

专题 03 力与物体的曲线运动

NO.1

压轴题解读

命题预测	本专题属于热点内容；高考命题以选择题或计算题的形式出现，可能单独考察某一种运动形式，也可能是多个运动的集合的多过程运动（平抛运动+圆周运动，多个圆周运动，斜面+平抛运动+圆周运动等），再与功能关系、牛顿运动定律结合进行考察。 在 2025 年高考中，无论是选择题还是计算题，力与物体的曲线运动问题将是重点考查的对象，其重要性不言而喻。 备考时，考生应深入理解圆周运动的基本原理和规律，掌握相关的公式和解题方法，并通过大量的练习提高解题能力。同时，考生还需关注历年高考真题和模拟题，了解命题趋势和难度，以便更有针对性地备考。通过系统复习和练习，考生能够熟练掌握圆周运动的相关知识，为高考取得优异成绩奠定坚实基础。
高频考法	1. 利用运动的合成与分解、抛体运动问题 2. 圆周运动中的动力学问题 3. 圆周运动中的临界问题 4. 数值平面内圆周运动的轻绳、轻杆模型在最高点的临界问题 5. 多过程问题

NO.2

压轴题密押

方法总结

考向一：利用运动的合成与分解、抛体运动问题

1. 曲线运动的四大特点

1) 运动学特点：由于做曲线运动的物体的**瞬时速度方向**沿曲线上物体位置的**切线方向**，所以做曲线运动的物体的速度方向时刻发生变化，即曲线运动**一定为变速运动**。

2) 动力学特征：由于做曲线运动的物体的速度时刻变化，说明物体**具有加速度**，根据牛顿第二定律可知，物体所受**合外力一定不为零且和速度方向始终不在一条直线上**（曲线运动条件）。合外力在垂直于速度方向上

的分力改变物体速度的方向,合外力在沿速度方向上的分力改变物体速度的大小.

3) 轨迹特征: 曲线运动的**轨迹始终夹在合力方向与速度方向之间**,而且向合力的一侧弯曲,或者说合力的方向总指向曲线的凹侧.轨迹只能平滑变化,不会出现折线.若已知物体的运动轨迹,可判断出物体所受合外力的大致方向,如平抛运动的轨迹向下弯曲,圆周运动的轨迹总向圆心弯曲等.

4) 能量特征: 若物体所受的合外力始终和物体的速度垂直,则合外力对物体不做功,物体的动能不变;若合外力不与物体的速度方向垂直,则合外力对物体做功,物体的动能发生变化.

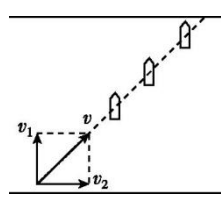
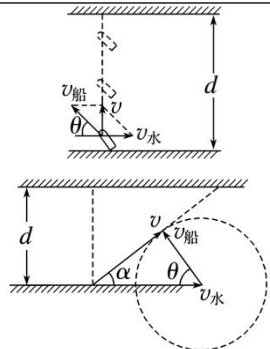
2. 两个互成角度的直线运动的合运动性质的判断

两个互成角度的分运动	合运动
两个匀速直线运动	匀速直线运动
两个初速度为零的匀加速直线运动	匀加速直线运动
两个初速度不为零的匀变速直线运动	如果 $v_{\text{合}}$ 与 $a_{\text{合}}$ 共线,为匀变速直线运动
	如果 $v_{\text{合}}$ 与 $a_{\text{合}}$ 不共线,为匀变速曲线运动
一个匀速直线运动和一个匀变速直线运动	如果 $v_{\text{合}}$ 与 $a_{\text{合}}$ 共线,为匀变速直线运动
	如果 $v_{\text{合}}$ 与 $a_{\text{合}}$ 不共线,为匀变速曲线运动

3. 小船渡河问题

1) 解决这类问题的关键: 正确区分船的分运动和合运动.**船的航行方向**也就是船头指向,是**分运动**;**船的运动方向**也就是船的**实际运动方向**,是**合运动**,一般情况下与船头指向不一致.

2) 运动分解的基本方法: 按实际效果分解,一般用**平行四边形定则**沿水流方向和船头指向进行分解.

