教材作业：P34

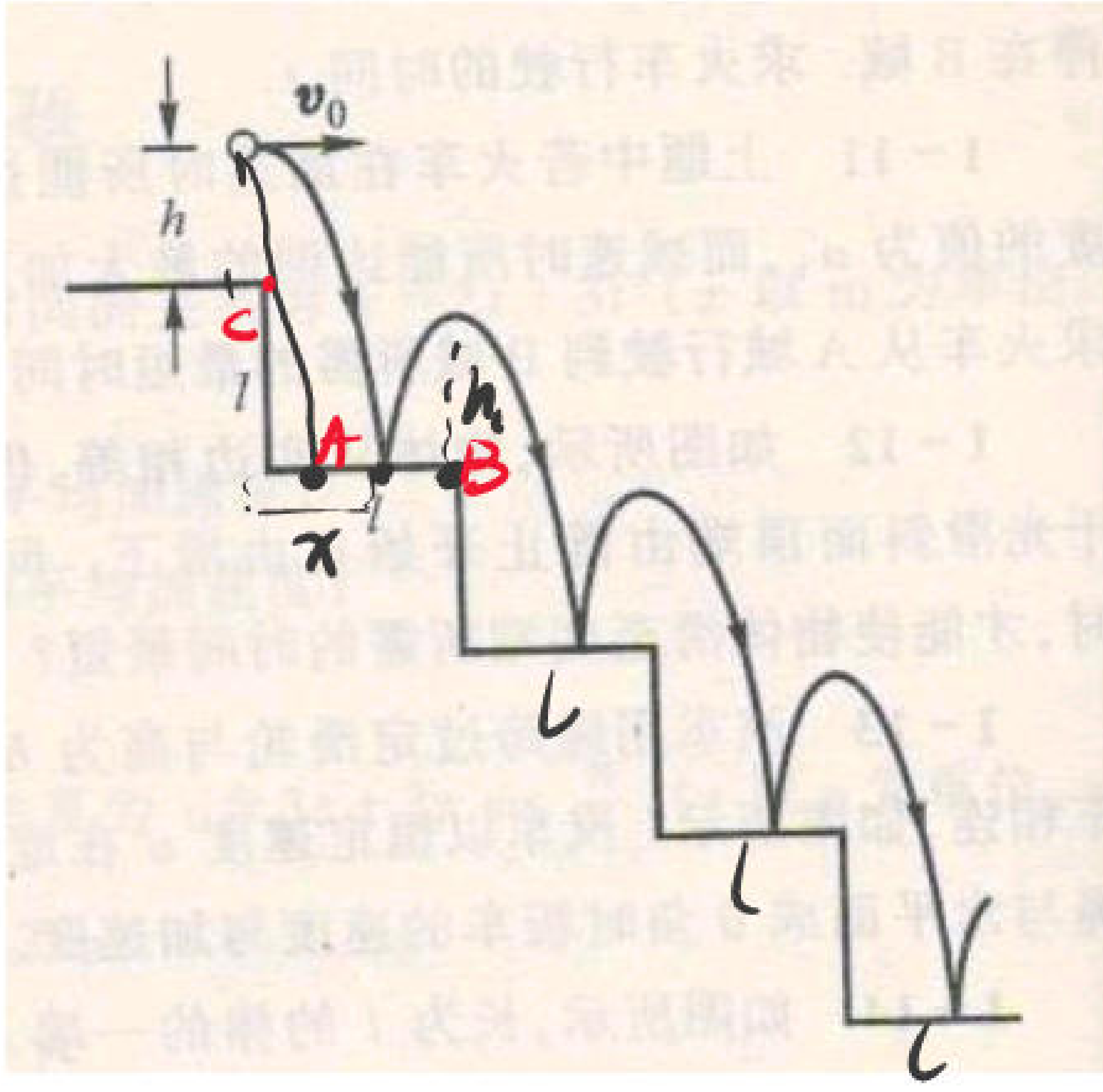
1-1，　1-2，　1-4，1-8，

1-9，　1-10，1-14。

系列化习题：P10

1-7

补充作业1、一小孩在一长楼梯的顶部水平抛出一球，设楼梯是光滑的，但小球速度的竖直分量经与楼梯碰撞后减为碰前的 e 倍．为使小球能如图所示沿长楼梯逐级下跳，求小球抛出时的高度 h 和初速 v_0．已知楼梯每级宽度均为 l．



