



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

全品智能作业

QUANPIN ZHINENGZUOYE

高中物理2 | 必修第二册 RJ

主 编 肖德好

天津出版传媒集团
天津人民出版社

CONTENTS 目录

第五章

抛体运动

- 1 曲线运动 001
- 2 运动的合成与分解 003
- 专题 小船渡河模型和关联速度模型 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 平抛运动及其规律 009
 - 第2课时 平抛运动的推论 一般的抛体运动 011
- 专题 与斜面、曲面相结合的平抛运动 013
- 专题 平抛运动临界与极值问题 类平抛运动 015
- 易错易混知识专练(五) 017
- 单元过关检测(五) 019

第六章

圆周运动

- 1 圆周运动 023
 - 第1课时 圆周运动 023
 - 第2课时 圆周运动的传动问题和周期性问题 025
- 2 向心力 027
 - 第1课时 实验:探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系 027
 - 第2课时 向心力的分析及公式的应用 029
- 3 向心加速度 031
- 4 生活中的圆周运动 033
- 专题 水平面内的圆周运动 035
- 专题 竖直面内的圆周运动 037
- 专题 圆周运动临界与极值问题 039
- 易错易混知识专练(六) 041
- 单元过关检测(六) 043
- 阶段强化检测(一) 047

第七章

万有引力与宇宙航行

- 1 行星的运动 051
- 2 万有引力定律 053
- 3 万有引力理论的成就 055
- 4 宇宙航行 057
- 5 相对论时空观与牛顿力学的局限性 057

攻略手册

- 要点攻略 1 曲线运动的特征 攻 01
- 方法攻略 2 合运动性质的判断方法 攻 02
- 模型攻略 3 小船渡河模型 攻 02
- 模型攻略 4 关联速度模型 攻 04
- 模型攻略 5 平抛运动模型 攻 05
- 溯源攻略 6 平抛运动的两个推论 攻 06
- 模型攻略 7 斜上抛运动模型 攻 07
- 模型攻略 8 平抛运动与斜面结合问题 攻 08
- 模型攻略 9 平抛运动与曲面结合问题 攻 10
- 方法攻略 10 分析平抛运动临界问题的方法 攻 11
-
- 要点攻略 11 疏通圆周运动中各物理量之间的关系 攻 12
- 模型攻略 12 同轴传动和共速传动 攻 12
- 模型攻略 13 圆周运动的周期性问题 攻 14
- 实验攻略 14 实验探究中的控制变量思想和倍增测量方法 攻 15
- 方法攻略 15 “四步”速解向心力问题 攻 16
- 溯源攻略 16 向心加速度的推导 攻 17
- 模型攻略 17 火车转弯问题 攻 18
- 要点攻略 18 “供需关系”判断离心运动与近心运动 攻 19
- 模型攻略 19 水平转台模型 攻 20
- 模型攻略 20 圆锥摆模型和圆锥筒模型 攻 22
- 模型攻略 21 “绳一球”模型 攻 23
- 模型攻略 22 “杆一球”模型 攻 25
-
- 要点攻略 23 开普勒第二定律的定性判断与定量计算 攻 27
- 要点攻略 24 开普勒第三定律 攻 27
- 溯源攻略 25 万有引力定律的推导与月一地检验过程 攻 28
- 要点攻略 26 重力与万有引力的关系 攻 30
- 方法攻略 27 割补法求万有引力 攻 31
- 方法攻略 28 天体质量和密度两种求解思路 攻 32
- 模型攻略 29 星体稳定自转的临界问题 攻 33
- 方法攻略 30 赤道上的物体和在轨的同步卫星及其他卫星的比较 攻 34

▶ 专题 同步卫星及其综合问题	059
▶ 专题 双星、多星及黑洞问题	061
▶ 专题 卫星变轨与追及问题	063
▶ 专题 天体运动综合问题	065
易错易混知识专练(七)	067
单元过关检测(七)	069
阶段强化检测(二)	073

第八章

机械能守恒定律

1 功与功率	077
▶ 专题 摩擦力做功 变力做功的计算	079
▶ 专题 两种机车启动问题	081
2 重力势能	083
3 动能和动能定理	085
▶ 专题 动能定理与图像问题	087
▶ 专题 动能定理分析多过程问题	089
4 机械能守恒定律	091
▶ 专题 多物体组成的系统机械能守恒	093
5 实验:验证机械能守恒定律	095
▶ 专题 动能定理和机械能守恒定律的综合应用	097
▶ 专题 功能关系综合应用(A)	099
▶ 专题 功能关系综合应用(B)	101
易错易混知识专练(八)	103
单元过关检测(八)	105
模块综合检测(一)	109
模块综合检测(二)	113

攻略手册

模型攻略 31 天体的追及相遇问题	攻 35
模型攻略 32 黑洞模型	攻 36
模型攻略 33 双星模型	攻 37
模型攻略 34 多星模型	攻 38
要点攻略 35 “点透”宇宙速度	攻 40
模型攻略 36 人造卫星变轨问题	攻 41
方法攻略 37 合力做功的两种求解思路	攻 43
方法攻略 38 等效法求斜面上摩擦力做功	攻 44
方法攻略 39 求解平均功率与瞬时功率的方法	攻 44
方法攻略 40 变力做功的求解方法——微元法	攻 45
方法攻略 41 变力做功的求解方法——平均值法	攻 46
方法攻略 42 变力做功的求解方法——图像法	攻 47
方法攻略 43 变力做功的求解方法——转换研究对象法	攻 48
方法攻略 44 解决机车启动问题的方法	攻 48
模型攻略 45 链条(绳索)模型重力势能的变化	攻 50
溯源攻略 46 动能定理的推导及其应用	攻 51
方法攻略 47 判断机械能守恒的三种方法	攻 52
方法攻略 48 单个物体机械能守恒的分析思路	攻 54
实验攻略 49 验证实验中纸带数据处理要点	攻 55
模型攻略 50 绳连接的系统机械能守恒问题	攻 57
模型攻略 51 杆连接的系统机械能守恒问题	攻 58
模型攻略 52 传送带模型中的功能分析	攻 59
模型攻略 53 “滑块—木板”模型中的功能分析	攻 61



攻略手册 (要点·方法·模型·溯源·实验)

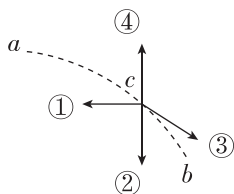
重点难点 凝练核心
 训练技巧 构建理论
 探究本质 激发创新
 一本自我拔高的**攻略手册**

