

# 滞空 (jump)

## 正解:

由于题意是从左往右跳，且花费动能最小，那么只需分类讨论需要的最小速度即可。

设一次跳跃的水平位移为 $x$ ，垂直位移为 $h$ 。

已知动能定理： $E = \frac{1}{2}mv^2$

1、向下跳: 由高中物理的： $h = \frac{1}{2}gt^2$ ， $x = v_x t$ 可解得 $v_x = \sqrt{\frac{gx^2}{2h}}$ 。则消耗动能为 $E_1 = \frac{x^2 mg}{4h}$

2、向上跳: 由高中物理得： $h = \frac{1}{2}gt^2$ ， $x = v_x t$ 和 $v_y = gt$ 可解得 $x$ 轴初速度 $v_x = \sqrt{\frac{gx^2}{2h}}$ ， $y$ 轴初速度 $v_y = \sqrt{2gh}$ ， $E_2 = m(gh + \frac{gx^2}{4h})$

3、 $h=0$ 时，则需考虑最小初速度。设初速度为 $v$ 夹角为 $\theta$ ，速度分量分别有 $v_x = \cos(\theta)v$ ， $v_y = \sin(\theta)v$ 。类似2地，有

$$\begin{cases} t = \frac{2 \sin(\theta)v}{g} \\ x = \cos(\theta)vt = \frac{2 \sin(\theta) \cos(\theta)v^2}{g} = \frac{\sin(2\theta)v^2}{g} \end{cases}$$

解得 $v = \sqrt{gx}$ ， $E_3 = \frac{mgx}{2}$

最后将除法由费马小定理转换成乘法逆元即可。

代码中将答案的和式中提取出了因子 $g$ ，小小地优化了计算量。

## 部分分

对于10%的数据：只是数据量小点，和30分相同

对于30%的数据：仅考虑情况1即可

对于60%的数据：仅考虑情况1、2即可