模型解读	分运动 1	分运动 2	合运动
运动	船相对于静水的划行运动	船随水漂流的运动	船的实际运动
速度本质	发动机给船的速度 v_1	水流给船的速度 v_2	船相对于岸的速度 v
速度方向	沿船头指向	沿水流方向	合速度方向,轨迹(切线)方向
渡河时间	① 渡河时间只与船垂直于河岸方向的分速度有关,与水流速度无关 ② 渡河时间最短: 船头正对河岸时,渡河时间最短, $t_{\min} = \frac{d}{v_1} \quad (d \text{ 为河宽})$		
渡河位移	① 若 $v_{\text{船}} > v_{\text{水}}$, 当船头方向与上游河岸夹角 θ 满足 $v_{\text{船}} \cos \theta = v_{\text{水}}$ 时, 合速度垂直河岸, 渡河位移最短, 且 $x_{\min} = d$ ② 若 $v_{\text{船}} < v_{\text{水}}$, 合速度不可能垂直于河岸, 无法垂直渡河. 当船头方向(即 $v_{\text{船}}$ 方向)与合速度方向垂直时, 渡河位移最短, 且 $x_{\min} = \frac{d}{\cos \theta} = \frac{dv_{\text{水}}}{v_{\text{船}}}$		

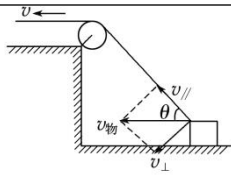
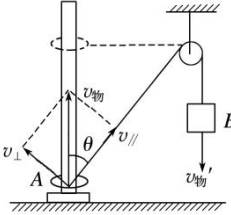
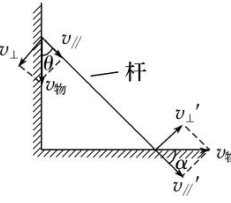
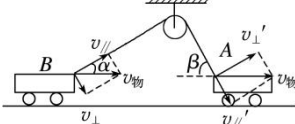
4. 牵连速度

1) 定义: 两物体通过**不可伸长的轻绳(杆)**相连, 当两物体都发生运动, 且物体运动的方向不在绳(杆)的

直线上，两物体的速度是关联的。

2) 处理关联速度问题的方法：首先认清哪个是合速度、哪个是分速度。物体的实际速度一定是合速度，把物体的实际速度分解为垂直于绳(杆)和平行于绳(杆)两个分速度，根据沿绳(杆)方向的分速度大小相等求解。

3) 常见的速度分解模型

情景图示	定量结论
	$v = v_{\text{物}} \cos \theta$
	$v_{\text{物}}' = v_{\parallel} = v_{\text{物}} \cos \theta$
	$v_{\parallel} = v_{\parallel}'$ 即 $v_{\text{物}} \cos \theta = v_{\text{物}}' \cos \alpha$
	$v_{\parallel} = v_{\parallel}'$ 即 $v_{\text{物}} \cos \alpha = v_{\text{物}}' \cos \beta$

考向二：抛体运动规律及应用

1. 平抛运动的规律及推论

1) 飞行时间：由 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ 知，飞行时间取决于下落高度 h 。

2) 水平射程： $x = v_0 t = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$ ，即水平射程由初速度 v_0 和下落高度 h 共同决定，

与其他因素无关。

3) 落地速度： $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$ ，以 θ 表示落地速度与 x 轴正方向间

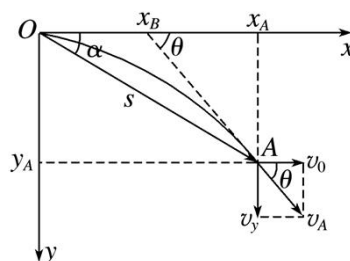
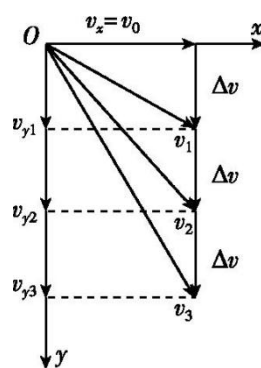
的夹角，有 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{\sqrt{2gh}}{v_0}$ ，所以落地速度只与初速度 v_0 和下落高度 h 有

关。

4) 速度改变量：物体在任意相等时间内的速度改变量 $\Delta v = g\Delta t$ 相同，方向恒为竖直向下。

【技巧点拨】平抛运动的速度均匀变化，速率不是均匀变化。

5) 平抛运动的两个重要结论



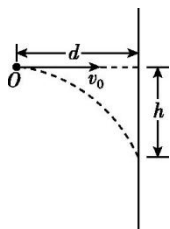
①做平抛运动的物体在任意时刻(任意位置)处, 有 $\tan \theta = 2 \tan \alpha$.

②做平抛运动的物体在任意时刻的瞬时速度的反向延长线一定通过水平位移的中点, 即 $x_A = 2x_B$.

2. 平抛运动与各种面结合问题

1) 平抛与竖直面结合

$$\begin{cases} \text{水平: } d = v_0 t \\ \text{竖直: } h = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

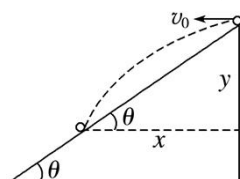


2) 平抛与斜面结合

①顺着斜面平抛

情形一: 落到斜面上, 已知位移方向沿斜面向下

知位移方向沿斜面向下

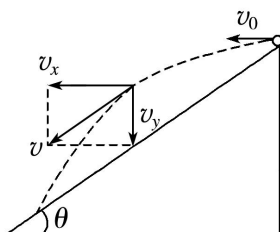


处理方法: 分解位移.

$$\begin{cases} x = v_0 t \\ y = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \quad \text{可求得 } t = \frac{2v_0 \tan \theta}{g}.$$

$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$

情形二: 物体离斜面距离最大, 已知速度方向沿斜面向下

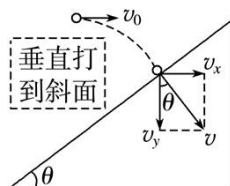


处理方法: 分解速度

$$\begin{cases} v_x = v_0 \\ v_y = g t \end{cases} \quad \text{可求得 } t = \frac{v_0 \tan \theta}{g}.$$

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$$

②对着斜面平抛: 垂直打在斜面上, 已知速度方向垂直斜面向下



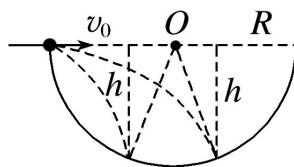
处理方法: 分解速度.

$$\begin{cases} v_x = v_0 \\ v_y = g t \end{cases} \quad \text{可求得 } t = \frac{v_0}{g \tan \theta}.$$

$$\tan \theta = \frac{v_x}{v_y} = \frac{v_0}{g t}$$

3) 平抛与圆面结合

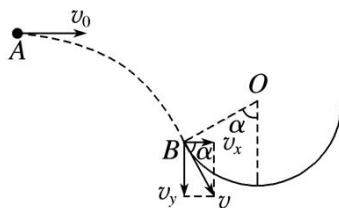
①小球从半圆弧左边沿平抛, 落到半圆内的不同位置.



处理方法：由半径和几何关系制约时间 t ：

$$\begin{cases} h = \frac{1}{2} g t^2 \\ R \pm \sqrt{R^2 - h^2} = v_0 t \end{cases} \quad \text{联立两方程可求 } t.$$

②小球恰好沿 B 点的切线方向进入圆轨道，此时半径 OB 垂直于速度方向，圆心角 α 与速度的偏向角相等。

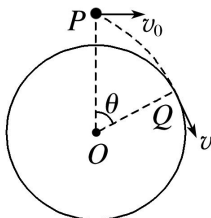


处理方法：分解速度。

$$\begin{cases} v_x = v_0 \\ v_y = g t \end{cases} \quad \text{可求得 } t = \frac{v_0 \tan \theta}{g}.$$

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{g t}{v_0}$$

③小球恰好从圆柱体 Q 点沿切线飞过，此时半径 OQ 垂直于速度方向，圆心角 θ 与速度的偏向角相等。



处理方法：分解速度。

$$\begin{cases} v_x = v_0 \\ v_y = g t \end{cases} \quad \text{可求得 } t = \frac{v_0 \tan \theta}{g}.$$

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{g t}{v_0}$$

4) 与圆弧面有关的平抛运动：题中常出现一个圆心角，通过这个圆心角，就可找出速度的方向及水平位移和竖直位移的大小，再用平抛运动的规律列方程求。

3. 平抛运动的临界问题

1) 常见的三种临界特征

①有些题目中有“刚好”“恰好”“正好”等字眼，明显表明题述的过程中存在着临界点。

②若题目中有“取值范围”“多长时间”“多大距离”等词语，表明题述的过程中存在着“起止点”，而这些起止点往往就是临界点。

③若题目中有“最大”“最小”“至多”“至少”等字眼，表明题述的过程中存在着极值，这个极值点往往是临界点。

2) 平抛运动临界问题的分析方法

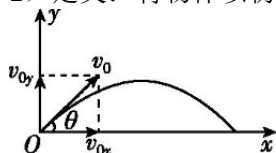
①确定研究对象的运动性质；

②根据题意确定临界状态；

- ③确定临界轨迹,画出轨迹示意图;
④应用平抛运动的规律结合临界条件列方程求解.

