全品
— SINCE 1992 —
教育图书 功能学具 学生之家
基础教育行业专研品牌

30+年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中物理2

北京专版

必修第二册 RJ



数智教辅

全品AI学伴
7×24小时有问必答
助你吃透课堂，高效练题

天津出版传媒集团
天津人民出版社

CONTENTS 目录

05 第五章　抛体运动
PART FIVE

1　曲线运动 …… 001

2　运动的合成与分解 …… 003

第 1 课时　运动的合成与分解 …… 003

第 2 课时　运动的合成与分解的应用 …… 005

3　实验：探究平抛运动的特点 …… 007

4　抛体运动的规律 …… 009

第 1 课时　平抛运动的性质和规律 …… 009

第 2 课时　多个物体平抛运动的比较　一般的抛体运动 …… 011

专题课：平抛运动与各种面结合问题 …… 013

专题课：平抛运动中的临界极值问题　类平抛运动 …… 015

06 第六章　圆周运动
PART SIX

1　圆周运动 …… 017

2　向心力 …… 019

第 1 课时　向心力　实验：探究向心力的大小与半径、角速度、质量的关系 …… 019

第 2 课时　匀速圆周运动向心力的大小　变速圆周运动和一般曲线运动 …… 021

3　向心加速度 …… 023

4　生活中的圆周运动 …… 025

专题课：竖直面内的圆周运动问题 …… 027

专题课：水平面内的圆周运动问题 …… 029

07 第七章　万有引力与宇宙航行
PART SEVEN

1　行星的运动 …… 031

2　万有引力定律 …… 033

3　万有引力理论的成就 …… 035

4　宇宙航行 …… 037
专题课:卫星变轨和双星问题（A） …… 039
专题课:卫星变轨和双星问题（B） …… 041
5　相对论时空观与牛顿力学的局限性 …… 043

08 第八章　机械能守恒定律
PART EIGHT

1　功与功率 …… 045
第 1 课时　功 …… 045
第 2 课时　功率 …… 047
专题课:机车启动问题 …… 049
2　重力势能 …… 051
3　动能和动能定理 …… 053
专题课:动能定理的应用（A） …… 055
专题课:动能定理的应用（B） …… 057
4　机械能守恒定律 …… 059
专题课:系统机械能守恒的应用 …… 061
专题课:功能关系及其应用 …… 063
5　实验:验证机械能守恒定律 …… 065

■ **参考答案**（练习册）[另附分册 P069～P100]　　■ **导学案** [另附分册 P101～P234]

>> 测　评　卷

章末素养测评（一）　[第五章　抛体运动] …… 卷 01
章末素养测评（二）　[第六章　圆周运动] …… 卷 03
章末素养测评（三）　[第七章　万有引力与宇宙航行] …… 卷 05
章末素养测评（四）　[第八章　机械能守恒定律] …… 卷 07
模块综合测评 …… 卷 09

参考答案 …… 卷 11

第五章　抛体运动

1　曲线运动

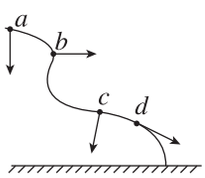
（时间：40 分钟　总分：43 分）

（选择题每小题 3 分）

基础巩固练

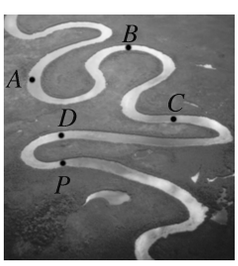
◆ 知识点一　曲线运动的速度方向

1. 一片树叶在空中随风飘落的运动轨迹如图所示，图中标出树叶在 a、b、c、d 四个位置的速度方向，正确的是　（　）



A. a　　B. b　　C. c　　D. d

2. 如图所示，是从高空拍摄的一张地形照片，河水沿着弯弯曲曲的河床做曲线运动. 图中 A、B、C 和 D 处河水的速度方向跟 P 处流水的速度方向几乎相同的是　（　）

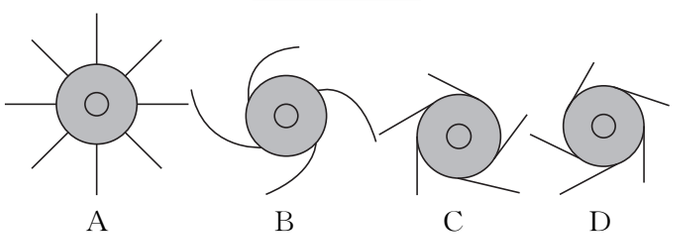


A. A 处和 B 处　　B. B 处和 C 处

C. B 处和 D 处　　D. C 处和 D 处

3. 如图所示的陀螺是我们很多人小时候喜欢玩的玩具. 从上往下看（俯视），若陀螺立在某一点沿顺时针方向匀速转动，此时滴几滴墨水到陀螺上，则墨水被甩出时，其径迹符合图中的　（　）

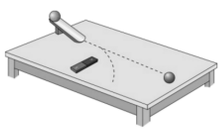




A　　B　　C　　D

◆ 知识点二　物体做曲线运动的条件

4. 如图所示，一个钢球在水平面上做直线运动，然后在钢球运动路线的旁边放一块磁铁，钢球做曲线运动. 据此判断物体做曲线运动的条件为　（　）



A. 合力为零

B. 合力方向与速度方向相同

C. 合力方向与速度方向相反

D. 合力方向与速度方向不在同一直线上

5. 四位同学在游乐场坐过山车的时候不由想起几天前刚刚学过的曲线运动知识，但是对于曲线运动的特点却产生了分歧，对于四位同学各自的观点，正确的是　（　）

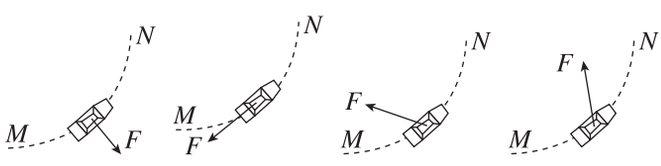
A. 物体只有在受到变力的情况下，才会做曲线运动

B. 物体的加速度为 0 时，也可能做曲线运动

C. 做曲线运动的物体，加速度和速度的方向可能是垂直的

D. 物体的运动状态发生改变，说明物体一定在做曲线运动

6. ［2025 · 北京海淀区高一期末］一辆汽车在水平公路上减速转弯，沿曲线由 M 向 N 行驶. 图中分别画出了汽车转弯时所受合力 F 的方向，其中可能正确的是　（　）



