2025 版高一物理考点总结（必修二）

目录

专题 01　曲线运动 运动的合成与分解 3
考点 1：曲线运动的条件及轨迹分析 3
考点 2：运动的合成与分解 3
考点 3：小船过河模型 3
考点 4：绳（杆）末端速度分解模型 4
专题 02　平抛运动规律、 平抛运动与约束面相结合问题 5
考点 1：平抛运动的基本规律与推论 5
考点 2：平抛运动与斜面相结合 5
专题 03 平抛运动临界问题、相遇问题、类平抛运动和斜抛运动 7
考点 1：平抛运动临界问题 7
考点 2：平抛运动中的相遇问题 7
考点 3：类平抛运动 9
考点 4：斜抛运动 9
专题 04 圆周运动基本物理量、水平面内的圆周运动、离心现象 12
考点 1：圆周运动基本物理量 12
考点 2：水平面内的圆周运动（圆锥摆、圆筒、转弯模型和圆盘临界模型） 12
考点 3：离心现象 15
专题 05 竖直面内的圆周运动 16
考点 1：常见绳杆模型特点 16
考点 2：拱形桥和凹形桥模型特点 16
考点 3：竖直面内圆周运动常见问题与二级结论 17
专题 06 探究平抛运动的特点 19
考点 1：教材经典实验方案的原理、步骤和数据处理 19
专题 07 探究向心力大小的表达式 20
考点 1：教材经典实验方案的原理、步骤和数据处理 20
专题 08 开普勒行星运动定律、天体质量密度估算和不同位置重力加速度 21
考点 1：开普勒行星运动定律 21
考点 2：天体质量密度估算 21
考点 3：不同位置重力加速度 21

专题 09 不同轨道卫星参量、同步静止卫星、“三体”运动比较.....23
考点 1：不同轨道卫星参量.....23
考点 2：同步静止卫星.....23
考点 3：“三体”运动比较.....24
专题 10 卫星的变轨问题、天体追及相遇问题、双星和多星问题.....25
考点 1：卫星的变轨问题.....25
考点 2：天体追及相遇问题.....25
考点 3：双星和多星问题.....26
专题 11 功、功率、机车启动问题.....27
考点 1：功的正负和恒力功大小计算.....27
考点 2：变力功的计算方法.....27
考点 3：功率的计算.....28
考点 4：机车启动问题.....28
专题 12 动能定理及其应用.....30
考点 1：对动能、动能定理的理解.....30
考点 2：应用动能定理处理多过程问题.....30
考点 3：动能定理的图像问题.....30
专题 13 机械能守恒定律.....32
考点 1：机械能守恒的判断条件.....32
考点 2：单个物体的机械能守恒问题.....32
考点 3：三类连接体的机械能守恒问题.....33
考点 4：非质点类机械能守恒问题.....34
专题 14 功能关系、能量守恒定律.....35
考点 1：重力场中的功能关系及应用.....35
考点 2：摩擦力做功与能量转化.....35
考点 3：功能关系中的图像问题.....36
专题 15 验证机械能守恒定律.....37
考点 1：教材经典实验方案的原理、步骤和数据处理.....37

专题 01　曲线运动 运动的合成与分解

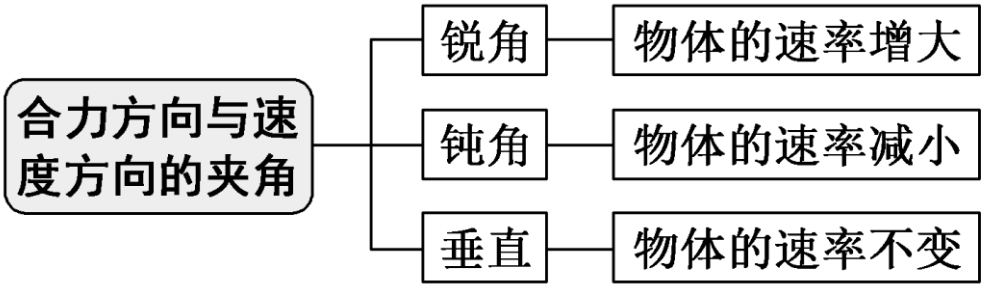
考点 1：曲线运动的条件及轨迹分析

1．运动轨迹的判断

(1)若物体所受合力方向与速度方向在同一直线上，则物体做直线运动；若物体所受合力方向与速度方向不在同一直线上，则物体做曲线运动。

(2)物体做曲线运动时，合力指向轨迹的凹侧；运动轨迹在速度方向与合力方向所夹的区间。可速记为“无力不弯，力速两边”。

2．速率变化的判断



考点 2：运动的合成与分解

1. 合运动轨迹和性质的判断方法

标准:看合初速度方向与合加速度(或合外力)方向是否共线

(1)若合加速度的方向与合初速度的方向在同一直线上，则为直线运动，否则为曲线运动。

(2)若合加速度不变，则为匀变速运动；若合加速度(大小或方向)变化，则为非匀变速运动。

两个互成角度的分运动	合运动的性质
两个匀速直线运动	匀速直线运动
一个匀速直线运动、一个匀变速直线运动	匀变速曲线运动
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 $v_{合}$与 $a_{合}$共线，为匀变速直线运动
	如果 $v_{合}$与 $a_{合}$不共线，为匀变速曲线运动

2．合运动与分运动的关系

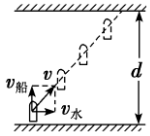
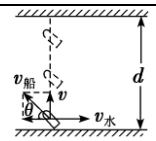
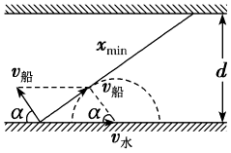
等时性	合运动与分运动同时开始，同时进行，同时结束
独立性	各分运动相互独立，不受其他运动影响
等效性	各分运动的规律叠加起来与合运动的规律有完全相同的效果

考点 3：小船过河模型

1．船的实际运动：是水流的运动和船相对静水的运动的合运动。

2．三种相关速度：船在静水中的速度 $v_{船}$、水的流速 $v_{水}$、船的实际速度 v。

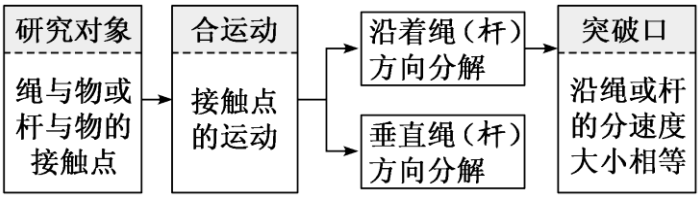
3．两种渡河方式

方式	图示	说明
渡河时间最短		当船头垂直河岸时，渡河时间最短，最短时间 $t_{min}=\frac{d}{v_{船}}$
渡河位移最短		当 $v_{水}<v_{船}$时，如果满足 $v_{水}-v_{船}\cos\theta=0$，渡河位移最短，$x_{min}=d$
		当 $v_{水}>v_{船}$时，如果船头方向(即 $v_{船}$方向)与合速度方向垂直，渡河位移最短，最短渡河位移为 $x_{min}=\frac{dv_{水}}{v_{船}}$

考点 4：绳（杆）末端速度分解模型

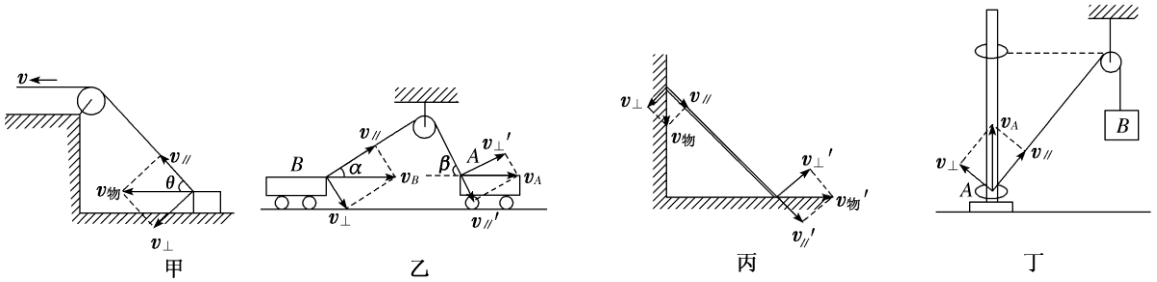
1．模型特点：沿绳(杆)方向的速度分量大小相等。

2．分解思路：



3．解题原则：

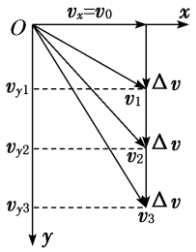
把物体的实际速度分解为垂直于绳(杆)和平行于绳(杆)两个分量，根据沿绳(杆)方向的分速度大小相等求解。常见的模型如图所示。



专题 02　平抛运动规律、 平抛运动与约束面相结合问题

考点 1：平抛运动的基本规律与推论

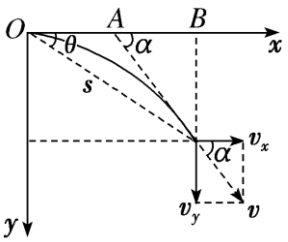
1．四个基本规律

飞行时间	由 $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}$知，时间取决于下落高度 h，与初速度 v_0 无关
水平射程	$x=v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$，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
落地速度	$v=\sqrt{v_x^2+v_y^2}=\sqrt{v_0^2+2gh}$，落地速度也只与初速度 v_0 和下落高度 h 有关
速度改变量	 任意相等时间间隔 Δt 内的速度改变量 $\Delta v=g\Delta t$ 相同，方向恒为竖直向下，如图所示

2．两个重要推论（公众号：屋里学家 独家整理）

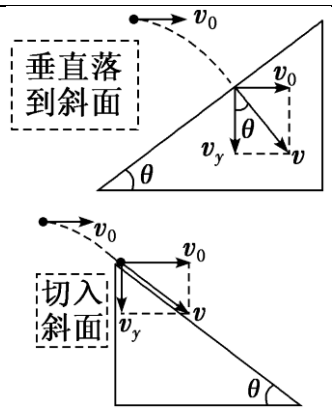
(1)做平抛(或类平抛)运动的物体在任意时刻任一位置处，设其速度方向与水平方向的夹角为 α，位移方向与水平方向的夹角为 θ，则 $\tan\alpha=2\tan\theta$。

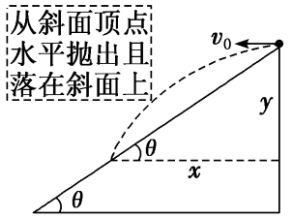
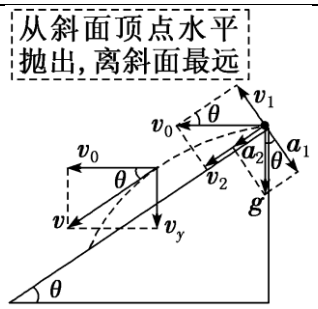
(2)做平抛(或类平抛)运动的物体任一时刻的瞬时速度的反向延长线一定通过此时水平位移的中点，如图中 A 点为 OB 的中点。



考点 2：平抛运动与斜面相结合

1. 与斜面相关的几种的平抛运动

图示	方法	基本规律	运动时间
	分解速度，构建速度的矢量三角形	水平 $v_x=v_0$ 竖直 $v_y=gt$ 合速度 $v=\sqrt{v_x^2+v_y^2}$	由 $\tan\theta=\frac{v_0}{v_y}=\frac{v_0}{gt}$得 $t=\frac{v_0}{g\tan\theta}$

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>分解位移，构建位移的矢量三角形</td>
<td>水平 $x=v_0t$
竖直 $y=\frac{1}{2}gt^2$
合位移 $x_{合}=\sqrt{x^2+y^2}$</td>
<td>由 tan $\theta=\frac{y}{x}=\frac{gt}{2v_0}$ 得
$t=\frac{2v_0\tan\theta}{g}$</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">
</td>
<td>在运动起点同时分解 v_0、g</td>
<td colspan="2">由 $0=v_1-a_1t$，$0-v_1^2=-2a_1d$ 得
$t=\frac{v_0\tan\theta}{g}$，$d=\frac{v_0^2\sin\theta\tan\theta}{2g}$</td>
</tr>
<tr>
<td>分解平行于斜面的速度 v</td>
<td colspan="2">由 $v_y=gt$ 得 $t=\frac{v_0\tan\theta}{g}$</td>
</tr>
</table>

2. 与斜面相关平抛运动的处理方法

(1)分解速度

平抛运动可以分解为水平方向的匀速直线运动和竖直方向的自由落体运动,设平抛运动的初速度为 v_0,在空中运动时间为 t,则平抛运动在水平方向的速度为 $v_x=v_0$,在竖直方向的速度为 $v_y=gt$,合速度为 $v=\sqrt{v_x^2+v_y^2}$,合速度与水平方向的夹角满足 $\tan\theta=\frac{v_y}{v_x}$。

(2)分解位移

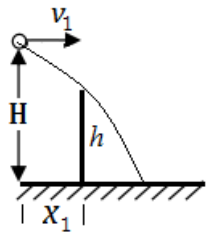
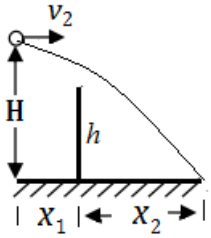
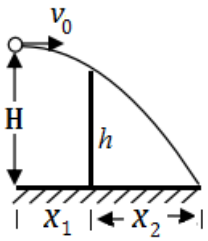
平抛运动在水平方向的位移为 $x=v_0t$,在竖直方向的位移为 $y=\frac{1}{2}gt^2$,对抛出点的位移(合位移)为 $s=\sqrt{x^2+y^2}$,合位移与水平方向夹角满足 $\tan\varphi=\frac{y}{x}$。

(3)分解加速度

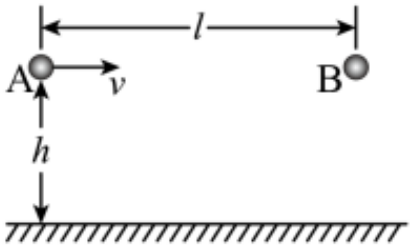
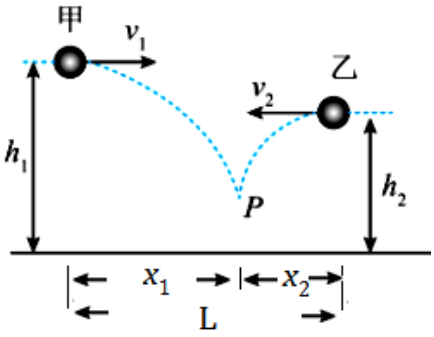
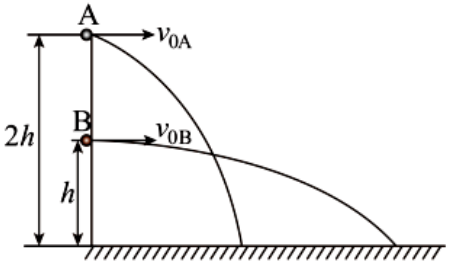
平抛运动也不是一定要分解为水平方向的匀速直线运动和竖直方向的自由落体运动,在有些问题中,过抛出点建立适当的直角坐标系,把重力加速度 g 正交分解为 g_x、g_y,把初速度 v_0 正交分解为 v_x、v_y,然后分别在 x、y 方向列方程求解,可以简化解题过程,化难为易。

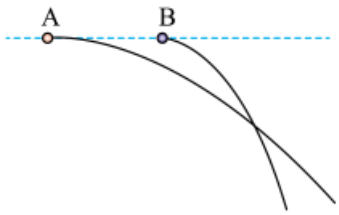
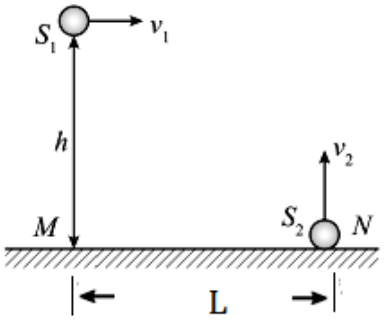
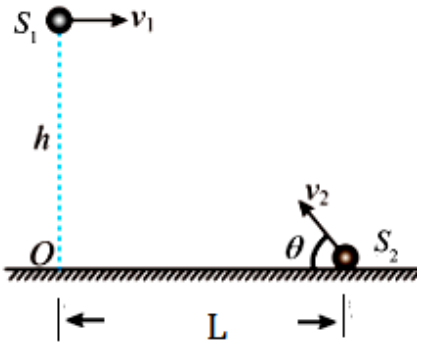
专题 03 平抛运动临界问题、相遇问题、类平抛运动和斜抛运动

