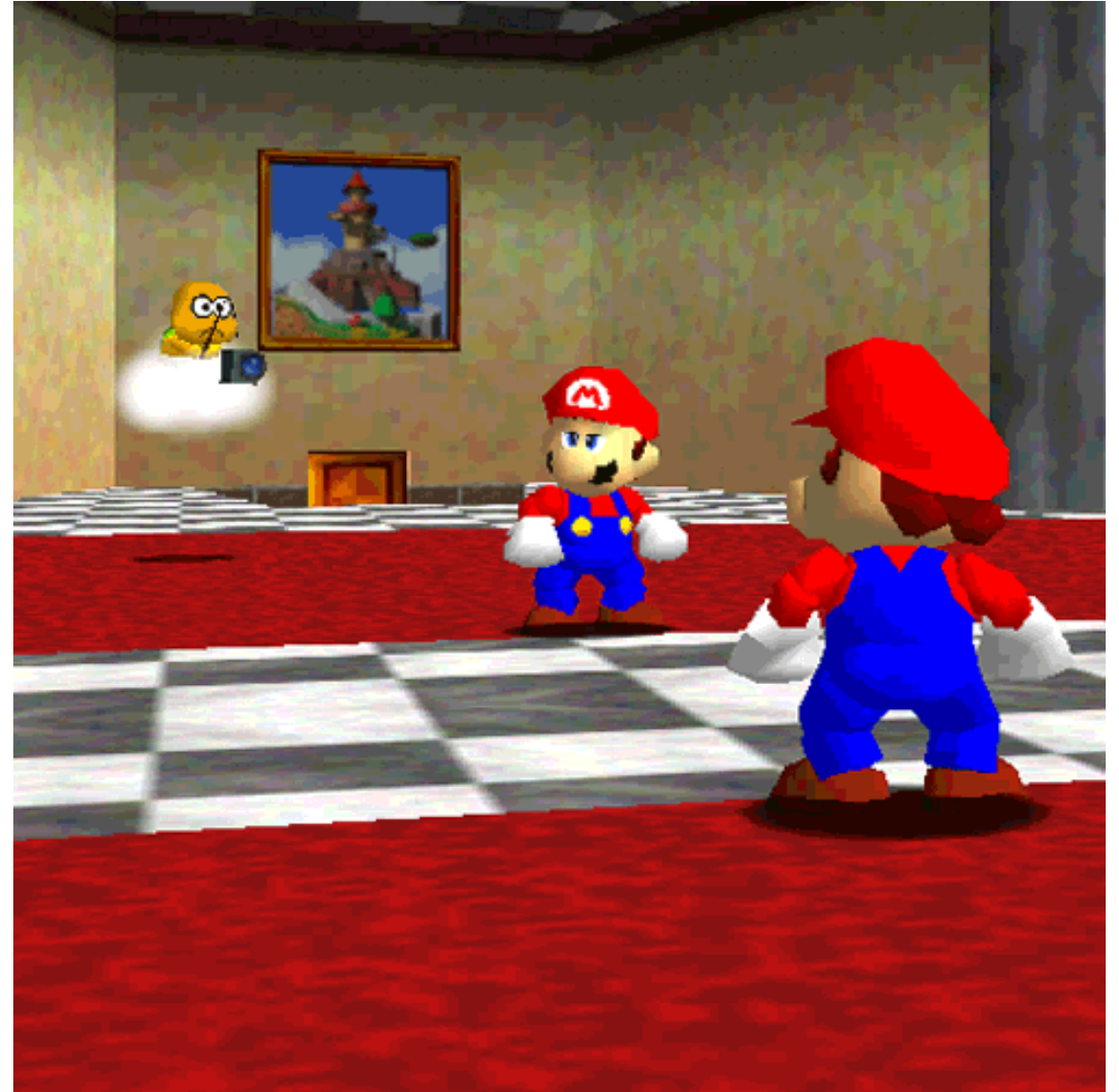


Orbit Camera

2 tipos de cámaras

- Free cam
 - Primera persona/ Google earth.
 - Similar a cómo funciona el raycaster.
- 3 persona
 - Sigue al "personaje principal"
 - Lakitu



