Problema 1

1a) Se elige sistema de coordenadas con origen en la posición inicial (t=0).

El amo se mueve con velocidad constante, luego x_{amo}=ut

El perro se mueve con velocidad:

v si 0<t<t_o, donde t_o es el tiempo que tarda en llegar a la pelota

0 si

-v si t> t_o+T

Es necesario determinar t_o: vt_o=D => t_o=D/v

Luego la posición de perro está dada por:

x_{perro} =vt si 0<t<t_o

=D si t_o<t<t_o+T

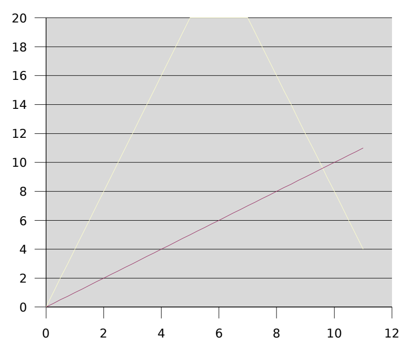
=D-v[t-(t_o+T)] hasta que llega al amo

Condición de encuentro: x_{amo}=x_{perro}=>ut=D-v[t-(t_o+T)] , de donde se despeja:

t=(2D+vT)/(u+v) y x_{amo}=ut=(2D+vT)u/(u+v)

Numéricamente x_{amo}=(2*20+4*2)*1/(4+1) m = 104/5=9,6 m

Gráfico

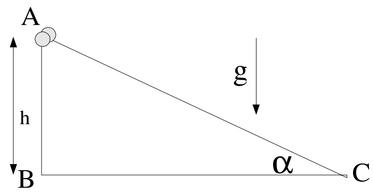


Problema 1b) El tiempo de caída de cada gota se determina de h=gt^2/2=>t^2=2h/g. En ese intervalo se encuentran en el aire todas las gotas caídas entre t=0 y t=$(2h/g)^{1/2}$, que son m por segundo, luego N=m$(2h/g)^{1/2}$.

Numéricamente N=3*$(2*312/9,8)^{1/2}$=3*$(63,7)^{1/2}$=3*8 aprox=24 o

N=3*$(2*312/10)^{1/2}$=3*$(62,4)^{1/2}$=3*8 aprox =24

Problema 2

senα=1/2, cosα=$3^{1/2}/2$ **Rama AC:** la aceleración es a_{AC}=gsenα=g/2 La longitud L de la rampa es L=h/senα=2h Entonces $L=a_{AC}t_{AC}^2/2$ o $2h=(g/2)t_{AC}^2/2=t_{AC}^2g/4$	

Entonces $t_{AC}=2[2h/g]^{1/2}$

Rama AB

Es caída libre con $h=gt_{AB}^2/2$, luego $t_{AB}=[2h/g]^{1/2}$

La partícula llega a B con velocidad $v_o=g\,t_{AB}=[2hg]^{1/2}$

Además $\Delta t=t_{AC}-t_{AB}=2[2h/g]^{1/2}-[2h/g]^{1/2}=[2h/g]^{1/2}$

Rama BC

Es movimiento uniformemente acelerado con velocidad inicial v_o. a lo largo de un segmento BC: tgα=h/BC, luego BC=h/tgα=hcosα/senα=$(h3^{1/2}/2)/(1/2)=3^{1/2}h$

Entonces $BC=v_ot_{BC}+a_{BC}t_{BC}^2/2$

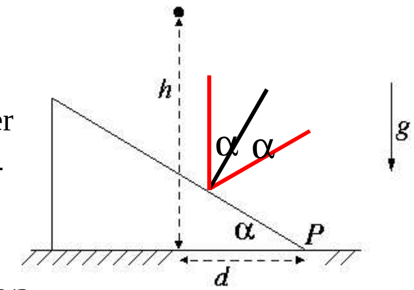
La condición de llegar simultáneamente significa que $t_{BC}=\Delta t=[2h/g]^{1/2}$, por lo que:

$$3^{1/2}h \quad =[2hg]^{1/2}\times[2h/g]^{1/2} + a_{BC}\times [2h/g]/2$$
$$=2h + a_{BC}\times [h/g]$$

O sea $a_{BC}/g=3^{1/2}-2$ o $a_{BC}/g=2-3^{1/2} = -0,27$

Problema 3

$sen(\pi/6)=1/2$ $\cos(\pi/6)=3^{1/2}/2$ $tg(\pi/6)= 3^{-1/2}$



Caída libre: Sea h' la distancia vertical entre el primer punto de impacto y la cuña, entonces la caida libre recorre (h-h').

De la figura $tg\alpha=h'/d= 1/3^{1/2}$ o $h'= 3^{-1/2} d$

Entonces el tiempo de caída t_o está dado por $(h-h')=gt^2/2$

o $t_o=[2(h-h')/g]^{1/2}=$ y la velocidad (módulo) de llegada al punto de impacto es:

$v_o=gt_o=[2g(h-h')]^{1/2}$

Rebote

De la figura se desprende que el ángulo de salida φ con respecto a la horizontal es $\pi/2-2\alpha=\pi/2-\pi/3=\pi/6=\alpha$, luego se trata de un lanzamiento de proyectil con ángulo α con respecto a la horizontal y velocidad de salida de módulo v_o.

Componente x

$x(t)=v_{ox}t=v_{ot}\cos\alpha=[2g(h-h')]^{1/2}3^{1/2}/2t=[3g(h-h')/2]^{1/2}t$

El tiempo t_1 para llegar a la base de la cuña es: $x(t_1)=d=_1$ o bien

$t_1=d[3g(h-h')/2]^{-1/2}.=d/v_o\cos\alpha$

Componente y

Las condiciones iniciales son $y(0)=h'=3^{-1/2} d$

$v_{oy}=v_o sen\alpha=[2g(h-h')]^{1/2}/2=[g(h-h')/2]^{1/2}$

Luego $y(t)= 3^{-1/2} d + v_o sen\alpha\ t -gt^2/2$

La condición de llegar al vértice de la cuña significa que $y(t_1)=0$, de donde

$0= 3^{-1/2} d + dv_o sen\alpha/v_o\cos\alpha -g(d [3g(h-h')/2]^{-1/2})^2/2$

$0=3^{-1/2} d + 3^{-1/2} d - \quad d^2 /[3(h-h')]$

de donde se despeja $h= 3^{1/2}d/2$