A　　B　　C　　D

◆ 知识点三　曲线运动的特征

7. ［2026 · 北京丰台区高一期中］关于曲线运动，下列说法正确的是　（　）

A. 做曲线运动的物体，加速度可能为零

B. 物体在变力作用下一定做曲线运动

C. 做曲线运动的物体，速度大小一定变化

D. 做曲线运动的物体，加速度方向与速度方向一定不在一条直线上

班级

姓名

答题区 题号 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

8. 物体做曲线运动，以下说法正确的是 （ ）

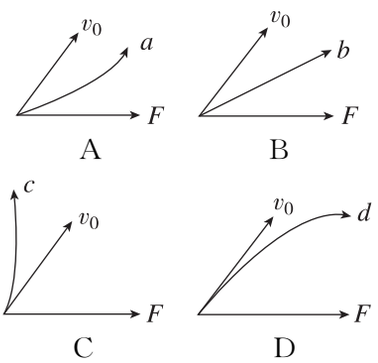
A. 不可能是匀变速运动

B. 一定是变速运动

C. 可以是匀速运动

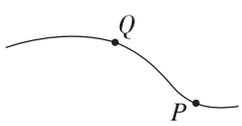
D. 速率一定变化

9. [2025·北京八十中高一期中] 若已知物体运动的初速度 v_0 的方向及它受到的恒定合外力 F 的方向，图中 a、b、c、d 均表示物体运动的轨迹，其中正确的是 （ ）



综合提升练

10. 运动员出色表现的背后，不仅有自身努力的付出，也有科技的加持. 利用风洞实验室为运动装备风阻性能测试和运动姿态风阻优化在我国已大量运用在各类比赛项目中. 为了更加直观的研究风洞里的流场环境，我们可以借助丝带和点燃的烟线辅助观察. 在某次实验中获得一重力可忽略不计的烟尘颗粒从 P 点到 Q 点做曲线运动的轨迹，示意图如图所示，下列关于烟尘颗粒的说法正确的是 （ ）



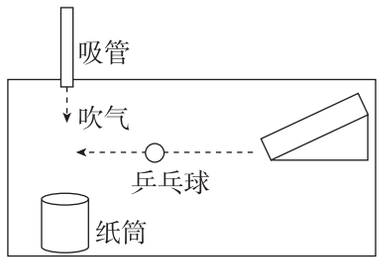
A. 烟尘颗粒速度始终不变

B. P 点处的速度方向从 P 点指向 Q 点

C. P 点处的加速度方向可能斜向右上方

D. Q 点处的合力方向可能竖直向上

11. 如图所示，乒乓球从斜面滚下后，以某一速度在水平的桌面上做直线运动. 在与乒乓球路径垂直的方向上放一个直径略大于乒乓球的纸筒. 当乒乓球经过纸筒正前方时，用吸管对着球横向吹气. 下列说法正确的是 （ ）



A. 乒乓球仍沿着直线运动

B. 乒乓球将偏离原来的运动路径，但不进入纸筒

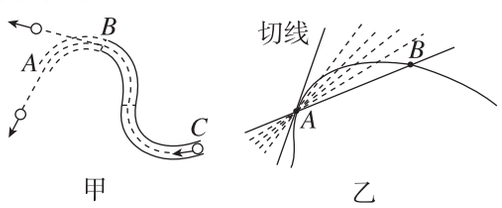
C. 乒乓球一定能进入纸筒

D. 只有用力吹气，乒乓球才能进入纸筒

12. (10分)(1)(3分)如图甲所示，水平桌面上放一张白纸，白纸上摆一条由几段稍短的弧形轨道组合而成的弯道，使表面沾有红色印泥的钢球以一定的初速度从弯道的 C 端滚入，钢球从 A 端或拆去一段轨道后从 B 端滚出时的速度方向有什么特点？

(2)(3分)如图乙所示，曲线是某一质点的运动轨迹，若质点在一段时间内从 B 点运动到 A 点，则其平均速度方向是什么？当 B 点与 A 点的距离接近0时，质点在 A 点的速度方向是什么？

(3)(4分)曲线运动一定是变速运动吗？加速度可以为零吗？



2　运动的合成与分解

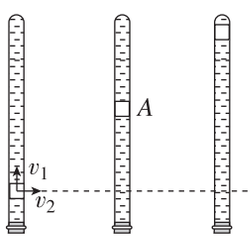
第 1 课时　运动的合成与分解　（时间：40 分钟　总分：40 分）

（选择题每小题 3 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　探究运动的合成与分解的过程

1. ［2025·北京朝阳区高一期末］如图所示，封闭的玻璃管中注满清水，内有一个红蜡块 A 能在水中以速度 v_1 匀速上升. 在红蜡块从玻璃管底端匀速上升的同时，使玻璃管以速度 v_2 水平匀速向右运动，下列说法正确的是　（　）



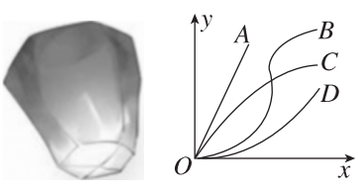
A. 红蜡块相对地面的运动轨迹为一条曲线

B. 若速度 v_2 增大，则红蜡块上升的速度 v_1 也增大

C. 若速度 v_2 增大，则红蜡块的合速度也增大

D. 若速度 v_2 增大，则红蜡块上升到玻璃管顶端的时间变长

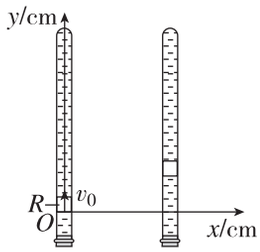
2. 春节期间人们放飞孔明灯表达对新年的祝福，如图所示，孔明灯在竖直 Oy 方向做匀加速运动，在水平 Ox 方向做匀速运动，孔明灯的运动轨迹可能为　（　）



A. 直线 OA　　B. 曲线 OB

C. 曲线 OC　　D. 曲线 OD

3. （9 分）如图所示，在注满清水的竖直密封玻璃管中，红蜡块 R 正以较小的速度 v_0 沿 y 轴匀速上浮，与此同时玻璃管沿水平 x 轴正方向做加速度为 a 的匀加速直线运动. 从红蜡块通过坐标原点 O 开始计时（此时的水平 x 轴方向的初速度为零），直至红蜡块运动到玻璃管顶端为止.



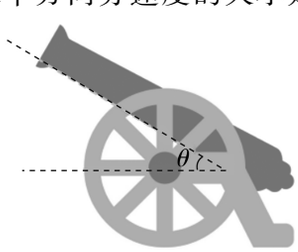
（1）（3 分）求红蜡块的轨迹方程；

（2）（3 分）求红蜡块在某时刻 t 运动的速度；

（3）（3 分）在这个实例中，我们看到红蜡块向右上方的运动（称为合运动）可以看成由沿玻璃管向上的运动（称为分运动）和水平向右的运动（称为分运动）共同构成. 请列举出一些关于“合运动与分运动”的特点（至少说出两条）.