解：即要求，每次碰撞间水平位移相等

即要求，每次运动完全一致

第一次碰撞时：

$v_1 = \sqrt{2g(h+l)}$，$v_{碰后} = e v_1 = e\sqrt{2g(h+l)}$

$\therefore h_1 = \frac{v_{碰后}^2}{2g} = e(h+l) = h$

$\therefore h = \frac{e}{1-e} l$

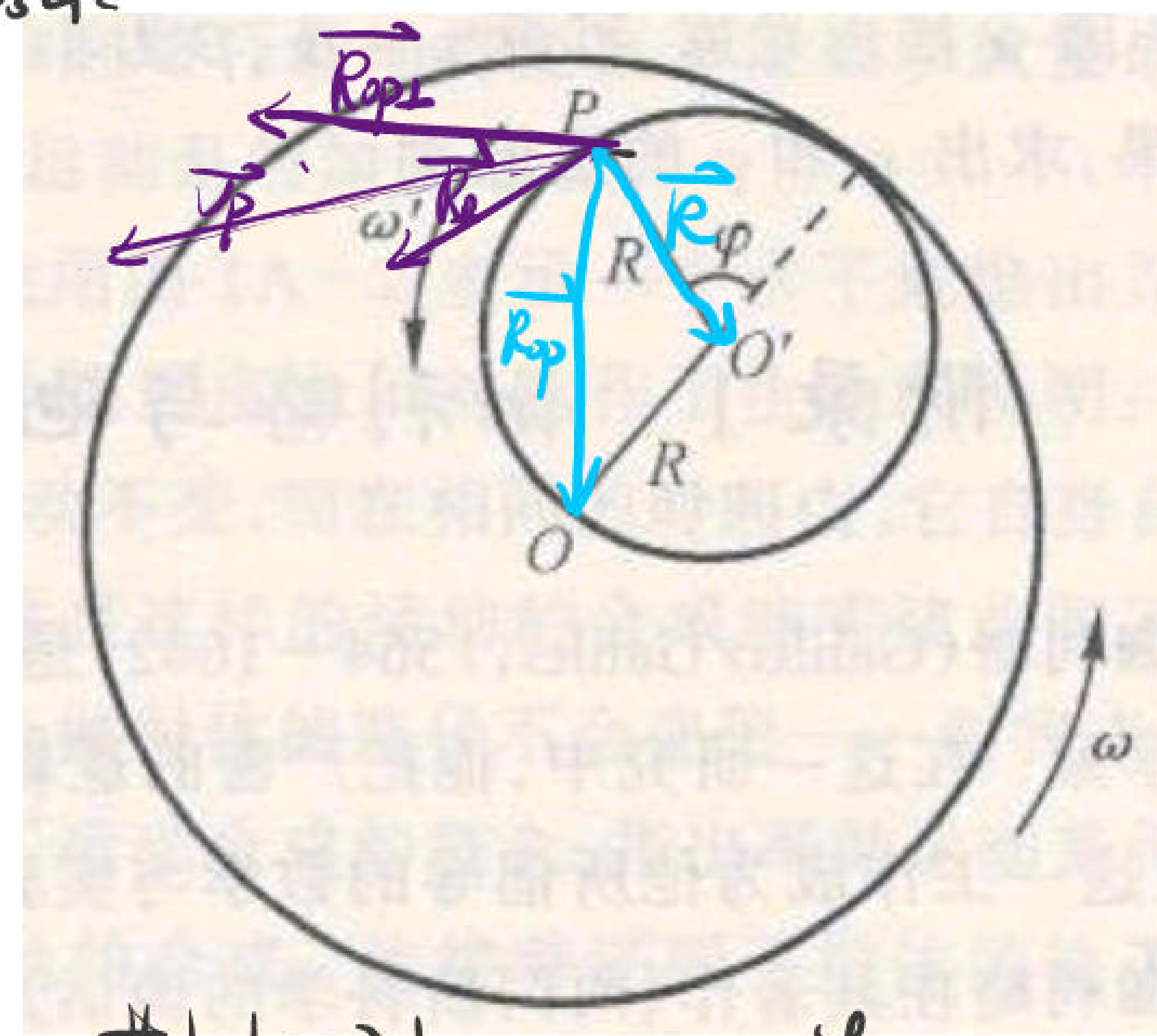
对于 v_0，要求一次运动全长 x 为 l

而一次运动时间 $t = t_上 + t_下 = \sqrt{\frac{2h}{g}} + \sqrt{\frac{2(h+l)}{g}} = \sqrt{\frac{2}{g}}\left(\sqrt{\frac{e}{1-e}l} + \sqrt{\frac{1}{1-e}l}\right)$

有 $v_0 t = l \Rightarrow v_0 = \frac{l}{t} = \sqrt{\frac{gl}{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{e}{1-e}} + \sqrt{\frac{1}{1-e}}} = \sqrt{\frac{gl}{2}}\left(\sqrt{\frac{1}{1-e}} - \sqrt{\frac{e}{1-e}}\right)$

补充作业2、某种游乐机由大、小两种圆盘组成，小圆盘绕其固定在大圆盘上的 O' 轴以角速度 ω'（相对大圆盘）旋转，大圆盘又以角速度 ω（相对地面）绕中心轴 O 旋转，人坐在小圆盘的边缘上的 P 点．求两圆盘转至图示位置时（见图，此时 $O'P$ 与 OO' 成 φ 角），P 点相对地面的速度和加速度．为简单起见，设 $\omega'=\omega$，$OO'=O'P=R$．

解：记地面为 S_1 系，大盘为 S_2 系，小盘为 S_3 系



则在 S_2 系中

P点速度 $\vec{v_{S_3-S_2}}=\omega' R$

方向朝 $O'P$ ⊥方向