1 曲线运动

建议用时:40 分钟

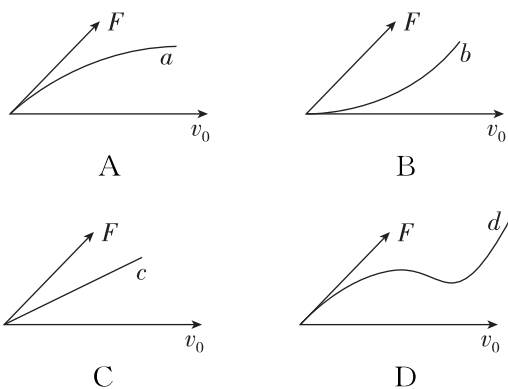
基础巩固

1. 如图所示,虚线为某质点从 a 到 b 的运动轨迹,则质点在轨迹上 c 点的速度方向为 ()

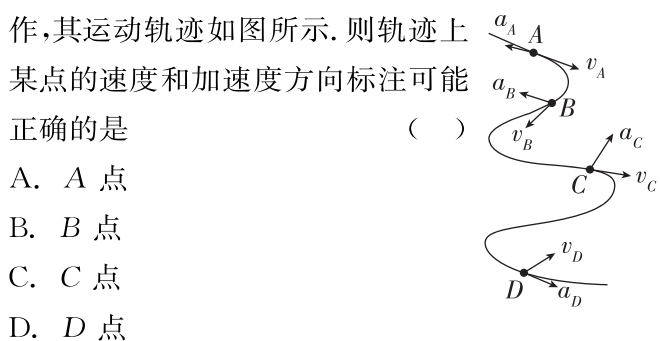


- A. ① B. ②
C. ③ D. ④

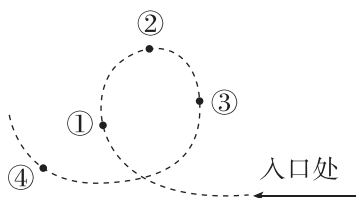
2. 若已知物体运动的初速度 v_0 的方向及它受到的恒定的合外力 F 的方向,图中 a 、 b 、 c 、 d 表示物体运动的轨迹,其中正确的是 ()



3. [2025·广东佛山高一期中] 2024 年 11 月 12 日歼-20 战机在珠海航展中完成“落叶飘”动作,其运动轨迹如图所示.则轨迹上某点的速度和加速度方向标注可能正确的是 ()



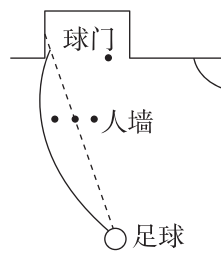
4. 如图所示为某游乐场中过山车运动轨道的简化图,已知过山车从右侧入口处沿箭头方向水平进入轨道,①、②、③、④为过山车在轨道上先后经过的四个位置,且②为轨道最高点,则过山车在上述四个位置时的速度与过山车在入口处的速度方向相反的是 ()



- A. ① B. ② C. ③ D. ④

5. [2025·河南郑州一中高一期中] 在足球场上罚任意球时,运动员踢出的足球在行进中绕过“人墙”转弯进入了球门.守门员“望球莫及”,足球的运动轨迹如图所示.关于足球在这一飞行过程中的受力和速度方向,下列说法正确的是 ()

- A. 合力的方向与速度的方向在同一条直线上
B. 合力的方向沿轨迹切线方向,速度的方向指向轨迹内侧
C. 合力的方向指向轨迹内侧,速度的方向沿轨迹切线方向
D. 合力的方向指向轨迹外侧,速度的方向沿轨迹切线方向



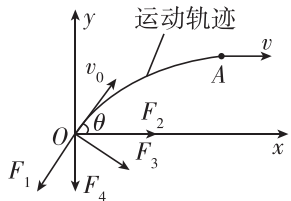
能力提升

6. 如图所示为在中国举办的第 24 届冬季奥林匹克运动会短道速滑男子 1000 米决赛中,中国选手任子威做曲线运动通过弯道时的精彩瞬间.在通过弯道的过程中 ()



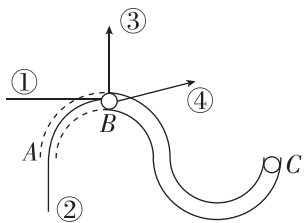
- A. 任子威的速度大小一定时刻改变
B. 任子威的速度方向一定时刻改变
C. 任子威所受合力可能为零
D. 任子威所受合力方向与速度方向可能在同一条直线上

7. (多选)一质点在恒力 F 的作用下从 O 点运动到 A 点的轨迹如图所示,在 A 点时的速度方向与 x 轴平行,则恒力 F 的方向可能沿图中的 ()



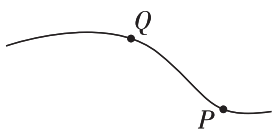
- A. F_1 的方向
- B. F_2 的方向
- C. F_3 的方向
- D. F_4 的方向

8. [2025·江苏徐州高一期末] 如图所示,在水平桌面上放一张白纸,白纸上摆一条由几段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,钢球从出口 A 端离开后会在白纸上留下一条运动的痕迹.若拆去一段轨道,出口改在 B 点.则钢球 ()



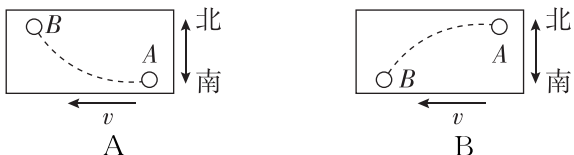
- A. 从 B 点离开出口后的轨迹可能为①
- B. 从 B 点离开出口后的轨迹可能为②
- C. 到 B 点时的合力方向可能为③
- D. 到 B 点时的合力方向可能为④

9. [2025·广东广州二中高一期末] 利用风洞实验室可以模拟运动员比赛时所受风阻情况,帮助运动员提高成绩.为了更加直观地研究风洞里的流场环境,可以借助烟尘辅助观察,在某次实验中获得烟尘颗粒做曲线运动的轨迹,如图所示,则由该轨迹可推断出 ()

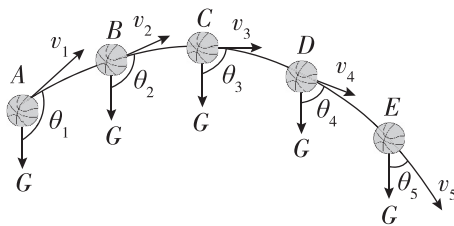


- A. 烟尘颗粒的速度可能不变
- B. 烟尘颗粒所受合力与速度方向相同
- C. 烟尘颗粒不可能做匀变速曲线运动
- D. P 、 Q 两点处的速度方向可能垂直

10. [2026·江苏灌南高级中学高一期末] 一列以速度 v 匀速行驶的列车内有一水平桌面,桌面上 A 处有一相对桌面静止的小球,由于列车运动状态的改变,车厢中的旅客发现小球沿如图(俯视图)所示中的虚线从 A 点运动到 B 点,则说明列车是加速且在向北拐弯的图是 ()



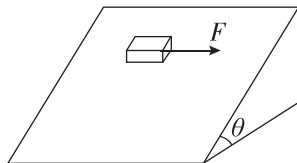
11. (多选)观察图中抛出去的篮球(忽略空气阻力), C 为轨迹最高点,则下列说法中正确的是 ()