4. 斜抛运动及解题思路

1) 定义: 将物体以初速度 v_0 斜向上方或斜向下方抛出,物体只在重力作用下所做的运动.



2) 运动性质: 加速度为 g 的匀变速曲线运动,轨迹为抛物线.

3) 研究方法: 运动的合成与分解

①水平方向: 匀速直线运动; ②竖直方向: 匀变速直线运动.

4) 基本规律(以斜向上抛为例)

①水平方向: 做匀速直线运动, $v_{0x} = v_0 \cos \theta$, $x = v_0 t \cos \theta$.

②竖直方向: 做竖直上抛运动, $v_{0y} = v_0 \sin \theta$, $y = v_0 t \sin \theta - \frac{1}{2} g t^2$.

5) 平抛运动和斜抛运动的相同点

①都只受到重力作用,加速度相同,相等时间内速度的变化量相同.

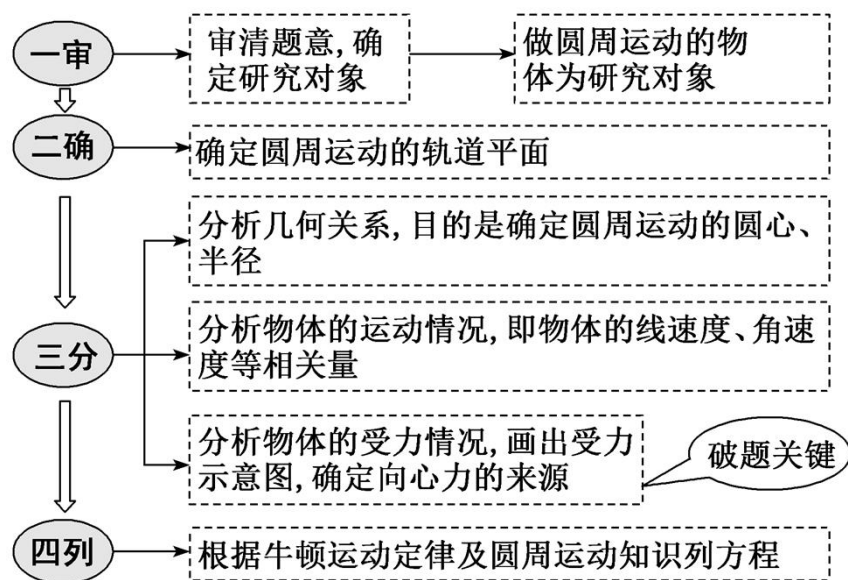
②都是匀变速曲线运动,轨迹都是抛物线.

③都可采用“化曲为直”的运动的合成与分解的方法分析问题.

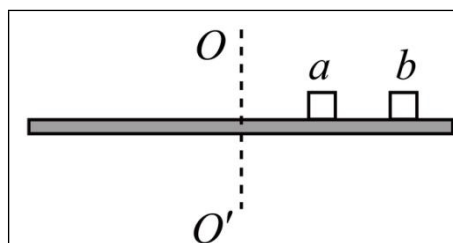
【技巧点拨】逆向思维法处理斜抛问题: 对斜上抛运动,从抛出点到最高点的运动可逆过程分析,看成平抛运动,分析完整的斜上抛运动,还可根据对称性求解某些问题.

