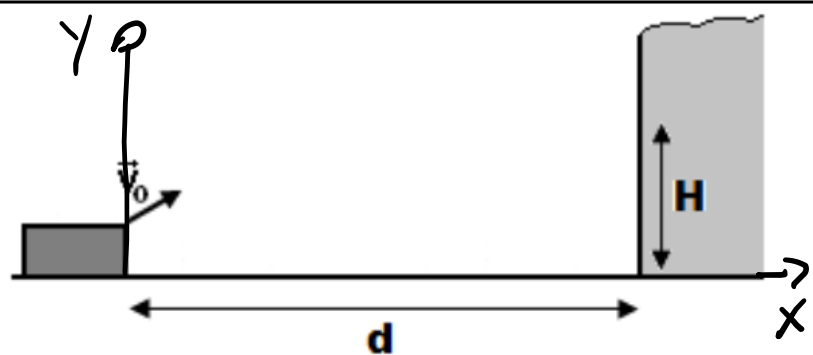


Tema II (20 puntos)

En la luna (aceleración de gravedad: $1,6[m/s^2]$) desde una plataforma ubicada a $2,8[m]$ del suelo se lanza un proyectil con una rapidez de $32[m/s]$ en una dirección de 30° hacia un acantilado vertical que se encuentra a una distancia horizontal **d**. Entonces determine para el proyectil:



a) Las condiciones iniciales
(dibuje un sistema de referencia en la figura)

$$\vec{a} = -1.6 \hat{j} \left[m/s^2 \right]$$

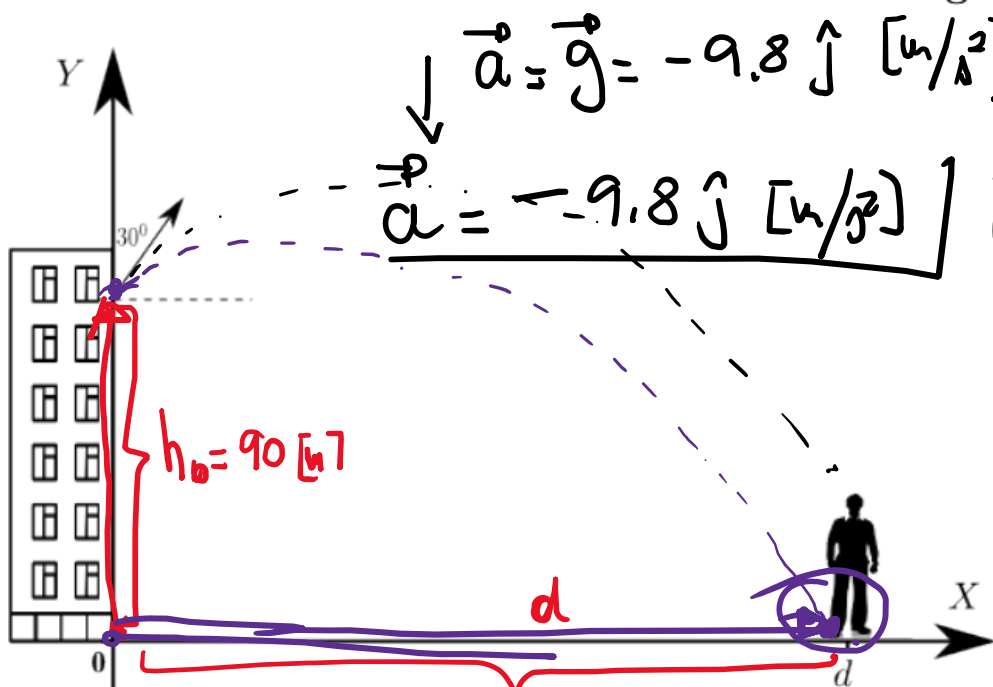
b) (integrando) las ecuaciones de la velocidad ($\vec{v}(t)$) y de la posición ($\vec{r}(t)$) para todo tiempo.

c) la altura máxima que alcanza.

d) Después de alcanzar la altura máxima, impacta al acantilado a una altura **H** ($H=54[m]$). Entonces determine la distancia horizontal **d**. Y la velocidad con que impacta al acantilado.