Eye, center y up

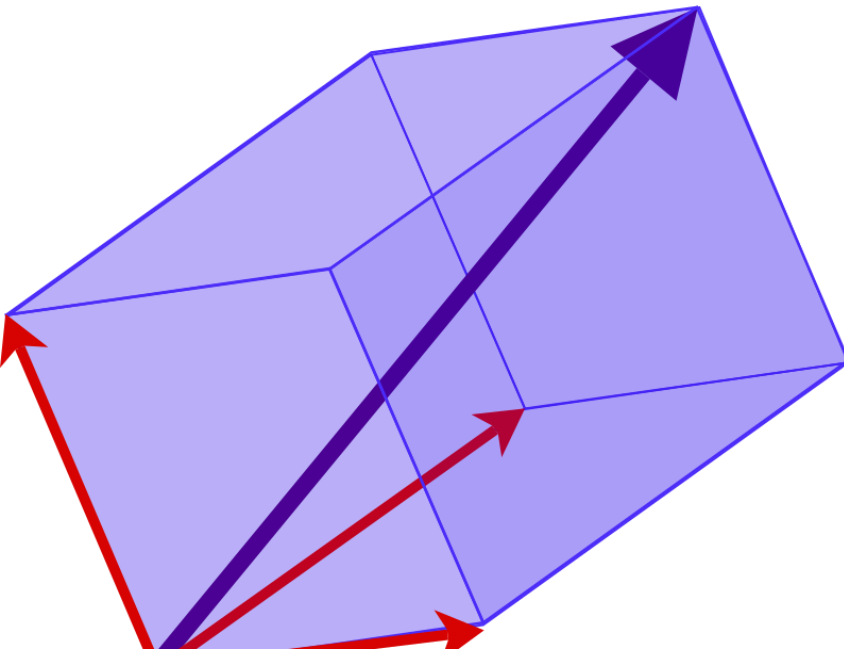
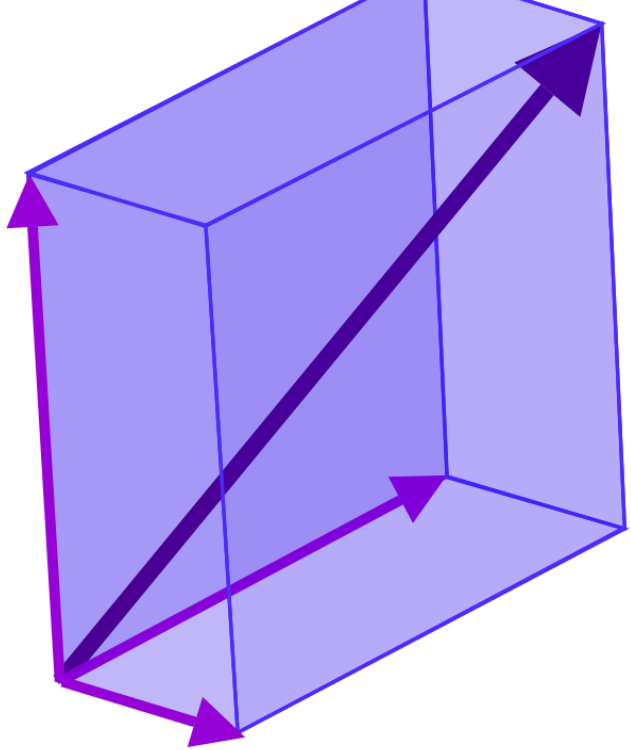
- Consta de 3 valores:
 - Eye - Ubicación de la cámara en el mundo.
 - Center – Punto en el mundo a donde la cámara está viendo. (Mario)
 - Up – Vector de arriba para la cámara.

¡Vectores!

