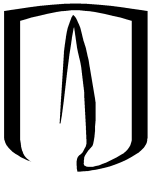


FÍSICA I COMPLEMENTARIA (FISI-1518)
TALLER 4 SEMANA 5 – MOVIMIENTO PARABÓLICO, VELOCIDAD RELATIVA
Departamento de Física - Universidad de los Andes
Prof. John Mateus
Miércoles, 21 Febrero, 2024. Salón W-202



Tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

1. El taller se debe entregar INDIVIDUAL ó EN PAREJAS ÚNICAMENTE.
2. USE BOLÍGRAFO (preferiblemente en tinta negra) para desarrollar los ejercicios.
3. El presente taller SERÁ EVALUADO USANDO LA RÚBRICA DE EVALUACIÓN que se dejó en la plataforma del curso en Bloque Neón (Contenido → Información de Interés → FI Metodología).

Integrante(s):

1. _____
2. _____

Ejercicio-Ejemplo (20 min)

[E1] El lanzamiento de martillo es una prueba que consiste en lanzar un artefacto compuesto por una bola maciza con un cable de acero y un asa. Este lanzamiento se ejecuta desde un círculo rodeado por una jaula para asegurar la integridad física del público y otros atletas. Los lanzadores utilizan combinaciones de voleos y giros con el fin de conseguir acelerar la cabeza del martillo y soltarlo a la máxima velocidad posible. El resultado depende de la velocidad con la que se lance y el ángulo de salida. El martillo es un implemento balístico en el que los factores ambientales influyen muy poco en sus resultados. La distancia total desde el asa hasta la bola deberá estar comprendida entre 117.5 cm y 121.5 cm en la categoría masculina y entre 116 cm y 119.5 cm en la categoría femenina¹.

Sabiendo que el ángulo de salida para obtener el alcance máximo es $\pi/4$ y que el récord mundial, a 2018, lo ostenta el atleta ruso/soviético *Yuri Gueórguievich Sedyj*² logrando una marca de 86.74 m en el *Campeonato Europeo de Atletismo* de 1986 en Stuttgart (Alemania), encuentre:

1. La rapidez con la que fue lanzado el martillo.
2. La rapidez angular con la que giraba la bola antes de ser lanzada. Para ello considere que la longitud del asa era de 117.5 cm y que desde el punto de agarre al eje-centro del cuerpo de Yuri Sedyj hay otros 95 cm más.
3. La aceleración centrípeta que sintió la bala antes de ser lanzada.
4. La altura máxima que alcanzó y el tiempo de vuelo de la bala.



Figura 1: Yuri Sedyj. Tomado de *ft. 2*.

¹https://es.wikipedia.org/wiki/Lanzamiento_de_martillo

²https://es.wikipedia.org/wiki/Yuri_Sedyj

Ejercicios-Taller (55 min)

[1] Análisis–Operativo (20 min)

Considere dos sistemas de referencia S_1 y S_2 en movimiento relativo. Suponga que el sistema S_1 se encuentra en reposo mientras que el sistema S_2 se mueve con velocidad $\mathbf{v} = (10 \text{ m/s})\mathbf{i}$ medida desde S_1 . En el tiempo $t_1 = 0$ se lanza una pelota desde O_1 (el origen del sistema S_1) con una rapidez inicial $v_0 = 30 \text{ m/s}$ a un ángulo de 60° como se observa en la figura. Justo en ese tiempo t_1 los dos orígenes, O_1 y O_2 , de cada sistema de referencia coinciden. Escriba las ecuaciones para la posición, velocidad y aceleración de la pelota, vista desde cada uno de los sistemas de referencia. Realice los correspondientes gráficos de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo que registraría cada observador. Finalmente dibuje en un solo gráfico la trayectoria que cada observador mediría.

Solución:

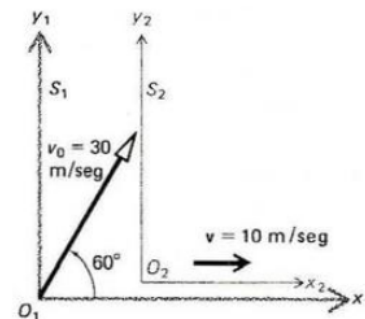


Figura 2: Prob. 1.

[2] Análisis–Demostrativo (20 min)

Darleen es una motorista acróbata de un circo. Para dar más emoción a su actuación, salta desde una rampa cuyo ángulo de inclinación respecto a la horizontal es θ y sobrepasa una zanja con llamas de anchura x , para luego alcanzar al otro lado, el extremo superior de otra rampa el cual sobresale una altura h respecto al punto de salida.

- Para un valor dado h , encuentre la velocidad de despegue mínima, \mathbf{v}_{\min} que debe tener Darleen con su moto para realizar con éxito la maniobra.
- ¿Cuánto vale \mathbf{v}_{\min} si el ángulo de lanzamiento es $\theta = 30^\circ$, la profundidad del pozo es de 8 m y la altura de sobresalto, h , es de 4 m?

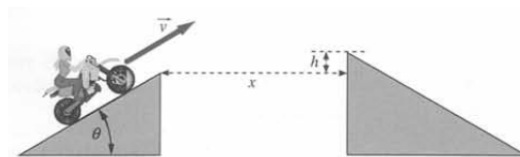


Figura 3: Prob. 2.

Solución:

[3] Operativo (15 min)

En el Centro de Investigación Ames de la NASA, se utiliza el enorme centrifugador “20-G” para probar los efectos de aceleraciones muy elevadas (“hipergravedad”) sobre los pilotos y los astronautas. En este dispositivo, un brazo de 8.84 m de largo gira en torno a uno de sus extremos en un plano horizontal, mientras el astronauta se encuentra sujeto con una banda en el otro extremo. Suponga que el astronauta está alineado en el brazo con su cabeza en el extremo exterior. La aceleración máxima sostenida a la que los seres humanos se han sometido en esta máquina comúnmente es de $12.5g$. **a)** ¿Qué tan rápido debe moverse la cabeza del astronauta para experimentar esta aceleración máxima? **b)** ¿Cuál es la diferencia entre la aceleración de su cabeza y pies, si el astronauta mide 2.00 m de altura? **c)** ¿Qué tan rápido, en rpm (rev/min), gira el brazo para producir la aceleración sostenida máxima?

Solución: