

## 第4节 抛体运动的规律



### 题型分组基础练

#### 一、平抛运动的速度、位移和轨迹

1. 2024年5月26日的马来西亚羽毛球大师赛中，中国队运动员夺得女单冠军。某次羽毛球比赛中，运动员将羽毛球水平击出，一段时间后，羽毛球直接落在水平地面上，不计空气阻力，羽毛球可视为质点。下列说法正确的是（ ）

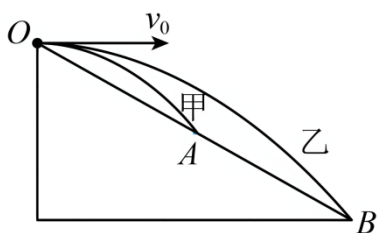
- A. 羽毛球被击出时的速度越大，在空中的运动时间越短
- B. 羽毛球在空中运动的时间与被击出时的速度大小成正比
- C. 羽毛球在空中运动时加速度方向保持不变
- D. 羽毛球落地时速度方向可能竖直向下

2. 某同学观察一平抛小球，发现当小球抛出  $0.15\text{s}$  后小球的速度与水平方向成  $37^\circ$  角，落地时速度方向与水平方向成  $45^\circ$  角，小球可看作质点，已知  $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是（ ）

- A. 小球初速度的大小为  $4\text{m/s}$
- B. 小球落地时速度大小为  $4\text{m/s}$
- C. 小球抛出时距离地面的高度为  $0.2\text{m}$
- D. 小球落地的水平位移为  $2\text{m}$

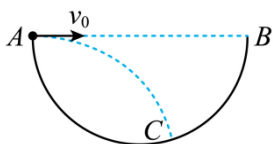
#### 二、平抛运动的两个推论

3. 如图，甲、乙两个小球从同一固定斜面的顶端  $O$  点水平抛出，分别落到斜面上的  $A$ 、 $B$  两点， $OB = 9OA$ ，不计空气阻力。下列说法正确的是（ ）



- A. 甲、乙两球做平抛运动的时间之比为  $1:2$
- B. 甲、乙两球接触斜面的瞬间，速度的方向相同
- C. 甲、乙两球做平抛运动的初速度大小之比为  $2:1$
- D. 甲、乙两球运动过程中速度变化量的方向不相同

4. 如图是一个竖直放置的圆环， $AB$  为半圆环  $ACB$  的水平直径， $C$  为环上的最低点，一个小球从  $A$  点以速度  $v_0$  水平抛出，经一段时间  $t$  与半圆环相撞，不计空气阻力。则下列判断正确的是（ ）

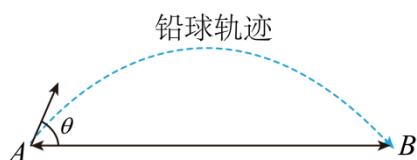


- A.  $v_0$  越大，运动时间越长
- B. 发现小球有两次运动时间相同，则这两次抛出的初速度一定相同
- C. 要使小球掉到环上时的竖直分速度最大，小球应该落在 C 点
- D. 只需  $v_0$  取值合适，可能使小球垂直撞击圆环

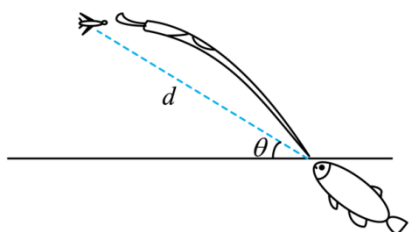
### 三、斜上抛运动

5. 如图所示，某同学在操场上练习投掷铅球，将铅球从某一水平面的 A 点以仰角  $\theta$  斜向上抛出，铅球运动过程中经过同一水平面上与 A 点相距  $10\sqrt{3}\text{m}$  的 B 点，且最高点距 AB 水面 5m。忽略空气阻力

( $g = 10\text{m/s}^2$ )，则 ( )



