Tema 1 (8 puntos)

Una persona corre con una rapidez constante de 4.5 m/s sobre una pista horizontal mientras llueve y las gotas de agua caen verticalmente con una rapidez de 6.0 m/s. Ambos valores se miden con respecto al suelo.

a.- Con que rapidez ve caer la lluvia dicha persona?

b.- Que ángulo respecto de la vertical deberá inclinar su paraguas para mojarse lo menos posible?

Tema 2 (8 puntos)

Una pequeña partícula de masa m está en reposo sobre una plataforma circular horizontal que es libre de girar alrededor de un eje vertical a través de su centro. La partícula se encuentra en un radio r desde el eje, como se muestra en la figura. La plataforma comienza a girar con aceleración angular constante α. Debido a la fricción entre la partícula y la plataforma, la partícula permanece en reposo con respecto a la plataforma. Cuando la plataforma ha alcanzado una rapidez angular ω, la fuerza de fricción estática fs forma un ángulo θ con la dirección radial. Determine, en términos de m, r, α y ω, en ese instante:

a.- la aceleración radial de la partícula (2 puntos)

b.- la aceleración tangencial de la partícula (2 puntos)

c.- el valor de θ (4 puntos)

TEMA 3 (12 puntos)

Los paquetes que se muestran en la figura se lanzan hacia abajo sobre un plano inclinado en A con una rapidez de 1 m/s. Los paquetes se deslizan a lo largo de la superficie ABC hacia una banda transportadora que se mueve con una rapidez de 2 m/s. Se sabe que µk = 0.25 entre los paquetes y la superficie desde A hasta C. Los paquetes deben llegar al punto C con una rapidez de 2 m/s.

 a.- Realice el diagrama de cuerpo libre para el paquete cuando se encuentra en la superficie AB y en la superficie BC (2 puntos)  

 b.- Determine la rapidez de la caja en el punto B (5 puntos)

c.- ¿Cuál debe ser la distancia d para que los paquetes lleguen a C con v = 2 m/s? (5 puntos)

Tema 4 (12 puntos)

Un bloque de 3.0 kg está unido a un cable y a un resorte como se muestra en la figura. La constante del resorte es k = 14 N/m y la tensión en el cable es de 15 N.

a.- Realice el diagrama de cuerpo libre del bloque (1 punto)

b.- ¿Cuál es la deformación del resorte si el bloque se encuentra en equilibrio? (3 puntos)

En cierto instante se corta el cable. En estas condiciones, determine:

c.- la máxima deformación del resorte (3 puntos)

d.- la rapidez máxima del bloque (5 puntos)

Tema 5 (10 puntos)

Una pelota se deja caer sobre un escalón en el punto A y rebota con velocidad a un ángulo de 15° con la vertical. Si justo antes de que la pelota rebote en el punto B su velocidad forma un ángulo de 12° con la vertical. Determine:

a.- La razón de las rapideces (4 puntos)

b.- El valor de (6 puntos)

Tema 6 (9 puntos)

Un piloto sale a probar su automóvil en una pista circular y se observa que, partiendo desde el reposo, recorre la pista con aceleración angular constante y la primera vuelta la realiza en 10 min.

a.- ¿Cuál es la magnitud de la aceleración angular? (3 puntos)

b.- Determine el tiempo que tarda en recorrer la tercera vuelta (6 puntos)

Tema 7 (11 puntos)

Cuando un tren está viajando a lo largo de una línea recta a razón de 2.0 m/s, éste comienza a acelerar con a = kv – 4 (m/s2), donde v está en m/s y k = 60.

a.- ¿Cuáles son las unidades de k? (1 punto)

b.- Determinar la rapidez del tren 3.0 s después de acelerar (5 puntos)

c.- Determinar la posición del tren 3.0 s después de acelerar (5 puntos)