## 第13天 动力学连接体问题（复习篇）

**一、自测评估：**

1. 答案　B解析　对*A*、*B*整体进行受力分析，根据牛顿第二定律可得*mBg*＝(*mA*＋*mB*)*a*，对物体*A*，设绳的拉力为*F*，由牛顿第二定律得，*F*＝*mAa*，解得*F*＝*mAg*，B正确．

2. 答案　C解析　设各物体的质量均为*m*，对整体运用牛顿第二定律得*a*＝，对3、4、5组成的整体应用牛顿第二定律得*F*N＝3*ma*，解得*F*N＝*F*.故选C.

二**、**“串接式”连接体中弹力的“分配协议”

**例题1.** 答案　(1)*F*　(2)*F*　(3)*F*

解析　(1)若地面光滑，以*A*、*B*整体为研究对象，有*F*＝(*mA*＋*mB*)*a*，然后隔离出*B*为研究对象，有*F*T1＝*mBa*，联立解得*F*T1＝*F*.

(2)若动摩擦因数均为*μ*，以*A*、*B*整体为研究对象，有*F*－*μ*(*mA*＋*mB*)*g*＝(*mA*＋*mB*)*a*1，然后隔离出*B*为研究对象，有*F*T2－*μmBg*＝*mBa*1，联立解得*F*T2＝*F*.

(3)以*A*、*B*整体为研究对象，设斜面的倾角为*θ*，*F*－(*mA*＋*mB*)*g*sin *θ*－*μ*(*mA*＋*mB*)*g*cos *θ*＝(*mA*＋*mB*)*a*2，以*B*为研究对象，*F*T3－*mBg*sin *θ*－*μmBg*cos *θ*＝*mBa*2，联立解得*F*T3＝*F*.

**二、**加速度和速度大小相同、方向不同的连接体问题

**例题2.** 答案　A解析　静止释放后，物体*A*将加速下降，物体*B*将加速上升，二者加速度大小相等，由牛顿第二定律，对*A*有*mAg*－*F*T＝*mAa*，对*B*有*F*T－*mBg*＝*mBa*，代入数据解得*a*＝6 m/s2，*F*T＝8 N，A正确．

**限时训练：（建议用时：30分钟）**

1．答案　C解析　当用*F*向右推*m*1时，对*m*1和*m*2整体，由牛顿第二定律可得*F*＝(*m*1＋*m*2)*a*；对*m*2有*F*N＝*m*2*a*＝*F*；因*m*1＝2*m*2，得*F*N＝.故选项C正确．

2．答案　D解析　以*P*、*Q*整体为研究对象，由牛顿第二定律可得：题图甲：*F*－(*mP*＋*mQ*)*g*sin *θ*＝(*mP*＋*mQ*)*a*甲；解得：*a*甲＝()；题图乙：*F*＝(*mP*＋*mQ*)*a*乙解得：*a*乙＝；题图丙：*F*－(*mP*＋*mQ*)*g*＝(*mP*＋*mQ*)*a*丙；解得：*a*丙＝()；由以上三式可得：*a*乙＞*a*甲＞*a*丙；对*Q*由牛顿第二定律可得：题图甲：*F*甲－*mQg*sin *θ*＝*mQa*甲；解得：*F*甲＝题图乙：*F*乙＝*mQa*乙＝；题图丙：*F*丙－*mQg*＝*mQa*丙；解得：*F*丙＝；故*F*甲＝*F*乙＝*F*丙；综上所述，D正确．

3．答案　B解析　对小铁球受力分析得*F*合＝*mg*tan *α*＝*ma*且合外力方向水平向右，故小铁球的加速度为*g*tan *α*，因为小铁球与凹槽相对静止，故系统的加速度也为*g*tan *α*，A、C错误；对系统受力分析得*F*＝(*M*＋*m*)*a*＝(*M*＋*m*)*g*tan *α*，故B正确，D错误．

4．答案　D解析　开始时*A*、*B*匀速运动，绳子的张力等于*mBg*，且满足*mBg*＝*μmAg*，解得*μ*＝，物体*A*与*B*互换位置后，对*A*有*mAg*－*F*T＝*mAa*，对*B*有*F*T－*μmBg*＝*mBa*，联立解得*F*T＝*mBg*，*a*＝*g*，D正确．

5.BD对物体A,由牛顿第二定律得T-Mg=M*a*;对B、C整体,由牛顿第二定律得(M+m)g-T=(M+m)*a*,联立解得T=Mg+,*a*=g,故A错误,B正确;由a=g=g知的取值大一些,则a小一些,便于观测和研究,故C错,D正确。