◆ 知识点二　运动的合成与分解

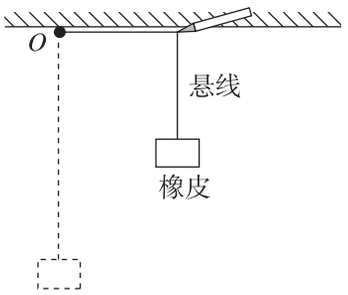
4. ［2025·北京海淀实验学校高一月考］如图所示，炮筒与水平方向成 θ 角，炮弹从炮口射出时的速度大小为 v. 将这个速度沿水平和竖直方向分解，其水平方向分速度的大小是　（　）



A. $v\sin\theta$　　B. $v\cos\theta$

C. $\dfrac{v}{\sin\theta}$　　D. $\dfrac{v}{\cos\theta}$

5. 如图所示，一块橡皮用细线悬挂于 O 点，用铅笔靠着线的左侧水平向右以速度 v 匀速移动，运动中悬线始终竖直，则橡皮的速度大小为 （ ）



A. v　　B. $\sqrt{2}v$　　C. $\sqrt{3}v$　　D. $2v$

6. 某人骑自行车以 10 m/s 的速度在大风中向正东方向行驶，他感到风正以相当于车的速度从正北方向吹来，风的实际速度是 （ ）

A. 10 m/s，方向为正南

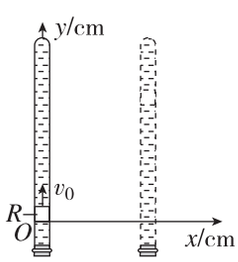
B. $10\sqrt{2}$ m/s，方向为东偏南 45°

C. 10 m/s，方向为正北

D. $10\sqrt{2}$ m/s，方向为南偏西 45°

综合提升练

7. ［2025·北京海淀区高一期末］如图所示，在一端封闭的细玻璃管中注满水，水中一个蜡做的小圆柱体 R，将玻璃管的开口端用塞子塞紧后倒置，R 以速度 $v_0=2$ cm/s 匀速上浮，同时玻璃管沿水平向右做初速度为 0 的匀加速直线运动. 以 R 开始匀速运动的位置为原点 O. 以水平向右和竖直向上分别为 x 轴和 y 轴的正方向，建立平面直角坐标系. 测出 t_0 时刻 R 的 x、y 坐标值分别为 6 cm 和 6 cm. 下列说法正确的是 （ ）



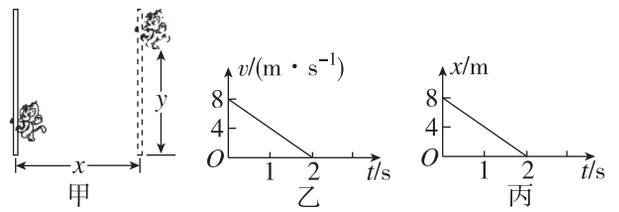
A. 上升过程中，R 相对地面的运动轨迹为一条直线

B. 上升过中，R 的速度方向与 y 轴正方向夹角逐渐减小

C. t_0 时刻，R 相对坐标原点的位移大小为 12 cm

D. t_0 时刻，R 的速度大小为 $2\sqrt{5}$ cm/s

8. ［2026·北京北大附中高一期末］如图甲所示，在杂技表演中，猴子沿竖直杆向上运动，其 v-t 图像如图乙所示，同时人顶着杆沿水平地面运动的 x-t 图像如图丙所示. 以地面为参考系，下列说法正确的是 （ ）



A. 猴子的运动轨迹为直线

B. $t=0$ 时猴子的速度大小为 12 m/s

C. $t=1$ s 时猴子的速度大小为 $4\sqrt{2}$ m/s

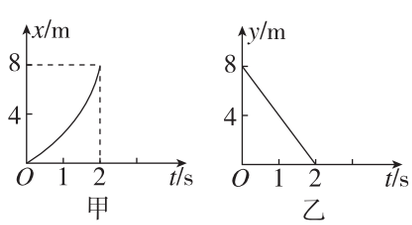
D. 猴子在 0～2 s 内的加速度大小为 $4\sqrt{2}$ m/s^2

9. （10 分）［2026·北京一七一中学高一月考］一质量为 2 kg 的质点在某 xOy 平面上做匀加速曲线运动，在该平面上建立直角坐标系并将运动分解在 x 轴和 y 轴上进行研究，在 x 方向的位移-时间图线为抛物线，类似于自由落体，如图甲；在 y 方向的位移-时间图像为直线，如图乙，求：

(1)(3 分) $t=0$ 时，质点在 x 方向的速度 v_x，y 方向的速度 v_y 以及初速度 v；

(2)(3 分) 2 s 内质点的位移大小；

(3)(4 分) 质点运动的加速度大小以及所受的合力大小.



第 2 课时　运动的合成与分解的应用

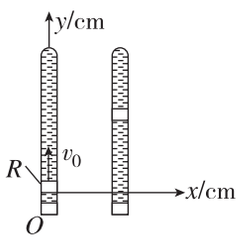
（时间：40 分钟　总分：38 分）

（选择题每小题 3 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　合运动性质的判断

1. （10 分）[2024 · 北京通州区高一期中] 如图所示在一端封闭的光滑细玻璃管中注满清水，将玻璃管紧靠在竖直墙壁上，水中放一个由蜡块做成的小圆柱体 R. R 从图中坐标原点位置以速度 $v_0=4$ cm/s 匀速上浮的同时，玻璃管沿 x 轴正方向以 $v_x=3$ cm/s 做匀速直线运动，10 s 后蜡块到达玻璃管顶端.



（1）（2 分）玻璃管长约_____.

A. 20 cm　　B. 30 cm

C. 40 cm　　D. 50 cm

（2）（2 分）蜡块相对于墙壁做_____.

A. 匀速直线运动　　B. 匀加速直线运动

C. 匀变速曲线运动　　D. 不规则曲线运动

（3）（2 分）下列说法正确的是_____.

A. 蜡块的速度与水平方向夹角等于 45°

B. 蜡块的速度与水平方向夹角小于 45°

C. 蜡块的速度大小是 5 cm/s

D. 蜡块的速度大小是 7 cm/s

（4）（2 分）蜡块移动的距离是_____.

A. 30 cm　　B. 40 cm

C. 50 cm　　D. 70 cm

（5）（2 分）要让蜡块相对于墙壁竖直向上运动，下列操作可行的是_____.