考向三: 圆周运动的动力学问题

1. 圆周运动动力学分析过程:



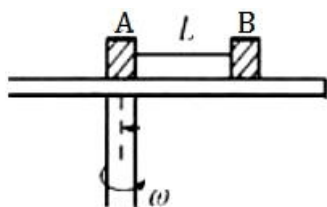
2. 水平面内的圆盘临界模型



①口诀: “谁远谁先飞”;

②a 或 b 发生相对圆盘滑动的各自临界角速度:

$$f_m = \mu mg = m \omega^2 r; \quad \omega = \sqrt{\frac{\mu g}{r}}$$



①口诀：“谁远谁先飞”；

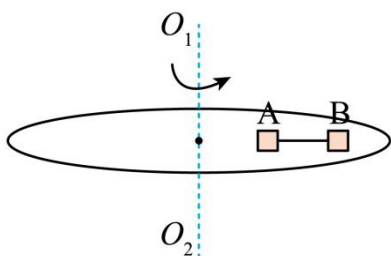
②轻绳出现拉力，先达到 B 的临界角速度： $\omega_1 = \sqrt{\frac{\mu g}{r_B}}$ ；

③AB 一起相对圆盘滑动时，临界条件：

隔离 A： $T = \mu m_A g$ ；隔离 B： $T + \mu m_B g = m_B \omega_2^2 r_B$

整体： $\mu m_A g + \mu m_B g = m_B \omega_2^2 r_B$

AB 相对圆盘滑动的临界条件： $\omega_2 = \sqrt{\frac{\mu(m_A + m_B)g}{m_B r_B}} = \sqrt{\frac{\mu g}{\frac{m_B r_B}{m_A + m_B}}}$



①口诀：“谁远谁先飞”；

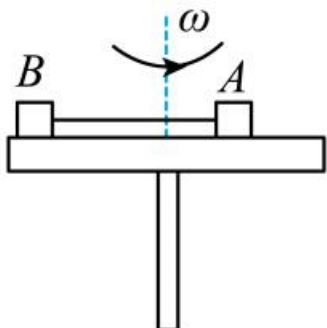
②轻绳出现拉力，先达到 B 的临界角速度： $\omega_1 = \sqrt{\frac{\mu g}{r_B}}$ ；

③同侧背离圆心， f_{Amax} 和 f_{Bmax} 指向圆心，一起相对圆盘滑动时，临界条件：

隔离 A： $\mu m_A g - T = m_A \omega_2^2 r_A$ ；隔离 B： $T + \mu m_B g = m_B \omega_2^2 r_B$

整体： $\mu m_A g + \mu m_B g = m_A \omega_2^2 r_A + m_B \omega_2^2 r_B$

AB 相对圆盘滑动的临界条 $\omega_2 = \sqrt{\frac{\mu(m_A + m_B)g}{m_A r_A + m_B r_B}} = \sqrt{\frac{\mu g}{\frac{m_A r_A + m_B r_B}{m_A + m_B}}}$



①口诀：“谁远谁先飞” ($r_B > r_A$)；

②轻绳出现拉力临界条件： $\omega_1 = \sqrt{\frac{\mu g}{r_B}}$ ；

此时 B 与面达到最大静摩擦力，A 与面未达到最大静摩擦力。

此时隔离 A： $f_A + T = m_A \omega^2 r_A$ ；隔离 B： $T + \mu m_B g = m_B \omega^2 r_B$

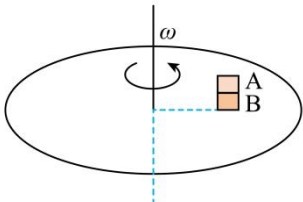
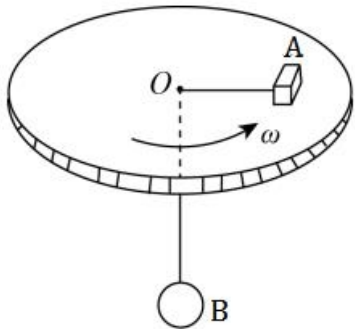
消掉 T： $f_A = \mu m_B g - (m_B r_B - m_A r_A) \omega^2$

③当 $m_B r_B = m_A r_A$ 时， $f_A = \mu m_B g$ ，AB 永不滑动，除非绳断；

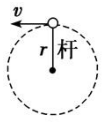
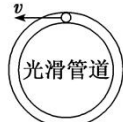
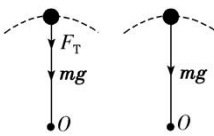
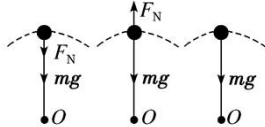
④AB 一起相对圆盘滑动时，临界条件：

1) 当 $m_B r_B > m_A r_A$ 时， $f_A \downarrow = \mu m_B g - (m_B r_B - m_A r_A) \omega^2 \uparrow \rightarrow f_A = 0 \rightarrow$ 反向 $\rightarrow f_A$ 达到最大 $\rightarrow$ 从 B 侧飞出；