1. (20 puntos) Un agente secreto se encuentra a nivel de suelo a una distancia d de las puertas de un edificio. Desde este edificio otro agente le lanza una **valija** con valiosa información desde una altura de $90[m]$ con respecto al suelo y **rapidez de $10[m/s]$** y 30° con respecto a la vertical, tal como se indica en la figura adjunta.

Usando el sistema de referencias indicado en la figura, responda.



$$\vec{a} = \vec{g} = -9.8 \hat{j} \text{ [m/s}^2\text{]}$$

$$\vec{a} = -9.8 \hat{j} \text{ [m/s}^2\text{]}$$

$$\vec{v}_0 = v_0 \cos \theta \hat{i} + v_0 \sin \theta \hat{j}$$

$$= 10 \cos 60 \hat{i} + 10 \sin 60 \hat{j}$$

$$\vec{v}_0 = 5 \hat{i} + 8.66 \hat{j} \text{ [m/s]}$$

$$\vec{r}_0 = 0 \hat{i} + 90 \hat{j} \text{ [m]}$$

a) Establezca las condiciones iniciales de la valija.

$$\vec{a} = -9.8 \hat{j} \text{ [m/s}^2\text{)} ; \vec{v}_0 = 5 \hat{i} + 8.66 \hat{j} \text{ [m/s]} ; \vec{r}_0 = 90 \hat{j} \text{ [m]}$$

b) Determine por medio integración las ecuaciones del movimiento para todo instante de tiempo de la valija.

$$\vec{v}(t) = \int \vec{a} dt = \int -9.8 \hat{j} dt = -9.8 t \hat{j} + \underline{C_1}$$

$$\vec{v}(0) = 5 \hat{i} + 8.66 \hat{j} \text{ [m/s]} = -9.8 \cdot 0 \hat{j} + C_1 \Rightarrow C_1 = 5 \hat{i} + 8.66 \hat{j} \text{ [m/s]}$$

$$\vec{v}(t) = 5 \hat{i} + (8.66 - 9.8t) \hat{j} \text{ [m/s]} ; \checkmark$$

$$\vec{r}(t) = \int \vec{v}(t) dt = \int [5 \hat{i} + (8.66 - 9.8t) \hat{j}] dt = 5t \hat{i} + (8.66t - 9.8 \frac{t^2}{2}) \hat{j} + C_2$$

$$\vec{r}(0) = 0 \hat{i} + 90 \hat{j} = 5 \cdot 0 \hat{i} + (8.66 \cdot 0 - 4.9 \cdot 0^2) \hat{j} + C_2 \Rightarrow C_2 = 90 \hat{j}$$

$$\vec{r}(t) = 5t \hat{i} + (90 + 8.66t - 4.9t^2) \hat{j} \text{ [m]}$$

c) Determine dónde debe ubicarse (d) el agente que se encuentra en la base del edificio para que reciba la valija en el momento que ésta llegue al suelo.

$$t' \rightarrow \vec{r}(t') = d \hat{i} + 0 \hat{j} = 5t' \hat{i} + (90 + 8.66t' - 4.9t'^2) \hat{j}$$

$$5t' = d$$

$$d = 5 \cdot 5.26 = 26.3 \text{ [m]}$$

$$90 + 8.66t' - 4.9t'^2 = 0$$

$$t_1 = -3.49$$

$$t_2 = 5.26(s)$$

d) ¿Con qué velocidad recibe el agente en tierra la valija?

$$\vec{v}(t'_2 = 5.26(s)) = 5 \hat{i} + (8.66 - 9.8 \cdot 5.26) \hat{j} = 5 \hat{i} - 42.89 \hat{j} \text{ [m/s]}$$