- A. 在 E 点的速度比在 D 点的速度大
- B. 在 A 点的加速度与速度的夹角小于 90°
- C. 在 A 点的加速度与在 E 点的加速度相同
- D. 从 A 到 E 过程中,速度先减小后增大

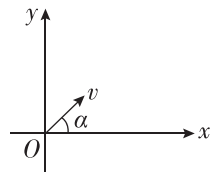
挑战自我

12. (多选)[2025·河南南阳一中高一开学考] 如图所示,一物块在一个水平力 F 作用下沿足够大斜面匀速运动,此力 F 的方向与斜面平行.某时刻将力 F 撤除,下列对撤除力 F 后物块运动的描述正确的是 ()



- A. 物块可能做匀变速曲线运动
- B. 物块仍沿斜面做匀速运动
- C. 物块将做非匀变速曲线运动
- D. 物块最终将停在斜面上

13. 在光滑平面上的一运动质点以速度 v 通过原点 O , v 与 x 轴成 α 角(如图所示),与此同时,质点上加有沿 x 轴正方向的恒力 F_x 和沿 y 轴正方向的恒力 F_y ,则 ()



- A. 因为有 F_x ,质点一定做曲线运动
- B. 如果 $F_y > F_x$,质点向 y 轴一侧做曲线运动
- C. 如果 $F_y = F_x$,质点一定做直线运动
- D. 如果 $F_y < F_x \tan \alpha$,质点偏向 x 轴一侧做曲线运动

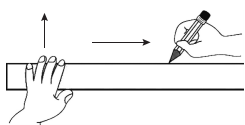
2 运动的合成与分解

建议用时:40 分钟

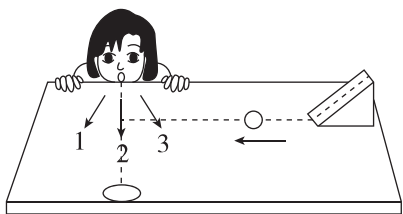
基础巩固

1. (多选)[2025·广东湛江二十一中高一期末] 如图所示,某同学在研究运动的合成时做了下述活动:用左手沿黑板推动直尺竖直向上运动,运动中保持直尺水平,同时,用右手沿直尺向右移动笔尖.若该同学左手的运动为匀速运动,右手相对于直尺的运动为初速度为零的匀加速运动,则关于笔尖的实际运动,下列说法中正确的是 ()

- A. 笔尖做匀速直线运动
- B. 笔尖做匀变速直线运动
- C. 笔尖做匀变速曲线运动
- D. 笔尖的速度方向与水平方向夹角逐渐变小

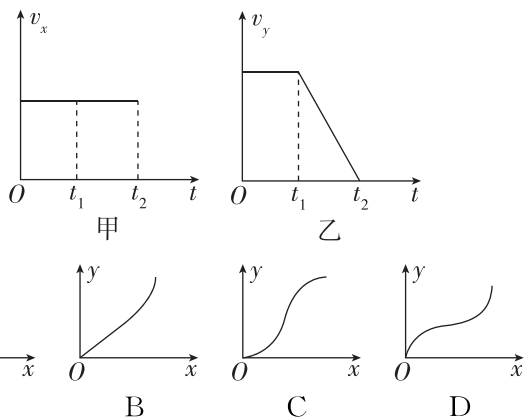


2. [2025·江苏天一中学高一期末] 如图所示,乒乓球从斜面上滚下,以一定的速度在光滑水平桌面上沿直线匀速运动.在与乒乓球路径相垂直的方向上有一个洞,当球经过洞口正前方时,对球沿三个不同的方向吹气,下列说法正确的是 ()



- A. 沿方向 1 吹气,乒乓球可能进入洞内
- B. 沿方向 2 吹气,乒乓球可能进入洞内
- C. 沿方向 3 吹气,乒乓球可能进入洞内
- D. 无论沿哪个方向吹气,乒乓球均不可能进入洞内

3. [2026·湖北武汉新洲一中月考] 有一架正在飞行的无人机,其在水平方向(以水平向右为 x 轴正方向)和竖直方向(以竖直向上为 y 轴正方向)的速度—时间图像分别如图甲、乙所示.则在 $0 \sim t_2$ 时间内,该无人机的运动轨迹可能为 ()

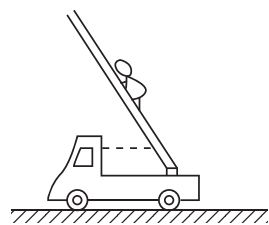


4. [2025·山东济南三中高一期中] 跳伞运动以自身的惊险和挑战性,被世人誉为“勇敢者的运动”.运动员打开降落伞后,在匀速下落过程中遇到水平恒向风力,下列说法中正确的是 ()
- A. 水平风力越大,运动员的下落时间越长
 - B. 水平风力越小,运动员的下落时间越长
 - C. 运动员的下落时间与水平风力大小无关
 - D. 运动员的着地速度与水平风力大小无关
5. [2025·广东广州大学附中高一期末] 某长跑选手正在以 3 m/s 的速度向南奔跑,感受到 4 m/s 的东风,此时实际的风速是 ()
- A. 大小为 5 m/s ,方向为西偏南 37°
 - B. 大小为 5 m/s ,方向为东偏北 37°
 - C. 大小为 $\sqrt{7} \text{ m/s}$,方向为西偏南 37°
 - D. 大小为 $\sqrt{7} \text{ m/s}$,方向为东偏南 37°

能力提升

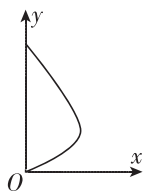
6. 如图所示,在灭火抢险的过程中,消防队员有时要借助消防车上的梯子爬到高处进行救人或灭火作业.为了节省救援时间,在消防车前进的过程中,消防队员同时相对梯子(与消防车的夹角固定不变)匀速向上运动.从地面上来看,下列说法正确的是 ()

- A. 当消防车匀速前进时,消防队员一定做曲线运动
- B. 当消防车匀速前进时,消防队员一定做直线运动
- C. 当消防车匀加速前进时,消防队员一定做匀加速直线运动
- D. 当消防车匀加速前进时,消防队员一定做匀加速直线运动



7. [2025·四川蓬溪高一期中] 一质点在 xOy 平面内的运动轨迹如图所示, 下列判断正确的是 ()

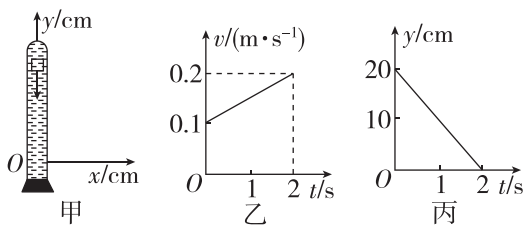
- A. 质点沿 x 轴方向可能做匀速运动
- B. 质点沿 y 轴方向一定做匀速运动
- C. 若质点沿 y 轴方向始终匀速运动, 则沿 x 轴方向可能先加速运动后减速运动
- D. 若质点沿 y 轴方向始终匀速运动, 则沿 x 轴方向可能先减速运动后反向加速运动



