

试题名称：普通物理 A (313)

一、(20 分) 一个跳水运动员自 10m 跳台以初速为零自由下落。入水后地球对他的引力和水的浮托作用相抵消，仅受水的阻碍而减速。自水面向下取坐标轴 oy ，其加速度为 $-Kv_y^2$ ，其中 $K = 0.4m^{-1}$ ， v_y 为速度。求运动员速度减为入水速度 1/10 时，运动员入水深度。

解：设运动员以初速度零起跳，至水面的速度为：

$$v_0 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9.8 \times 10} = 14m/s$$

在水中的速度为：

$$\frac{dv_y}{dt} = -kv_y^2$$

因落至不同位置，对应不同速度，故可视 v_y 为 y 的函数，即 $v_y = v_y(y)$ 。于是可写：

$$\frac{dv_y}{dt} = \frac{dv_y}{dy} \frac{dy}{dt} = v_y \frac{dv_y}{dy}$$