考点 1：平抛运动临界问题

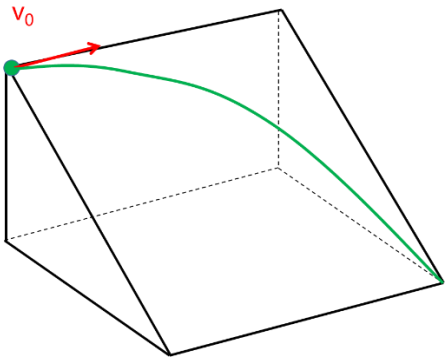
擦网	压线	既擦网又压线
		
由 $H-h=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}g\left(\frac{x_1}{v_1}\right)^2$ 得： $v_1=x_1\sqrt{\frac{g}{2(H-h)}}$	由 $H=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}g\left(\frac{x_1+x_2}{v_2}\right)^2$ 得： $v_2=(x_1+x_2)\sqrt{\frac{g}{2H}}$	由 $H-h=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}g\left(\frac{x_1}{v_0}\right)^2$ 和 $H=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}g\left(\frac{x_1+x_2}{v_0}\right)^2$ 得： $\frac{H-h}{H}=\frac{x_1^2}{(x_1+x_2)^2}$

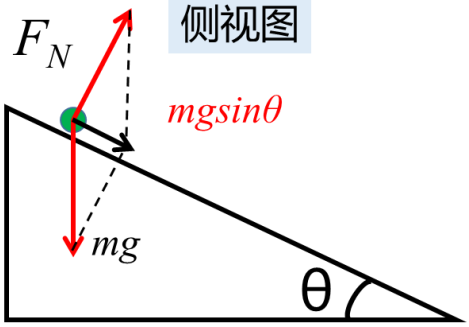
考点 2：平抛运动中的相遇问题

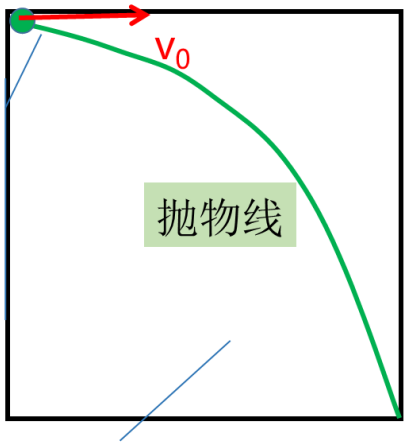
平抛与自由落体相遇		水平位移：$l=vt$ 空中相遇：$t<\sqrt{\frac{2h}{g}}$
平抛与平抛相遇		（1）若等高（$h_1=h_2$），两球同时抛； （2）若不等高（$h_1>h_2$）两球不同时抛，甲球先抛； （3）位移关系：$x_1+x_2=L$
		（1）A 球先抛； （2）$t_A>t_B$；（公众号：屋里学家 独家整理） （3）$v_{0A}<v_{0B}$

		（1）A、B 两球同时抛； （2）$t_A=t_B$； （3）$v_{0A}>v_{0B}$
平抛与竖直上抛相遇		（1）$L=v_1t$； （2）$\frac{1}{2}gt^2+v_2t-\frac{1}{2}gt^2=h\Rightarrow t=\frac{h}{v_2}$； （3）若在 S_2 球上升时两球相遇，临界条件： $t<\frac{v_2}{g}$，即：$\frac{h}{v_2}<\frac{v_2}{g}$，解得：$v_2>\sqrt{gh}$； （4）若在 S_2 球下降时两球相遇，临界条件： $\frac{v_2}{g}<t<\frac{2v_2}{g}$，即 $\frac{v_2}{g}<\frac{h}{v_2}<\frac{2v_2}{g}$， 解得：$\sqrt{\frac{gh}{2}}<v_2<\sqrt{gh}$
平抛与斜上抛相遇		（1）$v_1t+v_2\cos\theta\cdot t=L$； （2）$\frac{1}{2}gt^2+v_2\sin\theta t-\frac{1}{2}gt^2=h\Rightarrow t=\frac{h}{v_2\sin\theta}$； （3）若在 S_2 球上升时两球相遇，临界条件： $t<\frac{v_2\sin\theta}{g}$，即：$\frac{h}{v_2\sin\theta}<\frac{v_2\sin\theta}{g}$， 解得：$v_2>\frac{\sqrt{gh}}{\sin\theta}$； （4）若在 S_2 球下降时两球相遇， 临界条件：$\frac{v_2\sin\theta}{g}<t<\frac{2v_2\sin\theta}{g}$， 即 $\frac{v_2\sin\theta}{g}<\frac{h}{v_2\sin\theta}<\frac{2v_2\sin\theta}{g}$， 解得：$\frac{\sqrt{\frac{gh}{2}}}{\sin\theta}<v_2<\frac{\sqrt{gh}}{\sin\theta}$

考点 3：类平抛运动







沿垂直速度方向做初速度为0的匀加速直线运动

沿初速度方向做匀速直线运动

如图，对小球进行受力分析可得

$F_{合}=mgsin\theta$

由牛顿第二定律可得$a=gsin\theta$

1.类平抛运动的受力特点:

物体所受的合外力为恒力,且与初速度的方向垂直。

2.类平抛运动的运动特点:

在初速度 v_0 方向上做匀速直线运动,在合外力方向上做初速度为零的匀加速直线运动,加速度 $a=\frac{F_{合}}{m}$。

3.类平抛运动的求解方法: （公众号：屋里学家 独家整理）

(1)常规分解法:将类平抛运动分解为沿初速度方向的匀速直线运动和垂直于初速度方向(即沿合外力的方向)的匀加速直线运动。两分运动彼此独立,互不影响,且与合运动具有等时性。

