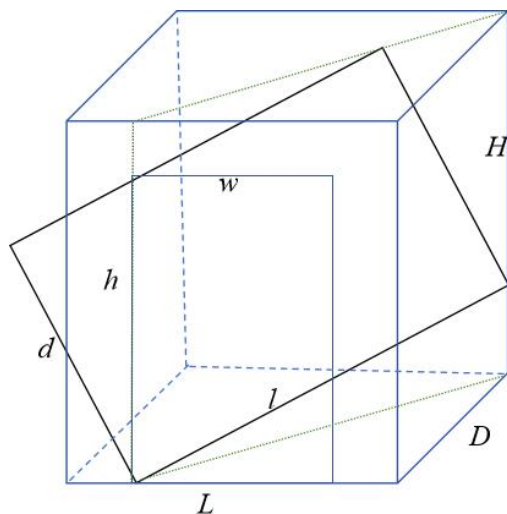


分析门是否可以进电梯问题

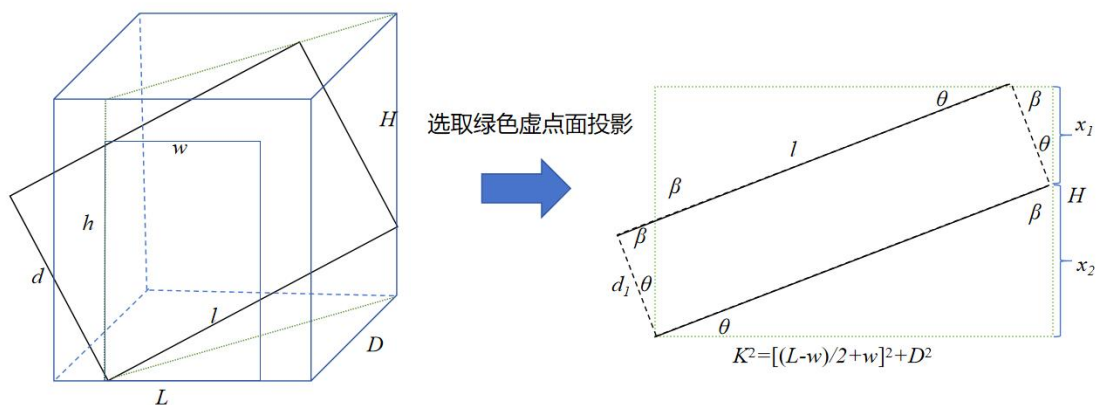


已知电梯的长宽高分别为 L, D, H ，电梯门的宽高为 w, h ，假设一个门板长度为 l ，宽度为 d ，判断是否可以放进电梯。（假设门的厚度远远小于电梯门的宽度）

1、第一种理想情况下假设电梯外门和内部高度相等，求解判断的步骤如下：

前提条件: $d^2 + l^2 \leq D^2 + H^2 + L^2$

(1) 选取电梯绿色虚点面进行投影, 门在倾斜垂直于地面的时候是极限点, 得到下面的投影面, 主要判断 $d \leq d_1$ 即可。



(2) 求解 K 。

$$K = \sqrt{((L - w) / 2 + w)^2 + D^2}$$

(3) 求解 θ, β , 由反三角关系得到如下。

$$\theta = \arccos\left(\frac{K}{l}\right)$$

$$\beta = \arcsin\left(\frac{K}{l}\right)$$

(3) 根据三角关系，求解 x_1 , x_2 得到如下。

$$x_2 = l \times \sin(\theta)$$

$$x_1 = H - l \times \sin(\theta)$$

(4) 根据三角关系，综上公式带入得到 d_1 如下。

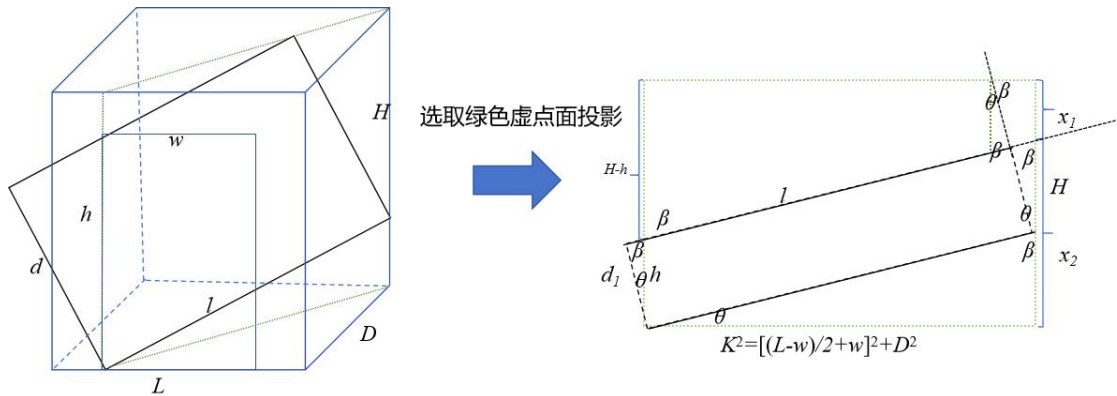
$$d_1 = \frac{H - l \times \sin\left(\arccos\left(\frac{\sqrt{((L-w)/2+w)^2 + D^2}}{l}\right)\right)}{\cos\left(\arccos\left(\frac{\sqrt{((L-w)/2+w)^2 + D^2}}{l}\right)\right)}$$

(5) 判断是否可以进电梯，如果 $d \leq d_1$ ，则门可以进电梯，如果 $d > d_1$ 则门不可以进电梯。

2、第二种非理想情况下假设电梯外门小于内部高度相等，可能存在门顶点还未顶到天花板边缘已经接触到电梯门，求解步骤如下：

$$\text{前提条件： } d^2 + l^2 \leq D^2 + H^2 + L^2$$

(1) 选取电梯绿色虚点面进行投影，门在倾斜垂直于地面的时候是极限点，得到下面的投影面，主要判断 $d \leq d_2$ 即可。



(2) 求解 K ,

$$K = \sqrt{((L - w) / 2 + w)^2 + D^2}$$

(3) 求解 θ , β , 由反三角关系得到如下。

$$\theta = \arccos\left(\frac{K}{l}\right)$$

$$\beta = \arcsin\left(\frac{K}{l}\right)$$

(4) 根据三角关系, 综上述公式带入得到 d_1 如下。

$$d_2 = h \times \cos\left(\arccos\left(\frac{\sqrt{((L - w) / 2 + w)^2 + D^2}}{l}\right)\right)$$

综合两种情况计算得出两个 $d_{\min} = \min(d_1, d_2)$, d_{\min} 小于 d 就可以满足电梯可进。