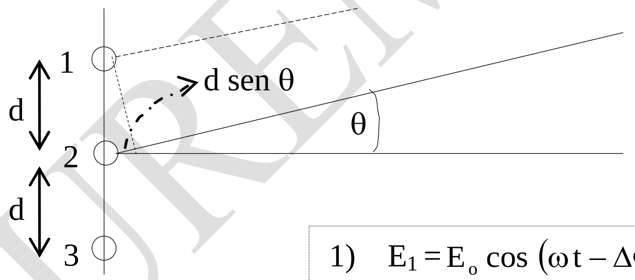
171.- (464) ***Un punto material cae sobre la Tierra desde una altura de H= 3000 km sin velocidad inicial. Se admite que la Tierra es una esfera homogénea de radio R = 6370 km y que no existen rozamientos.***
a) Deducir la ecuación de la velocidad del cuerpo
b) Representar la velocidad frente a la altura h , medida esta altura desde la posición inicial , esto es, cuando t=0, H = 3000 km y v=0.
c) Encontrar la ecuación de la intensidad del campo gravitatorio en función de la altura h.
d) Determinar el tiempo de caída mediante integración numérica tomado intervalos de la altura de 30 en 30 km

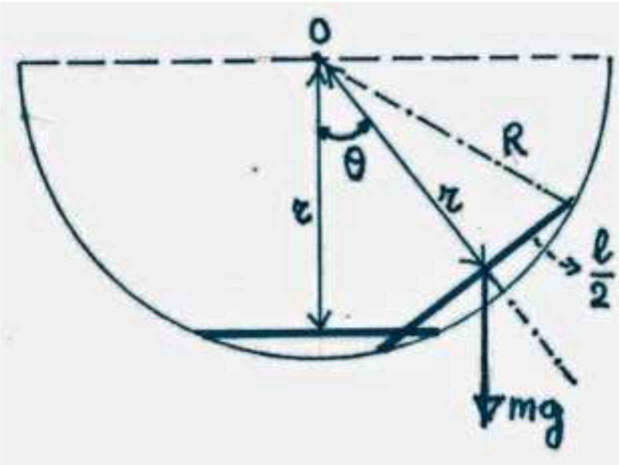
172.- (465) ***Tres antenas de radio están en línea y separadas una distancia d, tal como se observa en la figura.***



1) $E_1 = E_o \cos\left(\omega t - \Delta\Phi\right)$
2) $E_2 = 2E_o \cos \omega t$
3) $E_3 = E_o \cos\left(\omega t + \Delta\Phi\right)$

La amplitud de la antena central es el doble de las vecinas y éstas presentan diferencias de fase respecto de ella.
a) Encontrar la relación entre la intensidad media $\langle I \rangle$ de la señal de radio para una distancia lejana de las fuentes en función de d, $\Delta\Phi$, θ y λ y la relación entre $\langle I \rangle$ e $\langle I_o \rangle$ debida a una de las antenas de amplitud E_o
b) Dibujar la gráfica $\dfrac{\langle I \rangle}{\langle I_o \rangle}$ para θ=0 cuando $\Delta\Phi$ varía desde 0 hasta 2π.

173.- (467) ***Dentro de una semiesfera inmóvil de radio R, apoyada sobre un suelo horizontal, se encuentra una barra delgada de longitud l< 2R, la cual se desplaza siempre por un plano vertical que pasa por el centro de la semiesfera. Se supone que la barra realiza pequeñas oscilaciones alrededor de la posición más baja sin rozamiento. Se pide***
a) El periodo T de dichas oscilaciones.
b) Determinar si la función T=f(l) presenta un máximo o un mínimo
c) Representar la función anterior: l en el eje de abscisas frente a T en el de ordenadas. (Tomar R= 1 m)



174.- (469) ***Una grabadora emite a una sola frecuencia f_o. Se deja caer (sin velocidad inicial) desde una altura h. En el suelo y directamente debajo de ella existe un dispositivo que mide el tiempo de caída y la frecuencia del sonido. El tiempo medido por ese dispositivo se designa con t y cuando t=0 es cuando la grabadora inicia la caída. Los tiempos y frecuencias son los de la siguiente tabla.***

Tiempo, t/s	***2,0***	***4,0***	***6,0***	***8,0***	***10,0***
Frecuencia; f/Hz	***581***	***619***	***665***	***723***	***801***

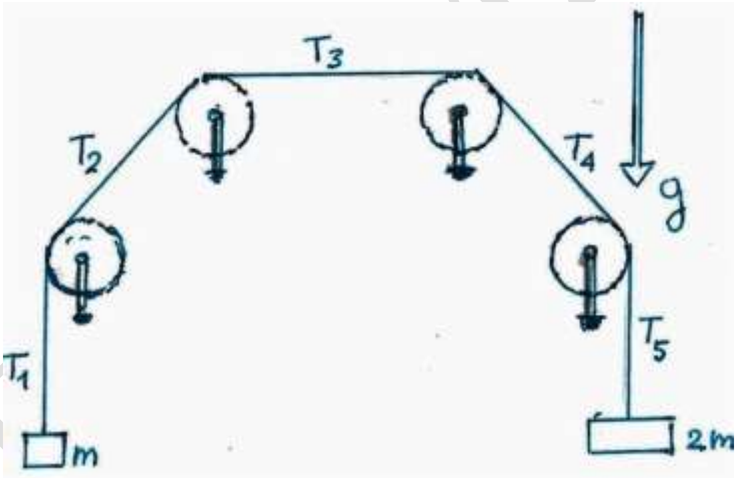
1.- Determinar la frecuencia medida f en función de f_o, g , h , y v_S, siendo g=9,8 m/s^2 y v_S la velocidad del sonido 340 m/s.

