EXAMEN DE LA XXX OLIMPIADA ESTATAL DE FISICA PARA EL ESTADO DE MORELOS

REGLAS:

1. El examen consta de 7 problemas, con incisos y cada uno con respuestas de opción múltiple. Todos los incisos tienen el mismo valor. Para obtener la máxima calificación todos los incisos deben de responderse correctamente.

2. Para obtener las respuestas correspondientes se deberán escribir, en forma clara, los procedimientos necesarios para obtener las respuestas. De preferencia utilizar hojas blancas tamaño carta. Si no es posible, en cualquier otro tipo de hoja y tamaño. Se deberán numerar las páginas en la esquina superior derecha. Escribir, en la primera página, en forma clara los datos en la esquina superior derecha en el siguiente orden:

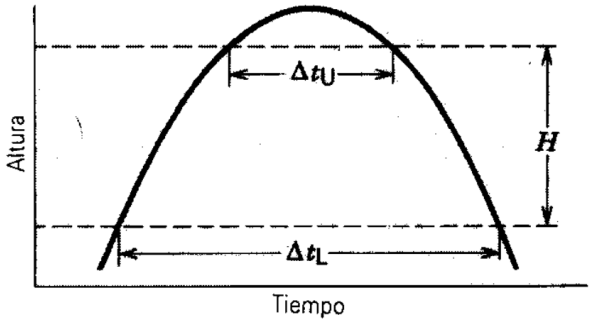
   Fecha de Examen:
   Nombre completo y año que cursa:
   Escuela de procedencia:
   Profesor encargado de su escuela:
   Correo(s) electrónico(s) de contacto:

3. Al terminar de responder el examen se deberá escanear todo el documento que contiene los procedimientos y enviarlo, de preferencia, en formato “PDF” al correo indicado, o como se solicite en la plataforma durante el examen. El archivo debe ser nombrado de la siguiente forma; “nombre_y_apellidos_del_estudiante_OEF_2021.pdf”, por ejemplo Juan_Hernandez_Perez_OEF_2021.pdf. Si no es posible obtener un archivo PDF, se aceptará el envío de un archivo con fotografías claras de cada página en un solo archivo.

4. Cada estudiante deberá resolver el examen sin ayuda. Se realizarán exámenes presenciales posteriormente, durante el taller Olímpico, para que el jurado se cerciore de la capacidad de cada estudiante elegido.

PROBLEMAS:

1) En el laboratorio Nacional de Física de Inglaterra se hizo una medición de la aceleración g arrojando una bola de vidrio hacia arriba en un tubo al vacío y dejándola regresar, como se describe en la gráfica de altura contra tiempo de la figura. Sea Δt_L (L para "Low") el intervalo de tiempo entre los dos pasos a través del nivel inferior, Δt_U (U para "Up") el intervalo de tiempo entre los dos pasos a través del nivel superior, y H la distancia entre los dos niveles.



Encuentre el valor de la aceleración de la gravedad en función de H y los intervalos de tiempo Δt_L y Δt_U.

[Sugerencia: Encuentre el valor de cada velocidad v_U y v_L en función de la gravedad y de los intervalos de tiempo correspondientes. Calcule la diferencia de velocidades $v_L - v_U$ y la suma de velocidades $v_L + v_U$. Determine el valor de $v_L^2 - v_U^2$ de dos formas distintas. Una, utilizando el producto de binomios conjugados y la otra a partir de sus conocimientos de cinemática de la caida libre. Iguale ambas ecuaciones obtenidas y de ahí realice el despeje correspondiente.**]**

A) $g = \frac{2H}{(\Delta t_L - \Delta t_U)^2}$

B) $g = \frac{8H}{\Delta t_L^2 - \Delta t_U^2}$

C) $g = \frac{4H}{(\Delta t_L)(\Delta t_U)}$

D) $g = \frac{H \frac{\Delta t_U}{\Delta t_L}}{(\Delta t_L - \Delta t_U)^2}$

2) Un avión que lleva automóviles de exportación vuela horizontalmente a una altura de 11.5 km, con una velocidad de 870 km/h, cuando sorpresivamente un automóvil se suelta de los seguros de la rampa trasera de carga y cae al vacío. (Despreciando la resistencia del aire.)

a) ¿Cuánto tiempo tarda el automóvil en chocar con el suelo?

A) 12.5 segundos B) 32.54 segundos

C) 48.42 segundos D) 51.37 segundos

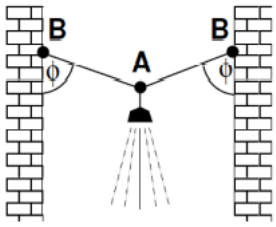
b) ¿A qué distancia horizontal del punto donde cayó del avión se encuentra el automóvil cuando choca con el suelo?

A) 60.54 km B) 42.12 km C) 38.93 km D) 19.22 km

c) ¿Con qué velocidad choca el automóvil contra el piso?

A) v_x=870.00 km/h, v_y=-1,710.00 km/h
B) v_x=680.00 km/h, v_y=-2,391.23 km/h
C) v_x=550.00 km/h, v_y= 2,500.54 km/h
D) v_x=870.00 km/h, v_y=-1,392.70 km/h

3) Una Lámpara con una masa m = 20 kg está colgada en medio de una calle entre dos muros como muestra la figura:



Cada cuerda forma un ángulo $\Phi=80^0$ con la pared correspondiente.

a) Dibuja, en tu hoja de procedimientos, un diagrama de las fuerzas que actúan sobre el punto A. ¿Qué magnitud tiene la fuerza que ejerce cada cuerda sobre el punto A?

