

Tu 28.10

# Pallon ja vinon tason törmäys

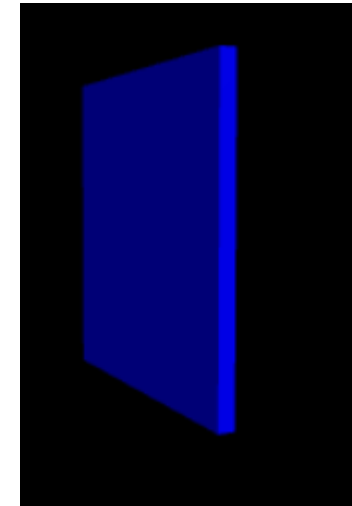
# VAAKA- JA PYSTYSUORAT TASOT

Ao. käskyllä voidaan luoda vain vaakasuoria tai pystysuoria tasoja.

```
taso= box(pos=vec(0,0,0), size=vec(40,1,12), color=color.blue)
```



```
taso= box(pos=vec(0,0,0), size=vec(1,40,12), color=color.blue)
```



# Tason akseli taso.axis

box- objektilla on aina axis – vektori. (akseli)

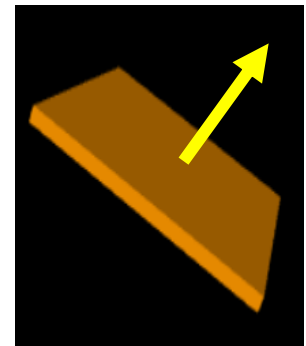
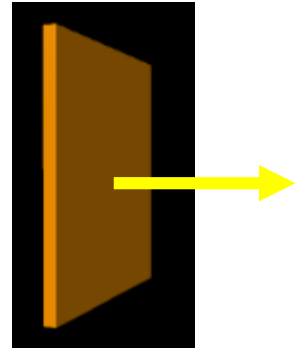
Jos sitä ei erikseen määritetä, sen oletusarvo on x- akselin suunta

```
taso= box(pos=vec(0,0,0), size=vec(1,20,20), color=color.orange)
```

VINO TASO tehdään pystysuorasta tasosta asettamalla axis -vektori osoittamaan haluttuun tason normaalin suuntaan

Alla luodaan taso, jonka normaalin suunta on (1,2,0)

```
taso= box(pos=vec(0,0,0), size=vec(1,20,20), axis=vec(1,2,0), color=color.orange)
```



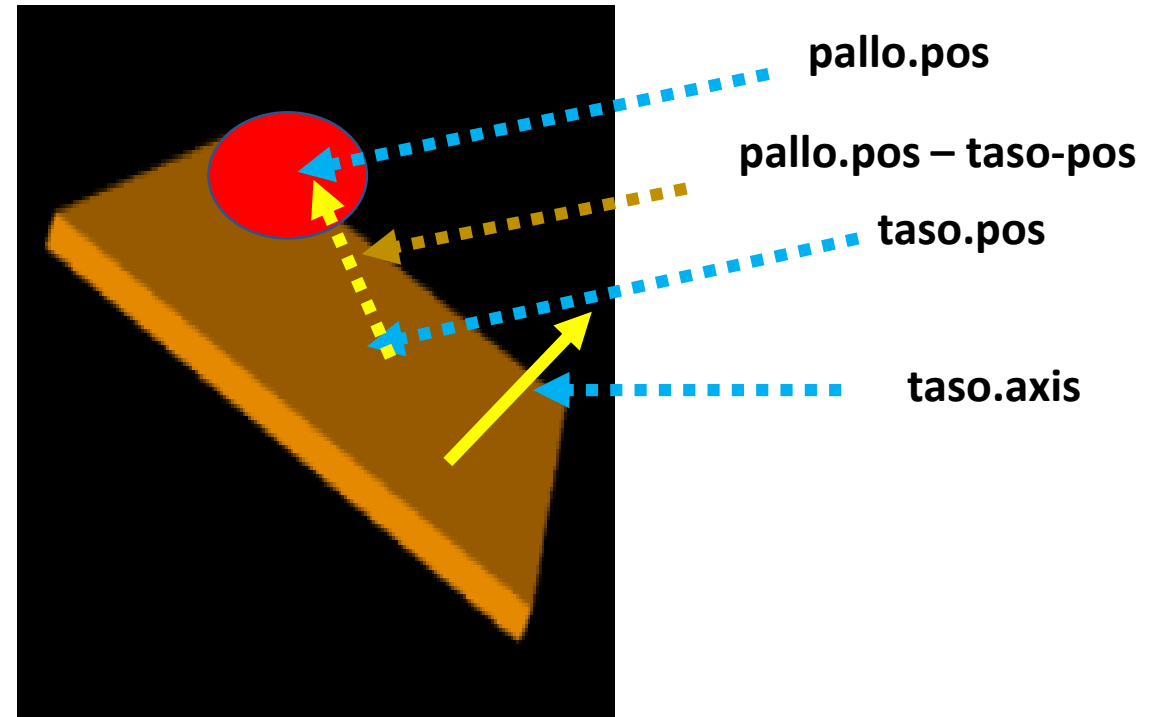
# Törmäyksen havaitseminen

Törmäys tapahtuu, jos tason keskipisteestä pallon keskelle menevän vektorin skalaariprojektio tason normaalin suunnassa  $<$  pallon säde

```
if comp(pallo.pos-taso.pos, taso.axis) < pallo.radius
```

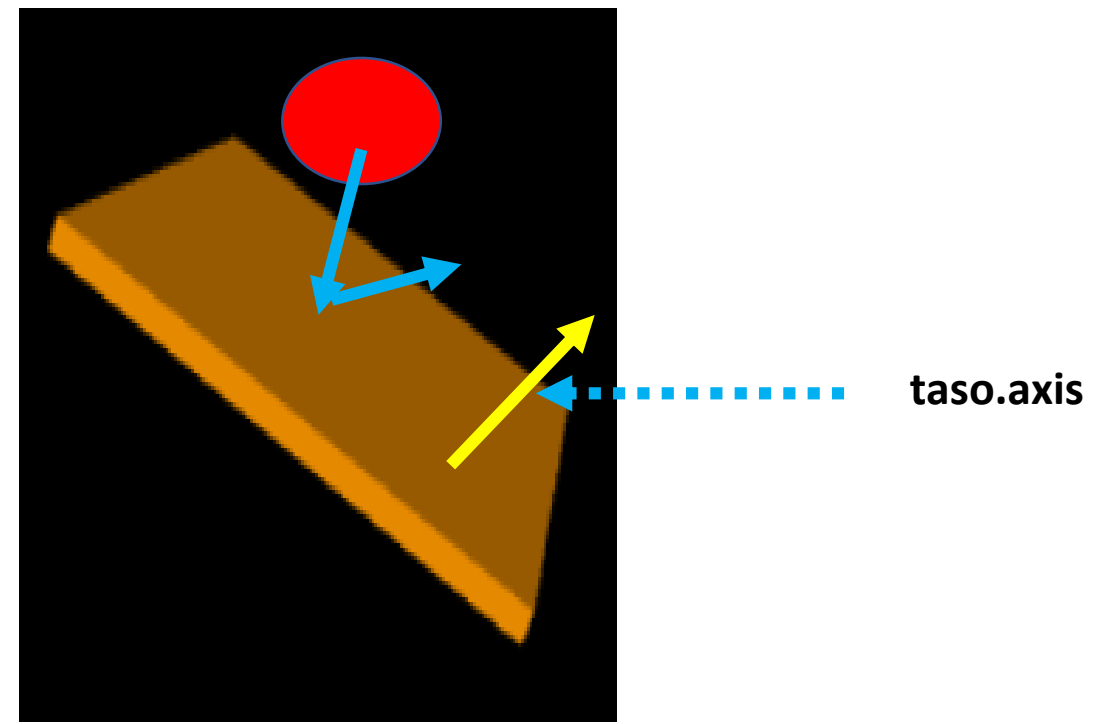
Jos törmäys ei ole täysin elastinen, tähän kannattaa vielä lisätä ehto, että pallon nopeuden skalaariprojektion tason normaalin suunnassa pitää olla negatiivinen

```
if comp(pallo.pos-taso.pos, taso.axis) < pallo.radius and comp(pallo.velocity, taso.axis) < 0
```



# Nopeuden muutos

Törmäyksessä nopeuden normaali-  
komponentin suunta käännetään.  
Normaalikomponentin suuruus lyhenee  
elastisuuskertoimen mukaisesti.