在 S_1 系中

$$\vec{v_p}=\vec{v_{S_3-S_2}}+\vec{v_{S_2-S_1}}$$

$$=\vec{\omega' R}+\vec{\omega R_{op}}$$

$$=\omega(\vec{R_\perp}+\vec{R_{op\perp}})$$

其中 $|\vec{R_{op}}|=2R\cos\frac{\varphi}{2}$

方向如图

加速度 $\vec{a_p}=\vec{a_{S_3-S_2}}+\vec{a_{S_2-S_1}}=\omega^2(\vec{R}+\vec{R_{op}})$

补充作业3、

（1）质点沿x轴正向运动，加速度$a=-kv$， k为正的常数。设$t=0$时刻质点从原点出发，速度为 v_0 ，求运动方程$x=x(t)$。

$\frac{dv}{dt}=-kv \Rightarrow v=e^{-kt}\cdot v_0 \Rightarrow x=\int_0^t v\,dt=\left[-\frac{v_0}{k}e^{-kt}\right]_0^t=\frac{v_0}{k}-\frac{v_0}{k}e^{-kt}$

（2）使用数学工具(excel或者matlab)，使用数值近似方式去计算出x(t)。此处给定k=1 (单位1/s), v0=v(0)=1 (m/s)。

操作方法为：在t=0时刻取一个很小的间隔Δt(比如0.01 s), 认为在此时间内加速度恒定为-v(0)，通过v(Δt)=v(0)-v(0)* Δt 来求出Δt 时刻的速度，通过x(Δt)=x(0)+v(0)*Δt来求出Δt时刻的位移。以此类推，从0开始求出Δt, 2*Δt,…直到任意时刻的x(t)和v(t)。数值计算t=1 s时刻的x(t)与1得到的积分结果进行比对，在同一张图上画出数值计算与积分运算的x=x(t)曲线。

$\lim_{x\to+\infty} x(t)=\frac{V}{k}=1m.$

（3）讨论2里面的误差来源。使用更小的时间间隔Δt（比如0.001 s）重新计算 2（不必画图），误差是否减小了?