A. 适当增加玻璃管水平运动的速度

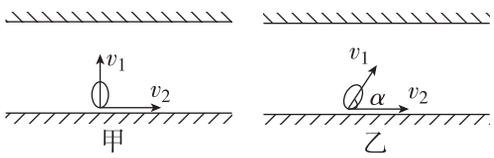
B. 适当减小玻璃管水平运动的速度

C. 把玻璃管向右倾斜一定角度后开始实验

D. 把玻璃管向左倾斜一定角度后开始实验

◆ 知识点二　小船渡河问题

2. [2025 · 北京牛栏山一中高一期中] 一小船以两种方式渡河：小船航行方向垂直于河岸，或小船航行方向与水流方向成锐角 α，如图甲、乙所示. 已知小船在静水中航行的速度大小为 v_1，河水流速大小为 v_2，则下列说法正确的是 （　）



A. 图甲中比图乙中小船渡河的时间短

B. 图甲中比图乙中小船渡河的合速度大

C. 图甲中比图乙中小船渡河的合位移大

D. 图甲和图乙中小船均做曲线运动

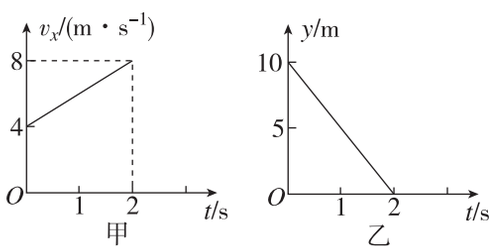
3. [2025 · 北京北师大附属实验中学高一期中] 某国产新型冲锋舟在静水中航行的速度是 v，在一次抗洪抢险任务当中，欲渡过一河宽恒为 d 的河流，渡河时船头始终保持垂直河岸，河水流速平行于河岸，当冲锋舟行至河中心时河水流速突然增大，则整个渡河时间将 （　）

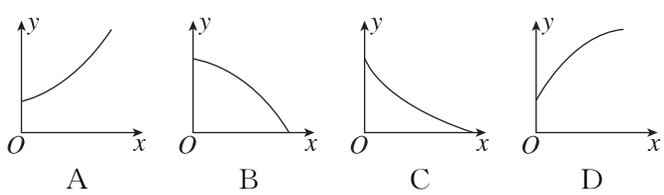
A. 不变　　B. 减小

C. 增大　　D. 不能确定

综合提升练

4. [2025 · 北京丰台区高一期末] 某质点在 xOy 平面上运动，$t=0$ 时，质点位于 y 轴上. 它在 x 方向运动的速度—时间图像如图甲所示，它在 y 方向的位移—时间图像如图乙所示. 则 0 到 2 s 内，质点在平面内的运动轨迹为 （　）





5. 质点在 xOy 平面内从 O 点开始运动，其轨迹在 xOy 平面直角坐标系中的方程为 $y=2x$，则质点可能 （ ）

A. 在 Ox 方向上做 2 m/s 的匀速运动，在 Oy 方向做 1 m/s 的匀速运动

B. 在 Ox 方向上做初速度为零、加速度为 2 m/s^2 的匀加速运动，在 Oy 方向做 2 m/s 的匀速运动

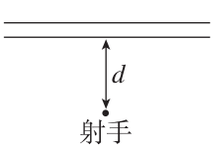
C. 在 Ox 方向上做 1 m/s 的匀速运动，在 Oy 方向做初速度为零、加速度为 2 m/s^2 的匀加速运动

D. 在 Ox 方向上做初速度为零、加速度为 1 m/s^2 的匀加速运动，在 Oy 方向做初速度为零、加速度为 2 m/s^2 的匀加速运动

6. “移动靶射击”是模仿猎取走兽的射击竞赛项目，射手用步枪向移动的野兽靶进行射击. 移动靶做快速的横方向移动，射手站在移动靶前方不移动. 如图乙所示为简化的比赛现场图，设移动靶移动的速度为 v_1，射手射出的子弹的速度为 v_2，移动靶离射手的最近距离为 d，要想在最短的时间内射中目标，则 （ ）



甲



乙

A. 子弹射中目标的最短时间为 $\frac{d}{v_1}$

B. 子弹射中目标的最短时间为 $\frac{d}{\sqrt{v_2^2-v_1^2}}$

C. 射击时，枪口离目标的距离为 $\frac{d\sqrt{v_2^2+v_1^2}}{v_2}$

D. 射击时，枪口离目标的距离为 $\frac{dv_2}{\sqrt{v_2^2-v_1^2}}$

7. （10 分）如图所示，老师组织物理兴趣小组同学到游乐园一段两岸平行、宽度为 $d=60$ m 的河面上驾驶电动小游船进行学习体验游戏，水流的速度为 v_1，其大小可以通过闸门调节；游船在静水中的速度为 v_2，其方向决定于船头的朝向. 游戏时，小组同学驾驶小游船从河的一边渡到河对岸，$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$. 则：

(1)(3 分)若 $v_1=4$ m/s，$v_2=3$ m/s，则当小游船过河时间最短时，其运动轨迹与河岸的夹角及经过的距离为多少？

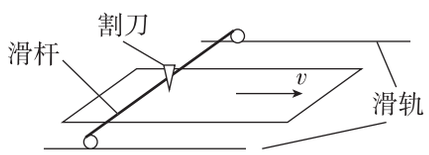
(2)(4 分)若 $v_1=4$ m/s，$v_2=5$ m/s，则当小游船过河距离最短时，其船头朝向与河岸的夹角及过河时间为多少？

(3)(3 分)若 $v_1=5$ m/s，$v_2=3$ m/s，则当小游船过河距离最短时，其过河通过的最短距离为多少？



拓展挑战练

8. 如图为玻璃自动切割生产线示意图. 图中，玻璃以恒定的速度 v 向右运动，两侧的滑轨与玻璃的运动方向平行. 滑杆与滑轨垂直，且可沿滑轨左右移动. 割刀通过沿滑杆滑动和随滑杆左右移动实现对移动玻璃的切割. 移动玻璃的宽度为 L，要使切割后的玻璃为长 $2L$ 的矩形，以下做法能达到要求的是 （ ）



A. 保持滑杆不动，使割刀以速度 $\frac{v}{2}$ 沿滑杆滑动

B. 滑杆以速度 v 向左移动的同时，割刀以速度 $\frac{v}{2}$ 沿滑杆滑动

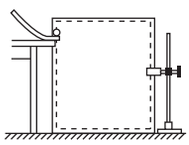
C. 滑杆以速度 v 向右移动的同时，割刀以速度 $2v$ 沿滑杆滑动

D. 滑杆以速度 v 向右移动的同时，割刀以速度 $\frac{v}{2}$ 沿滑杆滑动

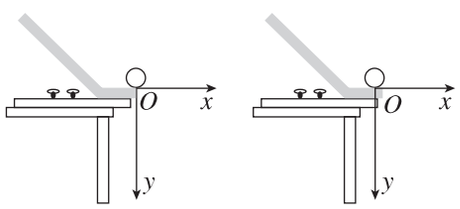
3　实验:探究平抛运动的特点

(时间:40 分钟　总分:30 分)

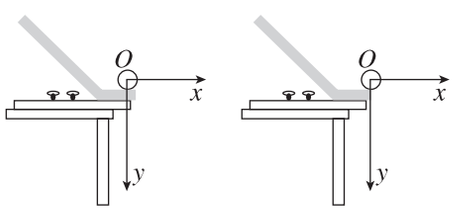
1. (3 分)[2025·北京五十五中高一期中] 如图是“研究平抛物体运动特点”的实验装置图,通过描点画出平抛小球的运动轨迹.



实验过程中,要建立直角坐标系,在选项图中,坐标原点选择正确的是_____.

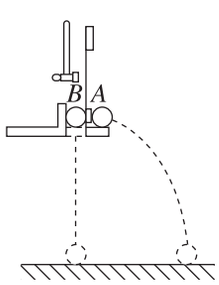


A　　B



C　　D

2. (3 分)[2025·北京东城区高一期末] 为了验证平抛运动的小球在竖直方向上做自由落体运动,用如图所示的装置进行实验. 小锤打击弹性金属片,A 球水平抛出,同时 B 球被松开,自由下落. 关于该实验,下列说法正确的是　(　)



A. 两球的质量必须相等

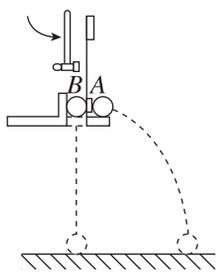
B. 两球初始位置的高度可以不同

C. 应改变装置的高度,多次实验

D. 实验也能说明 A 球在水平方向上做匀速直线运动

3. (8 分)[2025·北京海淀区高一期末] 某同学探究平抛运动的特点

(1)(4 分)用图甲所示的装置探究平抛运动竖直分运动的特点. 用小锤打击弹性金属片后,A 球沿水平方向飞出,同时 B 球被释放并自由下落,比较两球落地时间的先后.



甲

①(2 分)关于该实验,下列说法正确的是_____.(选填选项前的字母)

A. 应选用体积小、质量大的小球

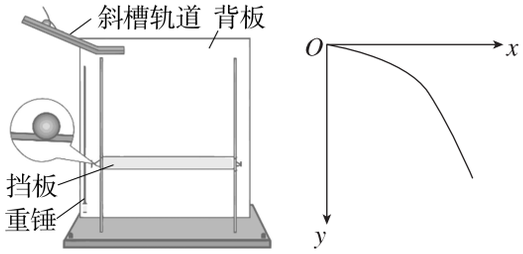
B. 两球需要落在同一水平面上

C. 比较两球落地时间必须要测量两球下落的高度

D. 为了得到普遍规律,需要分别改变小球距地面的高度和小锤击打的力度,多次重复实验

②(2 分)依据实验现象:_____,可判断出 A 球竖直方向的分运动为自由落体运动.

(2)(4 分)在(1)得出平抛运动在竖直方向的分运动是自由落体运动的基础上,用图乙所示的装置探究平抛运动水平方向分运动的特点. 钢球在斜槽轨道某一高度处由静止释放,并从末端水平飞出. 在装置中有一个水平放置的可上下调节的倾斜挡板,实验前,先将一张白纸和复写纸固定在装置的背板上. 钢球落到挡板上挤压复写纸并在白纸上留下印迹. 上下调节挡板,通过多次释放钢球,记录钢球所经过的多个位置. 以钢球抛出时球心所在位置为坐标原点 O,以水平向右和竖直向下分别为 x 轴和 y 轴的正方向,建立平面直角坐标系,用平滑曲线把这些印迹连接起来,就得到钢球做平抛运动的轨迹如图丙所示.



乙　　丙

①关于本实验，下列说法正确的是_____.（选填选项前的字母）

A. 斜槽轨道必须光滑

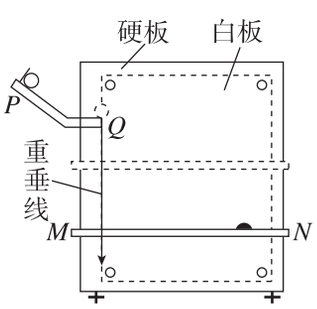
B. 挡板必须等间隔上下移动

C. 装置的背板必须竖直放置

D. 每次必须从同一高度处由静止释放钢球

②某同学在轨迹上选取三个点使其坐标分别为(x_1,y_1)、$(x_2,4y_1)$和$(x_3,9y_1)$. 若在误差范围内$x_1:x_2:x_3=$_____，则可判断出钢球在水平方向的分运动为匀速直线运动.

4. (6分)用如图甲所示装置研究平抛运动. 将白纸和复写纸对齐重叠并固定在竖直的硬板上. 钢球沿斜槽轨道PQ滑下后从Q点飞出，落在水平挡板MN上. 由于挡板靠近硬板一侧较低，钢球落在挡板上时，钢球侧面会在白纸上挤压出一个痕迹点. 移动挡板，重新释放钢球，如此重复，白纸上将留下一系列痕迹点.



甲

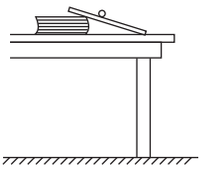
(1)(3分)为了得到平抛物体的运动轨迹，同学们还提出了以下三种方案，其中不可行的是_____.

A. 从细管水平喷出稳定的细水柱，拍摄照片，即可得到平抛运动轨迹

B. 用频闪照相在同一底片上记录平抛小球在不同时刻的位置，平滑连接各位置，即可得到平抛运动轨迹

C. 将铅笔垂直于竖直的白纸板放置，笔尖紧靠白纸板，铅笔以一定初速度水平抛出，将会在白纸上留下笔尖的平抛运动轨迹

(2)(3分)某同学在水平桌面上用硬练习本做成一个斜面，使小钢球从斜面上某一位置滚下，如图乙所示，钢球沿桌面飞出后做平抛运动. 请帮他用一把刻度尺测量钢球离开水平桌面时速度的大小，写出测量步骤和用所测的物理量表达速度的关系式.

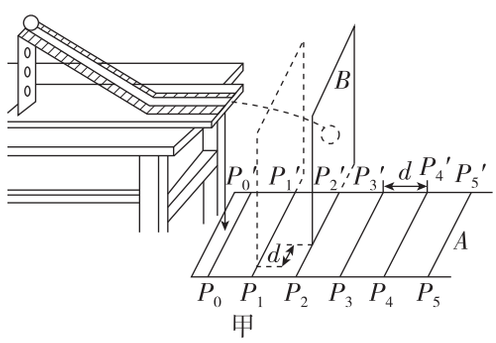

乙

_____

_____

_____

5. (10分)某同学设计了一个探究平抛运动的实验. 实验装置示意图如图甲所示，A是一块平面木板，在其上等间隔地开凿出一组平行的插槽(图中P_0P_0'、P_1P_1'、…)，槽间距离均为d. 把覆盖复写纸的白纸铺贴在硬板B上. 实验时依次将B板插入A板的各插槽中，每次让小球从斜轨的同一位置由静止释放. 每打完一点后，把B板插入后一槽中并同时向内侧平移距离d. 实验得到小球在白纸上打下的若干痕迹点，如图乙所示.

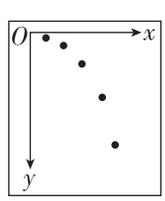


甲

(1)(4分)实验前应对实验装置反复调节，直到斜槽_____. 每次让小球从同一位置由静止释放，是为了_____.

(2)(2分)每次将B板向内侧平移距离d，是为了_____.

(3)(4分)在图乙中绘出小球做平抛运动的轨迹.



乙

4　抛体运动的规律

第 1 课时　平抛运动的性质和规律（时间：40 分钟　总分：42 分）

（选择题每小题 3 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　平抛运动的速度方向及其性质

1.（9 分）[2025 · 北京顺义区高一期末] 请阅读下述文字，完成下列小题.

某同学利用无人机玩“投弹”游戏，无人机以 $v_0=2$ m/s 的速度水平向右匀速飞行，某时刻释放了一个小球. 此时无人机到水平地面的高度 $h=20$ m，空气阻力忽略不计，重力加速度 g 取 10 m/s^2.

(1)(3 分)关于小球在空中运动过程中的速度变化情况，下列说法正确的是_____.

A. 逐渐增大

B. 逐渐减小

C. 保持不变

D. 先增大后减小

(2)(3 分)若增大无人机水平飞行的速度，下列说法正确的是_____.

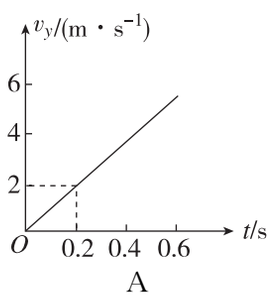
A. 小球从离开无人机到落地时间减少

B. 小球从离开无人机到落地时间不变

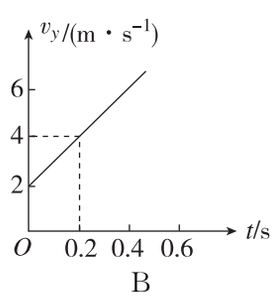
C. 小球从离开无人机到落地时间增加

D. 小球落地时速度不变

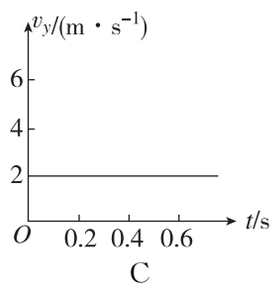
(3)(3 分)从释放小球开始计时，关于小球竖直方向速度 v_y 随时间 t 变化的图像正确的是_____.



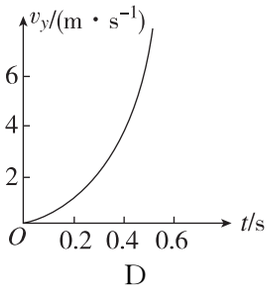
A



B



C



D

◆ 知识点二　平抛运动的规律应用

2. [2025 · 北京西城区高一期末] 某同学将一铅球沿水平方向推出，铅球在空中运动一段时间后落在地面上. 不计空气阻力，铅球在空中运动的时间仅取决于　（　）

A. 铅球初速度大小

B. 铅球被推出时受推力的大小

C. 铅球所受重力大小

D. 铅球被推出时距地面的高度

3. [2025 · 北京交大附中高一期中] 一个物体从某高处被水平抛出，一段时间后落地，不考虑空气阻力. 下列说法正确的是　（　）

A. 物体在抛出后第 1 秒内的位移等于落地前 1 秒内的位移

B. 物体在抛出后第 1 秒内下落的高度等于落地前 1 秒内下落的高度

C. 物体在抛出后第 1 秒内的速度变化量与落地前 1 秒内的速度变化量大小相等且方向相同

D. 物体在抛出后第 1 秒内的速度变化量与落地前 1 秒内的速度变化量大小相等，但方向不同

4. [2025 · 北京师大二附高一月考] 一个物体以初速度 v_0 水平抛出，落地时的速度大小是 $2v_0$，已知重力加速度为 g，则　（　）

A. 物体速度变化量为 v_0

B. 物体速度变化量为 $\sqrt{5}v_0$

C. 物体在空中的飞行时间为 $\dfrac{\sqrt{3}v_0}{g}$

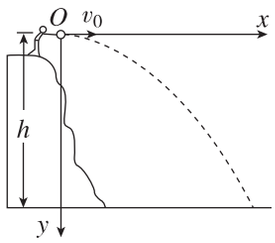
D. 物体落地时速度与水平方向的夹角为 θ 且 $\tan\theta=2$

班级

姓名

答题区 题号 1 2 3 4 5 6 7 8 9

5. [2026·北京北大附中高一期末] 如图所示，将某物体以一定的速度从距地面 15 m 高处水平抛出，落地时物体速度与水平地面的夹角为 60°. 以物体抛出点为坐标原点，初速度方向为 x 轴方向，竖直向下为 y 轴方向，建立平面直角坐标系，不计空气阻力，g 取 10 m/s^2，则物体运动的轨迹方程为 ( )

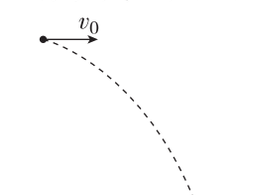


A. $y=\frac{1}{10}x^2$　　B. $y=\frac{1}{15}x^2$

C. $y=\frac{1}{20}x^2$　　D. $y=\frac{1}{30}x^2$

综合提升练

6. 如图所示，从地面上方某点，将一小球以 5 m/s 的初速度沿水平方向抛出，小球经过 1 s 落地. 不计空气阻力，g 取 10 m/s^2，则可求出 ( )



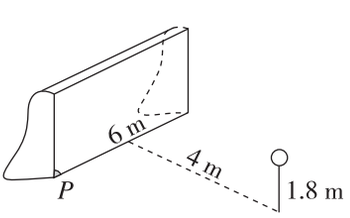
A. 小球抛出时离地面的高度是 5 m

B. 小球从抛出点到落地点的水平位移大小是 6 m

C. 小球落地时的速度大小是 15 m/s

D. 小球落地时的速度方向与水平地面成 30°角

7. (多选)[2024·北京西城区高一期末] 如图所示为一个简易足球场，球门宽为 6 m. 一个同学在球门中线距离球门 4 m 处采用头球将足球顶入球门的左下方死角(图中 P 点). 同学顶球点的高度为 1.8 m. 从头顶球到球落地的过程，忽略空气阻力，足球做平抛运动，g 取 10 m/s^2，则 ( )



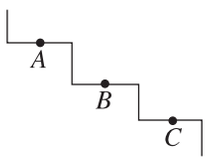
A. 足球的位移小于 5 m

B. 足球运动的时间为 0.6 s

C. 足球初速度的大小约为 8.3 m/s

D. 足球在竖直方向上速度增加了 6 m/s

8. [2025·北京北师大附属实验中学高一期中] 如图所示，从同一点沿同一水平方向多次抛出小球，其中三次分别落在台阶上 A、B、C 三点，用 t_A、t_B、t_C 分别表示三次小球运动的时间，v_A、v_B、v_C 分别表示三次小球被抛出时的速度，则 ( )



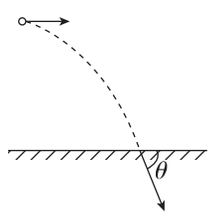
A. $t_A=t_B=t_C$

B. $v_A>v_B>v_C$

C. $t_A>t_B>t_C$

D. $v_A<v_B<v_C$

9. 如图所示，从某高度水平抛出一小球，经过时间 t 到达地面时，速度与水平方向的夹角为 θ，不计空气阻力，重力加速度为 g. 下列说法正确的是 ( )



A. 小球水平抛出时的初速度大小为 $gt\tan\theta$

B. 小球在 t 时间内的位移方向与水平方向的夹角为 $\frac{\theta}{2}$

C. 若小球初速度增大，则平抛运动的时间变长

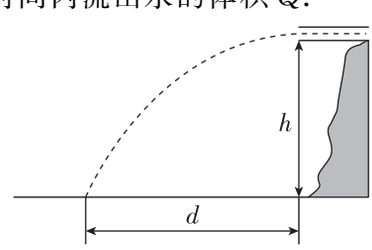
D. 若小球初速度增大，则 θ 减小

10. (9 分)[2024·北京卷] 如图所示，水平放置的排水管满口排水，管口的横截面积为 S，管口离水池水面的高度为 h，水在水池中的落点与管口的水平距离为 d. 假定水在空中做平抛运动，已知重力加速度为 g，h 远大于管口内径. 求：

(1)(3 分)水从管口到水面的运动时间 t；

(2)(3 分)水从管口排出时的速度大小 v_0；

(3)(3 分)管口单位时间内流出水的体积 Q.



第 2 课时　多个物体平抛运动的比较　一般的抛体运动

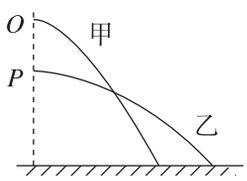
（时间：40 分钟　总分：33 分）

（选择题每小题 3 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　多个物体做平抛运动的比较

1. （多选）[2025 · 北京海淀实验中学高一月考] 如图所示，甲、乙两个小球以不同的水平速度分别从 O、P 两点同时抛出，均落在水平地面上，下列说法正确的是（　）



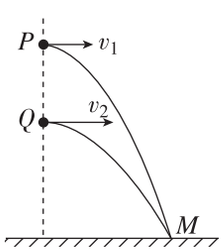
A. 甲球先落地

B. 乙球先落地

C. 甲的初速度大

D. 乙的初速度大

2. [2025 · 北京八十中高一月考] 如图所示，从同一条竖直线上两个不同点分别向右平抛两个小球 P 和 Q，初速度分别为 v_1、v_2，结果它们同时落到水平面上的 M 点处（不考虑空气阻力），下列说法中正确的是（　）



A. 一定是 P 先抛出的，并且 $v_1=v_2$

B. 一定是 P 先抛出的，并且 $v_1<v_2$

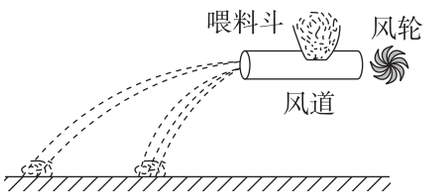
C. 一定是 Q 先抛出的，并且 $v_1=v_2$

D. 一定是 Q 先抛出的，并且 $v_1>v_2$

3. [2025 · 北京清华附中高一期末] 如图甲是客家人口中的“风车”，也叫“谷扇”，是农民常用来精选谷物的农具. 谷粒从上方喂料斗的小口无初速度进入风道，在风力作用下，精谷和瘪谷（空壳）都从洞口水平飞出，结果精谷和瘪谷落地点不同，自然分开. 简化装置如图乙所示，谷粒在风道内所受的风力大小相等，最终落在同一水平面上，风道口的直径远小于下落高度，不计风道内的阻力和飞出洞口后的空气阻力，下列分析正确的是（　）



甲



乙

A. N 处是瘪谷

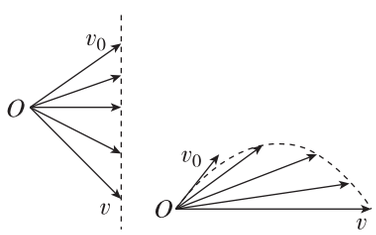
B. 从风道口飞出到落在水平面过程，瘪谷运动时间更长

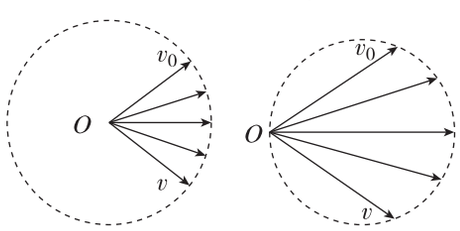
C. 落到水平面时，瘪谷的速度更大

D. 下落过程中，瘪谷的加速度更大

◆ 知识点二　一般的抛体运动

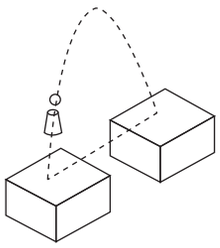
4. [2024 · 北京西城区高一期末] 铅球投掷比赛中，铅球离手时的初速度为 v_0，落地时的速度为 v，忽略空气阻力. 下列四个图中能够正确反映各时刻铅球速度矢量的示意图是（　）





5. [2024 · 北京怀柔区高一期末] 如图所示，“跳一跳”游戏需要操作者控制棋子离开平台时的速度，使其能跳到旁边等高平台上. 棋子在某次跳跃过程中的轨迹为抛物线，经最高点时速度为 v_0，此时离平台的高度为 h. 棋子质量为 m，空气阻力不计，重力加速度为 g. 则此跳跃过

程 （ ）



A. 所用时间 $t=\sqrt{\dfrac{2h}{g}}$

B. 水平位移大小 $x=2v_0\sqrt{\dfrac{2h}{g}}$

C. 初速度的竖直分量大小为 $2\sqrt{gh}$

D. 初速度大小为 $\sqrt{{v_0}^2+gh}$

综合提升练

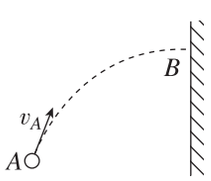
6. 把小石片沿水平方向用力投出，石片在水面上连续跳跃前进，这就是“打水漂”，如图所示. 选项图中最有可能表示石片“打水漂”运动轨迹的是 （ ）





A　　B　　C　　D

7. （多选）[2024·北京顺义一中高一月考] 如图所示，小球从 A 点斜向上抛出，恰好垂直撞到竖直墙壁上的 B 点，已知小球在 A 点速度大小为 $2\sqrt{3}$ m/s，与水平方向成 60°夹角. 不计空气阻力，重力加速度 g 取 10 m/s^2，下列说法正确的是 （ ）



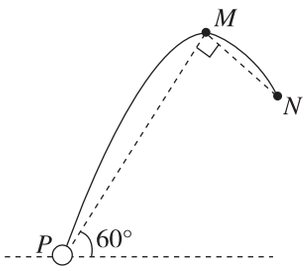
A. 小球上升的最大高度为 0.45 m

B. 小球从 A 运动到 B 的时间为 0.3 s

C. 小球在最高点的速度大小为 3 m/s

D. A、B 间的水平距离为 1.6 m

8. （多选）[2026·北京北大附中高一期末] 某篮球运动员将篮球从 P 点斜向上抛出，经最高点 M 后，落入篮筐 N 点，已知 PM 连线与水平方向的夹角为 60°，$PM\perp MN$，如图所示. 不计空气阻力，将篮球看作质点，下列说法正确的是 （ ）



A. PM 段的运动时间为 MN 段运动时间的 2 倍

B. PM 段的运动时间为 MN 段运动时间的 3 倍

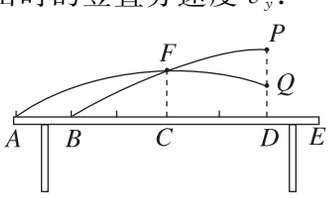
C. PM 段的水平位移为 MN 段水平位移的 2 倍

D. PM 段的水平位移为 MN 段水平位移的 3 倍

9. （9 分）如图所示为一乒乓球台的纵截面，A、E 是台面的两个端点位置，乒乓球网的高度 $CF=h_0$，$AC=3AB$、$CE=3DE$，P、Q、D 在同一竖直线上. 第一次在 P 点将球水平击出，轨迹恰好过球网最高点 F，落到 B 点；第二次在 Q 点将同一球击出，轨迹最高点恰好为球网最高点 F，落在 A 点. 球可看作质点，不计空气阻力作用，重力加速度为 g. 求：

(1)（4 分）P 点与 F 点的高度差 h_1；

(2)（5 分）球在 Q 点击出时的竖直分速度 v_y.



专题课:平抛运动与各种面结合问题

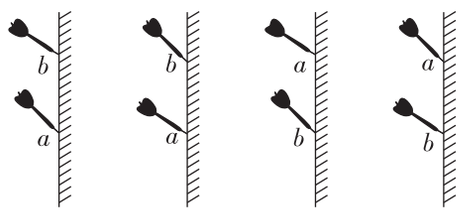
(时间:40 分钟　总分:46 分)

(选择题每小题 3 分)

基础巩固练

◆ 知识点一　与竖直面有关的平抛运动

1. 某同学玩掷飞镖游戏,先后将两只飞镖 a、b 由同一位置水平投出,已知飞镖投出的初速度 $v_a > v_b$,不计空气阻力,则两只飞镖插在竖直靶上的状态(侧视图)可能是 (　)



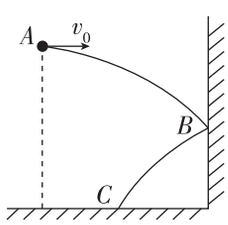
A　　B　　C　　D

2. (多选)如图所示,从同一位置 A 点,分别以初速度 v_0、$3v_0$ 分两次水平抛出一小球.每次都仅与墙壁撞击反弹一次后,落到地面上.(设球与墙碰撞时,竖直方向速度不变,水平方向速度等大反向,图中仅画出其中一次轨迹)下列说法正确的是 (　)

A. 两次下落时间相同

B. 两次均落在同一点

C. 两次落地点速度方向与水平方向夹角的正切值之比为3∶1



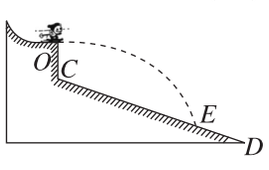
D. 两次落地时小球的速度之比为 1∶3

◆ 知识点二　与斜面有关的平抛运动

3. [2024·北京大兴区高一期末] 第 24 届冬季奥林匹克运动会在 2022 年由北京市和张家口市联合举办,跳台滑雪是比赛项目之一.如图所示,运动员从跳台边缘的 O 点水平滑出,落到斜坡 CD 上的 E 点.运动员可视为质点,忽略空气阻力的影响,重力加速度已知,则运动员由 O 点出发运动到 E 点过程中,下列说法正确的是 (　)

A. 运动员运动时间仅由 OC 的高度决定

B. 运动员的落点 E 仅由 OC 的高度决定



C. 若测出 OE 的水平距离则可计算运动员离开平台时的速度

D. 若测出运动员空中飞行时间及 OE 的水平距离则可计算出落到 E 点时的速度大小

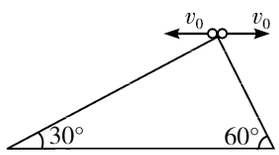
4. 相同高度的两斜面倾角分别为 30°、60°,两小球分别从斜面顶端以大小相同的水平速度 v_0 抛出,如图所示,假设两球均能落在斜面上,则分别向左、右两侧抛出的小球下落高度之比为 (　)

A. 1∶2

B. 3∶1

C. 1∶9

D. 9∶1

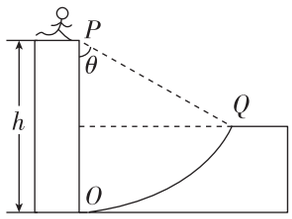


◆ 知识点三　与圆弧面有关的平抛运动

5. 如图所示为某节目中一个环节的示意图.选手会遇到一个人造山谷 POQ,PO 是竖直峭壁,OQ 是以 P 点为圆心的弧形坡,Q 点右侧是一段水平跑道.选手助跑后从 P 点水平向右跳出,跃上 Q 点右侧的跑道.选手可视为质点,忽略空气阻力,下列说法正确的是 (　)

A. 初速度越大,选手从 P 跳出至落在 Q 右侧跑道上的时间越长

B. 初速度越大,选手从 P 跳出至落在 Q 右侧跑道上的时间越短



C. 只要选手落在 Q 点右侧跑道上,下落时间为一定值与速度无关

D. 若落在 OQ 圆弧上,初速度越大,选手在空中运动时间越长

6. 如图所示,AB 是半圆弧的一条水平直径,O 是圆弧的圆心,C 是圆弧上一点,$\angle OAC = 30°$,在 A、O 两点分别以一定的初速度 v_1、v_2 水平抛出两个小球,结果都落在 C 点,则两个球抛出的初速度 v_1、v_2 的大小之比为 (　)

A. $v_1 : v_2 = 2 : 1$

B. $v_1 : v_2 = 3 : 1$

C. $v_1 : v_2 = 3 : 2$

D. $v_1 : v_2 = 4 : 1$