- Es MUCHO más fácil usar vectores que usar ángulos.
- Para calcular la dirección a donde la cámara está viendo se resta el vector eye del vector center.

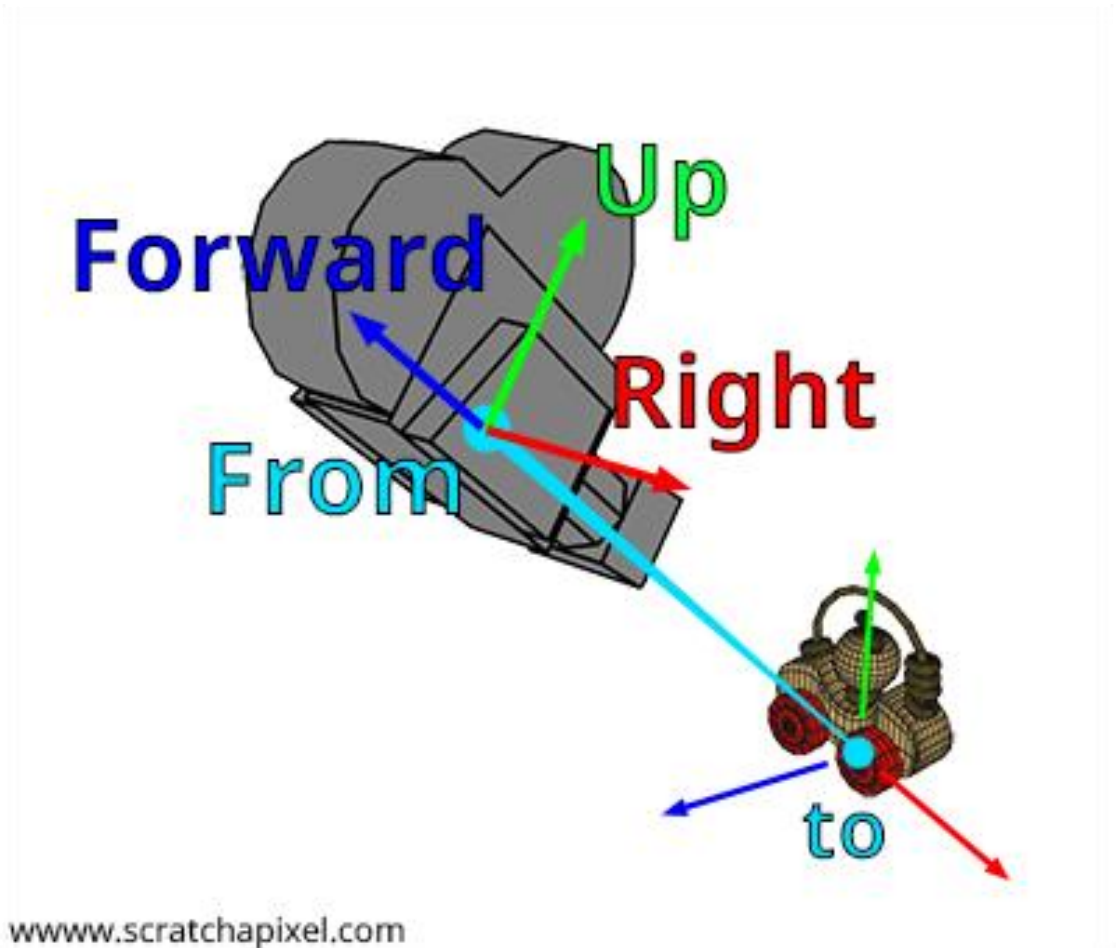
Cambio de base

- Proyección es el proceso en el que convertimos una escena en 2D a una en 3D.
- Ahora hay que transformar una escena en 3D a que se vea desde la perspectiva de la cámara.
- Para esto es necesario hacer un cambio de base.
 - Cambiar el sistema de coordenadas de nuestro vector.