(2)特殊分解法:对于有些问题,可以过抛出点建立适当的直角坐标系,将加速度 a 分解为 a_x、a_y,初速度 v_0 分解为 v_x、v_y,然后分别在 x、y 方向列方程求解。

考点 4：斜抛运动

1、运动规律

水平方向：不受外力，以 $v_x = v_0 \cos\alpha$ 为初速度做匀速直线运动

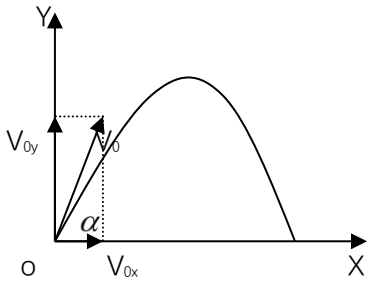
水平位移 $x = v_x t = v_0 \cos\alpha t$；

竖直方向：竖直方向只受重力，初速度为 $v_{0y} = v_0 \sin\alpha$，做竖直上抛运动，即匀减速直线运动

任意时刻的速度和位移分别是 $v_y = v_{0y} - gt$　　$y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$

2、轨迹方程

$y = tan\alpha \cdot x - \frac{g}{2v_0^2 cos^2\alpha}x^2$ ，是一条抛物线如图所示：



3、对斜抛运动的研究

（1）斜抛物体的飞行时间：

当物体落地时 $v_y = -v_{0y} = -v_0 \sin\alpha$，由 $v_y = v_{0y} - gt$ 知，飞行时间 $t = \frac{2v_0 \sin\alpha}{g}$

（2）斜抛物体的射程：

由轨迹方程 $y = tan\alpha \cdot x - \frac{g}{2v_0^2 cos^2\alpha}x^2$

令 y=0 得落回抛出高度时的水平射程是 $x = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$

两条结论：

①当抛射角 $\alpha = 45^0$ 时射程最远，$x_{max} = \frac{v_0^2}{g}$

②初速度相同时，两个互余的抛射角具有相同的射程，例如 30^0 和 60^0 的两个抛射角在相同初速度的情况下射程是相等的。

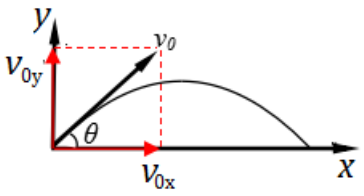
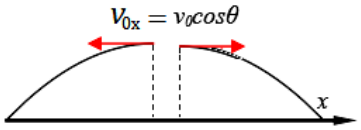
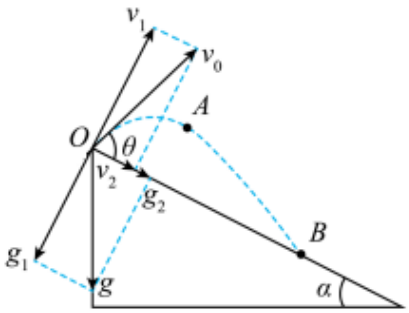
（3）斜上抛运动的射高：

斜上抛的物体达到最大高度时 $v_y = v_{0y} - gt = v_0 \sin\alpha - gt$=0，此时 $t = \frac{v_0 \sin\alpha}{g}$

代入 $y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$ 即得到抛体所能达到的最大高度 $y_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2\alpha}{2g}$

可以看出，当 $\alpha = 90^0$ 时，射高最大 $H = \frac{v_0^2}{2g}$

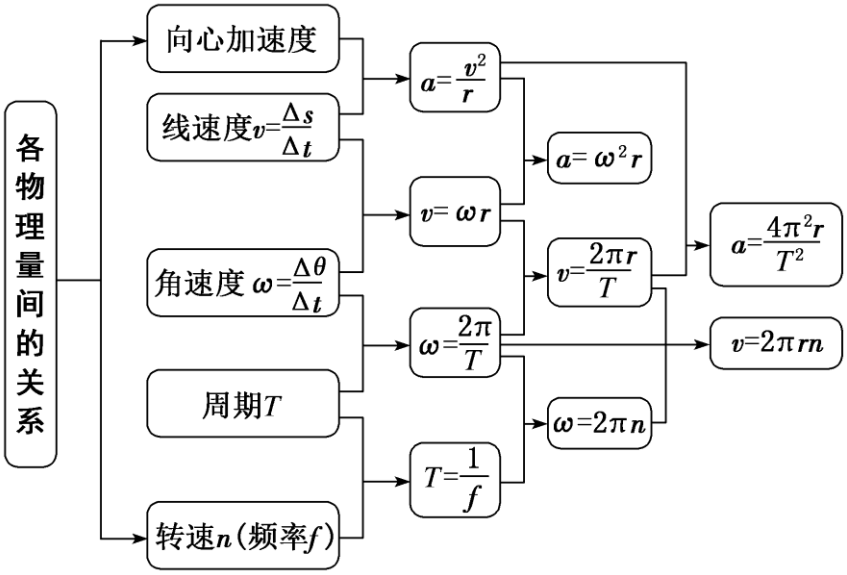
4、常见的斜抛运动

			
处理方法	水平竖直正交分解化曲为直	最高点一分为二变平抛运动逆向处理	将初速度和重力加速度沿斜面和垂直斜面分解
基本规律	水平速度：$v_x=v_0\cos\theta$ $x=v_0\cos\theta\cdot t$ 竖直速度：$v_y=v_0\sin\theta-gt$ $y=v_0\sin\theta t-\frac{1}{2}gt^2$ 最高点：$h_m=\frac{(v_0\sin\theta)^2}{2g}$	最高点：速度水平 $v_{0x}=v_0\cos\theta$	垂直斜面：$g_1=g\cos\alpha$ $v_1=v_0\cos\theta-g_1\cdot t$ $y=v_0\cos\theta t-\frac{1}{2}g_1t^2$ 沿着斜面：$g_2=g\sin\alpha$ $v_2=v_0\sin\theta+g_2\cdot t$ $x=v_0\sin\theta t+\frac{1}{2}g_2t^2$ 最高点：$h_m=\frac{(v_0\cos\theta)^2}{2g_1}$

