

Guía de entrenamiento

Semana 2

Esta guía contiene problemas que pueden ser utilizados como entrenamiento y trabajo personal para las evaluaciones del curso.

1. Cinemática en 2 dimensiones

- P1. Una pelota se desliza sobre el techo liso de una casa, que forma un ángulo de 45° respecto a la horizontal. Si la pelota parte del reposo desde el punto más alto del techo, a una altura $2H$ del suelo, donde H es la altura de las murallas de la casa.
- Determine la velocidad de la pelota al momento de desprenderse del techo.
 - Calcule la distancia entre la muralla y el punto de impacto de la pelota en el suelo.
- P2. Una pelota es lanzada con una velocidad de 20 [m/s] y un ángulo de 30° sobre la horizontal hacia una pared que está a 25 [m] de distancia. Calcule
- El tiempo en que la pelota está en el aire antes de golpear la pared.
 - La altura a la cual la pelota golpea la pared, medida con respecto al punto de salida.
 - Las componentes horizontal y vertical de la velocidad de la pelota cuando ésta choca con la pared.
- P3. Un bombardero que se mueve en picada formando un ángulo de 56° con la vertical, suelta una bomba a una altitud de 730 [m]. La bomba llega al suelo $5,1$ [s] más tarde.
- ¿Cuál es la velocidad del bombardero?
 - ¿Qué distancia horizontal viaja la bomba durante su recorrido?
 - ¿Cuáles son las componentes horizontal y vertical de su velocidad en el momento antes de que toque el suelo?
 - ¿Con qué velocidad y ángulo con la vertical cayó la bomba al suelo?
- P4. Un proyectil se lanza con velocidad inicial V_0 y ángulo de lanzamiento θ , ambos conocidos. El proyectil sobrepasa una barrera rectangular de altura desconocida h y ancho conocido a . Al sobrepasar la barrera el proyectil roza sus dos vértices A y B. (Ver Figura 1)
- Dibuje, a mano alzada, la trayectoria que debe recorrer esta partícula. y determine si existe una simetría en esta trayectoria que le facilite la resolución del problema.
 - Indique: Cuál es la condición o las condiciones que se deben cumplir en los puntos A y B de la trayectoria?
 - Calcule la distancia x que separa el punto de lanzamiento de la pared más cercana del obstáculo.
 - Calcule la altura h de la barrera.

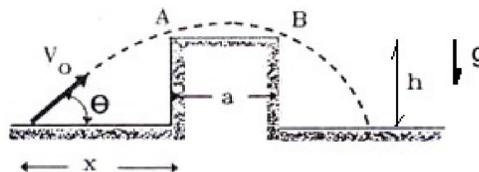


Figura 1: Esquema del problema 4

- P5. Desde lo alto de una escalera con peldaños de largo a y altura a , se lanza un proyectil con velocidad horizontal V_0 .
- Determine V_0 si el proyectil cae sólo dos peldaños, llegando a la mitad del segundo.
 - Determine V_0 si el proyectil alcanza a caer 50 peldaños, llegando a la mitad del último peldaño.
 - En función de V_0 y de a , determine el número n de peldaños que caerá el proyectil, si llegan a la mitad del último peldaño.
- P6. Un tren se mueve sobre una línea recta horizontal con velocidad constante $V_0\hat{i}$. En un instante un pasajero lanza una maleta dentro del tren con velocidad $U_0\hat{j}$.
- De acuerdo al pasajero, ¿Cuál es la trayectoria de la maleta?
 - Para un observador en reposo al costado del tren, ¿Cuál es el desplazamiento de la maleta desde que es lanzada hasta que cae de nuevo sobre el tren?
 - Si ahora la maleta es lanzada por el pasajero con velocidad $U = -V_0\hat{i} + NV_0\hat{j}$ y cada vagón tiene una longitud L :
 - Bosqueje en el plano xy la trayectoria de la maleta registrada por un observador en reposo al costado del tren.
 - Determine el valor mínimo de V_0 para que la maleta caiga sobre el vagón k -ésimo.
 - Grafique la altura máxima alcanzada por la maleta en función de n .