-
- En este ejemplo, el vector morado no ha cambiado, Solo cambió el espacio en el que existe

- El problema del cambio de base no es la matemática detrás, sino que encontrar los valores de la nueva base.
- Las nuevas coordenadas deben ser relativas a la posición de la cámara.

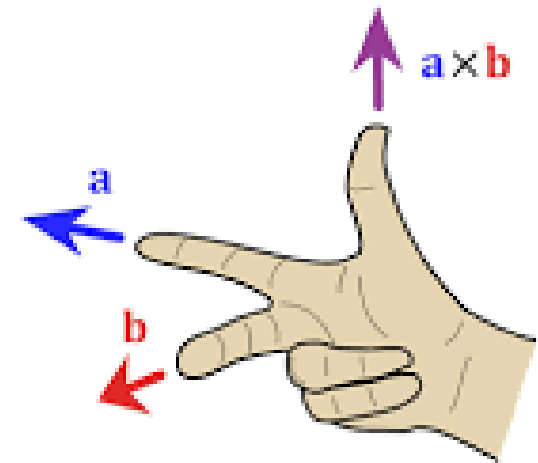
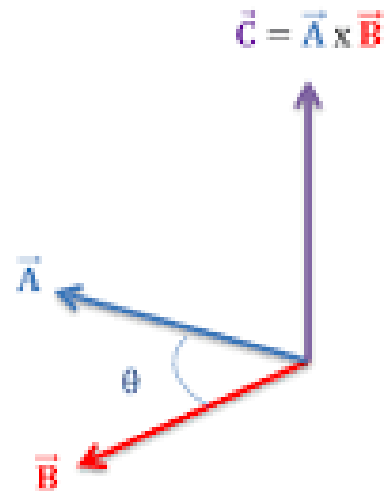


Eje Z

- Es el más fácil de calcular.
- Restamos center y eye.
- Este valor es negativo lo que significa que se aleja de la cámara.

Eje X

- Se calcula usando el producto cruz.
- El valor será el producto cruz entre el eje z y up.



