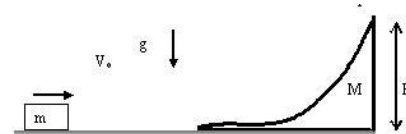




Física
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Profesor:
Nelson Zamorano H.
Profesores Auxiliares:
Francisco Gutiérrez
Matías Rodríguez
Jacob Saravia
Valeska Valdivia



GUIA 9

Procuraré llegar 10 minutos antes a la clase para responder preguntas. Este Martes 10, de 19 a 20 horas me pueden consultar al correo.

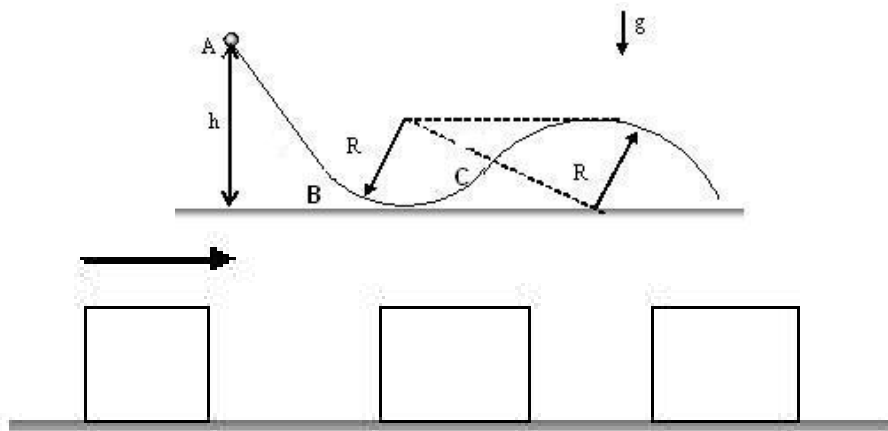
Problema # 1 Se resolverá en clase de cátedra.

Una masa m se desliza sobre una guía sin fricción como la que se indica en la Figura. La guía se puede descomponer en tres etapas: una línea recta desde **A** hasta **B**, un tramo de circunferencia cóncava desde **B** a **C** y, finalmente otro tramo igual de circunferencia, convexa.

a.- Encontrar la altura mínima desde donde debe soltarse la masa m para que logre despegarse de la circunferencia. Determine el valor del ángulo θ que define el punto de despegue.

b.- Determinar el primer punto de toda la trayectoria que recorre la masa desde donde puede cumplirse esta condición. En esta situación: ¿desde qué altura debe soltarse la masa m ?

La línea punteada que cruza C, une ambos centros de circunferencia. La transición de una circunferencia a la otra es continua. La línea punteada horizontal remarca que los radios son iguales.



Problema # 2

Tres bloques se distribuyen uniformemente sobre la cubierta de una mesa de largo L y sin roce, como se indica en la Figura. Todos los choques que se describen a continuación son totalmente elásticos (normalmente se les denomina sólo elásticos y si no se da un valor para el parámetro e , se subentiende que es totalmente elástico).

a.- Considere el caso en que los tres bloques tienen la misma masa m . Si el bloque de la izquierda adquiere una velocidad V hacia la derecha, describa la situación después que todos los choques han sucedido: ¿cuántos bloques quedan sobre la mesa? ¿cuántos caen desde ella?

b.- Para el caso anterior dibuje un gráfico de la posición de cada masa en el tiempo. Ubique el tiempo en la ordenada y la posición como abscisa.

c.- Considere el caso en que el valor de las masas comienza a aumentar hacia la derecha: m , $2m$ y $3m$. Nuevamente se le da una velocidad V al bloque de la izquierda y se quiere saber: ¿cuántos bloques quedan sobre la mesa? ¿cuántos caen desde ella?

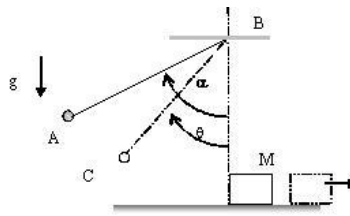
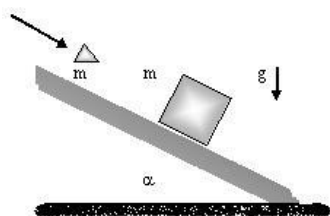
d.- Suponga que hay N masas: m , $2m$, $3m$, $4m$... sobre la mesa y se le comunica una velocidad V a la de la izquierda: ¿cuántos bloques quedan sobre la mesa? ¿cuántos caen desde ella?

e.- Lo mismo que el caso anterior pero la distribución de masas cambia su orden: $3m$, $2m$ y m .

Problema # 3

Un bloque de masa m descansa en reposo sobre un plano rugoso inclinado. Para simplificar los cálculos, supongamos que el coeficiente de roce estático máximo es igual al de roce dinámico. Se dispara un proyectil de igual masa m , el cual, al incrustarse en el bloque lleva una rapidez V , paralela al plano inclinado. Calcule la distancia que recorre el conjunto hasta detenerse. El ángulo del piso con la horizontal es α .