- A. 铅球从 A 到 B 的运动时间为 4s
  - B. 铅球在最高点的速度大小为 20m/s
  - C. 保持投掷的速度大小不变，增大仰角  $\theta$ ，铅球从抛出到经过同一水平面时运动的水平距离增大
  - D. 保持投掷的速度大小不变，增大仰角  $\theta$ ，铅球从抛出到经过同一水平面时运动的时间增大
6. 如图所示，射水鱼发现前方有一昆虫，就将嘴露出水面对昆虫喷水，斜向上射出的水柱恰好水平击中昆虫。已知鱼嘴距离昆虫  $d = 0.75\text{m}$ ，两者连线与水平方向夹角为  $\theta = 37^\circ$  ( $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$ )，已知重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ，忽略空气阻力。下列说法正确的是 ( )



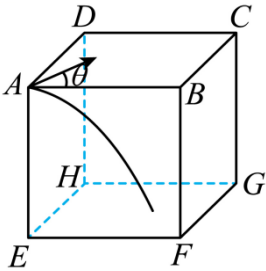
- A. 水滴在空中运动 0.5s 后击中昆虫
- B. 击中昆虫时，水滴速度大小为 2m/s
- C. 斜向上射出的水柱，初速度大小为 3m/s

D. 斜向上射出的水柱，初速度与水平方向夹角为 $53^\circ$



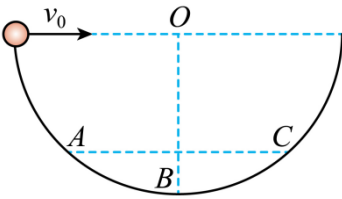
巩固综合提高练

7. 如图所示，在水平地面上放置一边长为 $0.8\text{m}$ 的正方形水箱，一水管可在 $ABCD$ 面内绕 $A$ 点转 $\theta \leq 90^\circ$ ，已知出水口截面积为 $5\text{cm}^2$ ，出水速率为 $2.5\text{m/s}$ ，不计水管管口长度及一切阻力，水落至液面打至侧壁不再弹起，水的密度为 $1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ，则（ ）



- A. 水在空中运动时间的最大值为 $0.4\text{s}$
- B. 任何方向喷出的水柱都能打到 $DCGH$ 或 $CGFB$ 侧面
- C. 空中运动的水的质量最大值为 $0.8\text{kg}$
- D. 若保持 $\theta$ 不变，则随着液面上升，水在空中运动的时长一定逐渐缩短

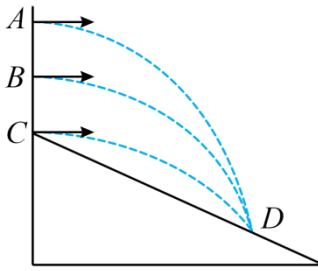
8. 如图所示，水平固定的半球形碗的球心为 $O$ 点，最低点为 $B$ 点。在碗的边缘向着球心分别以初速度 $v_1$ ， $v_2$ ， $v_3$ 平抛出三个小球，分别经过 $t_1$ ， $t_2$ ， $t_3$ 的时间落在 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 点，抛出点及落点 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 点在同一个竖直面内，且 $A$ 、 $C$ 点等高，则下列说法正确的是（ ）



- A. 三个小球平抛运动时间的大小关系为 $t_1 < t_2 < t_3$
- B. 三个小球平抛初速度的大小关系为 $v_1 = v_3 < v_2$
- C. 落在 $C$ 点的小球，在 $C$ 点的瞬时速度可能与 $C$ 点的切线垂直
- D. 落在 $B$ 点的小球，在 $B$ 点的瞬时速度方向与水平方向夹角大于 $60^\circ$

9. 如图所示，将三个小球分别从同一竖直线上不同高度 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 三处水平抛出，恰好落在斜面体上的同一点 $D$ ，忽略空气阻力。三个小球的初速度分别用 $v_A$ 、 $v_B$ 、 $v_C$ 表示，三个小球在空中的飞行时间分别用 $t_A$ 、

$t_B$ 、 $t_C$ 表示。关于三个小球的运动，下列说法正确的是（ ）

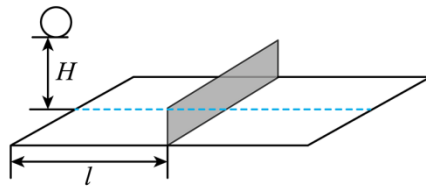


- A.  $v_A < v_B < v_C$
- B.  $v_A > v_B > v_C$
- C.  $t_A = t_B = t_C$
- D.  $t_A < t_B < t_C$

10. 如图甲所示，将乒乓球发球机固定在左侧桌面边缘的中央，使乒乓球沿中线方向水平抛出，发球的高度  $H$  和球的初速度均可调节，且球均可落在桌面上，忽略空气阻力，则下列说法正确的是（ ）



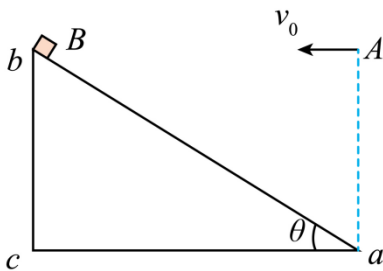
甲



乙

- A. 保持  $H$  不变， $v_0$  越大，乒乓球落在桌面瞬间速度与水平方向的夹角越小
- B. 保持  $H$  不变， $v_0$  越大，乒乓球在空中运动的时间越小
- C. 保持  $v_0$  不变， $H$  越大，乒乓球落在桌面瞬间的速度越小
- D. 保持  $v_0$  不变， $H$  越大，乒乓球在空中运动的时间越小

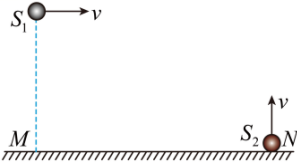
11. 如图所示，光滑斜面  $abc$  与水平面的夹角为  $\theta = 37^\circ$ ， $bc$  的长度为  $3\text{m}$ ，在  $a$  点正上方且与  $b$  点等高的位置水平抛出一可看做质点的物体  $A$ ，抛出的速度为  $v_0 = \frac{8}{3}\text{m/s}$ ，在物体  $A$  抛出的同时，在斜面的顶点  $b$  处一可看做质点的物体  $B$  沿斜面无初速度下滑，重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$  以下说法正确的是（ ）



- A. 两物体一定能在斜面上相遇
- B. 两物体可能在斜面上相遇

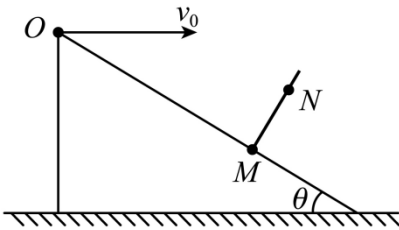
- C. 物体 A 落在斜面上的时间为 0.6s      D. 物体 A 落在斜面上的时间为 0.8s

12. 如图所示，在水平地面上  $M$  点的正上方  $h$  高度处，将小球  $S_1$  以速度大小为  $v$  水平向右抛出，同时在地面上  $N$  点处将小球  $S_2$  以速度大小为  $v$  竖直向上抛出。在  $S_2$  球上升到最高点时恰与  $S_1$  球相遇，不计空气阻力。则在这段过程中，以下说法正确的是（    ）



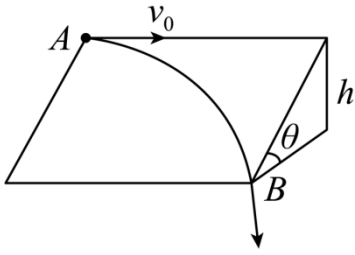
- A. 两球的速度变化相同  
 B. 相遇时小球  $S_1$  的速度方向与水平方向夹角为  $30^\circ$   
 C. 两球的相遇点在  $N$  点上方  $\frac{h}{3}$  处  
 D.  $M$ 、 $N$  间的距离为  $2h$

13. 如图所示，一倾角为  $\theta = 30^\circ$ 、足够长的斜面上  $M$  点固定一垂直斜面的挡板。一小球从斜面顶端  $O$  以某一初速度水平抛出，刚好垂直打到挡板上的  $N$  点。已知  $MN$  的长度为  $\frac{\sqrt{3}}{10} \text{m}$ ，重力加速度  $g = 10 \text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是（    ）



- A. 抛出时的初速度大小为  $\sqrt{3} \text{m/s}$   
 B. 从抛出到打到  $N$  点的时间为 0.1s  
 C.  $O$ 、 $M$  两点间的距离为 0.7m  
 D. 小球打到  $N$  点时的速度大小为  $2\sqrt{3} \text{m/s}$