专题 04 圆周运动基本物理量、水平面内的圆周运动、离心现象

考点 1：圆周运动基本物理量

1．匀速圆周运动各物理量间的关系

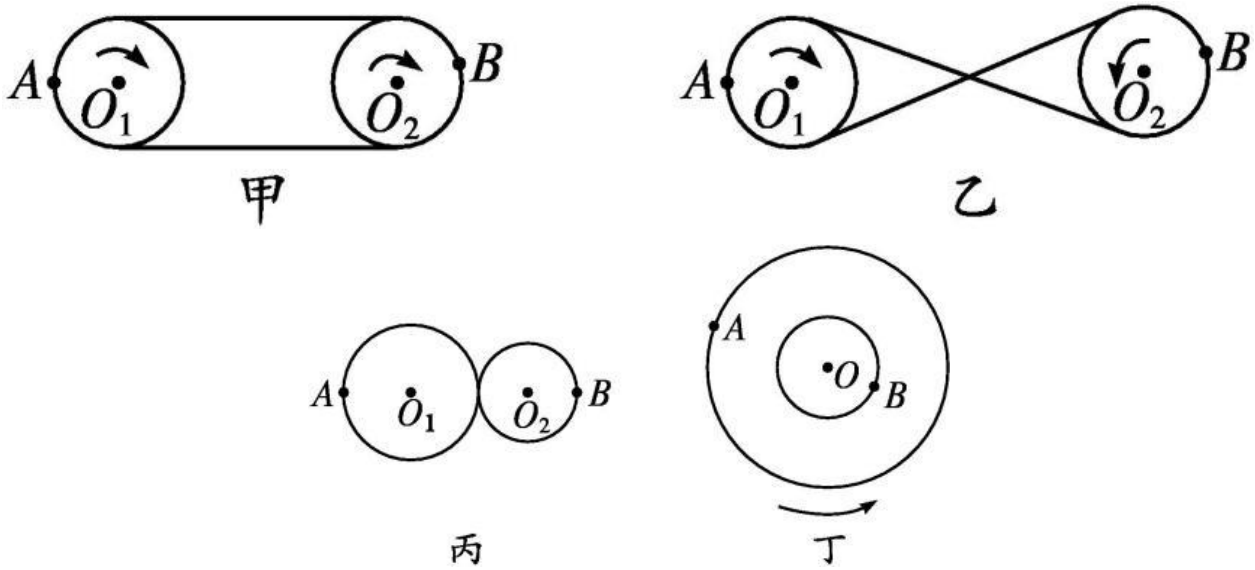


2．三种传动方式及特点

(1)皮带传动（甲乙）：皮带与两轮之间无相对滑动时，两轮边缘线速度大小相等。

(2)齿轮传动（丙）：两轮边缘接触，接触点无打滑现象时，两轮边缘线速度大小相等。

(3)同轴传动（丁）：两轮固定在同一转轴上转动时，两轮转动的角速度大小相等。



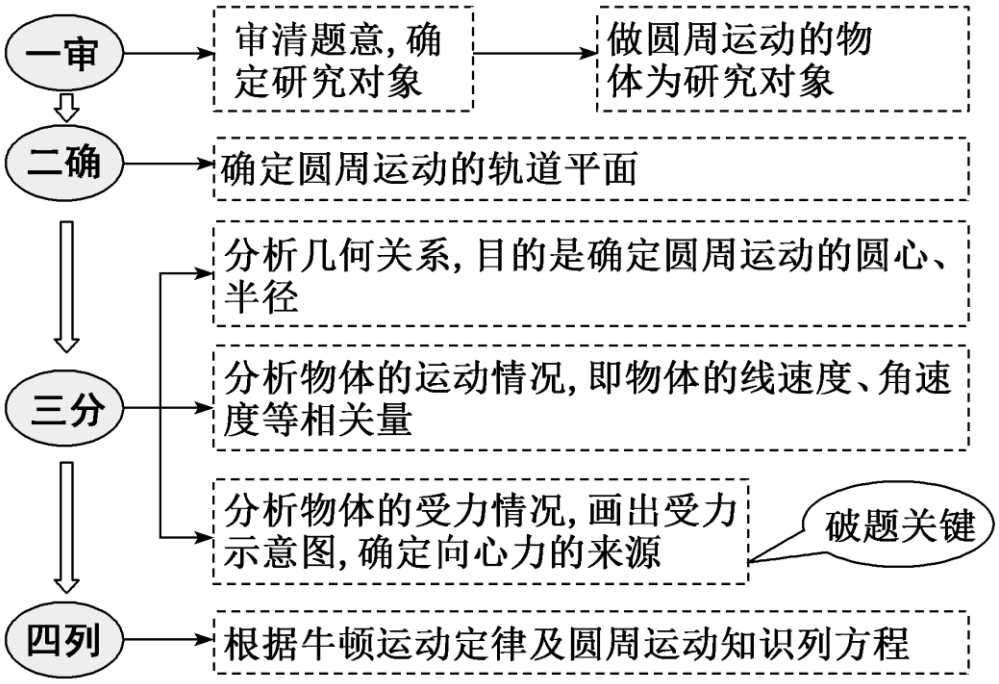
3. 向心力：

（1）来源：向心力是按力的作用效果命名的，可以是重力、弹力、摩擦力等各种力，也可以是几个力的合力或某个力的分力，在受力分析中要避免再另外添加一个向心力。

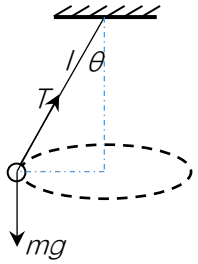
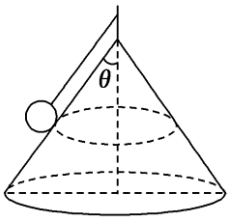
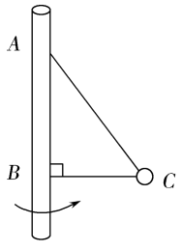
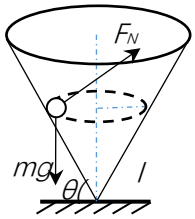
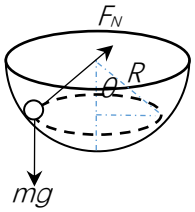
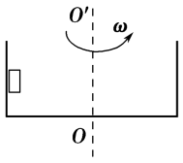
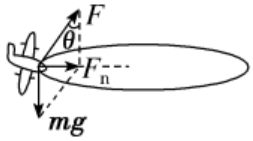
（2）公式：$F_n=ma_n=m\frac{v^2}{r}=m\omega^2 r=mr\cdot\frac{4\pi^2}{T^2}=mr\cdot 4\pi^2 f^2=m\omega v$。

考点 2：水平面内的圆周运动（圆锥摆、圆筒、转弯模型和圆盘临界模型）

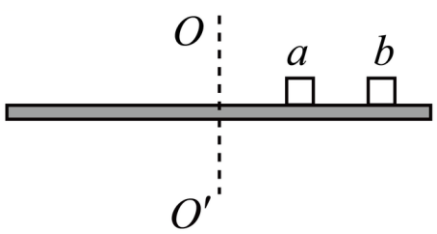
1．圆周运动动力学分析过程：



2.基础运动模型

运动模型			
圆锥摆模型			
圆锥筒、圆碗和圆筒模型			
转弯模型			

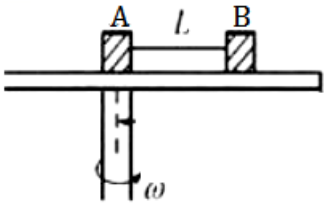