6．答案　AD解析　按题图甲放置时*A*静止，则由平衡条件可得*Mg*sin *α*＝*mg*，互换位置后，对*A*、*B*整体，由牛顿第二定律得*Mg*－*mg*sin *α*＝(*M*＋*m*)*a*，联立解得*a*＝(1－sin *α*)*g*，对*B*，由牛顿第二定律得*F*T－*mg*sin *α*＝*ma*，解得*F*T＝*mg*，A、D正确．

第14天 动力学的临界问题和板块问题 （复习篇）

**一、自测评估：**

1.D解析　用水平外力*F*1向左拉*m*1，对*m*1有*F*1－*F*T＝*m*1*a*1，对*m*2有*F*T＝*m*2*a*1，解得*F*1最大值为15 N；用水平外力*F*2向右拉*m*2，对*m*2有*F*2－*F*T＝*m*2*a*2，对*m*1有*F*T＝*m*1*a*2，解得*F*2最大值为10 N，选项A、B、C错误，D正确．

2. 答案　AC解析　木块和木板可能保持相对静止，一起做匀加速直线运动，加速度大小相等，故A正确；木块可能相对于木板向前滑动，即木块的加速度*a*2大于木板的加速度*a*1，都做匀加速直线运动，故B、D错误，C正确．

二**、**相对静止(或滑动)的临界问题

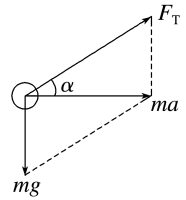
**例1.**C解对物块与木板分别受力分析如图所示，对物块有：*μmg*＝*ma*1，得*a*1＝*μg*，对木板有：*F*－*μmg*－*μ*(*M*＋*m*)*g*＝*Ma*2，得*a*2＝－*μg*，要将木板从物块下抽出，必须使*a*2>*a*1解得：*F*>2*μ*(*M*＋*m*)*g*，故ABD错，C正确．

**三、**地面不光滑的板块问题

**例题2.** 答案　(1)3 m/s2　1 m/s2　(2)2 m/s

解析　(1)分别对物块*A*、木板*B*进行受力分析可知，*A*在*B*上向右做匀减速运动，设其加速度大小为*a*1，则有

*a*1＝＝3 m/s2，木板*B*向右做匀加速运动，设其加速度大小为*a*2，则有*a*2＝＝1 m/s2

(2)由题意可知，*A*刚好没有从*B*上滑下来，则*A*滑到*B*最右端时的速度和*B*的速度相同，设为*v*，则有：

时间关系：*t*＝＝；位移关系：*L*＝*t*－*t*；解得*v*0＝2 m/s.

**限时训练：（建议用时：30分钟）**

1．答案　D解析　因小球与斜面刚好不分离，所以小球受力如图所示，由图知tan *α*＝，则*a*＝，D正确．

2．答案　B解析　恒力最大时，对*A*有*μ*2*mg*＝*ma*；对*A*、*B*整体有*F*max－*μ*1(*m*＋*M*)*g*＝(*m*＋*M*)*a*，联立解得*F*max＝15 N，选项B正确．

3．答案　A解析　木板与地面间的最大静摩擦力为*F*f1＝*μ*1(*m*0＋*m*)*g*＝45 N，小铁块与木板之间的最大静摩擦力为*F*f2＝*μ*2*mg*＝40 N，*F*f1>*F*f2，所以木板一定静止不动；假设小铁块未滑出木板，在木板上滑行的距离为*x*，则*v*02＝2*μ*2*gx*，解得*x*＝2 m<*L*＝5 m，所以小铁块不能滑出木板，选项A正确．

4．答案　D解析　由于水平面光滑，当拉力*F*<12 N时，合外力不为零，所以*A*、*B*两物体均不能保持静止状态，A错误；当*A*、*B*间的静摩擦力达到最大，即要发生相对滑动时，*F*fm＝*μmAg*＝12 N，此时物体*B*的加速度为*a*m＝＝6 m/s2，对*AB*整体来说*F*＝(*mA*＋*mB*)*a*m＝48 N，故当*F*从10 N逐渐增到48 N的过程中，两物体不产生相对滑动，大于48 N则两物体会发生相对滑动，D正确，B、C错误．