Invierta la situación: el proyectil choca por la derecha a la masa en reposo. ¿Qué altura alcanzan después del choque?



Problema # 4 Clase Auxiliar.

Una esfera de masa m , está sostenida por una cuerda ideal de largo L , a un punto fijo B en el techo. La masa m se suelta (es decir, parte del reposo!!) desde el punto A , determinado por el ángulo α . Choca elásticamente con el bloque de masa M que permanecía en reposo sobre el piso. Si la esfera rebota hasta la posición C , determinada por el ángulo θ , encuentre el valor de la velocidad adquirida por M después del choque.

Problema # 5 Clase Auxiliar.

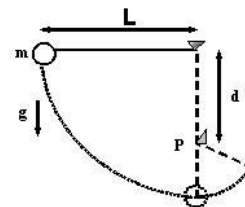
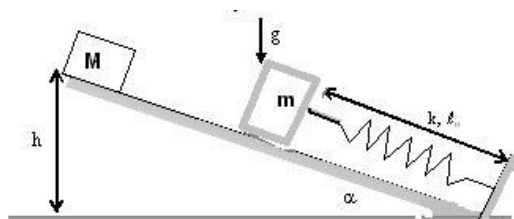
Una masa M se desliza por un plano sin roce, inclinado en un ángulo α con respecto a la horizontal. La masa se suelta desde una altura h , desliza hasta tocar la masa m en el extremo de un resorte caracterizado por k y ℓ_0 y quedar oscilando permanentemente unidas. Las condiciones iniciales para la evolución posterior se establecen en el instante en que las masas se unen.

a.- ¿Cuál es el valor de la velocidad de las masas ($m + M$) en el instante en que se enganchan y se comienzan a mover con el resorte?

b.- Este resorte oscilará alrededor de su punto de equilibrio (que no es el largo natural ℓ_0). Encuentre este punto de equilibrio.

c.- ¿Cuál es la velocidad máxima que adquiere la masa m sobre el plano inclinado? ¿Donde ocurre esto: cuando desliza sobre el plano o cuando se engancharon con el resorte?

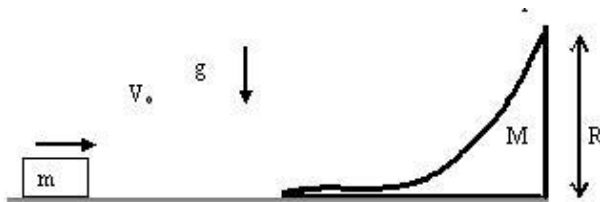
d.- ¿Cuál es el valor de la amplitud de oscilación de este resorte y el valor de la fase ?



Problema # 6

La cuerda de la figura tiene una longitud L , y la distancia a la clavija P desde este punto es d . Cuando la bolita se suelta desde el reposo en la posición mostrada, oscilará recorriendo el arco punteado. ¿Cuál será la velocidad de la esfera cuando llega al punto más bajo de su oscilación? ¿y cuando alcanza el punto más alto, una vez que la cuerda ha topado con la clavija?

Demuestre que, si la masa del péndulo ha de dar una vuelta completa alrededor de la clavija fija, sin que se arruge el hilo, entonces la clavija se debe ubicar en $d > 3L/5$.



Problema # 7

Un bloque de masa M con una superficie cóncava, permanece en reposo sobre una superficie lisa sin roce. Otro bloque de masa m y cuya velocidad es V_0 , se acerca al bloque anterior y comienza a deslizarse y remontar sobre su superficie hasta alcanzar una altura h . Como no hay roce entre las superficies en contacto, ambos cuerpos se trasladan y adquieren un movimiento relativo entre ellos.

a.- ¿Cuál es la máxima altura sobre el piso que puede alcanzar la masa m ? (Suponga que V_0 es suficientemente pequeño para que así $h < R$).

b.- Una vez alcanzada la máxima altura, el bloque más pequeño naturalmente se desliza cuesta abajo: ¿Cuál es la velocidad final de M , una vez que m abandona la superficie del bloque M ?

c.- Considere las mismas condiciones iniciales planteadas en este problema, sólo que ahora la masa m choca elásticamente con M (imagine que M es otro bloque rectangular). Encuentre los valores de las velocidades después de ocurrido el choque y comente con respecto al resultado de la parte b).



Problema # 8

En el sistema de la figura aparecen dos masas m y M sobre una superficie sin roce. La masa M comienza a moverse desde el reposo. Inicialmente ambas masas se encuentran a una distancia d entre ellas. Si despreciamos el roce y no consideramos la masa de la cuerda:

- Calcule la velocidad de M justo antes de chocar con m .
- Suponga que después del choque entre M y m , ambas continúan viaje unidas. Calcule el cambio de velocidad de la polea colgante y el cambio en la tensión de la cuerda en el instante del choque.