2) 当 $m_B r_B < m_A r_A$ 时， $f_A \uparrow = \mu m_B g + (m_A r_A - m_B r_B) \omega^2 \uparrow \rightarrow f_A$ 达到最大

	→$\omega \uparrow \rightarrow T \uparrow \rightarrow f_B \downarrow \rightarrow f_B = 0 \rightarrow$反向$\rightarrow f_B$达到最大$\rightarrow$从 A 侧飞出; AB 相对圆盘滑动的临界条件 $\omega_2 = \sqrt{\frac{\mu(m_A + m_B)g}{ m_A r_A - m_B r_B }} = \sqrt{\frac{\mu g}{\frac{m_A r_A - m_B r_B}{m_A + m_B}}}$
	临界条件: ① $\mu_A > \mu_B, \omega = \sqrt{\frac{\mu_B g}{r_B}}$; ② $\mu_A < \mu_B, \omega = \sqrt{\frac{\mu_A g}{r_B}}$
	临界条件: ① $\omega_{\min} = \sqrt{\frac{m_B g - \mu m_A g}{m_A r}}$ ② $\omega_{\max} = \sqrt{\frac{m_B g + \mu m_A g}{m_A r}}$

考向四：常见绳杆模型特点

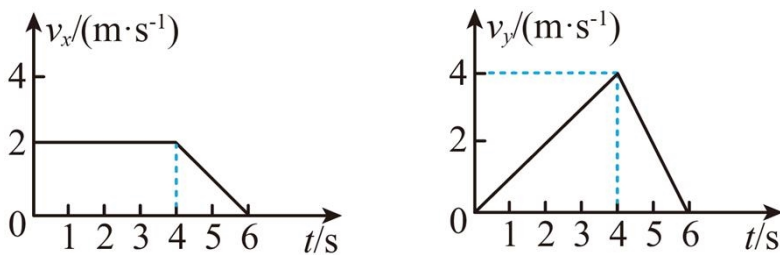
	轻绳模型	轻杆模型
情景图示	 	 
弹力特征	弹力可能向下，也可能等于零	弹力可能向下，可能向上，也可能等于零
受力示意图		
力学方程	$mg + F_T = m \frac{v^2}{r}$	$mg \pm F_N = m \frac{v^2}{r}$
临界特征	$F_T = 0$, 即 $mg = m \frac{v^2}{r}$, 得 $v = \sqrt{gr}$	$v = 0$, 即 $F_{\text{向}} = 0$, 此时 $F_N = mg$

模型关键	(1)“绳”只能对小球施加向下的力 (2)小球通过最高点的速度至少为 $\sqrt{gr}$	(1)“杆”对小球的作用力可以是拉力，也可以是支持力 (2)小球通过最高点的速度最小可以为 0
------	---	--



题型 01 运动的合成与分解

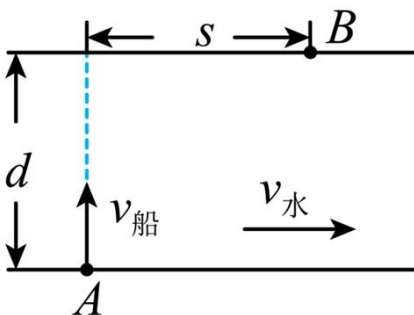
1. 质量为 0.2kg 的物体在水平面上运动，它的两个正交分速度图像分别如图所示，由图可知 ()



- A. 开始 4s 内物体的位移为 $8\sqrt{2}\text{m}$
- B. 4s 到 6s 末物体的加速度大小为 $2\sqrt{2}\text{m/s}^2$
- C. 从开始至 6s 末物体一直做曲线运动
- D. 开始 4s 内物体做曲线运动， $4\text{s} - 6\text{s}$ 内物体做直线运动

题型 02 小船过河问题

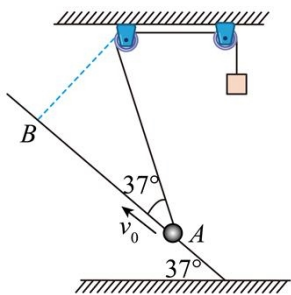
2. 如图所示，小船从 A 码头出发，沿垂直于河岸的方向渡河，若河宽为 d ，渡河速度 $v_{\text{船}}$ 恒定，河水的流速与河岸的最短距离 x 成正比，即 $v_{\text{水}} = kx (x \leq \frac{d}{2}, k \text{ 为常量})$ ，要使小船能够到达距 A 正对岸为 s 的 B 码头，则 ()