Eje Y

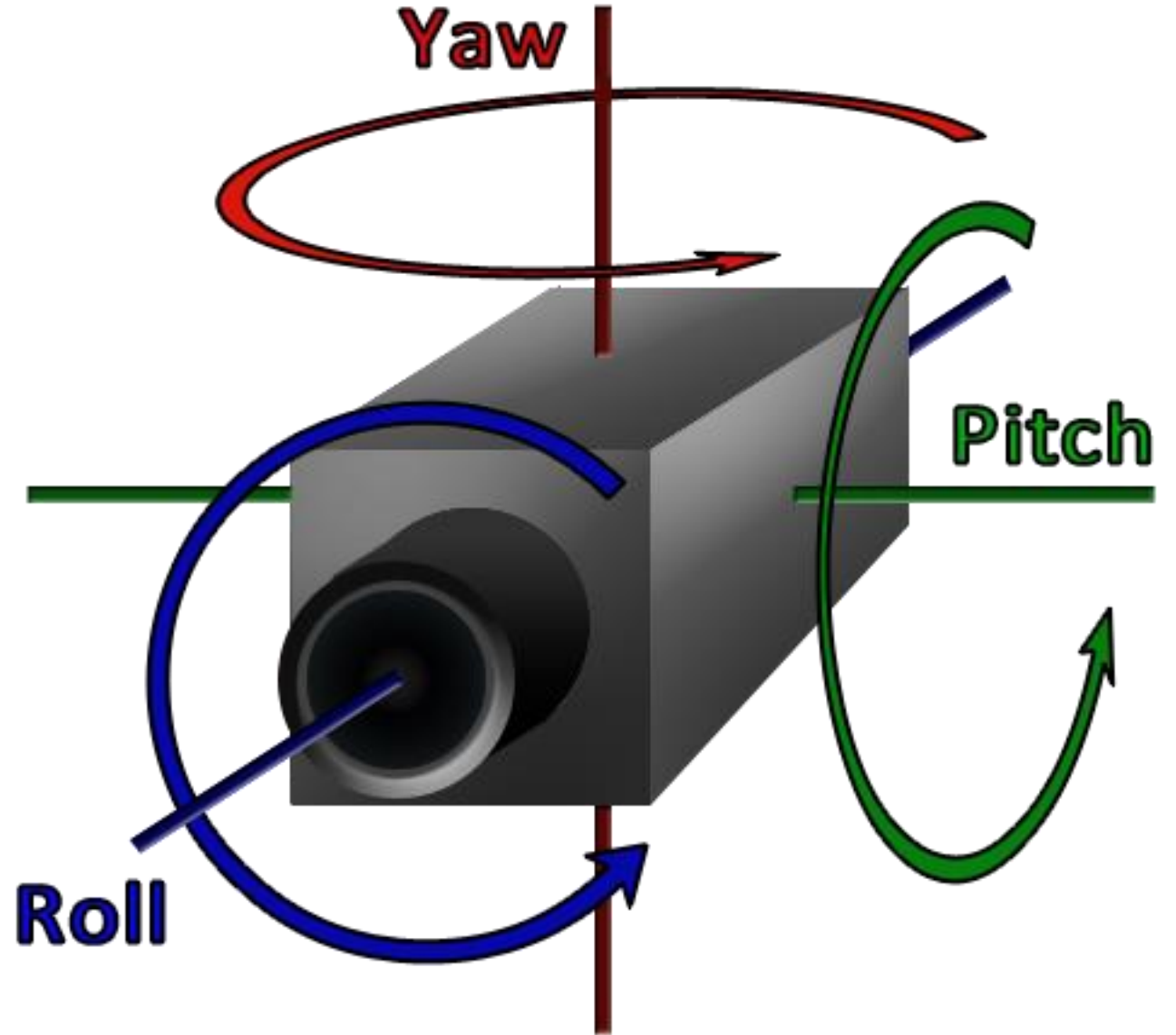
- Mismo truco para encontrar el vector.
- Producto cruz entre el eje Z y el eje X.

Nueva Base

- Ya con los 3 ejes se puede multiplicar.
- ¡No olviden normalizar!

Cámara Pitch + Yaw

- Agregar movimiento.
- Yaw - rotación de la cámara sobre el eje Y. (movimiento sobre los planos X, Z).
- Pitch - Rotación sobre el eje Z.
- Roll - Rotación sobre el eje X (Deprecated para el curso 😞)
- Subset de ángulos de Euler.
- Radianes para facilidad.

