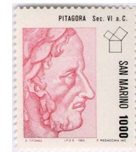
Física
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Profesor:
Nelson Zamorano H.
Profesores Auxiliares:
Javier Baeza
Pablo Barrios
Daniela Mancilla



GUIA 3

Control de Lectura

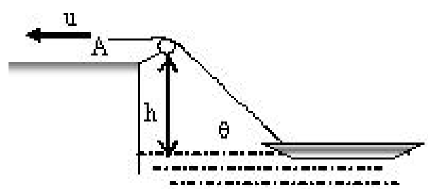
Leer cap.III, sección III.1 hasta III-5 (inclusive, el movimiento circular uniforme NO se incluye). Se hará un control de lectura el Lunes 06.

Preguntaré algo que aparezca explícitamente en la lectura o muy cercano a eso.
Se indican los problemas a ser resueltos por los profesores en la clase auxiliar y los que Uds. deben resolver en esa misma clase. Un par de problemas los haré yo en clases con la valiosa ayuda de los estudiantes.

El personaje de la estampilla es Pitágoras.

Problema # 1

Un niño tira del extremo **A** de la cuerda con una rapidez **u**. ¿Con qué rapidez se acerca el bote al muelle? Resuelva este problema utilizando el Principio de Superposición y geometría.(Respta. V=U$*(\sqrt{x^2+H^2})/x/, =\ U/\cos\theta$.)



Problema # 2

Dados dos puntos **P**(2,-3) y **Q** (1, 5), en el sistema cartesiano (x,y) , encuentre la distancia entre ellos. Encuentre la ecuación de la recta que pasa por ambos puntos e indique el valor de su pendiente. Escriba la ecuación de una recta perpendicular a **PQ** y que pase por el origen.

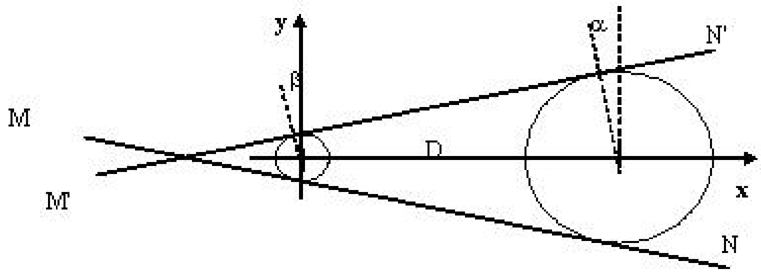
Problema # 3

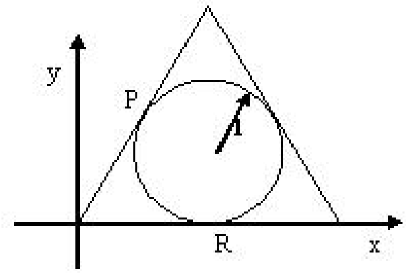
a.- ¿Cuál es el valor de la coordenada del centro de la circunferencia mayor? Y el de la menor. Escriba la ecuación de las rectas **MN** y **M'N'**, tangenciales a cada una de las circunferencias indicadas. Las circunferencias están separados por una distancia **D** y sus radios son **R** y **3 R/4**, respectivamente.
b.- Escriba la ecuación de cada una de las dos rectas que pasan por el centro de cada una de las circunferencias y son, a la vez, perpendiculares a la recta **M'N'**. A partir de esta ecuación: ¿puede escribir la ecuación de cada una de las rectas que son perpendiculares a la recta **MN**? No es necesario que la escriba, explique en palabras cómo lo haría y justifique sus pasos.

Problema # 4 (Resolver alumnos en clase Aux. Ma 07)

Encuentre la ecuación de cada una de las rectas que forman el triángulo equilátero de la figura, uno de cuyos vértices coincide con el origen. La circunferencia inscrita tiene radio unitario. Determine la ecuación de la circunferencia ¿Qué ecuaciones satisfacen los puntos **P**, **Q** y **R**?

Problema # 5





Si la altura de un observador sobre la superficie de la Tierra, supuesta una esfera perfecta, la designamos por **H**: ¿A qué distancia **L** se halla el horizonte de este observador? El horizonte está determinado por la recta que pasa por el extremo superior de H y es tangente a la esfera de la tierra.