8. [2025·安徽蚌埠二中高一开学考] 无人机在生产生活中已经广泛应用, 在某次灾害救援中, 无人机在直角坐标系 xOy 所在的平面内的运动规律分别为 $x = (2t + 3t^2)$ m, $y = (3t^2)$ m, 则(已知 $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$) ()

- A. 无人机的加速度大小为 $3\sqrt{2}$ m/s²
- B. 无人机运动轨迹是一条直线
- C. 1 s 末无人机的速度大小为 10 m/s
- D. 1 s 末无人机的速度方向与 x 轴夹角为 53°

9. [2026·江苏无锡一中高一月考] 两端封闭的玻璃管中注满清水, 将管转至如图甲所示竖直位置, 质量为 0.2 kg 的物体在 x 轴方向的速度—时间图像和 y 轴方向的位移—时间图像如图乙、丙所示, 下列说法正确的是 ()



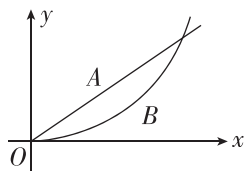
- A. $t = 0$ 时, 物体的初速度大小为 0.1 m/s
- B. 物体在 y 方向上做匀减速运动
- C. 2 s 末物体的速度大小为 $\frac{\sqrt{5}}{10}$ m/s
- D. 0~2 s 内物体的位移大小为 $\frac{\sqrt{13}}{50}$ m

挑战自我

10. (多选) 如图所示为 A、B 两车在水平面上的运动轨迹, A 车做速度大小为 $v_1 = 15$ m/s 的匀速直线运动, B 车初速度大小为 $v_2 = 12$ m/s, 方向沿 x 轴正方向, 同时给 B 车施加沿 y 轴正方向、大小为 $F = 50$ N 的力, 除此之外 B 车在

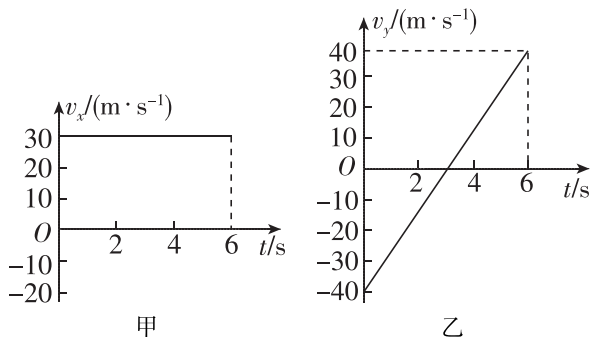
水平面上不再受其他力. A 车的运动轨迹与 x 轴正方向成 37° 角, 已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, B 车的质量为 $m = 25$ kg, 则 ()

- A. B 车做匀变速曲线运动
- B. B 车一定能与 A 车相撞, 相撞位置的坐标为 (54 m, 40.5 m)
- C. B 车一定能与 A 车相撞, 相撞位置的坐标为 (108 m, 81 m)
- D. B 车不一定撞上 A 车, 但是经过 A 车运动轨迹的时间为 $t = 4.5$ s



11. 一物体在光滑水平面上运动, 它在 x 轴方向和 y 轴方向上的两个分运动的速度—时间图像如图所示.

- (1) 判断物体的运动性质;
- (2) 求 $t = 4.5$ s 时物体的速度大小;
- (3) 求物体在前 6 s 内的位移大小.



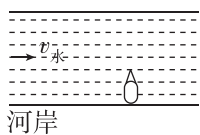
专题 小船渡河模型和关联速度模型

建议用时:40分钟

基础巩固

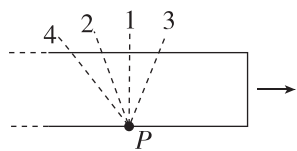
1. [2026·黑龙江哈尔滨一中高一期末] 如图所示,有一条宽为100 m的河道,一小船从岸边的某点渡河,渡河过程中保持船头指向与河岸始终垂直.已知小船在静水中的速度大小为4 m/s,水流速度大小为3 m/s.下列说法正确的是 ()

- A. 小船渡河过程中的位移大小为100 m
 B. 小船渡河的时间是25 s
 C. 小船在河水中航行的轨迹是曲线
 D. 小船在河水中的速度是7 m/s



2. 如图所示,工厂生产流水线上的玻璃以某一速度连续不断地随流水线向右匀速运动,在切割工序的P处有一玻璃割刀.为了使割下的玻璃都成规定尺寸的矩形,关于割刀相对地的速度方向,图中画出了割刀相对地的速度的四条大致的方向,其中1方向与玻璃运动方向垂直.下列说法正确的是 ()

- A. 割刀相对地的速度方向一定沿方向1
 B. 割刀相对地的速度方向可能沿方向2
 C. 割刀相对地的速度方向可能沿方向3
 D. 割刀相对地的速度方向可能沿方向4



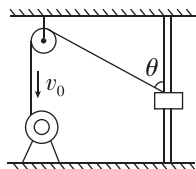
3. 汽艇在河岸笔直且宽为300 m足够长的河中横渡,河水流速是4 m/s,汽艇在静水中的航速是5 m/s,则下列说法正确的是 ()

- A. 依据题中数据,汽艇不可能到达河岸的正对岸
 B. 如果河水流速增大为6 m/s,汽艇渡河所需的最短时间将增大
 C. 要使汽艇渡河的时间最短,汽艇渡河航行的位移大小是300 m
 D. 要使汽艇渡河的位移最短,渡河所需的时间是100 s

4. [2025·黑龙江哈尔滨高一期末] 卷扬机可以垂直提升、水平或倾斜拽引重物.因操作简单、移置方便,在建筑施工、水利工程、林业、矿

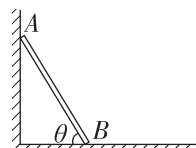
山、码头等有着广泛应用.如图所示,利用卷扬机将套在光滑竖直杆上的重物提升到高处.当卷扬机缠绕钢丝绳的速度为 v_0 时,连接重物的钢丝绳与竖直杆的夹角为 θ ,则当重物运动到如图所示位置时重物的速度 v 与 v_0 的关系为 ()

- A. $v = v_0 \cos \theta$
 B. $v = \frac{v_0}{\cos \theta}$
 C. $v = v_0 \sin \theta$
 D. $v = \frac{v_0}{\sin \theta}$