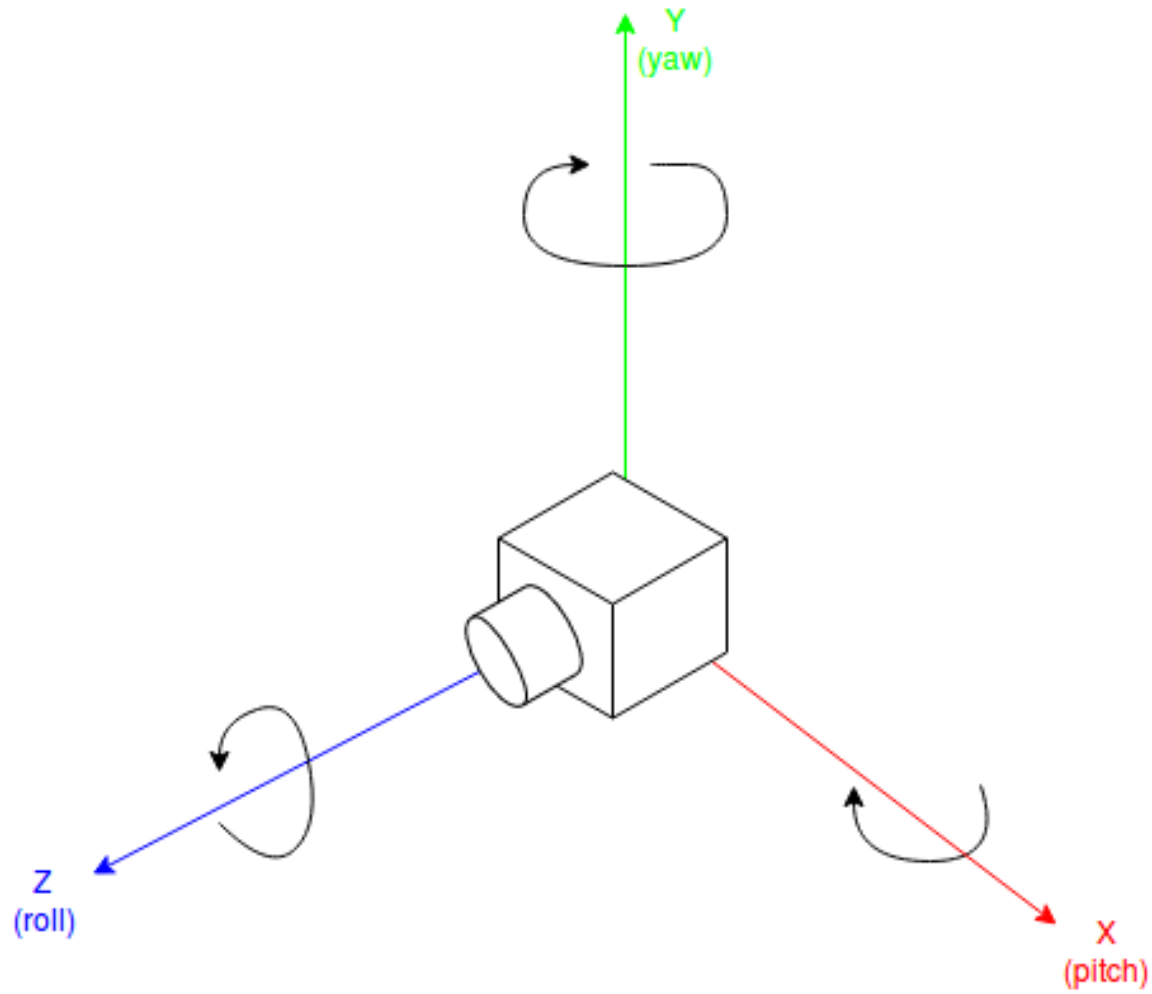


Origin: Pitch, yaw and roll are all zero when camera lays horizontally and points to North.

Pitch: goes positive if camera is pointing up, negative if camera is pointing down.

Yaw: goes positive if camera is pointing to the East, negative if camera is pointing to the West.

Roll: goes positive if camera is rotating to the right, negative if camera is rotating to the left.