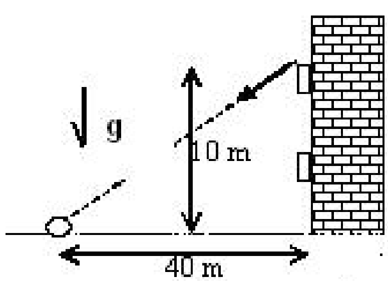
(Use $R = 6.400$ km). Calcule **L** para:
$H = 2$ m, (aproximadamente la estatura de una persona),
$H' = 20$ m, (aproximadamente la altura del vigía de un barco),
$H" = 300$ m, (aproximadamente la altura del cerro San Cristóbal).

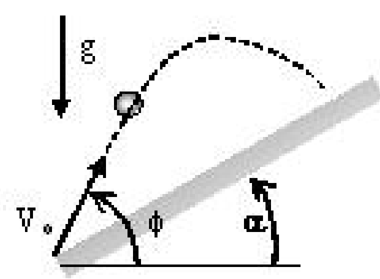
Problema # 6

Un monje sale de su Monasterio con la aparición del Sol en el horizonte y se dirige hacia una Villa cercana ubicada en un cerro. Camina todo el día, con breves descansos, llegando a la Villa al atardecer. Al amanecer del siguiente día, retorna al Monasterio siguiendo el mismo sendero del día anterior para llegar de regreso al atardecer. ¿Cuál es la probabilidad que al bajar pase por un mismo lugar a la misma hora a la cual pasó, en sentido contrario, el día anterior? Indicación: Describa ambos trayectos en un solo gráfico e investigue el significado del punto de intersección.

Problema # 7 (Resolver alumnos en clase Aux. Ma 07)

Un muchacho lanza una pelota a 20 m/s desde un balcón situado a 10 m de altura. Apunta al blanco que le interesa en forma directa. El blanco está en el piso a 40 m de la base del edificio. ¿Le apunta al blanco? Si Ud. piensa que no lo hace: ¿A qué distancia del blanco llega?.





Problema # 8 (Resolver Prof. Aux en clase Ma 07)

Un proyectil se dispara con un ángulo inicial de elevación Φ y velocidad V_o desde la base de la ladera de un cerro. La ladera tiene una pendiente α medida desde la horizontal.
a.- Determine el tiempo que tarda el proyectil en chocar con la ladera.
b.- Determine el valor de R, definido como el alcance medido sobre la ladera del cerro.
c.- Si la pendiente del cerro es $\alpha = 45^{\circ}$, determine el ángulo de lanzamiento para el cual el alcance R es máximo.

Problema # 9

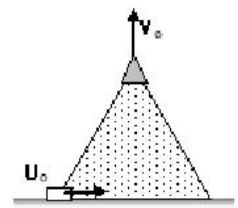
Un malabarista desea mantener tres manzanas en el aire, lanzando una cada $0,5$ segundos. ¿Qué valor debe tener la componente vertical de la velocidad para que este movimiento se repita indefinidamente?

Problema # 10

Un jugador de baloncesto, a punto de encestar la pelota, salta 76 cm verticalmente. ¿Cuánto tiempo invierte el jugador en los últimos 15 cm de su salto y en los primeros 15 cm de su salto? ¿Ayuda esto a explicar por qué algunos jugadores parecen quedar suspendidos en el aire en sus saltos?

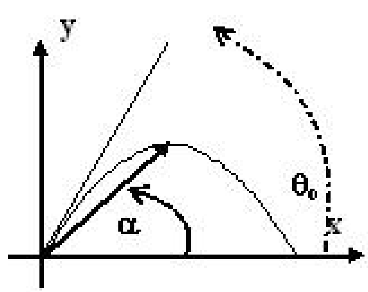
Problema # 11 (Resolver Prof. Aux en clase Ma 07)

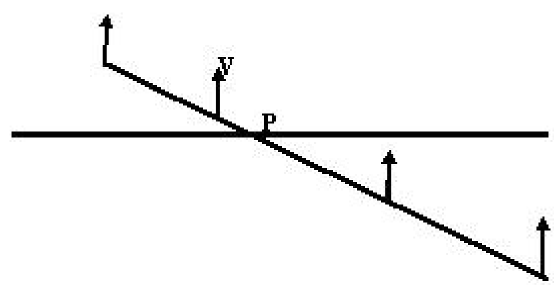
Una ampolleta con su pantalla se desplaza con una velocidad en la dirección vertical, como se indica en la figura. Un móvil se desplaza a lo largo de una recta horizontal con una rapidez constante **U**. Si el móvil se encuentra en el instante $t = 0$ en un extremo de la zona iluminada, cuánto tarda en salir de esta zona iluminada. ¿Hay alguna posibilidad de quedar atrapado en la zona iluminada?