14. 一光滑宽阔的斜面，倾角为  $\theta$ ，高为  $h$ ，现有一小球在  $A$  处以水平速度  $v_0$  射出，最后从  $B$  处离开斜面，下列说法不正确的是（    ）

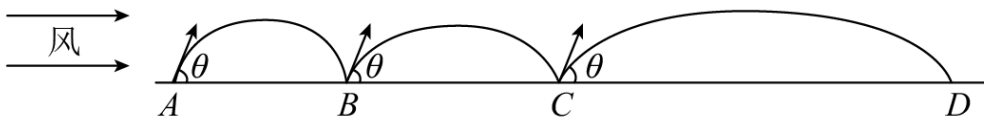


- A. 小球的运动轨迹为抛物线
- B. 小球的加速度为  $g\sin\theta$

C. 小球从  $A$  处到达  $B$  处所用的时间为  $\frac{1}{\sin\theta}\sqrt{\frac{2h}{g}}$

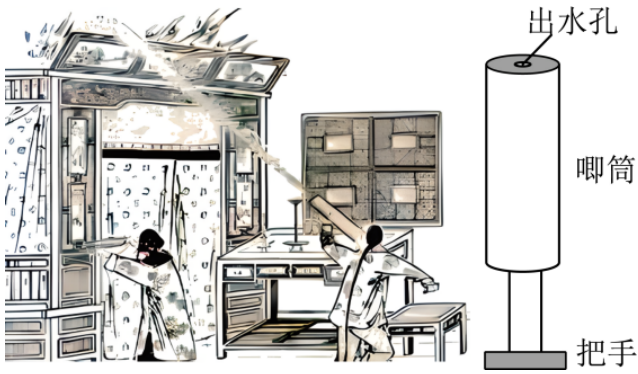
D. 小球到达  $B$  处的水平方向位移大小  $s = v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$

15. 在某校秋季运动会，该运动会在全体同学和老师的共同努力下获得了圆满成功。其中高三某班张明同学参加了三级跳远，并获得了高三年级组本项目的冠军，设张明同学在空中过程只受重力和沿跳远方向恒定的水平风力作用，地面水平、无杂物、无障碍，每次和地面的作用时间不计，假设人着地反弹前后水平分速度不变，竖直分速度大小不变方向相反，每一次起跳的最大高度和第一次相同，则张明同学从  $A$  点开始起跳到  $D$  点的整过程中均在竖直平面内运动，下列说法正确的是（ ）



- A. 每次起跳时速度与水平方向夹角不变
- B. 每次起跳到着地水平位移  $AB:BC:CD = 1:3:5$
- C. 从起跳到着地三段过程中水平方向速度变化量相等
- D. 三段过程最高点的速度相同

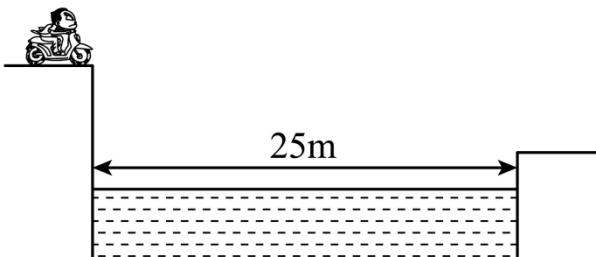
16. 在我国古代，人们曾经用一种叫“唧筒”的装置进行灭火，这种灭火装置的特点是：筒是长筒，下开窍，以絮囊水杆，自窍唧水，既能汲水，又能排水。简单来说，就是一种特制的水枪。设灭火时保持水喷出时的速率不变，唧筒与水平面夹角为锐角，则下列说法正确的是（ ）



- A. 灭火时应将“唧筒”的轴线指向着火点
- B. 想要使水达到更远的着火点，必须调小“唧筒”与水平面间的夹角
- C. 想要使水达到更远的着火点，必须调大“唧筒”与水平面间的夹角
- D. 想要使水达到更高的着火点，可以调大“唧筒”与水平面间的夹角

