto 2. Cuando se aplica una fuerza constante al objeto 1, acelera a través de una distancia d en una línea recta. Se retira la fuerza del objeto1 y se aplica al objeto 2. En el momento cuando el objeto 2 aceleró a través de la misma distancia d, ¿qué enunciados son verdaderos? (puede escoger más de una opción)

A. p1< p2 B. p1= p2 C. p1> p2 D. K1<K2 E. K1=K2 F. K1>K2.

Solución.- De la forma energética de la segunda ley de Newton:

De la definición de cantidad de movimiento:

De la definición de energía cinética:

3.- Las funciones periódicas de 3 osciladores de masa (m) y resorte (k) que efectúan un movimiento armónico simple, están etiquetadas por los números 1, 2 y 3, donde todos tienen la misma masa m y la misma amplitud A. Identificar cuál oscilador tiene la mayor k.

A. 1

B. 2

C. 3

D. Todas tienen la misma k

Solución.- Del gráfico:

De la ecuación de las oscilaciones armónicas:

4.- ¿Qué le pasa al periodo de un péndulo si es llevado a un planeta cuya aceleración gravitacional es la cuarta parte del de la Tierra?

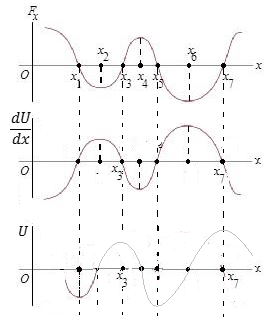
A. Es la mitad del periodo, del que tiene en la Tierra.

B. Es el doble del periodo, del que tiene en la Tierra.

C. Es cuatro veces el periodo, del que tiene en la Tierra.

D. Es la cuarta parte del periodo, del que tiene en la Tierra.

Solución.- De la ecuación para las oscilaciones armónicas de un péndulo:

5.- El gráfico muestra la fuerza Fx que actúa sobre una partícula que se mueve a lo largo del eje X. ¿En cuál de los puntos marcados la energía potencial es máxima?

A. en *x* = *x*1 y *x* = *x*5

B. en *x* = *x*4

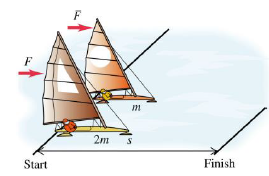
C. en *x* = *x*2 y *x* = *x*6

D. en *x* = *x*3 y *x* = *x*7

E. más de una de los anteriores

Solución.- De la definición de energía potencial:

La enegia potencial es máxima cuando Fx es cero y cambia de signo de + a – o la fuerza cambia de – a +. Esto sucede en los puntos 3 y 7. (D)

6.- Dos botes sobre hielo (uno de masa *m* y otro de masa 2*m*) tienen una carrera en un lago congelado, horizontal y sin rozamiento. Ambos empiezan desde el reposo, y el viento ejerce la misma fuerza constante en ambos. ¿Cuál bote cruza la línea de meta con mayor energía cinética (K)?

A. el bote de masa *m*: tiene dos veces más K que el otro

B. el bote de masa *m*: tiene 4 veces más K que el otro

C. el bote de masa 2*m*: tiene dos veces más K que el otro

D. el bote de masa 2*m*: tiene 4 veces más K que el otro

E. los dos cruzan la línea de meta con la misma energía cinética

Solución.- De la segunda ley de Newton en su forma energética:

Si la fuerza es la misma para ambos botes entonces su energía cinética en B será la misma. (E)

Ejercicio 1 (6 puntos)

Ordene de mayor a menor la gravedad en la superficie de los siguientes planetas ficticios: i) La masa del planeta 1 es 2 veces la masa de la Tierra y su radio es 2 veces el radio de la Tierra; ii) La masa del planeta 2 es 4 veces la masa de la Tierra y su radio es 4 veces el radio de la Tierra; iii) La masa del planeta 3 es 4 veces la masa de la Tierra y su radio es 2 veces el radio de la Tierra; iv) La masa del planeta 4 es 2 veces la masa de la Tierra y su radio es 4 veces el radio de la Tierra.