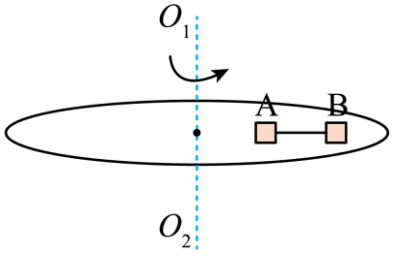
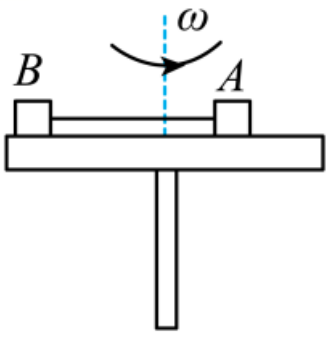
3.水平面内的圆盘临界模型

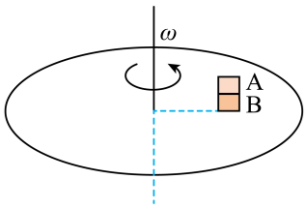
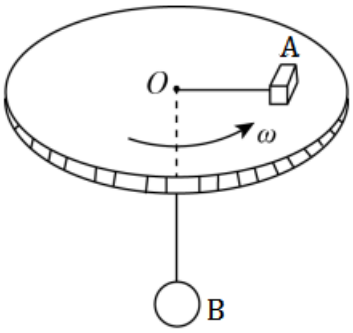


①口诀：“谁远谁先飞”；

②a 或 b 发生相对圆盘滑动的各自临界角速度：

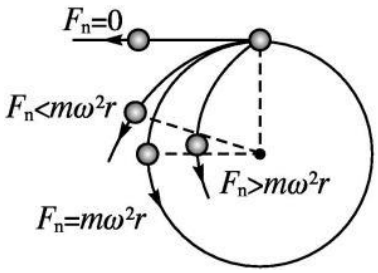
$f_m = \mu mg = m\omega^2 r$； $\omega = \sqrt{\dfrac{\mu g}{r}}$

	①口诀：“谁远谁先飞”；（公众号：屋里学家 独家整理） 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 $\rightarrow\omega\uparrow\rightarrow T\uparrow\rightarrow f_B\downarrow\rightarrow f_B=0\rightarrow$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 $\omega_2=\sqrt{\frac{\mu(m_A+m_B)g}{\lvert m_Ar_A-m_Br_B\rvert}}=\sqrt{\frac{\mu g}{\frac{\lvert m_Ar_A-m_Br_B\rvert}{(m_A+m_B)}}}$
	临界条件： ① $\mu_A>\mu_B$，$\omega=\sqrt{\frac{\mu_Bg}{r_B}}$；② $\mu_A<\mu_B$，$\omega=\sqrt{\frac{\mu_Ag}{r_B}}$
	临界条件： ① $\omega_{min}=\sqrt{\frac{m_Bg-\mu m_Ag}{r}}$ ② $\omega_{max}=\sqrt{\frac{m_Bg+\mu m_Ag}{r}}$