5. 如图所示,均质细杆的一端A斜靠在光滑竖直墙面上,另一端B置于光滑水平面上,杆在外力作用下保持静止,此时细杆与墙面夹角很小.现撤去外力,细杆开始滑落,某时刻细杆与水平面间夹角为 θ ,此时A端沿墙面下滑的速度大小为 v_A .关于细杆的运动,下列说法正确的是 ()

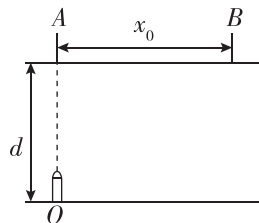
- A. 细杆滑落过程中,B端的速度一直增大
 B. 细杆滑落过程中,A端沿墙面下滑的速度总大于B端沿水平面运动的速度
 C. 细杆与水平面间夹角为 θ 时,B端沿水平面运动的速度大小为 $v_B = v_A \tan \theta$
 D. 滑落过程中,细杆上各个点的速度方向都不沿杆的方向



能力提升

6. 如图所示,一艘小船要从O点渡过一条两岸平行、宽度为 $d = 100$ m的河流,已知河水流速为 $v_1 = 4$ m/s,小船在静水中的速度为 $v_2 = 2$ m/s,B点距O点正对岸的A点 $x_0 = 173$ m.下面关于该船渡河的判断,其中正确的是 ()

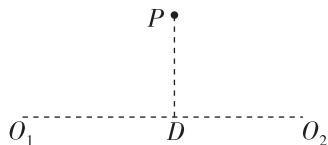
- A. 小船过河的最短时间为50 s
 B. 小船过河的最短航程为100 m
 C. 小船以最短时间过河将在A、B两点间靠岸
 D. 小船可以在对岸A、B两点间任意一点靠岸



7. (多选)[2025·广东实验中学高一月考] 民族运动会上有一骑射项目,如图甲所示,运动员骑在奔跑的马上,弯弓放箭射击侧向的固定目标.运动员骑马沿如图乙所示直线 O_1O_2 匀速前进,速度大小为 v_1 ,运动员静止时射出的箭的速度大小为 v_2 ,且有 $v_2 > v_1$,靶中心 P 到 O_1O_2 的距离为 d ,垂足为 D ,忽略箭在竖直方向上的运动,下列说法正确的是 ()



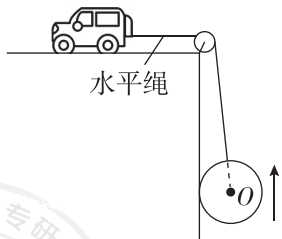
甲



乙

- A. 为保证箭能命中靶心,运动员应瞄准靶心 P 放箭
- B. 运动员在 D 点放箭也可以命中靶心
- C. 在箭能命中靶心的前提下,箭从射出到射中靶心的最短时间为 $\frac{d}{v_2}$
- D. 在箭能命中靶心的前提下,箭的运动位移最短时,箭从射出到射中靶心的时间为 $\frac{d}{\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}$

8. [2025·重庆万州第二高级中学高一月考] 如图所示,跨过光滑定滑轮的轻绳一端系着皮球(轻绳延长线过球心),一端连在水平台上的玩具小车上,车牵引着绳使球沿光滑竖直墙面从较低处以速度 v 匀速上升,某一时刻轻绳与竖直方向夹角为 θ ,在球未离开墙面的过程中,下列说法正确的是 ()

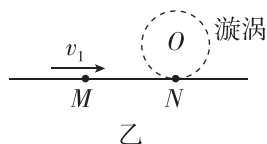


- A. 该时刻玩具小车的速度为 $\frac{v}{\cos \theta}$
- B. 该过程中玩具小车做加速运动
- C. 该过程中球对墙的压力逐渐增大
- D. 该过程中绳对球的拉力大小不变

9. [2025·辽宁大连八中高一月考] 如图甲所示是河水中的漩涡,漩涡边沿水的流速相对中心处的流速较慢,压强较大,从而形成压力差,导致周边物体易被“吸入”漩涡.如图乙所示是某河道 O 处有个半径为 r 的漩涡危险圆区,其与河岸相切于 N 点.设河道除漩涡区外其他区域水流恒定,水流速度大小恒为 $v_1 = 2.5 \text{ m/s}$,河岸上 M 点为 N 点的上游, M 、 N 两点距离为 $\frac{4}{3}r$. $\tan 37^\circ = 0.75$, $\sin 74^\circ = 0.96$,若一小船从河岸的 M 处要沿直线避开危险圆区到对岸,小船相对静水的速度最小值 v_2 为 ()



甲



乙

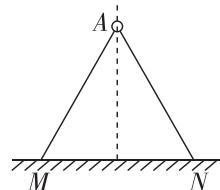
- A. 1.5 m/s
- B. 2.4 m/s
- C. 2.8 m/s
- D. 3.2 m/s

挑战自我

10. [2025·内蒙古赤峰高一期末] 如图甲所示是家用的人字梯,结构简图如图乙所示,该人字梯由两个完全相同的梯子 AM 和 AN 通过顶端的铰链连接而成.现需要将梯子收拢起来,底端 M 、 N 两点均以相等的速率贴着地面向中间匀速滑动过程中,顶端向上移动的速率 ()



甲



乙

- A. 一直增大
- B. 一直减小
- C. 先减小后增大
- D. 先增大后减小

11. [2025·江苏南师大附中高一月考] 有甲、乙两只船,它们在静水中的航行速度分别为 v_1 和 v_2 ,现在两船从同一渡口向河对岸开去,已知甲船想用最短时间渡河,乙船想以最短航程渡河,结果两船抵达对岸的地点恰好相同.则甲、乙两船渡河所用时间之比 $\frac{t_1}{t_2}$ 为 ()

- A. $\frac{v_2}{v_1}$
- B. $\frac{v_1}{v_2}$
- C. $\frac{v_2^2}{v_1^2}$
- D. $\frac{v_1^2}{v_2^2}$

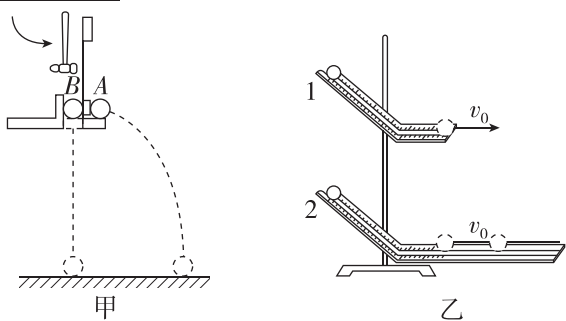
3 实验:探究平抛运动的特点

建议用时:40 分钟

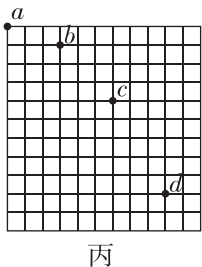
基础实验

1. [2025·四川仁寿一中高一期末] 在“探究平抛运动的特点”实验中:

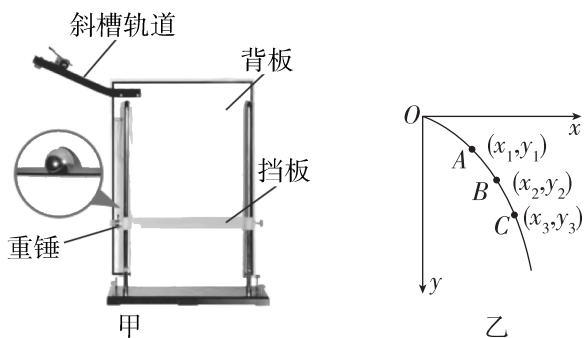
(1) 如图甲所示的实验中,观察到两球同时落地,说明平抛运动在竖直方向做 _____; 如图乙所示的实验中,将两个光滑斜轨道固定在同一竖直面内,轨道末端水平,把两个质量相等的小钢球从斜面的相同高度由静止同时释放,观察到球 1 落到水平板上并击中球 2,这说明平抛运动在水平方向做 _____.



