

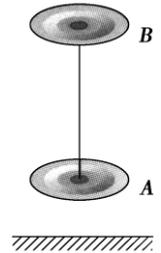
【高一物理 典题训练 04】

自由落体与竖直上抛

【题型 1】自由落体运动规律的应用

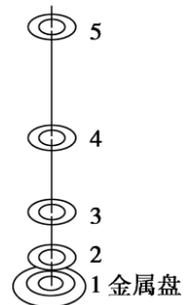
自由落体运动的本质为初速度为 0，加速度为 g 的匀变速直线运动，所有匀变速直线运动的规律公式均适用。

[典例 1] 一根轻质细线将 2 个薄铁垫圈 A、B 连接起来，一同学用手固定 B，此时 A、B 间距为 $3L$ ，A 距地面为 L ，如图所示。由静止释放 A、B，不计空气阻力，从开始释放到 A 落地历时 t_1 ，A 落地前瞬间速率为 v_1 ，从 A 落地到 B 落在 A 上历时 t_2 ，B 落在 A 上前瞬间速率为 v_2 ，则 ()



- A. $t_1 > t_2$ B. $t_1 = t_2$
C. $v_1 : v_2 = 1 : 2$ D. $v_1 : v_2 = 1 : 3$

[典例 2] 取一根长 2 m 左右的细线，5 个铁垫圈和一个金属盘。在线的一端系上第一个垫圈，隔 12 cm 再系一个，以后垫圈之间的距离分别为 36 cm、60 cm、84 cm，如图 1 所示，站在椅子上，向上提起线的另一端，让线自由垂下，且第一个垫圈紧靠放在地面上的金属盘内。松手后开始计时，若不计空气阻力，则第 2、3、4、5 各垫圈 ()



- A. 落到盘上的声音时间间隔越来越大
B. 落到盘上的声音时间间隔相等
C. 依次落到盘上的速率关系为 $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : 2$
D. 依次落到盘上的时间关系为 $1 : (\sqrt{2}-1) : (\sqrt{3}-\sqrt{2}) : (2-\sqrt{3})$

[典例 3] 一矿井深 125 m，在井口每隔一定时间自由落下一个小球。当第 11 个小球刚从井口开始下落时，第 1 个小球恰好到达井底。则相邻两小球开始下落的时间间隔为 _____ s，这时第 3 个小球和第 5 个小球相距 _____ m (g 取 10 m/s^2)。

[典例 4] 滴水法测重力加速度的过程是这样的：让水龙头的水一滴一滴地滴在其正下方的盘子里，调整水龙头，让前一滴水滴到盘子里听到声音时，后一滴恰离开水龙头。测出 n 次听到水击盘声的总时间 t ，用刻度尺量出水龙头到盘子的高度差为 h ，即可算出重力加速度。设人耳能区别两个声音的时间间隔为 0.1 s ，已知声速为 340 m/s ，则 ()

- A. 重力加速度的计算式为 $\frac{2hn^2}{t^2}$ B. 重力加速度的计算式为 $\frac{2h(n-1)^2}{t^2}$
C. 水龙头距人耳的距离至少为 34 m D. 水龙头距盘子的距离至少为 34 m

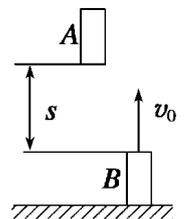
【题型 2】竖直上抛运动规律的应用

- (1)对于竖直上抛运动问题，注意整体法与分段法的使用。
- (2)竖直上抛运动的对称性与多解性为其重要特点。
- (3)在解决多体运动时注意把握运动过程与临界条件。

[典例 5]将一小球竖直上抛，如果小球到达最高点前的最后一秒和离开最高点后的第一秒时间内通过的路程分别为 x_1 和 x_2 ，速度变化量的大小分别为 Δv_1 和 Δv_2 ，假设小球所受空气阻力大小不变，则 x_1 _____ x_2 ，
 Δv_1 _____ Δv_2 (填 >、< 或 =)

[典例 6]如图所示， A 、 B 两棒长均为 $L=1\text{ m}$ ， A 的下端和 B 的上端相距 $s=20\text{ m}$ ，若 A 、 B 同时运动， A 做自由落体运动， B 做竖直上抛运动，初速度 $v_0=40\text{ m/s}$ 。求：

- (1) A 、 B 两棒何时相遇；
- (2)从相遇开始到分离所需的时间。



[典例 7]某人以接近于竖直方向从地面朝天连续开枪，子弹出枪口速度为 30 m/s ，每隔 1 s 发射一颗子弹，假设子弹在空中不相撞，则子弹所能上升的最大高度为 _____ m ；在发射 6 颗子弹以后，所发射的任意一颗子弹在空中可遇到 _____ 颗子弹从它旁边擦过。(g 取 10 m/s^2 ，空气阻力不计)

[典例 8]将小球 A 以初速度 $v_A=40\text{ m/s}$ 竖直向上抛出，经过一段时间 Δt 后，又以初速度 $v_B=30\text{ m/s}$ 将小球 B 从同一点竖直向上抛出，为了使两个小球能在空中相遇，试分析 Δt 应满足的条件。