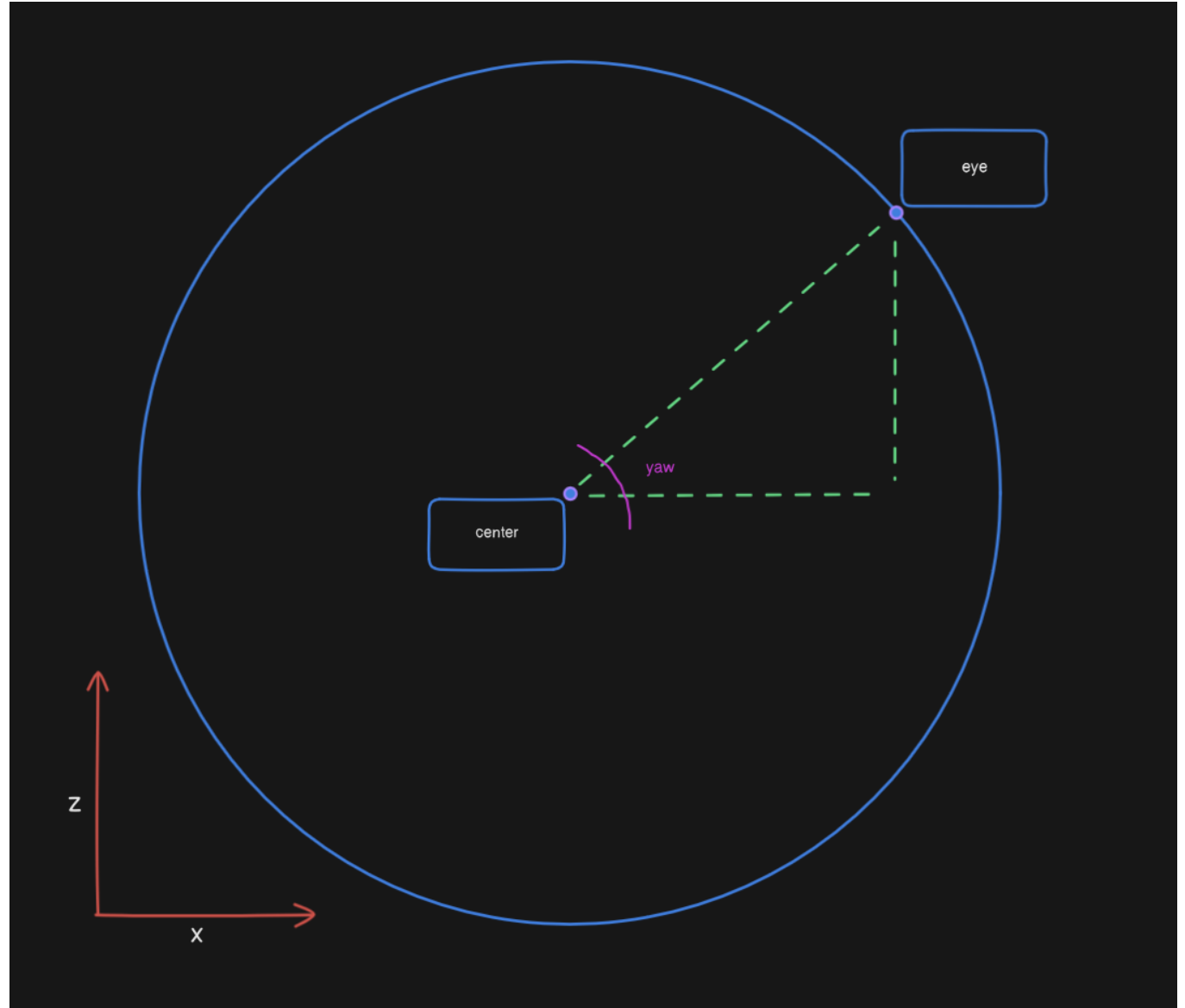
Trigonometría

- Se utiliza para calcular los valores de yaw y pitch.