(2) 该同学用频闪照相机拍摄到如图丙所示的小球做平抛运动的照片,小球在平抛运动中的几个位置如图中的 a 、 b 、 c 、 d 所示,已知照相机每隔 0.1 s 曝光一次,则照片中小方格的边长为 $L =$ _____ cm ,小球平抛的初速度大小为 $v_0 =$ _____ m/s . (当地重力加速度大小 g 取 10 m/s^2)

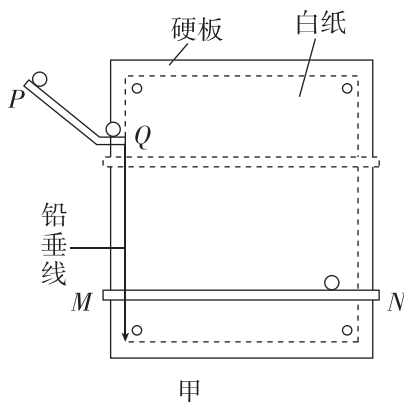


2. (多选)[2026·江苏南师大附中高一月考] 某同学用如图甲所示的装置研究平抛运动及其特点. 通过研究得出钢球在竖直方向为自由落体运动之后,为进一步研究钢球在水平方向的运动规律,该同学选抛出点为坐标原点 O ,水平竖直建立直角坐标系,在轨迹上测出 A 、 B 、 C 三点的坐标分别为 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 和 (x_3, y_3) . 下列说法中正确的有 _____ ()

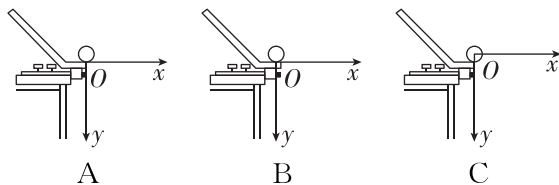


- A. 每次应在斜槽上的同一点释放钢球
- B. 坐标原点 O 在水平轨道末端端点处
- C. 若 $y_1 = y_2 - y_1 = y_3 - y_2$ 时,满足 $x_1 : x_2 : x_3 = 1 : 2 : 3$,则说明钢球在水平方向的运动是匀速直线运动
- D. 在轨迹上选取若干点获取数据,若画出的 $y-x^2$ 图像是一条过原点的直线,则说明钢球在水平方向的运动是匀速直线运动

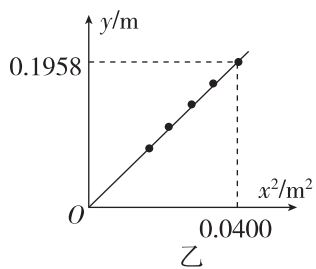
3. [2025·福建莆田高一期末] 某同学用如图甲所示装置探究平抛运动的特点.



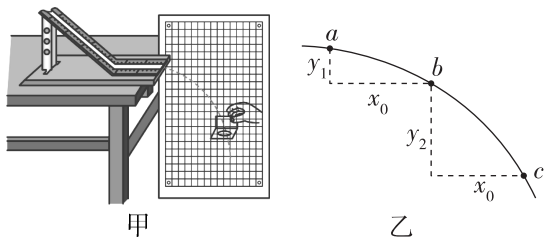
- (1) 为了描绘钢球做平抛运动的一条轨迹,钢球每次 _____ (选填“需要”或“不需要”)从同一位置释放.
- (2) 在取下白纸前,应确定坐标原点 O 的位置,并建立直角坐标系,下列图像中坐标原点和坐标系的建立正确的是 _____ (填正确选项).



- (3) 某同学利用上述装置在莆田某地探究平抛运动的特点,规范操作后,在另一直角坐标系内绘出了钢球下落高度 y 与水平位移二次方 x^2 的关系图像,如图乙所示. 已知钢球做平抛运动的初速度大小为 $v_0 = 1.00\text{ m/s}$,则当地的重力加速度大小为 _____ m/s^2 . (保留三位有效数字)



4. [2026·黑龙江哈尔滨一中高一期末] 某实验小组的同学利用了如图甲所示的实验装置研究平抛运动的轨迹。



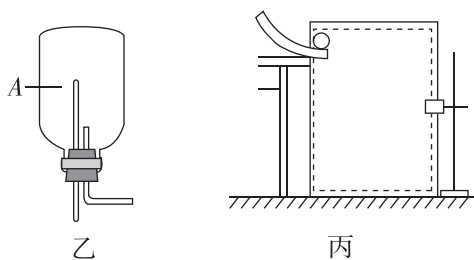
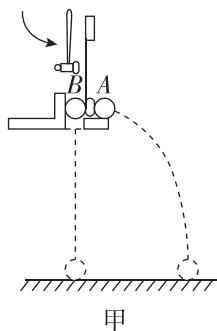
(1) 下列对实验装置以及操作的理解正确的是 _____ (填选项前的字母)。

- A. 固定有白纸的长木板必须沿竖直方向放置
- B. 斜槽轨道必须光滑
- C. 斜槽轨道的末端必须水平
- D. 小球每次的释放点可以改变

(2) 正确地组装好装置后, 通过多次操作, 在木板的白纸上得到多个点迹, 然后用平滑的曲线拟合各点, 得到了平抛运动的轨迹, 图乙为轨迹的一部分. 在轨迹上选取 a 、 b 、 c 三点, 并测量了相邻两点的水平间距以及竖直间距, 测量的数据如图乙所示, 已知重力加速度为 g , 不计空气阻力, 则小球从 a 到 c 的时间为 _____, 小球做平抛运动的初速度大小为 _____.