**5**．答案　(1)4 m/s2　2 m/s2　(2)2 s　4 m/s　(3)8 m

解析　(1)以铁块为研究对象，根据牛顿第二定律得*F*－*μ*2*mg*＝*ma*1，以木板为研究对象，根据牛顿第二定律得*μ*2*mg*－*μ*1(*M*＋*m*)*g*＝*Ma*2，代入数据解得铁块的加速度大小*a*1＝4 m/s2，木板的加速度大小*a*2＝2 m/s2

(2)设铁块运动到木板的最右端所用时间为*t*，则此过程铁块的位移为*x*1＝*a*1*t*2，木板的位移为*x*2＝*a*2*t*2，两者的位移关系为*L*＝*x*1－*x*2，，即*L*＝*a*1*t*2－*a*2*t*2，代入数据解得*t*＝2 s或*t*＝－2 s(舍去)，此时木板的速度*v*＝*a*2*t*＝4 m/s.

(3)拿走铁块后木板做匀减速运动的加速度大小为*a*3＝*μ*1*g*＝0.1×10 m/s2＝1 m/s2，

则木板还能继续滑行的距离*x*3＝＝ m＝8 m.

第15天 传送带模型问题 （复习篇）

**一、自测评估：**

1. 答案　BD解析　物块先做匀加速运动，在到*B*端前可能已经和传送带共速，也可能一直加速运动到*B*端，B、D正确．

2. 答案　BC解析　开始时物体受到沿传送带向上的滑动摩擦力，因*F*f＝*μmg*cos 37°＝12.8 N>*mg*sin 37°＝12 N，则物体沿传送带向上运动，由于传送带足够长，当物体的速度与传送带相等时，因*μmg*cos 37°>*mg*sin 37°，则之后物体相对传送带静止，随传送带一起匀速向上运动，物体所受静摩擦力大小为12 N，方向沿传送带向上，则选项B、C正确，A、D错误．

二**、**水平传送带模型

**例题1.** 答案　(1)3 s　(2)0.5 m

解析　(1)对煤块，根据题意得*a*＝＝*μg*＝1 m/s2，当速度达到1 m/s时，所用的时间*t*1＝＝ s＝1 s，通过的位移*x*1＝＝0.5 m＜2.5 m．*x*2＝*L*－*x*1＝2.5 m－0.5 m＝2 m中，因为煤块与传送带间无摩擦力，所以煤块以1 m/s的速度随传送带做匀速运动，所用时间*t*2＝＝2 s因此煤块从*A*点运动到*B*点所经历的时间*t*＝*t*1＋*t*2＝3 s

(2)煤块在传送带上留下的痕迹为二者的相对位移，在前1 s时间内，传送带的位移*x*1′＝*vt*1＝1 m

煤块相对地面运动的位移*x*2′＝*at*12＝0.5 m；故煤块在传送带上留下的痕迹长度为Δ*x*＝*x*1′－*x*2′＝0.5 m.

**二、**倾斜传送带模型

**例题2.** 答案　(1)4 s　(2)2 s

解析　(1)传送带顺时针转动时，物体相对传送带向下运动，则物体所受滑动摩擦力方向沿传送带向上，物体沿传送带向下做匀加速运动，根据牛顿第二定律有：*mg*(sin 37°－*μ*cos 37°)＝*ma*，得*a*＝2 m/s2，根据*l*＝*at*2得*t*＝4 s.

(2)传送带逆时针转动，当物体下滑速度小于传送带转动速度时，物体相对传送带向上运动，则物体所受滑动摩擦力方向沿传送带向下，设物体的加速度为*a*1，由牛顿第二定律得，*mg*sin 37°＋*μmg*cos 37°＝*ma*1；则有*a*1＝10 m/s2

设当物体运动速度等于传送带速度时经历的时间为*t*1，位移为*x*1，则有*t*1＝＝ s＝1 s*；x*1＝*a*1*t*12＝5 m＜*l*＝16 m

当物体运动速度等于传送带速度的瞬间，因为*mg*sin 37°＞*μmg*cos 37°，则此后物体相对传送带向下运动，受到沿传送带向上的滑动摩擦力．设当物体下滑速度大于传送带转动速度时物体的加速度为*a*2，则*a*2＝＝2 m/s2*；x*2＝*l*－*x*1＝11 m；由*x*2＝*vt*2＋*a*2*t*22，；解得：*t*2＝1 s(*t*2＝－11 s舍去)；所以*t*总＝*t*1＋*t*2＝2 s.