Koko koodi sisältää 2 riviä

```
if comp(pallo.pos-taso.pos, taso.axis)< pallo.radius and comp(pallo.velocity, taso.axis) < 0:  
    pallo.velocity+= -(1+e)*proj(pallo.velocity,pallo.axis)
```

## GlowScript 2.9 VPython

```
scene.width=800
scene.height=650
scene.center=vec(70,30,0)
scene.range=120
scene.forward=vec(-3,0,-3)
scene.title='PALLO VINOLLA TASOLLA: Aloita klikkaamalla'
```

```
pallo=sphere(pos=vec(120,20,-40),radius=3,color=vec(0.8,0.4,0.1))
lattia=box(pos=vec(125,0,0),size=vec(100,1,140),color=0.6*color.cyan)
taso=box(pos=vec(25,20,0),size=vec(1,115,140),color=0.3*color.cyan,axis=vec(1.2,3,0))
```

```
pallo.velocity=vec(-22,20,5) #pallon alkunopeus
a=vec(0,-9.81,0)
e=0.75 #tormayksen elastisuus
dt=0.01
```

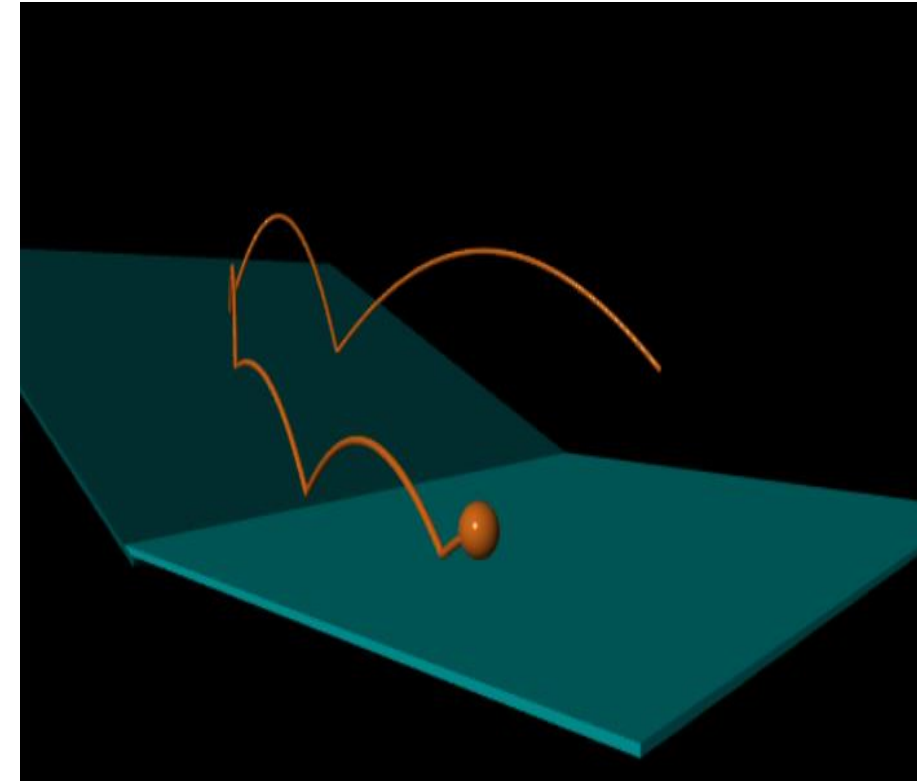
```
scene.pause()
```

```
while -25<pallo.pos.x<180:
    rate(300)
    pallo.pos+=pallo.velocity*dt+0.5*a*dt**2
    pallo.velocity+=a*dt
    n=taso.axis
    if comp((pallo.pos-taso.pos),n)<pallo.radius+0.5*taso.length and comp(pallo.velocity,n)<0:
        pallo.velocity=pallo.velocity-(1+e)*proj(pallo.velocity,n)
```

```
if (pallo.pos.y<=pallo.radius)and(pallo.velocity.y<0): #tormays lattian kanssa
    pallo.velocity.y=-pallo.velocity.y*e
```

Esimerkki.

Pallo ja vinot tasot



# Palautettava tehtävä (Pallo kourussa)