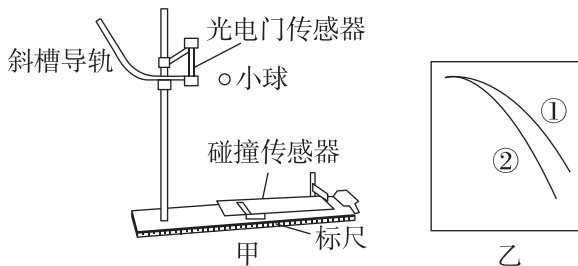
拓展实验

5. (多选) 在探究平抛运动的规律时, 可以选用如图所示的各种装置图, 则以下操作合理的是 ()



- A. 选用图甲装置研究平抛物体的竖直分运动时, 应该用眼睛看 A 、 B 两球是否同时落地
- B. 选用图乙装置并要获得稳定的细水柱显示出平抛运动的轨迹, 竖直管上端 A 一定要低于水面
- C. 选用图丙装置并要获得钢球做平抛运动的轨迹, 每次不一定要从斜槽上同一位置由静止释放钢球
- D. 除上述装置外, 还可以用数码照相机拍摄钢球做平抛运动时每秒 15 帧的录像以获得平抛运动的轨迹

6. 小明采用如图甲所示的实验装置研究平抛运动的规律, 实验装置放置在水平桌面上, 利用光电门传感器和碰撞传感器可以测得小球的水平初速度 v_0 和飞行时间 t , 底板上的标尺可以测得水平位移 d .



(1) 实验中, 以下操作可能引起实验误差的有 _____ (填选项前的字母);

- A. 安装斜槽时, 斜槽末端切线方向不水平
- B. 没有从轨道同一位置释放小球
- C. 斜槽不是光滑的
- D. 空气阻力对小球运动有较大影响

(2) 小华同学在实验装置的后面竖直放置一块贴有白纸和复写纸的木板, 图乙是实验中小球从斜槽上不同位置释放获得的两条轨迹, 图线 ① 所对应的小球在斜槽上释放的位置 _____ (选填“较低”或“较高”).

4 抛体运动的规律

第1课时 平抛运动及其规律

建议用时:40分钟

基础巩固

1. 将一小石块从某一高处以速度 v_0 水平抛出. 若忽略空气阻力, 则小石块的运动可分解为 ()

- A. 水平方向的匀速直线运动和竖直方向的自由落体运动
- B. 水平方向的匀速直线运动和竖直方向的匀速直线运动
- C. 水平方向的匀加速直线运动和竖直方向的自由落体运动
- D. 水平方向的匀加速直线运动和竖直方向的匀速直线运动

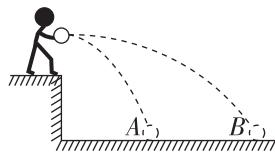
2. (多选) 关于平抛物体的运动, 下列说法中正确的是 ()

- A. 物体只受重力的作用, 物体做加速度 $a = g$ (g 为重力加速度) 的匀变速曲线运动
- B. 物体落地时的水平位移大小与抛出点的高度无关
- C. 平抛运动任一时刻的速度在水平方向上的分量都相同
- D. 初速度越大, 物体在空中的飞行时间越长

3. (多选) [2025·北京八十中高一期中] 一物体从 A 点沿水平方向以大小为 v_0 的速度抛出, 不计空气阻力, g 为重力加速度. 经过时间 t 运动到 B 点, 则 ()

- A. 物体在 B 点的速度大小是 $v_0 + gt$
- B. 物体在 B 点的速度大小是 $\sqrt{v_0^2 + g^2 t^2}$
- C. 物体从 A 点运动到 B 点过程中速度变化量的大小是 gt
- D. 物体从 A 点运动到 B 点过程中速度变化量的大小是 $\sqrt{v_0^2 + g^2 t^2} - v_0$

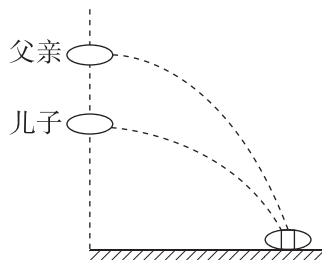
4. (多选) 如图所示, 小海同学在同一位置沿水平方向先后抛出两个小球, 它们分别落到水平地面上的 A、B 两点, 不计空气阻力, 则从抛出到落地的过程中, 下列说法正确的是 ()



- A. 落到 A 点的球初速度大
- B. 落到 B 点的球初速度大
- C. 落到 A 点的球与落到 B 点的球在空中运动的时间一样长
- D. 落到 B 点的球在空中运动的时间长

5. [2025·陕西渭南三贤中学高一期中] “套圈”是夜市中非常受欢迎的游戏. 如图所示, 某次游戏中父子俩把圈在同一竖直线上同时水平抛出, 恰好套中同一玩具. 若圈离手后的运动可视为平抛运动, 下列说法正确的是 ()

- A. 父亲的圈先落入碗中
- B. 两人掷出的圈同时落入碗中
- C. 父亲掷出圈的速度大于儿子掷出圈的速度
- D. 儿子掷出圈的速度大于父亲掷出圈的速度



能力提升

6. 公园里有一蘑菇喷泉, 如图所示, 喷泉喷水口离水面的高度为 h , 喷水口沿径向向外以大小为 v 的速度水平喷出水, 喷水口的半径大小不计, 忽略所有的阻力, 重力加速度为 g . 则水落到水面形成的圆的面积约为 ()

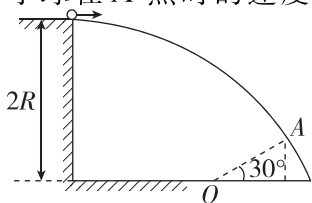
- A. $2\pi v \sqrt{\frac{g}{2h}}$
- B. $\frac{2\pi h v^2}{g}$
- C. $\frac{\pi g v^2}{2h}$
- D. $\frac{4\pi h^2 v^2}{g^2}$



7. [2026·广东清远高一期中] 某次大学生飞行器空投比赛中,一飞行器在离地面高为 7.2 m 的空中以 9 m/s 的速度匀速直线飞行. 某时刻,飞行器无动力释放一沙袋,沙袋飞出后恰好击中地面上的目标. 沙袋可视为质点,不计空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,则 ()

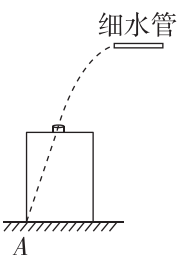
- A. 沙袋释放后经 0.72 s 落地
- B. 沙袋的释放位置与目标的水平距离为 9 m
- C. 沙袋击中目标时的速度大小为 15 m/s
- D. 若仅减小飞行速度,沙袋释放后在空中的飞行时间变长

8. [2025·江西南昌二中高一期末] 如图所示,水平台面高度为 $2R$,将一小球(视为质点)以某一初速度从台边沿水平方向向右抛出,其运动轨迹上有一点 A ,水平地面上有一点 O , OA 的连线与水平方向成 30° 角, O 、 A 间的距离为 R ,且 OA 连线恰好与小球在 A 点时的速度方向垂直. 已知重力加速度大小为 g ,不计空气阻力,则小球抛出时的初速度大小为 ()



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

9. [2025·北师大二附中高一月考] 如图所示,小明取山泉水时发现水平细水管到水平地面的距离为水桶高的两倍,在地面上平移水桶,水恰好从桶口中心无阻挡地落到桶底边沿 A . 已知桶高为 h ,直径为 D ,则水离开出水口的速度大小为 ()



- A. $\frac{D}{4}\sqrt{\frac{g}{h}}$
- B. $\frac{D}{4}\sqrt{\frac{g}{2h}}$
- C. $\frac{(\sqrt{2}+1)D}{2}\sqrt{\frac{g}{2h}}$
- D. $(\sqrt{2}+1)D\sqrt{\frac{g}{2h}}$

10. [2026·河北肃宁一中高一期中] 无人机在距离水平地面高度 h 处以速度 v_0 水平匀速飞行并释放一包裹,不计空气阻力,重力加速度为 g .