考点 3：离心现象

受力特点：



1.当 $F_n=m\omega^2r$ 时,物体做圆周运动。

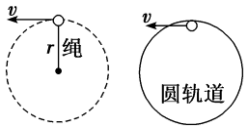
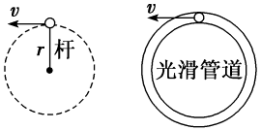
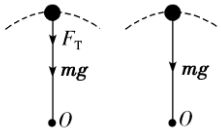
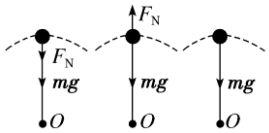
2.当 $F_n=0$ 时,物体沿切线方向飞出。

3.当 $F_n<m\omega^2r$ 时,物体逐渐远离圆心,做离心运动。

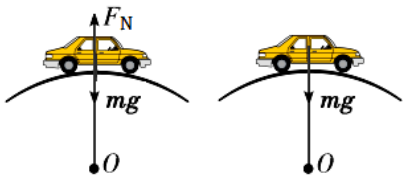
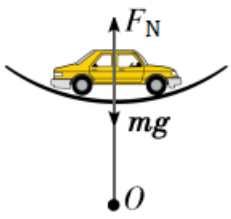
4.当 $F_n>m\omega^2r$ 时,物体将逐渐靠近圆心,做近心运动。

专题 05 竖直面内的圆周运动

考点 1：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	$mg+F_T=m\frac{v^2}{r}$	$mg\pm F_N=m\frac{v^2}{r}$（公众号：屋里学家 独家整理）
临界特征	$F_T=0$，即 $mg=m\frac{v^2}{r}$，得 $v=\sqrt{gr}$	$v=0$，即 $F_{向}=0$， 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

考点 2：拱形桥和凹形桥模型特点

	拱形桥模型	凹形桥模型
情景图示		
弹力特征	弹力可能向上，也可能等于零	弹力向上
受力示意图		
力学方程	$mg-F_N=m\frac{v^2}{R}$	$F_N-mg=m\frac{v^2}{R}$

临界特征	$F_N=0$，即 $mg=m\frac{v^2}{r}$，得 $v=\sqrt{gr}$	（公众号：屋里学家 独家整理）
模型关键	①最高点: $F_N=mg-m\frac{v^2}{R}$，失重； ②$v\geq\sqrt{gR}$，汽车脱离，做平抛运动。	①最低点：$F_N=mg+m\frac{v^2}{R}$，超重； ②$v\neq0$，v 越大，F_N 越大。

考点 3：竖直面内圆周运动常见问题与二级结论

【问题 1】一个小球沿一竖直放置的光滑圆轨道内侧做完整的圆周运动，轨道的最高点记为 A 和最低点记为 C，与原点等高的位置记为 B。圆周的半径为 R

要使小球做完整的圆周运动，当在最高点 A 的向心力恰好等于重力时，由 $mg=m\frac{v^2}{R}$ 可得 $v=\sqrt{gR}$ ①

对应 C 点的速度有机械能守恒

$mg2R=\frac{1}{2}mv_C^2-\frac{1}{2}mv_A^2$ 得 $v_C=\sqrt{5gR}$ ②

当小球在 C 点时给小球一个水平向左的速度若小球恰能到达与 O 点等高的 D 位置则由机械能守恒

$mgR=\frac{1}{2}mv_c^2$ 得 $v_c=\sqrt{2gR}$ ③

小结：(1).当 $v_c>\sqrt{5gR}$ 时小球能通过最高点 A 小球在 A 点受轨道向内的支持力

由牛顿第二定律 $F_A+mg=m\frac{v_A^2}{R}$ ④

(2).当 $v_c=\sqrt{5gR}$ 时小球恰能通过最高点 A 小球在 A 点受轨道的支持力为 0

由牛顿第二定律 $mg=m\frac{v_A^2}{R}$。⑤

(3).当 $\sqrt{2gR}<v_c<\sqrt{5gR}$ 时小球不能通过最高点 A 小球在 A 点，上升至 DA 圆弧间的某一位向右做斜抛运动离开圆周，且 v 越大离开的位置越高，离开时轨道的支持力为 0

在 DA 段射重力与半径方向的夹角为 θ 则 $mg\cos\theta=m\frac{v^2}{R}$、$\cos\theta=\frac{h}{R}$

(4).当 $0<v_c\leq\sqrt{2gR}$ 时小球不能通过最高点 A 上升至 CD 圆弧的某一位置速度减为 0 之后沿圆弧返回。上升的最高点为 C 永不脱离轨道

【问题 2】常见几种情况下物体受轨道的作用力

(1)从最高点 A 点静止释放的小球到达最低点 C：由机械能守恒 $mg2R=\frac{1}{2}mv_C^2$

在 C 点由牛顿运动定律：$F_N - mg = m\frac{v_C^2}{R}$ 得 $F_N = 5mg$ ⑥

(2)从与 O 等高的 D 点（四分之一圆弧）处静止释放到达最低点 C：由机械能守恒 $mgR = \frac{1}{2}mv_C^2$

在 C 点由牛顿运动定律：$F_N - mg = m\frac{v_C^2}{R}$ 得 $F_N = 3mg$ ⑦

(3)从 A 点以初速度 $v_A = \sqrt{gR}$ 释放小球到达最低点

由机械能守恒 $mg2R = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$

在 C 点由牛顿运动定律：$F_N - mg = m\frac{v_C^2}{R}$ 得 $F_N = 6mg$ ⑧

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/737065050033006162