**限时训练：（建议用时：30分钟）**

1.C解传送带顺时针运行,小物体所受摩擦力的方向一直沿传送带向上,根据牛顿第二定律有*a*==(10×0*.*6-0*.*5×10×0*.*8) m/s2=2 m/s2,物体一直加速向下运动,根据*x*=*at*2得*t*= s=4 s,选C。

2．A解析　滑块受重力、支持力、滑动摩擦力，当传送带向上以速度*v*0运动起来，保持其他条件不变时，滑块所受支持力不变，摩擦力大小和方向都不变，根据牛顿第二定律可知，两种情况下，滑块的加速度相等，而两种情况下滑块的位移也相等，根据*x*＝*at*2可知，两种情况下滑块运动的时间相等，即*t*1＝*t*2，选项A正确．

3．ABD解析　若传送带不动或逆时针匀速转动，根据牛顿第二定律得*μmg*＝*ma*，*s*＝，解得*vB*＝2 m/s，A、B正确；若传送带顺时针匀速转动，当转动速度小于或等于2 m/s时，物体一直减速，到达*B*端时速度为2 m/s，当转动速度大于2 m/s时，物体到达*B*端时速度一定大于2 m/s，C错误，D正确．

4．答案　AD解析　3～4 s物块的速度与传送带速度相等，则传送带的速度大小为1 m/s，A正确；0～2 s时间内物块加速度大小为*a*＝＝1 m/s2，根据牛顿第二定律得*μmg*＝*ma*，得*μ*＝0.1，B错误；由题图乙可知，小物块相对于传送带滑动的总时间为3.0 s，C错误；由于*v*－*t*图像的面积等于位移，可知小物块相对传送带滑动的总距离为Δ*x*＝ m＋ m＝4.5 m，D正确．

5．答案CD解析 取水平向右为正方向,若传送带不动,工件受到的滑动摩擦力水平向左,工件的加速度*a*==-*μg*=-3 m/s2;工件向右做匀减速运动,由-=2*as*解得*vB*=2 m/s,故A错误。若传送带以速率*v*=3 m/s逆时针匀速转动,工件的受力与传送带不动时的情况相同,则工件的加速度仍为*a*,工件的运动情况跟传送带不动时的一样,则*vB*=2 m/s,故B错误。若传送带以速率*v*=2 m/s逆时针匀速转动,工件的受力与传送带不动时的情况相同,则工件的加速度仍为*a*,工件的运动情况跟传送带不动时的一样,则*vB*=2 m/s,故D正确。若传送带以速率*v*=3 m/s顺时针匀速转动,工件滑上传送带时速度大于传送带速度,工件受到的滑动摩擦力水平向左,工件先做匀减速运动,工件的加速度仍为*a*,当速度减为和传送带速度相等时,发生的位移*x*== m<2 m,之后工件开始匀速运动,故到达*B*端时和传送带速度一样,为*vB*=3 m/s,故C正确。

6．答案 ABD解析 从题图乙可以看出,传送带匀速运动的速度为6 m/s,煤块加速运动时的加速度*a*=12 m/s2,对煤块根据牛顿第二定律有*μmg* cos 37*°*+*mg* sin 37*°*=*ma*,得*μ*=0*.*75,故A、B正确;传送带的长度等于煤块的位移大小*l*=6×2 m+ m=13*.*5 m,故C错误;煤块在传送带上留下的痕迹长为*x*=*x*传-*x*煤=0*.*5×6 m- m=1*.*5 m,D正确。

第16天 曲线运动和运动的合成与分解 （复习篇）

**一、自测评估：**

1.答案　B解析　做曲线运动的物体所受的合力指向曲线的内侧，由于巴士由*M*点驶向*N*点的过程中，速度逐渐增大，则合力方向与速度方向的夹角小于90°，故只有B符合．

2.C：飞机做匀速直线运动，经过4 s飞机发生的水平位移：*x*＝*v*cos 37°·*t*＝640 m，A错；飞机在竖直方向的分速度：*vy*＝*v*sin 37°＝200×0.6 m/s＝120 m/s，B错；经过*t*＝4 s飞机在竖直方向上升的高度：*h*＝*vy*·*t*＝120×4 m＝480 m，C正确；由于飞机做匀速直线运动，加速度为零，则竖直方向的加速度也为零，飞行员不处于完全失重状态，D错．