Solución.- Usando la fuerza de gravitación universal la gravedad en la superficie de un planeta es:

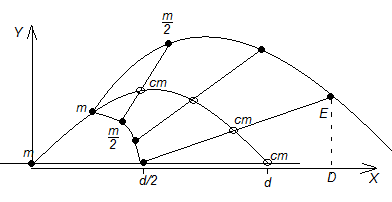
Entonces si :

Entonces el orden será:

Ejercicio 2 (10 puntos)

Un proyectil se lanza sobre un terreno plano y horizontal, con una rapidez de 30m/s con un ángulo de 30° respecto de la horizontal. A los 2 s explota en dos partes iguales, medio segundo después de haber explotado, una de las partes cae justo en la mitad del alcance que hubiese alcanzado el proyectil si éste no hubiese explotado. Determinar la posición del segundo pedazo, justo en el instante, que el primero está en el suelo.

Solución.- Usando las definiciones cinemáticas:



En un tiempo t’ el centro de masa llega al suelo:

Entonces el tiempo de vuelo será: t’=3.06 s y el alcance d=79.6 m.

Para t=2.5 s el primer pedazo llega al suelo, pero el centro de masa aún está en el aire:

Si la posición del primer pedazo fue (d/2,0) para t=2.5 s entonces usaremos la definición de centro de masa para ver la ubicación del segundo pedazo:

Por lo tanto a los 2.5 s el segundo pedazo se encontraba en:

Ejercicio 3.- Si una pelota de tenis de masa m se suelta desde una altura de 200 m sobre el nivel del suelo y cae verticalmente, el aire le ejerce una fuerza de arrastre del tipo 𝐹𝐴=𝑘𝑣2, siendo 𝑘 el coeficiente de arrastre. Cuando la pelota alcanza el 95% de su rapidez terminal (𝑣𝑡=31𝑚/𝑠), calcular a) el tiempo que le toma b) el módulo de la aceleración c) la distancia recorrida.

Considere que la aceleración y rapidez de la pelota vienen dada por la siguiente expresión:

Solución.- Para el tiempo t(95%):

Resolviendo la ecuación anterior para t:

De la definición de aceleración:

Y evaluándola para t=5.8 s:

Usando la expresión de la aceleración despejamos la distancia x en t=5.8 s:

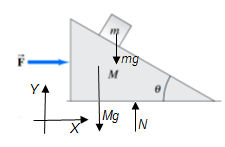
De la segunda ley de Newton, la velocidad terminal es:

Sabiendo que la velocidad terminal fue de 31 m/s entonces:

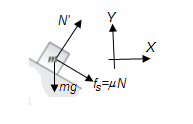
Y entonces la distancia recorrida será:

Ejercicio 4.- Un pequeño bloque de masa m descansa sobre el lado rugoso de un plano inclinado de masa M, que a su vez, descansa sobre una mesa horizontal sin fricción, como se muestra en la figura. Si el coeficiente de fricción estática entre m y M es . Determine la fuerza horizontal ***mínima*** aplicada a M, que ocasionará que el bloque pequeño m empiece a moverse hacia arriba del plano inclinado.



Solucion.- Considerando que el bloque m esta a punto de deslizar entonces el sistema formado por los dos bloques tendrá la siguiente ecuacion de movimiento:

Para el bloque pequeño que está a punto de deslizar hacia arriba de su diagrama de cuerpo libre:



De estas relaciones despejamos F:

Ejercicio 5.- Una fuerza actúa sobre un cuerpo de 2 kg que se está moviendo a lo largo del eje x como se muestra en la figura. Si la componente en x de la velocidad a t = 0, es de – 2 m/s. ¿Cuál es la velocidad a t = 4s?



Solución.- De la segunda ley de Newton:

Entre 1 y 4 segundos:

De la definición de aceleración:

En la última expresión usamos la condición t=1 v=0 de la expresión entre 0<t<1.

Entonces reemplazamos para encontrar la velocidad en t=4 s:

Ejercicio 6.- La posición de un objeto en MAS se describe como una función del tiempo, tal como se muestra en la figura

A partir de la gráfica, determine:

a) la posición como una función del tiempo en la forma 

b) la ecuación de la velocidad y la aceleración como una función del tiempo.

Solución.- Del grafico se observa:

De la definición de velocidad:

De la definición de aceleración:

Ejercicio 7.- Los satélites Meteosat son satélites geoestacionarios, situados sobre el ecuador terrestre y con periodo orbital de 1 día. Determinar la altura a la que se encuentran estos satélites, respecto a la superficie terrestre. Datos: radio terrestre 6.38𝑥106 𝑚; masa de la Tierra 5.98𝑥1024 𝑘𝑔

Solución.- Usando la segunda ley de Newton para un satélite en movimiento circular:

Reemplazando los valores: