

Control 5: Energía y Movimiento Circular

Fecha: 2 de Noviembre

Duración: 2:00 HORAS

- > Por favor no hagan ningún comentario del control hasta el próximo Martes.
- > Antes de comenzar a resolver las preguntas, LEAN todos los enunciados, y hagan sus preguntas al auxiliar en MSN.
- > Después de **LEER CUIDADOSAMENTE EL CONTROL**, anoten la hora de inicio y posteriormente la de finalización.
- > Las personas de regiones tienen 20 minutos adicionales al tiempo.
- > El ejercicio fue levantado a las **18:30 hrs**, sin embargo si ud. se conectó después de esa hora contabilice su tiempo a partir del instante en que lo hizo.
- > En cada ejercicio debe incluir el desarrollo o razonamiento correspondiente. En caso de no enviar el desarrollo, no se considerará todo el puntaje.

NOMBRE:

FIRMA:

Hora de Inicio :

Hora de término:

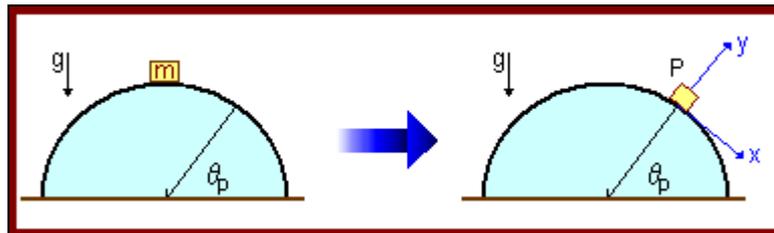
La solución del control fue realizada en forma individual por la persona que firma. No hubo ninguna consulta a otras personas o a libros, de acuerdo a lo convenido en las condiciones del curso. Entiendo que si hay pruebas acerca de la intervención de terceros en la solución, esto puede ser causa para eliminar al alumno.

PROBLEMA 1

Una masa m resbala, sin roce y debido a la gravedad, por la superficie de una semiesfera de radio R . La masa parte desde la cúspide con velocidad inicial nula, hasta que en cierto punto P , se separa de la semiesfera. Pretendemos determinar el ángulo θ_p que corresponde a la elevación de P medida desde el origen. Para resolver este problema debe recordar y estudiar la aceleración en un movimiento circular, ya que debe aplicar la fórmula conocida para la aceleración que apunta hacia el centro circunferencia, además de utilizar nuevos conceptos de energía mecánica.

- a) Escriba la energía mecánica inicial. Luego, escriba la energía mecánica para el sistema cuando la partícula llega al punto P , describiendo la altura como función de θ_p .

- b) Ya que no existe roce con la semiesfera, usted puede aplicar Conservación de la Energía Mecánica. Con esto, determine la velocidad que tiene el móvil en el punto P.
- c) Recuerde ahora la expresión para la aceleración centrípeta en función de la velocidad tangencial del móvil, y determine su valor en el punto P, usando la velocidad encontrada en b), para dejar todo en términos de θ_p .
- d) Haga un D.C.L. de la masa en el instante en que está en el punto P, usando los ejes dibujados en la figura. Determine la ecuación de Newton para la aceleración en el eje y, e imponga la condición crítica, si sabe que la masa está a punto de separarse de la semiesfera en P.
- e) Una las partes c) y d), igualando la aceleración encontrada por la Ley de Newton a la aceleración centrípeta en función de la velocidad, ya que el eje y apunta hacia el centro, por lo que la aceleración en y corresponde a la aceleración centrípeta. Debe llegar a una ecuación de primer grado para el seno de θ_p . Despeje y entregue el valor final de θ_p .
- f) ¿Cuál sería el resultado para una esfera de radio $2R$? Reflexione sobre el problema. ¿Puede usted aventurar un resultado sin realizar cálculos?



PROBLEMA 2

En la figura se ilustra una superficie rugosa (con un coeficiente de roce cinético μ) que termina en un tubo semicircular de radio R y que tiene roce despreciable. Un pequeño cubo es lanzado desde el punto P sobre la superficie, penetra el tubo y emerge desde su extremo superior para caer en el punto original P. Suponiendo que la distancia recorrida por el tubo en el tramo rugoso es D , determine la velocidad inicial de dicho cubo para que lo anteriormente descrito sea posible.