二**、曲线运动**

**例1**D：当物体所受合力方向与速度方向不在同一条直线上时，物体做曲线运动，并且合力指向轨迹的凹侧，选D.

**三、不在同一直线上的两个直线运动的合运动**

**例2**D：由题图*x*方向的速度－时间图像可知，质点在*x*方向做匀加速直线运动，加速度为1.5 m/s2，*x*方向受力*Fx*＝3 N，由题图*y*方向的位移－时间图像可知，质点在*y*方向做匀速直线运动，速度大小为*vy*＝4 m/s，*y*方向受力*Fy*＝0.因此质点的初速度大小为5 m/s，A错；质点受到的合外力恒为3 N，质点初速度方向与合外力方向不在同一直线上，故做匀变速曲线运动，B错；2 s末质点速度大小为*v*＝ m/s＝2 m/s，C错；0～2 s内，*x*方向位移大小*x*＝*vx*0*t*＋*at*2＝9 m，*y*方向位移大小*y*＝8 m，合位移大小为*l*＝＝ m≈12 m，D正确．

**限时训练：（建议用时：30分钟）**

1．答案　D解析　质点做曲线运动，质点的速度方向沿着轨迹的切线方向，所以A错误；质点受到的合力应该指向运动轨迹弯曲的内侧，并且合力的方向和加速度的方向是相同的，所以加速度的方向也是指向运动轨迹弯曲的内侧，由此可以判断B、C错误，D正确．

2．答案　D解析　物体受到变力的作用，如果力的方向和速度方向在同一直线上时，物体做的是直线运动，只不过是物体加速度的大小在变化，故A错误；既然是曲线运动，它的速度方向必定是改变的，曲线运动一定是变速运动，物体受到的合力不可能为零，故B、C错误，D正确．

3．答案　C解析　当玻璃管沿*x*轴匀速运动时，红蜡块的合运动为匀速直线运动，其轨迹是一条直线，故A错误；当玻璃管沿*x*轴以*v*2＝3 cm/s的速度匀速运动时，红蜡块的速度大小*v*＝＝5 cm/s,2 s内红蜡块的位移大小是*x*＝*vt*＝10 cm，故B错误，C正确；当玻璃管沿*x*轴由静止开始做*a*＝4 cm/s2的匀加速运动时，红蜡块的合运动为曲线运动，其轨迹是一条曲线，故D错误．

4．答案　B解析　由题意可知，笔尖在水平方向向右匀速运动，在竖直方向相对纸向下加速运动，加速度向下，痕迹弯向加速度一侧，故选B.

5．答案　AD解析　做曲线运动的物体，轨迹上某点的切线方向即为物体在该位置的速度方向，选项A正确；做曲线运动的物体速度方向不断变化，即速度不断变化，则曲线运动不可能是匀速运动，选项B错误；在曲线运动中，物体的加速度方向和速度方向不共线，选项C错误；当物体所受合力的方向与它的速度方向不在同一直线上时，物体做曲线运动，选项D正确．

6．答案　BD解析　前2 s内，物体在*y*轴方向没有速度，由题图可知，物体沿*x*轴方向做匀加速直线运动，故A错误；2～4 s内，物体在*x*轴方向做匀速直线运动，在*y*轴方向做匀加速直线运动，根据运动的合成可知，物体做匀加速曲线运动，故B正确；在前4 s内，物体在*x*轴方向的位移为*x*＝×2 m＋2×2 m＝6 m，在*y*轴方向的位移为*y*＝×2 m＝2 m，则4 s末物体的坐标为(6 m,2 m)，故C错误，D正确．

第17天 抛体运动（复习篇）

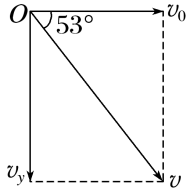
**一、自测评估：**

1. 答案　C解析　小球做平抛运动，加速度恒为*g*，则速度的变化量Δ*v*＝*g*Δ*t*恒定，方向始终为竖直向下，故选C.

2. 答案　C解析　*A*和*B*的加速度均等于重力加速度，即*B*的加速度等于*A*的加速度，故A错误；两球都做斜抛运动，竖直方向的分运动是竖直上抛运动，根据运动的对称性可知，两球上升和下落的时间相等，而下落过程，根据*t*＝，知下落时间相等，则两球飞行的时间相等，故B错误；两球的飞行时间相等，*A*的水平位移小于*B*的水平位移，则*A*的水平速度小，最高点只有水平速度，故最高点*A*的速度比*B*的速度小，故D错误；落地时根据*vy*＝，知*A*和*B*的竖直分速度一样大，*B*的水平分速度比*A*的水平分速度大，根据*v*＝可知，*B*落地时的速度比*A*落地时的速度大，故C正确．

二**、平抛运动**

**例1** (1)80 m，120 m(2)30 m/s，与水平方向的夹角为45°斜向下(3)45 m，与水平方向的夹角的正切值为斜向下

解析　(1)设落地时竖直方向的速度为*vy*，水平速度为*v*0，则有*vy*＝*v*sin 53°＝50×0.8 m/s＝40 m/s，*v*0＝*v*cos 53°＝50×0.6 m/s＝30 m/s，抛出点的高度为*h*＝＝80 m，水平射程*x*＝*v*0*t*＝*v*0·＝30× m＝120 m.