- A. $v_{\text{船}}$ 应为 $\frac{kd^2}{s}$
- B. $v_{\text{船}}$ 应为 $\frac{kd^2}{2s}$
- C. 渡河时间为 $\frac{4s}{kd}$
- D. 渡河时间为 $\frac{2s}{kd}$

题型 03 关联速度的综合问题

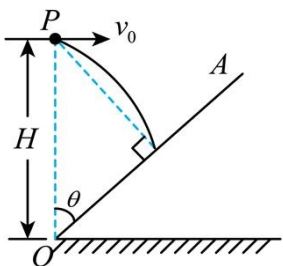
3. 光滑的细杆固定放置，与水平方向的夹角为 37° ，质量为 m 的小球与质量为 $2m$ 的物块通过轻质细线连接，细线跨过天花板上的两个轻质定滑轮。小球套在细杆上从某处由静止开始上滑，细线一直处于伸直状态，当小球运动到 A 点时，速度沿着杆斜向上大小为 $v_0 = \sqrt{gL}$ ，细线与细杆之间的夹角为 37° ，当小球运动到 B 点时，细线与细杆垂直。已知 A 、 B 两点之间的距离为 L ，重力加速度大小为 g ，小球与物块（均视为质点）总在同一竖直平面内运动， $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ ， $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$ ，下列说法正确的是（ ）



- A. 当小球在 A 点时，物块的速度大小为 $\frac{2}{5}\sqrt{gL}$
- B. 小球从 A 点运动到 B 点，系统总重力势能的减小量为 $\frac{2mgL}{5}$
- C. 当小球运动到 B 点时，物块速度的大小为 0
- D. 小球从 A 点运动到 B 点，细线对小球做的功为 $\frac{41mgL}{25}$

题型 04 平抛运动与各种面结合问题

4. 如图所示，挡板 OA 与竖直方向的夹角为 θ ，小球（视为质点）从 O 点的正上方高度为 H 的 P 点以大小为 v_0 的初速度水平抛出，落到斜面上时，小球的位移与斜面垂直，重力加速度大小为 g ，不讨论小球落到斜面后的情况，下列说法正确的是（ ）

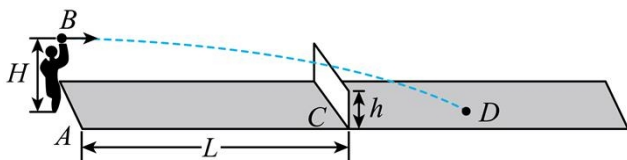


- A. 小球落到斜面上的速度大小为 $\frac{v_0}{\cos \theta}$
- B. 小球在空中运动的时间为 $\frac{2v_0 \tan \theta}{g}$
- C. $\tan^2 \theta = \frac{gH}{2v_0^2}$

D. 若小球抛出时的初速度大小为 $\frac{\sqrt{gH}}{2}$, 则挡板 OA 与竖直方向的夹角为 45°

题型 05 平抛运动的临界问题

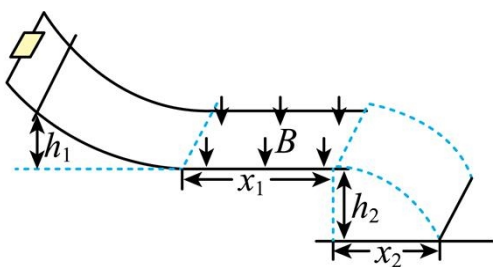
5. 如图所示, 运动员将网球在边界 A 处正上方 B 点正对球网水平向右击出, 恰好过中间网 C 的上边沿落在 D 点。已知 $AB = H$, 网高 $h = \frac{5}{9}H$, $AC = L$, 重力加速度大小为 g , 不计空气阻力, 下列说法正确的是 ()



- A. 网球的初速度大小为 $\frac{3}{2}L\sqrt{\frac{g}{H}}$
- B. 网球在中间网左、右两侧的水平距离之比为 $2:1$
- C. 若网球的初速度变为原来的两倍, 网球还可以落在对方界内
- D. 若击球高度低于 H (仍大于 h), 应减小击球速度, 才能让球落在对方界内