Yaw

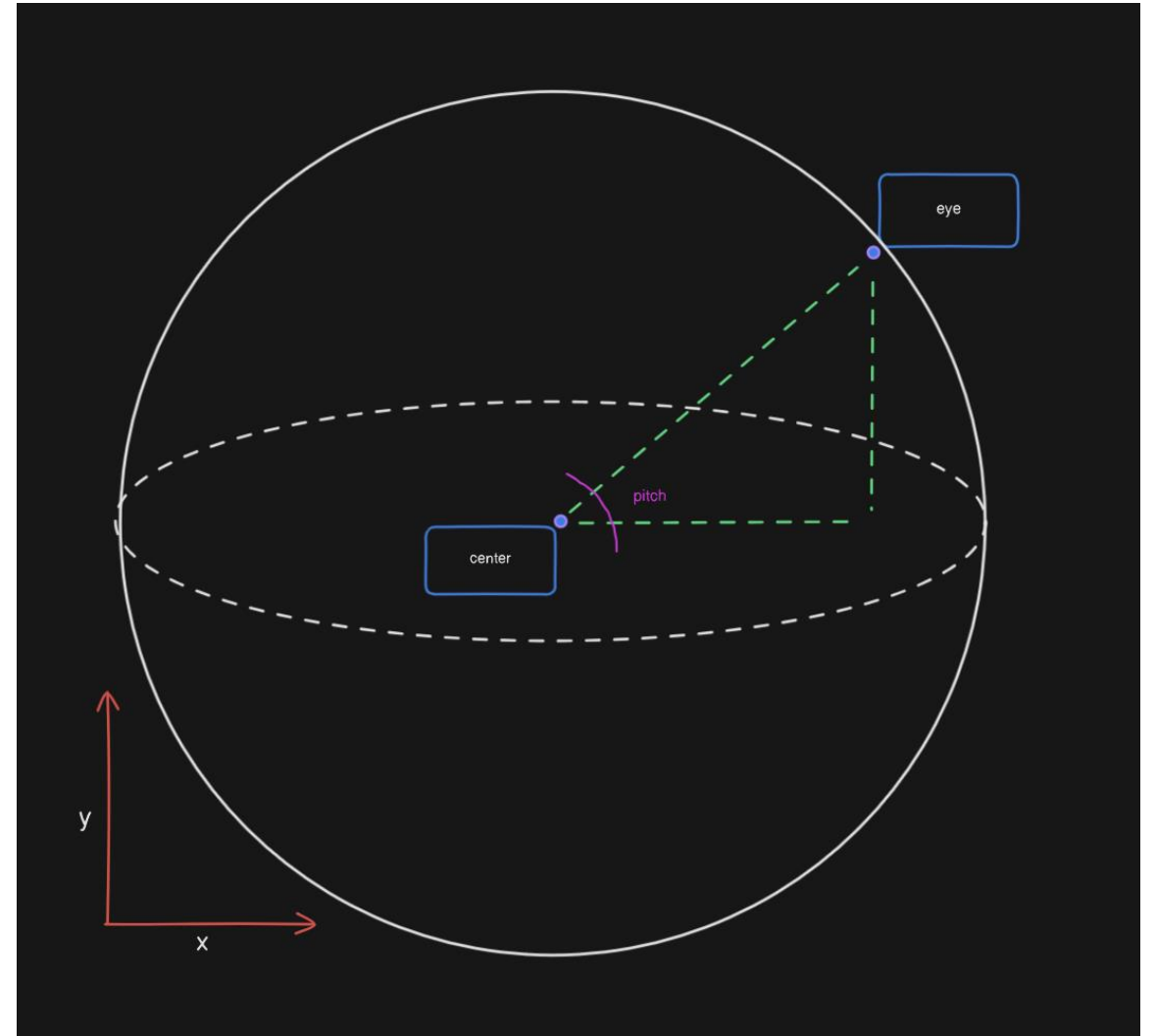
- Imaginemos la escena top – down.
- El movimiento será una orbita.
- Como estamos desde arriba el movimiento será en los ejes X y Z.



- Radio – magnitud del vector que va desde el centro hacia el eye.
- Arcotangente de Z/X . (valores positivos y negativos).
- Algoritmo Atan2
 - Calcula la tangente y preserva el ángulo.
 - $\text{Atan2}(\text{radio.z}, \text{radio.x})$

Pitch

- X es horizontal, Y es vertical y -Z se aleja.
- La orbita se vuelve una esfera.
- Le falta un poco al cateto adyacente para ser todo el eje X.
- $\text{Atan2}(\text{radio.y}, \text{proyección})$



Clamping

- Debido a que es posible pasarse en los valores del Yaw se debe hacer un módulo para encontrar el valor correcto.
 - $350 \text{ grados} + 20 \text{ grados} = 370 \text{ grados}$
 - 360 grados es el máximo.
- ¿En qué juego pueden moverse 360 grados en la vertical?
 - Este movimiento está limitado de 90 grados hacia arriba y -90 grados hacia abajo.

Posición final

- Para llegar a la posición final se hace una transformación de coordenadas esféricas.
 - Desempolven su libro de algebra lineal.