(2)设抛出后3 s末的速度为*v*3，则竖直方向的分速度*vy*3＝*gt*3＝10×3 m/s＝30 m/s*，v*3＝＝ m/s＝30 m/s，设速度方向与水平方向的夹角为*α*，则tan *α*＝＝1，故*α*＝45°.

(3)抛出后3 s内物体的水平位移*x*3＝*v*0*t*3＝30×3 m＝90 m，竖直方向的位移*y*3＝*gt*32＝×10×32 m＝45 m，

故物体在3 s内的位移*l*＝＝ m＝45 m，设位移方向与水平方向的夹角为*θ*，则tan *θ*＝＝.

**三、斜上抛运动**

**例题2.** 答案　(1)3.2 m　(2)4.8 m

解析　(1)忽略空气阻力，小球水平方向做匀速直线运动，当球到达最高点时，其竖直方向的速度为零，此时小球的水平速度为*v*＝6 m/s，则竖直初速度为*vy*＝＝2 m/s，小球竖直上升的高度为Δ*h*＝＝1.4 m

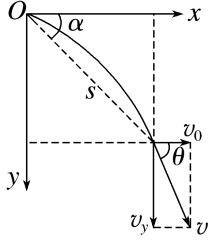
*O*点离地面的高度*H*＝*h*＋Δ*h*＝3.2 m.

(2)球到达*O*点后做平抛运动，则由*H*＝*gt*2，可知*t*＝＝0.8 s，则水平距离*s*＝*vt*＝4.8 m.

**限时训练：（建议用时：30分钟）**

1．答案　A解析　由题意得小球抛出时离地面的高度为*h*＝*gt*2＝5 m，A正确；小球从抛出点到落地点的水平位移大小为*x*＝*v*0*t*＝5 m，B错误；小球落地时的速度大小为*v*＝()＝5 m/s，C错误；设小球落地时的速度方向与水平地面夹角为*θ*，则tan *θ*＝＝2≠＝tan 30°，故*θ*不等于30°，D错误．

2．答案　C解析　小球做平抛运动，竖直方向有*H*＝*gt*2，则运动时间*t*＝，所以*A*球的运动时间*tA*＝＝，*B*球的运动时间*tB*＝，所以*tA*∶*tB*＝∶1，由*x*＝*v*0*t*得*v*0＝，结合两球落地时的水平位移之比*xA*∶*xB*＝1∶2，可知*A*、*B*两球的初速度大小之比为1∶2，故A、B错误；若两球同时落地，则两球抛出的时间差Δ*t*＝*tA*－*tB*＝(－1)，故C正确；若两球同时抛出，则落地的时间差Δ*t*′＝*tA*－*tB*＝(－1)，故D错误．

3．答案　D解析　将小球的速度、位移分解如图所示，*vy*＝*gt*，*v*0＝＝，故A错误；设位移方向与水平方向夹角为*α*，则tan *θ*＝2tan *α*，*α*≠，故B错误；平抛运动的落地时间由下落高度决定，与水平初速度无关，故C错误；由tan *θ*＝＝知，*t*不变时，*v*0增大，则*θ*减小，故D正确．

4．答案　C解析　小球从斜面某点水平抛出后落到斜面上，小球的位移方向与水平方向的夹角等于斜面倾角*θ*，即tan *θ*＝＝＝，小球落到斜面上时速度方向与水平方向的夹角的正切值tan *β*＝＝，故可得tan *β*＝2tan *θ*，只要小球落到斜面上，位移方向与水平方向夹角就总是*θ*，则小球的速度方向与水平方向的夹角也总是*β*，故速度方向与斜面的夹角总是相等，与*v*1、*v*2的关系无关，C选项正确．

5．答案　AC解析　喷水的水平距离*x*＝*v*0*t*＝*v*0，*v*0一定，*h*越大，水喷得越远，选项A正确，B错误；*h*一定，*v*0越大，水喷得越远，选项C正确，D错误．

6．答案　BD解析　网球做平抛运动，设网球碰到墙面时速度与水平方向的夹角为*θ*，由平抛运动的规律可得tan *θ*＝＝①*x*＝*v*0*t*②；由①②得：tan *θ*＝，则＝，＝，故B正确；＝＝，故A错误；＝＝＝，故C错误；碰到墙面时速度为*v*＝，故＝·＝，故D正确．

7．(1)设该同学落地点到平台末端的水平距离为*x*，平抛运动水平方向分运动为匀速直线运动，故*x*＝*v*0*t*，解得*x*＝2 m.(2)设平台离地面的高度为*h*，平抛运动竖直方向分运动为自由落体运动，故*h*＝*gt*2，解得*h*＝1.25 m.

8．答案　(1) m/s　(2)0.6 s解析　(1)若选手以速度*v*0在*A*点水平跳出后，恰好落在*B*点，则水平方向有*h*sin 60°＝*v*0*t*；竖直方向有*h*cos 60°＝*gt*2；解得*v*0＝ m/s；故选手落在水平跑道上的*v*0的最小值为 m/s

(2)若选手以速度*v*1＝4 m/s在*A*点水平跳出，因*v*1< m/s，选手将落在弧形坡上，设该选手在空中运动的时间为*t*1；下降高度为*h*1＝*gt*12；水平前进距离*x*＝*v*1*t*1；又*x*2＋*h*12＝*h*2；解得*t*1＝0.6 s.

第18天 实验三：研究平抛运动 （复习篇）

**一、自测评估：**

1. 答案　斜槽末端不水平　每次由静止释放小球的位置不同

解析　用平滑曲线描绘出小球的运动轨迹，题图甲中小球的初速度明显不沿水平方向，故可推知斜槽末端不水平．题图乙中描绘的点零乱，难以形成一条平滑曲线，可推知初速度不是每次都相同，即每次由静止释放小球的位置不同．

2. 答案　(1)平抛运动在竖直方向上是自由落体运动

(2)*P*球落地时刚好和*Q*球相遇　平抛运动在水平方向上是匀速直线运动

解析　(1)在击打金属片时，金属片把*A*球沿水平方向弹出，*A*球做平抛运动，同时*B*球被松开，做自由落体运动，两球同时落地，说明*A*球与*B*球在竖直方向的运动规律相同，即说明平抛运动在竖直方向上是自由落体运动．

(2)两小铁球*P*、*Q*能以相同的初速度同时分别从轨道下端水平射出，小球*P*做平抛运动，小球*Q*沿水平方向做匀速直线运动，可以看到*P*球落地时刚好和*Q*球相遇；当改变弧形轨道*M*的高度时，两小球仍能相遇，说明平抛运动在水平方向的运动规律与匀速直线运动规律相同，即说明平抛运动在水平方向上是匀速直线运动．

二**、原型实验**

**例题1.** 答案　(1)CD　(2)不会

解析　(1)小球做平抛运动时，不应使其与木板摩擦，以免影响运动的轨迹，故A错误；本实验不需要用天平测出小球的质量，但需要配备铅垂线，以便确定竖直方向，故B错误；为了保证小球沿水平方向飞出，应将斜槽轨道的末端调成水平，故C正确；小球从斜槽上某位置由静止滚下，离开斜槽末端后做平抛运动，应以小球在斜槽末端时球心在方格纸上的投影点作为所建坐标系的原点*O*，故D正确．(2)只要让小球每次均从斜槽上同一位置由静止滚下，小球到达斜槽末端时速度就相同，可知小球与斜槽间的摩擦力不会增大实验误差．

**三、**频闪照相法探究平抛运动

**例题2.** 答案　(1)匀速直线　匀加速直线　理由见解析　(2)不是　理由见解析

解析　(1)记录物体位置的*a*、*b*、*c*、*d*相邻两点间的水平距离均相等，为两个小格，即水平方向上在相同时间内发生的位移相等，故物体在水平方向上做匀速直线运动；相邻两点间的竖直距离分别为1格、2格、3格，所以在竖直方向满足“相邻相等时间内位移差相等”，故竖直方向上做匀加速直线运动．

(2)假设*a*点为抛出点，则竖直方向初速度为零，物体在竖直方向做初速度为零的匀加速直线运动，*a*、*b*、*c*、*d*相邻两点间的时间间隔相等，竖直位移之比应为1∶3∶5，而题图中位移比为1∶2∶3，所以*a*点不是抛出点．