2.- Determinar la frecuencia f_o y la altura h.

American Association of Physics Teacher

175.- (472) ***Un cuerpo de masa m está inicialmente en reposo sobre un suelo horizontal y sobre él actúa una fuerza F= kt, que forma un ángulo α constante respecto del suelo.***
a) Calcular la ecuación v=v(t)
b) Calcular v_f cuando el cuerpo se separa del suelo
c) Calcular la distancia que recorre el cuerpo desde el instante t=0, hasta que se separa del suelo.

176.- (474) ***En la figura inferior aparece un sistema de masas y poleas. Cada polea tiene un momento de inercia $I = \frac{1}{2}mR^2$ (m= masa, R= radio). Se admite que las poleas carecen de rozamiento que giran sin que la cuerda deslice sobre ellas y que la cuerda es inextensible. Calcular :***
a) La aceleración de las masas cuando el sistema se deja en libertad
b) La tensión de cada una de las cuerdas.



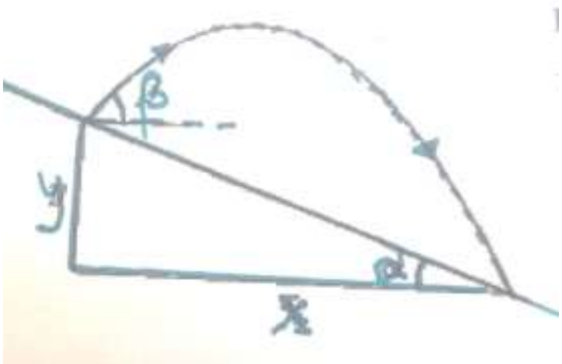
177.- (475) **Cosmología newtoniana.**

Utilizando la ley de Hubble para pequeños desplazamientos al rojo $v_R = HR$, donde v_R es la velocidad radial y R la distancia al objeto astrofísico y H la constante de Hubble, encontrar la ecuación de la densidad crítica del Universo, utilizando argumentos simples de la energía newtoniana. Suponer que el Universo es isotrópico y homogéneo. Utilice en este problema una corona en lugar de esferas.

178.- (477) ***Desde un plano inclinado de ángulo α con la horizontal se lanza un cuerpo con velocidad inicial v, formando con la dirección horizontal un ángulo beta (ver la figura inferior). Determinar el valor de beta***

a) Para que el tiempo de vuelo sea el mayor posible

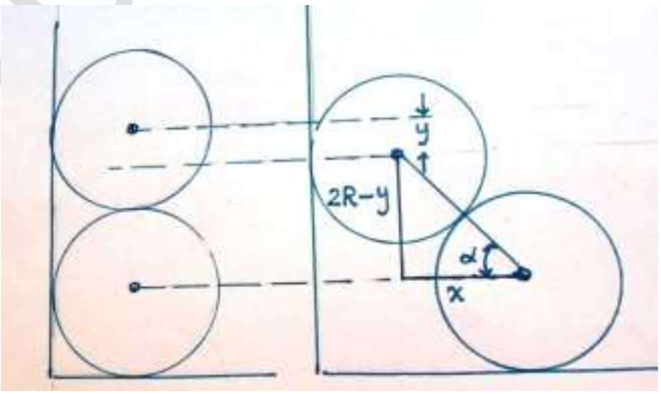
b) Para que el alcance del cuerpo sea máximo.



179.- (478) ***Dos cilindros iguales de radio R se encuentran uno encima del otro y ambos apoyados sobre una pared vertical. Al cilindro inferior se le da un muy ligero empujón hacia la derecha de modo que empieza a deslizar manteniéndose en contacto con el superior al mismo tiempo que éste sigue en contacto con la pared vertical. La figura inferior indica la posición inicial y luego un tiempo después. Se supone que no hay rozamientos por lo que ambos cilindros no rotan.***

a) Se pide la velocidad máxima que adquiere el cilindro inferior.

b) Determinar para qué valor de y los módulos de las velocidades de los dos cilindros son iguales.



180.- (481) ***Un globo asciende en vertical con una velocidad constante de 5 m/s. Cuando se encuentra a h=100 metros sobre la superficie terrestre se desprende del globo un objeto. Se pìde, el tiempo que tarda ese objeto en llegar al suelo y la velocidad en ese momento. El problema debe analizarse desde a) un sistema inercial ligado a la tierra b) un sistema inercial ligado al globo.***