Problema # 12 (Resolver en Clase)

Demuestre que en una parábola, se cumple que: $\tan\alpha = (\tan\theta_o)/2$, donde α es el ángulo que apunta al máximo de altura de la parábola y θ_o es el ángulo que forma la tangente en el origen de las coordenadas.





Problema # 13

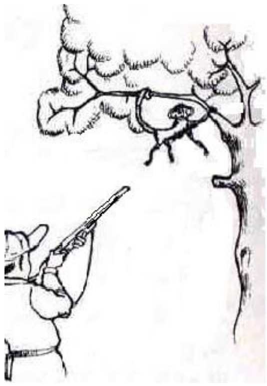
Dos rectas que forman un ángulo θ entre ellas. Si **L'** se desplaza paralelamente a sí misma, con una velocidad **V**, encuentre la velocidad del punto **P** que indica la intersección de ambas rectas.

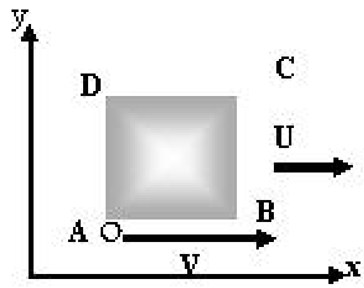
Problema # 14 (Resolver alumnos en clase Ma 14)

Un mono está colgado de una rama de un árbol a una altura H. Un vil cazador apunta con su rifle directamente hacia el mono, desde una distancia d (horizontal) al punto donde el mono cuelga del árbol. En el mismo instante que se dispara el cañón, el mono hábilmente se deja caer del árbol. ¿Sobrevive el mono? ¿Qué sucede en el caso más realista donde el mono se deja caer al escuchar la detonación?

Modele el mono como una barra de 1 m de altura. Tome en consideración la velocidad del sonido y suponga que el cazador apuntó al punto medio de la barra de largo L.

Problema # 15





El cuadrado de la Figura representa un pelotón de soldados marchando cuya extensión es L y que marcha con una rapidez U. En un cierto instante el oficial del pelotón, indicado con la letra (O) en la Figura, se propone pasar revista a las filas mientras éstas marchan (sin distorsionar su formación). El oficial sigue la secuencia indicada AB, BC, CD y finalmente DA. El oficial mantendrá una rapidez $V > U$, durante toda la revista.

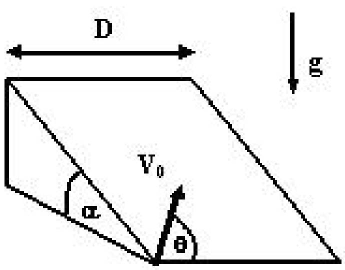
a.- Dibuje la trayectoria del oficial O en el plano x–y. Determine explícitamente la dirección con que el oficial debe desplazarse a lo largo del tramo BC, para evitar apenas que los soldados le pisen los talones.

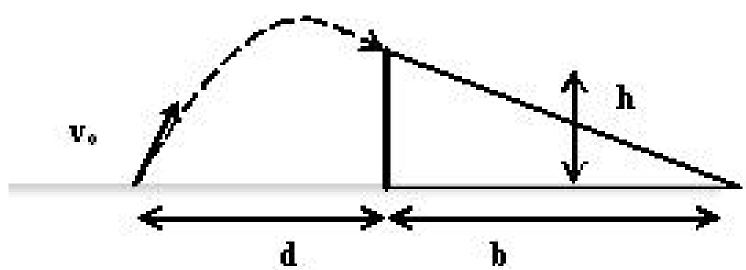
b.- Calcule el tiempo que tarda el oficial en recorrer los lados AB y CD.

c.- Calcule el tiempo que requiere el oficial para revisar el pelotón.

Problema # 16

Un cuerpo se desliza sin roce sobre una cuña que forma un ángulo α con el plano horizontal. Desde la base de la cuña, de ancho D, se impulsa el objeto cuesta arriba por la pendiente del plano, en una dirección que forma un ángulo θ con la horizontal. ¿Cuál es el máximo valor de la velocidad inicial V_o del objeto para que no sobrepase el borde superior de la cuña?





Problema # 17 Resolver Prof. Aux en clase Ma 14.