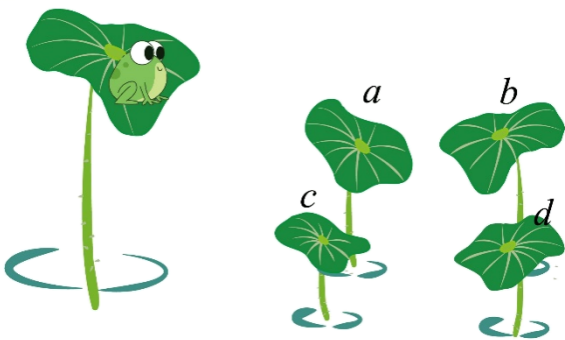
**链接高考**

17. (2024·海南·高考真题) 在跨越河流表演中，一人骑车以  $25\text{m/s}$  的速度水平冲出平台，恰好跨越长  $x = 25\text{m}$  的河流落在河对岸平台上，已知河流宽度  $25\text{m}$ ，不计空气阻力，取  $g = 10\text{m/s}^2$ ，则两平台的高度差  $h$  为( )



- A.  $0.5\text{m}$
- B.  $5\text{m}$
- C.  $10\text{m}$
- D.  $20\text{m}$

18. (2024·湖北·高考真题) 如图所示，有五片荷叶伸出荷塘水面，一只青蛙要从高处荷叶跳到低处荷叶上。设低处荷叶  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  和青蛙在同一竖直平面内， $a$ 、 $b$  高度相同， $c$ 、 $d$  高度相同， $a$ 、 $b$  分别在  $c$ 、 $d$  正上方。将青蛙的跳跃视为平抛运动，若以最小的初速度完成跳跃，则它应跳到( )



A. 荷叶 *a*

B. 荷叶 *b*

C. 荷叶 *c*

D. 荷叶 *d*

## 第4节 抛体运动的规律



### 题型分组基础练

#### 三、平抛运动的速度、位移和轨迹

1. 2024年5月26日的马来西亚羽毛球大师赛中，中国队运动员夺得女单冠军。某次羽毛球比赛中，运动员将羽毛球水平击出，一段时间后，羽毛球直接落在水平地面上，不计空气阻力，羽毛球可视为质点。下列说法正确的是（ ）

- A. 羽毛球被击出时的速度越大，在空中的运动时间越短
- B. 羽毛球在空中运动的时间与被击出时的速度大小成正比
- C. 羽毛球在空中运动时加速度方向保持不变
- D. 羽毛球落地时速度方向可能竖直向下

【答案】C

【详解】AB. 运动员将羽毛球水平击出，由于不计空气阻力，则羽毛球做平抛运动，竖直方向有  $h = \frac{1}{2}gt^2$  可得  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$  可知羽毛球在空中的运动时间与击出时的速度无关，故 AB 错误；

C. 羽毛球做平抛运动，只受重力作用，加速度为重力加速度，恒定不变，故 C 正确；

D. 羽毛球落地时具有一定的水平速度，所以速度方向不可能竖直向下，故 D 错误。故选 C。

2. 某同学观察一平抛小球，发现当小球抛出 0.15s 后小球的速度与水平方向成  $37^\circ$  角，落地时速度方向与水平方向成  $45^\circ$  角，小球可看作质点，已知  $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是（ ）

- A. 小球初速度的大小为 4m/s
- B. 小球落地时速度大小为 4m/s
- C. 小球抛出时距离地面的高度为 0.2m
- D. 小球落地的水平位移为 2m

【答案】C

【详解】A. 小球抛出 0.15s 后小球的速度与水平方向成  $37^\circ$  角，则有  $v_{y1} = gt_1 = 1.5\text{m/s}$ ， $\tan 37^\circ = \frac{v_{y1}}{v_0}$  解得小球初速度的大小为  $v_0 = 2\text{m/s}$  故 A 错误；

BCD. 小球落地时速度方向与水平方向成  $45^\circ$  角，则小球落地时速度大小为  $v = \frac{v_0}{\cos 45^\circ} = 2\sqrt{2}\text{m/s}$  小球落地

时竖直分速度大小为  $v_{y2} = v_0 \tan 45^\circ = 2\text{m/s}$  则小球在空中的时间为  $t = \frac{v_{y2}}{g} = 0.2\text{s}$

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/106005220233011042>