题型 06 平抛运动与电磁学综合问题

6. 如图所示, 一光滑固定轨道由倾斜轨道和水平轨道两部分组成, 轨道上端连接一阻值 $R = 0.5\Omega$ 的电阻, 水平部分两轨道间有竖直向下、磁感应强度大小 $B = 0.5T$ 的匀强磁场, 磁场区域的长度为 $x_1 = 2m$ 。一质量为 $m = 0.5kg$ 的导体棒, 从轨道上距水平轨道 $h_1 = 0.8m$ 高处由静止释放, 通过磁场区域后从水平轨道末端飞出, 落在水平地面上。已知轨道间距 $d = 1m$, 轨道水平部分距地面的高度 $h_2 = 0.8m$, 导体棒电阻、轨道电阻、空气阻力均忽略不计, 取 $g = 10m/s^2$ 。下列说法正确的是 ()



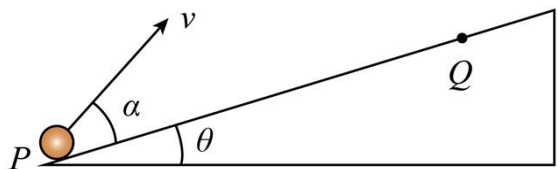
- A. 导体棒刚进入磁场时加速度的大小为 $4m/s^2$
- B. 整个过程中, 通过电阻 R 的电荷量为 $3C$
- C. 整个过程中, 电阻 R 上产生的热量为 $3J$
- D. 导体棒的落地点与水平轨道末端的水平距离 x_2 为 $0.8m$

题型 08 斜抛运动

8. 如图所示, 在一个倾角 $\theta = 15^\circ$ 的足够长固定斜面底端 P 点将小球 a 以某一初速度斜向上抛出, 抛出方向与

斜面的夹角 $\alpha = 30^\circ$ ，小球 a 将落在斜面上的 Q 点， P 、 Q 之间的距离为 l 。若将小球 b 以相同大小的初速度从 P 点抛出，抛出方向与斜面的夹角调整为 45° ，不计空气阻力，重力加速度为 g ，

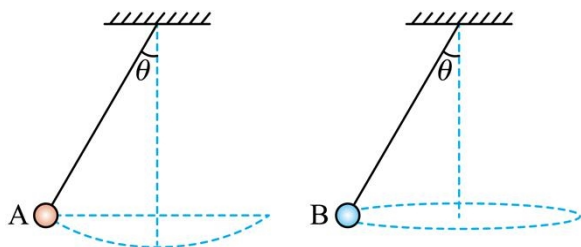
$$\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}, \cos 15^\circ = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}, \text{ 则 ()}$$



- A. 从抛出到落在斜面上，小球 a 所用的时间为 $\sqrt{\frac{\sqrt{2}l}{g}}$
- B. 从抛出到落在斜面上，小球 a 、 b 所用的时间相等
- C. 小球 b 将落在 Q 点
- D. 小球 b 将落在 Q 点的下方

● 题型 09 圆周运动的动力学问题

9. 如图所示，A 球在轻绳的作用下在竖直面内摆动，B 球在轻绳的作用下在水平面内做匀速圆周运动。两小球质量相同，均可视为质点。连接两小球的轻绳长度相同，A 球轻绳与竖直方向所成的最大角度和 B 球轻绳与竖直方向所成的夹角均为 θ ($\theta < 5^\circ$)。下列说法中正确的是 ()



- A. A、B 两球运动的周期之比为 1:1
- B. 图示位置 A、B 两球所受轻绳拉力大小之比为 $\cos^2 \theta : 1$
- C. A 球的最大向心力大小与 B 球的向心力大小之比为 $\frac{1 - \cos \theta}{\tan \theta}$
- D. A 球的最大动能与 B 球的动能之比为 $\frac{2 \cos \theta}{1 + \cos \theta}$

● 题型 10 水平台上圆周运动的临界问题

10. 如图所示，水平转台上有一个质量为 m 的小物块，用轻细绳将物块连接在通过转台中心的竖直转轴 OP 上， OP 高度为 h ，物块距 P 点距离为 R ，系统静止时细绳伸直且拉力刚好为零。物块与转台间动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。现物块和转台一起以相同的角速度绕 OP 轴做匀速圆周运动，重力加速度为 g ，下列说法错误的是 ()

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/788041043141007045>