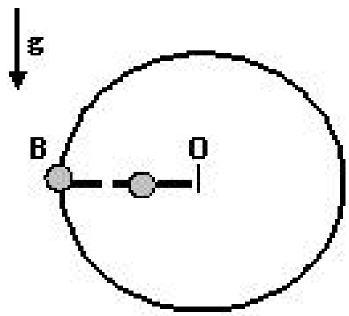
a.- Desde una distancia d del borde de un tobogán en reposo, se dispara una bengala. Si el tobogán tiene una altura h y una base b, determinar el valor de la velocidad inicial V_o y el ángulo con el cual debe dispararse la bengala, medido con respecto a la horizontal, para que toque al tobogán justo en su vértice superior y, simultáneamente, que en dicho vértice la velocidad de la bengala sea paralela al plano inclinado del tobogán.

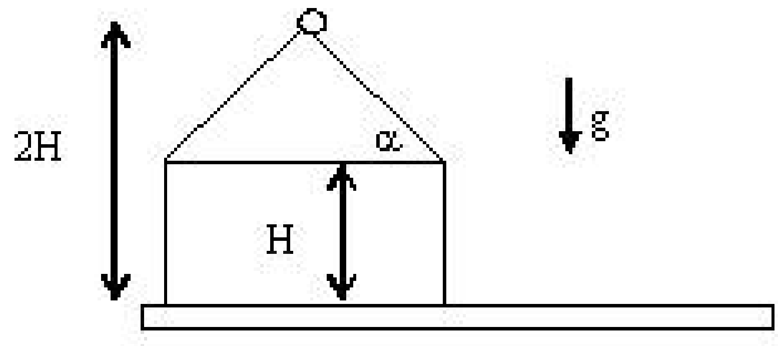
b.- Explique en forma clara y concisa cómo cambia este problema si hago las mismas exigencias que en el punto a) pero en esta nueva situación el tobogán se aleja del observador con una velocidad $u =$ constante. El vértice del tobogán, aquel que hará contacto con el proyectil, se encuentra a una distancia d en el instante $t = 0$, al lanzar el proyectil.

Nota: No realice los cálculos de la parte a.- nuevamente. Sólo explique en palabras los cambios que se deben debe realizar para considerar esta nueva situación.

Problema # 18(Resolver Prof. Aux en clase Ma 14) .

Un disco de radio $r = 1.0$ m gira, uniformemente, a 120 revoluciones por minuto (RPM) en torno a un eje horizontal que pasa por su centro O. En un cierto instante, 2 partículas situadas a las distancias r y $r/2$ sobre el mismo radio OB, se desprenden del disco cuando ese radio está pasando por la posición horizontal. Calcular el número de vueltas que da el disco, en el intervalo que transcurre entre las sucesivas llegadas de ambas partículas al nivel de partida.





Problema # 19

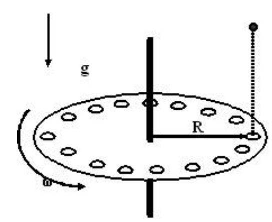
Una pelota de golf se desliza sobre el techo liso de una casa. La inclinación del techo es de 45° con respecto a la horizontal. La pelota se mantiene en contacto con el techo mientra s se desliza.

La pelota parte del reposo desde el punto P del techo, a una altura 2 H sobre el suelo. La altura de la muralla de la casa es H.

a.- Determine la velocidad de la pelota al momento de desprenderse del techo.

b.- Calcule la componente vertical de la velocidad en el borde del techo y encuentre cuánto se demora en llegar al piso.

c.- ¿A qué distancia de la muralla la pelota impactará el piso? (Use el Principio de Superposición).



Problema # 20 (Resolver alumnos en clase Ma 14).

Un disco horizontal gira con una velocidad angular constante ω. Desde un cierta altura, se dejan caer bolitas cada T segundos. En el disco hay N agujeros distribuidos uniformemente.

a.- Calcular el valor mínimo de ω (mayor que cero!) para que las bolitas pasen sin chocar con el disco.

b.- ¿Con qué velocidad angular debe girar el disco para que las bolitas pasen hoyo por medio?

Problema # 21 Problema más difícil.

El lector de un CD lee la información del disco a una velocidad fija de 125cm/s . El sector de grabado de un CD está comprendido entre los radios 2,5 cm y 5,8 cm. Si el lector comienza la lectura desde el radio interno del CD:

¿Cuál es la velocidad angular inicial del disco?

¿Cuál es la velocidad angular final del disco?

¿Cuál es la aceleración angular, supuesta constante, del disco?

¿Cuánto se demora en grabar este CD, suponiendo que el ancho de la línea es de 1,6 micrómetros?

¿Es correcta la suposición que la aceleración angular es constante, considerando los datos anteriores?