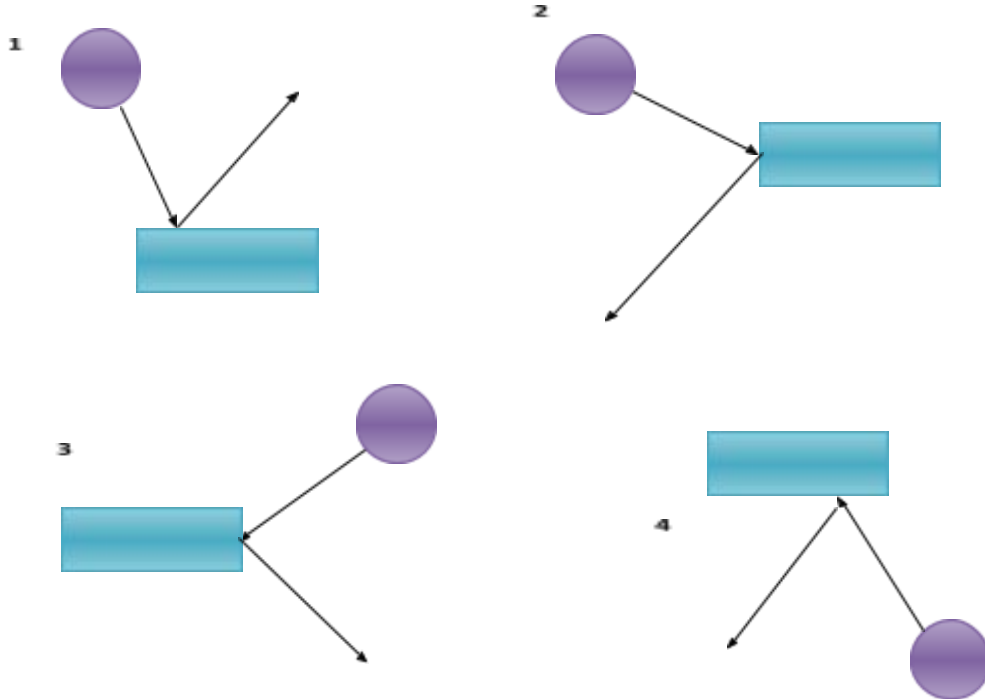


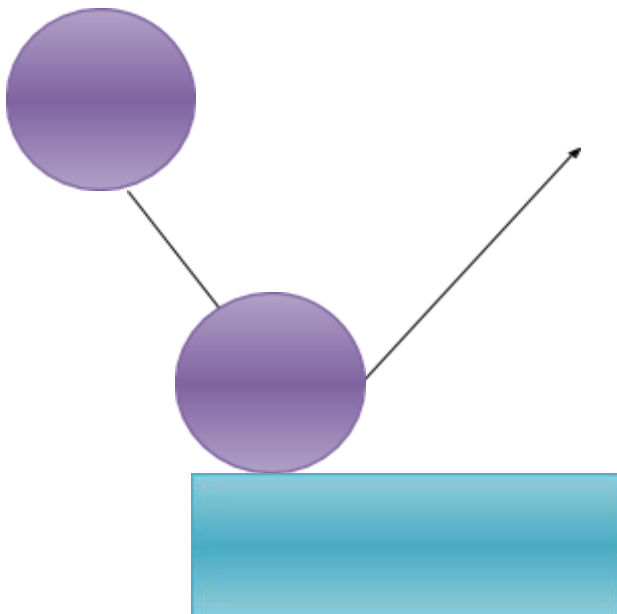
# Ayuda

## 1. Colisión.

¿De cuantas maneras puede colisionar la pelota con un bloque?

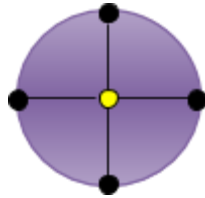


Veamos el caso 1 más cerca:



Básicamente tienen que detectar, si el punto negro se encuentra en el interior del cuadrado.

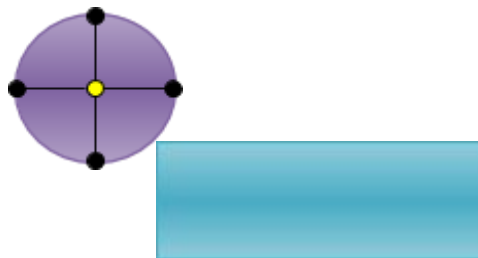
Aplicando la misma analogía a las otras colisiones solo tendrían que detectar si los siguientes 4 puntos se encuentran en el interior de un rectángulo.



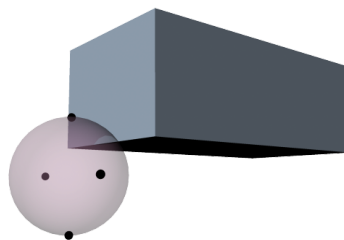
Estos 4 puntos son fáciles de calcular, ya que tienen como información de entrada el centro del círculo y el radio del mismo.

Aunque estos 4 casos se ejemplifican en un caso 2D, el análisis es igual para en el caso 3D.

### Caso Especial



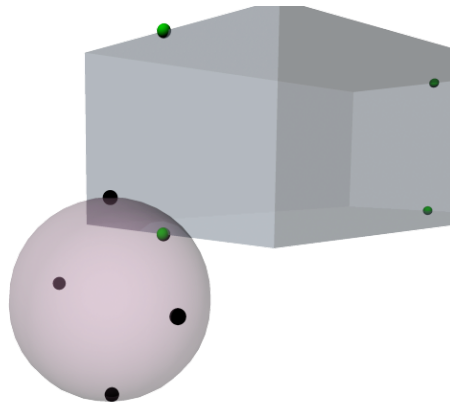
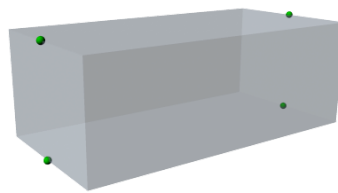
O su equivalente 3D a:



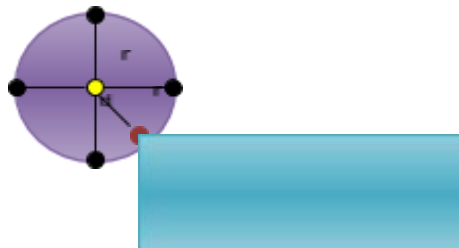
La técnica de arriba no se aplica a este caso, pueden ver que hay colisión pero ningún punto negro choca con el rectángulo.

### Solución:

En este caso lo que hacen es tomar los puntos medios de las aristas de las caras laterales del paralelepípedo:



Hacen el proceso inverso, verifican si los puntos medios del paralelepípedo se encuentran en el interior de la esfera.



Es resumen, para verificar la colisión entre una esfera y un paralelepípedo tienen que emplear el siguiente procedimiento:

1. Verificar si algunos de los 4 puntos negros se encuentra en el interior del paralelepípedo.
2. Verificar si los puntos medio de las caras laterales se encuentran en el interior de la esfera

Cabe mencionar que estos dos pasos lo pueden hacer en un solo ciclo, no es necesario generar 2 ciclos para verificar los pasos anteriores.