A) 80.58 Newtons. B) 1996.2 Newtons.

C) 564.94 Newtons. D) 200.95 Newtons.

b) Nuevamente dibuja en tu hoja de procedimientos, pero ahora el diagrama de fuerzas para los puntos B. ¿Qué magnitud tiene la fuerza que ejerce cada pared sobre cada cuerda?

A) 80.58 Newtons. B) 1996.2 Newtons.

C) 564.94 Newtons. D) 200.95 Newtons.

c) ¿Qué sucede con la tensión de las cuerdas si se trata de formar un ángulo $\Phi = 90^0$?

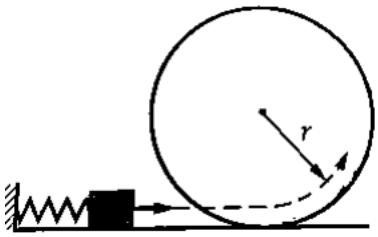
A) Disminuye.

B) Aumenta.

C) Se hace infinitamente grande.

D) Se hace muy pequeña.

4) Un cuerpo con una masa m = 20 gramos se disparan con un resorte (k = 4.8 N/m) hacia un riel circular con radio r = 0.5 m como muestra la figura:



a) ¿A qué distancia mínima x_0 hay que comprimir el resorte para que la masa sólo llegue a la altura máxima del círculo (2R) y caiga? Dibuje en su hoja de procedimientos las fuerzas que actúan sobre un cuerpo que pudiese alcanzar la altura máxima.

A) 15 cm. B) 20 cm. C) 32 cm. D) 43 cm.

b) ¿Qué pasa si el resorte se contrae más que x_0?

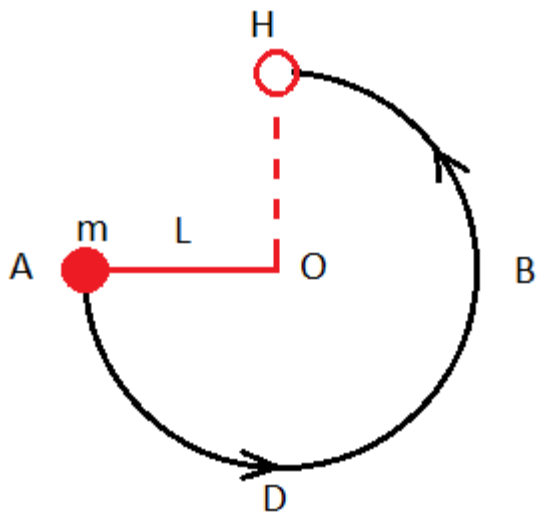
A) El cuerpo caerá después de pasar por la altura máxima sin seguir el riel circular.
B) El cuerpo seguirá su trayectoria sobre el riel circular.
C) No se puede determinar.
D) Sólo caerá en caída libre.

c) ¿Qué valor tiene la fuerza con la cual actúa el riel sobre la masa cuando esta comienza la trayectoria circular?

A) Menor al peso, gracias a la fuerza centrípeta.
B) Mayor al peso ya que así debe de ser para que comience una trayectoria circular.
C) Igual a su peso ya que la fuerza centrípeta es nula en ese punto.
D) Es nula esta fuerza en ese punto.

5) La figura muestra un balín (rojo) de masa m=0.341 kg sujeto a una barra rígida delgada de longitud L= 0.452 m, de modo que puede rotar sobre un círculo vertical con centro en el punto O. Inicialmente la barra está en la

posición horizontal mostrada y entonces se da un empujón hacia abajo al balín de modo que alcance la posición H en la que la barra está vertical a donde llega con velocidad cero.



a) ¿Cuál es la magnitud de la velocidad con la que debe salir el balín desde A para llegar al punto más alto H con velocidad cero?

A) 2.98 m/s B) 1.91 m/s C) 0.38 m/s D) 3.41 m/s

b) ¿Cuál es la magnitud de la velocidad del balín en el punto más bajo D, en el caso de que el balín llega hasta H con velocidad cero?

A) 3.21 m/s B) 4.72 m/s C) 3.93 m/s D) 4.21 m/s

c) ¿Cuál es la magnitud de la velocidad del balín en el punto B de su trayectoria, en el caso de que el balín llega hasta H con velocidad cero?

A) 1.91 m/s B) 2.98 m/s C) 3.41 m/s D) 0.38 m/s

d) ¿Cuánto vale el trabajo hecho por la gravedad sobre el balín desde el punto de partida A hasta el punto más bajo D?

A) 3.83 J B) 1.51 J C) -2.5 J D) 0.9 J

e) ¿Cuánto vale el trabajo hecho por la gravedad sobre el balín desde el punto de partida A hasta el punto opuesto B?

A) 2.0 J B) 0.5 J C) 0.0 J D) -3.1 J

f) ¿Cuánto vale el trabajo hecho por la gravedad sobre el balín desde el punto de partida A hasta el punto más alto H?

A) -1.51 J B) 1.23 J C) -2.23 J D) 0.0 J