2. Dinámica sin roce

- P7. Dos bloques de masas $m_1 = 20$ kg y $m_2 = 15$ kg, apoyados el uno contra el otro, descansan sobre un suelo perfectamente liso. Se aplica al bloque m_1 una fuerza $F = 40$ N horizontal y se pide:
- Aceleración con la que se mueve el sistema
 - Fuerzas de interacción entre ambos bloques.

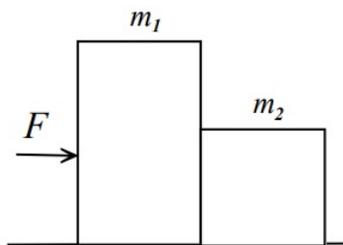


Figura 2: Esquema del problema

- P8. Un bloque de masa M es tirado por una fuerza \vec{F} . Este bloque está unido, por medio de una barra ideal (masa despreciable), a un segundo bloque de masa m . Si el conjunto se mueve sobre un plano sin roce, determine:
- La aceleración del sistema debido a la fuerza \vec{F} .
 - Las fuerzas que actúan sobre los bloques y la tensión de la barra.
 - Suponga ahora que la fuerza se aplica al carro de masa m , ¿cuál es el valor de la tensión de la barra en este caso
 - ¿Qué pasaría con la aceleración si se le agregara otra masa m al sistema?

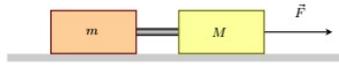


Figura 3: Esquema del problema

P9. Un bloque de masa M cuelga de una cuerda ideal que está unida el centro de una polea de masa despreciable. Al bajar, este bloque arrastra el bloque de masa m , el cual sube por un plano inclinado que está fijo al suelo.

- Encuentre el valor mínimo que debe tener M para que esto ocurra.
- Suponga que $M = 2M_{\text{mínimo}}$. Encuentre ahora la aceleración de ambos bloques y la tensión de la cuerda que tira a m .

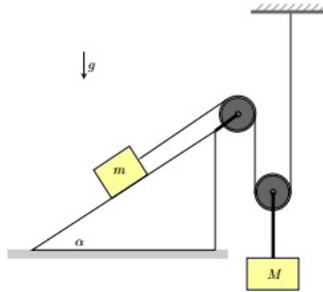


Figura 4: Esquema del problema

P10 Una niña se sienta sobre una tabla que cuelga desde sus dos extremos de una cuerda que pasa por una polea que está fija en el techo. Si la niña toma el otro extremo de la cuerda.

- Determine cuál debe ser la fuerza que ejerce la niña para permanecer quieta.
- Suponga ahora que la niña tira la cuerda de tal manera que se mueve con una aceleración constante hacia arriba igual a a_0 . Encuentre la fuerza que la tabla ejerce sobre ella.
- (Propuesto) Reflexione sobre por que la niña no obtiene los mismos resultados cuando tira de sus cordones.

P11. En una rueda de la fortuna de radio R que gira con velocidad angular en sentido antihorario, una persona distraída deja caer su celular. En ese momento, la posición del celular está determinada por ángulo medido desde la horizontal. Determine las coordenadas donde cae el celular. Analice los distintos casos posibles que podría obtener como solución.

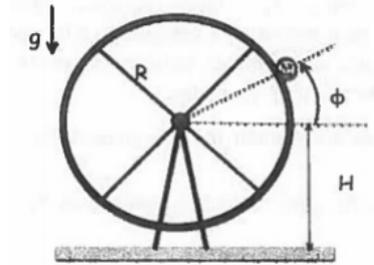


Figura 5: Esquema del problema

- P12. Un disco circular gira con respecto al eje vertical con una rapidez angular constante . En el borde del disco, a una distancia R del centro, se ubican N perforaciones, todas a la misma distancia, rodeando el contorno del disco circular. Por otro lado, una persona suelta desde el reposo, una serie de pelotitas, desde una altura h , de tal manera que al caer estas lleguen al disco, a la distancia del centro en donde se ubican las perforaciones. La persona deja caer una pelotita, y en el momento en donde esta llega a la altura del disco, suelta la siguiente, y así sucesivamente por toda la eternidad. Tomando en cuenta que los agujeros tienen todos la misma distancia entre si, a lo largo de un perímetro circular de radio R , ¿Cual debe ser la altura h a la que se sueltan las pelotitas, para que cada una atraviese al disco en un agujero consecutivamente? Indicación: Puede asumir, que la primera pelotita siempre cae en un agujero