**限时训练：（建议用时：30分钟）**

1．【答案】     AC     AC     1.5

【解析】（1）[1]A．实验中为了确保小球抛出的初速度方向水平，安装斜槽轨道时，使其末端保持水平，A正确；

B．当小球每次从同一位置静止释放时，小球克服阻力做功相同，抛出初速度大小相等，即实验时不需要确保斜槽轨道必须光滑，B错误；

C．为了确保小球抛出初速度大小一定，实验中每次小球应从同一高度由静止释放，C正确；

D．实验时通过作出小球在不同时刻的位置，描绘出小球平抛运动的轨迹，根据轨迹求出初速度大小，并不需要图甲中挡条N每次必须等间距下移，D错误。故选AC。

（2）[2]在做“研究平抛物体的运动”实验时，除了木板、小球、斜槽、铅笔、图钉、白纸之外，还需要重锤线，确保小球抛出是在竖直面内运动，还需要坐标白纸，便于确定小球点迹间的距离，最后还差刻度尺来测量长度。选AC。

（3）[3]根据图中数据可知相邻点迹间的时间间隔相等，令为*T*，则竖直方向上根据，水平方向上有，解得

2．【答案】          1.0m/s     0.075s

【解析】（1）[1][2]由于相邻两个点的水平距离相等，可知相邻两点间的时间间隔相等，在竖直方向上，小球做匀加速运动，根据，可知①，水平初速度，整理得，代入数据可得

（2）[3]由①式可知，相邻两点间的时间间隔，运动到*b*点时的竖直分速度，因此从抛出到*b*点所经历的时间

3．【答案】     B     AC##CA     1.6

【解析】[1]小球B做自由落体运动，小球A做平抛运动，两小球落地时间相同，说明平抛运动在竖直方向上是自由落体运动。故选B。

[2]A．斜槽末端水平，才能保证小球离开斜槽末端时速度为水平方向，故A项正确；

BC．为保证小球多次运动是同一轨迹，每次小球的释放点都应该相同，故B错误，C正确；

D．小球的运动轨迹是平滑曲线，故连线时不能用折线，故D项错误。故选AC。

[3]由题图可知，，所以有，，解得

4．【答案】     B     C     1.5     （-30，-20）

[1] 为保证实验效果更好，应选择的小球最好是小钢球。因为小钢球密度大，体积小，所受空气阻力小。故选B。

[2] 当*a*小球从斜槽末端水平飞出时与*b*小球离地面的高度均为*H*，此瞬间电路断开，使电磁铁释放*b*小球，最终两小球同时落地，改变*H*大小，重复实验，*a*、*b*仍同时落地，该实验结果可表明*a*小球在竖直方向的分运动是自由落体运动。故选C。

[3] 竖直方向由，解得，水平方向有

[4]*B*点速度竖直分量，所以距离抛出点的时间为，所以距离抛出点的高度和水平距离分别为， ，则有 ，，所以抛出点的坐标为（单位：cm）。

5．【答案】     水平     初速度相同     1.6     1.5     2

【解析】[1]为了保证小球的初速度水平，斜槽末端切线应水平。

[2]每次让小球从同一位置由静止释放，是为了每次平抛的初速度相同。

[3]分析图乙，*O*点为抛出点，取坐标点：*x*=32.00cm=0.32m，*y*=19.6cm=0.196m，在竖直方向上则有

水平方向上则有*x*=*v0t，*代入数据解得小球平抛初速度

[4]分析图丙 *L*=5cm=0.05m，由图可知，小球由*A*到*B*和由*B*到*C*在水平方向位移相等，均为3*L*，则运动时间*T*相等，在竖直方向，由图示可知，由匀变速直线运动的推论可得

初速度

[5]匀变速直线运动中一段时间内的平均速度等于中间时刻的瞬时速度，*B*点竖直分速度

6．【答案】     C     1.5m/s     0.2s     0.3m

【解析】（1）[1]小球运动轨迹为抛物线时小球做平抛运动，当取*x*轴正方向和*y*轴负方向坐标系时，此时水平位移和竖直方向位移有， ，联立解得，可得此时*y*-*x2*图象为一条过原点的直线。故选C。

（2）[2]小球在竖直方向为自由落体运动，设频闪照相闪光时间间隔为，根据匀变速运动推论可得竖直方向有，解得，水平方向做匀速直线运动可得初速度大小为

[3]根据匀变速运动推论到达*B*点时的竖直方向速度为

所以小球从抛出点抛出到运动到*B*点位置所用的时间为

[4]*B*点离抛出点的水平距离为