

**PROFESORES**

Diego Mardones
René Méndez
David Laroze
Nelson Zamorano

Alejandra Montecinos
Álvaro Nuñez
Fernando Lund

CONTROL RECUPERATIVO

Duración: 2 horas 30 minutos.

LA NOTA DE ESTE CONTROL REEMPLAZA A LA NOTA DEL CONTROL # 1 SÓLO SI LA SUPERA.

Para este control NO necesita calculadora. Tampoco debe tener un celular a su alcance. No debe acceder a estos aparatos durante la prueba. Por favor, no los deje encima de la mesa.

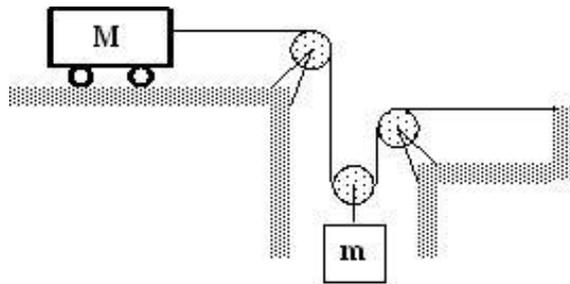
Durante el transcurso del control no se pueden hacer preguntas. Al comienzo del control DEBE leerlo en su totalidad y resolver las dudas en ese intervalo. Habrá un tiempo disponible para ello. Si durante el control surge alguna duda, Ud. debe tomar las decisiones que piense son las adecuadas.

Problema # 1

a.- (1 pto.) Un individuo situado en el borde de un abismo arroja al aire dos pelotitas. Una de ellas es lanzada verticalmente hacia arriba. La otra, verticalmente hacia abajo. La rapidez inicial de ambas es la misma: V_0 . Desprecie el roce con el aire. ¿Cuál de ellas llega al fondo del abismo con mayor rapidez? Justifique brevemente su respuesta.

b.- (2.5 ptos.) Considere el sistema de la figura. Las dos masas M y m están unidas mediante las poleas y cuerdas que aparecen en la figura. No existe roce en ningún punto y tanto la cuerda como las poleas tienen masa despreciable. Encuentre la relación entre la aceleración de cada una de las masas.

c.- (2,5 ptos.) Un conductor debe detener su automóvil en una emergencia. Al aplicar los frenos, los neumáticos resbalan sobre el pavimento y dejan una marca de 169 m de longitud. Se sabe que el coeficiente de fricción dinámico es mayor o igual a 0.9. Demuestre que el vehículo excedía el límite de velocidad de 120 km/hr al momento de aplicar los frenos. Utilice un valor numérico para g sólo en este problema: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

**Problema # 2**

a.- (1.5 ptos.) Se tiene una cadena homogénea, de masa total M y largo L , que inicialmente cuelga verticalmente y está sostenida por una persona desde su extremo superior a la altura de la mesa. Esta persona comienza a subir la cadena arrastrándola a lo largo de la superficie de la mesa (sin roce) con rapidez constante V_0 . Dibuje el gráfico de: fuerza aplicada por la persona *versus* el largo del tramo de la cadena que cuelga por el extremo de la mesa.

b.- Una pelota de masa m está girando alrededor de una barra vertical. Permanece unida a la barra mediante dos cuerdas de masa despreciable y largo L . La pelota gira con una velocidad angular ω , constante y cuya magnitud mantiene a las dos cuerdas tensas. El ángulo α entre la cuerda y la barra es conocido.

i.- (1 pto.) Dibuje el diagrama de cuerpo libre de la masa m .

ii.- (1 pto.) Utilizando el resultado del punto anterior, escriba la segunda ley de Newton para la pelota m .

iii.- (0.5 ptos.) ¿Cuál es el valor de la velocidad angular crítica ω_c , para el cual la tensión de la cuerda inferior desaparece?

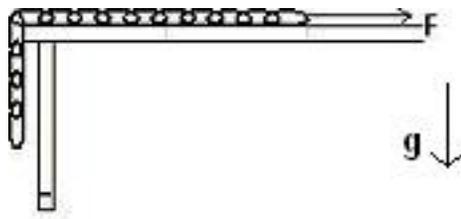
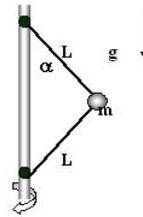


Figure 1: Problema 2-a



Problema 2-b



Problema 2-c

c.- (1.5 pts.) Una joven se instala dentro de un cilindro de masa m que está sostenido por una cuerda, que a su vez pasa sobre una polea que cuelga desde una cierta altura. La joven tira del otro extremo de la cuerda y comienza a levantarse. Haga el diagrama de cuerpo libre correspondiente a la niña cuya masa es M y otro para el cilindro que la sostiene.

Problema # 3

Un paquete de masa m , se mueve con rapidez V_0 sobre una superficie de hielo de roce despreciable. En un punto de su trayectoria entra en el tablero horizontal, rugoso, de un trineo de masa M , que se puede deslizar sin roce sobre el hielo, como se ilustra en la figura. El coeficiente de roce cinético entre el paquete y el trineo es μ . El paquete se desliza sobre el trineo hasta que finalmente queda en reposo con respecto al tablero.

a.- (1 pts.) Escriba el diagrama de cuerpo libre para la masa m y el trineo de masa M cuando ambas masas están en contacto.

b.- (.5 pts.) Encuentre las aceleraciones correspondientes a cada una de las masas.

c.- (2 pts.) Dibuje el gráfico rapidez *versus* tiempo para ambos cuerpos. En algún instante las dos masas alcanzan la misma velocidad con respecto al piso. Encuentre cuánto demora esto en ocurrir. ¿Qué pasa con la fuerza de roce en este instante?

d.- (2 pts.) ¿A qué distancia del borde del trineo m se detiene sobre la plataforma de M (están en reposo relativo)?

e.- (0.5 pts.) ¿Cuál es la velocidad del conjunto, una vez que el cuerpo de masa m queda en reposo con respecto al trineo? Encuentre el valor del momentum final definido como $P_{\text{final}} = (M + m) V_{\text{final}}$.