(1)求包裹释放点到落地点的水平距离 x ;

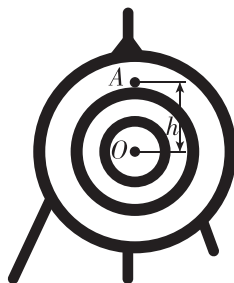
(2)求包裹落地时的速度大小 v ;

(3)以释放点为坐标原点,初速度方向为 x 轴正方向,竖直向下为 y 轴正方向,建立平面直角坐标系,写出该包裹运动的轨迹方程.

挑战自我

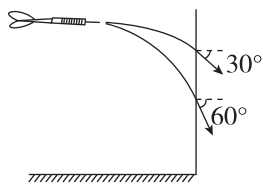
11. (多选)[2025·北京十五中高一期中] 某人站在竖直放置的靶盘前,将一玩具“子弹”在距靶盘的水平距离为 2 m 处,以 20 m/s 的初速度水平投射出去. 如图所示, A 为靶盘上留下的子弹孔, O 为靶心, A 、 O 在同一竖直线上, A 、 O 距离为 $h=15 \text{ cm}$. 忽略空气阻力, g 取 10 m/s^2 ,为了投射中靶心,其他条件都不变,只需要使 ()

- A. “子弹”到靶的水平距离为 4 m
- B. “子弹”到靶的水平距离为 1.5 m
- C. “子弹”初速度的大小为 25 m/s
- D. “子弹”到靶的距离为 3 m,初速度的大小为 15 m/s



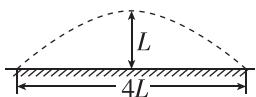
基础巩固

1. [2025·广东广州十六中高一期末] 飞镖游戏是一种非常有趣味性的娱乐活动,如图所示,某次飞镖比赛,某选手在距地面相同的某高度,向竖直墙面发射飞镖.每次飞镖均水平射出,且发射点与墙壁距离相同,某两次射出的飞镖插入墙面时速度与水平方向的夹角分别为 30° 和 60° ,若不考虑所受的空气阻力,则飞镖插到墙面前在空中运动的时间之比为 ()



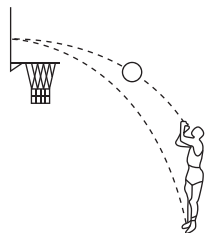
- A. $\sqrt{5} : 1$
- B. $3 : 1$
- C. $1 : \sqrt{3}$
- D. $1 : 9$

2. 如图所示,一名运动员在参加跳远比赛时,他腾空过程中离地面的最大高度为 L ,成绩为 $4L$.假设运动员可视为质点,重力加速度为 g ,不计空气阻力,则运动员落入沙坑瞬间的速度大小为 ()



- A. $2\sqrt{2gL}$
- B. $2\sqrt{gL}$
- C. $\sqrt{2gL}$
- D. \sqrt{gL}

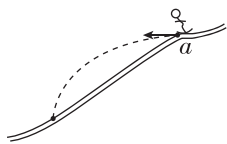
3. 某同学在一次立定投篮练习中,在距离水平地面高为 1.95 m 处将篮球(视为质点)投出,篮球恰好垂直击中距离地面高为 3.2 m 的篮板上,篮球被水平弹回后,又恰好击中该同学的双脚(视为质点),篮球抛出点和双脚可认为在同一竖直线上,不计空气阻力,则篮球撞击篮板前、后瞬间的速度大小之比为 ()



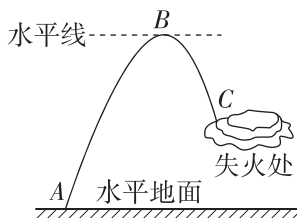
- A. $39 : 64$
- B. $1 : 1$
- C. $3 : 2$
- D. $8 : 5$

4. [2025·广东阳江高一期中] 国家跳台滑雪中心的设计灵感来自中国传统饰物“如意”,因此被形象地称作“雪如意”.如图所示,现有甲、乙两名可视为质点的运动员从跳台 a 处先后沿水平方向向左滑出,初速度大小之比为 $2 : 3$,不计空气阻力,则甲、乙从滑出至落到斜坡(可视为斜面)上的过程中,下列说法正确的是 ()

- A. 甲、乙飞行时间之比为 $3 : 2$
- B. 甲、乙飞行的水平位移之比为 $2 : 3$
- C. 甲、乙在空中竖直方向下落的距离之比为 $4 : 9$
- D. 甲、乙落到斜坡前瞬间的速度方向与水平方向的夹角之比为 $2 : 3$



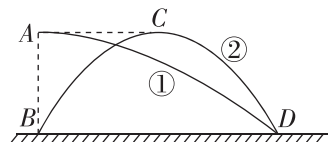
5. 某次灭火时,消防员在 A 处用高压水枪将水喷出,水柱经最高点 B 后落在失火处 C ,已知喷出的水在空中的轨迹在同一竖直面内, A 、 B 间的高度差与 B 、 C 间的高度差之比为 $9 : 4$,不计空气阻力,下列说法正确的是 ()



- A. 水从 A 处运动到 B 点与从 B 点运动到 C 处的速度变化量大小之比为 $3 : 2$
- B. 水从 A 处运动到 B 点与从 B 点运动到 C 处的水平位移大小之比为 $9 : 4$
- C. 水从 A 处运动到 B 点与从 B 点运动到 C 处用的时间之比为 $9 : 4$
- D. 水在 A 处的速度大小与在 C 处的速度大小之比为 $3 : 2$

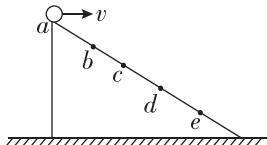
能力提升

6. [2025·云南楚雄高一期末] 某部队举行联合作战演习,悬停在 A 处的直升机水平发射一枚炮弹,沿轨迹①击中了水平地面上的目标 D ;地面大炮从位于 A 点正下方地面上的 B 点斜向上发射一枚炮弹,沿轨迹②也恰好击中了目标 D . C 点为轨迹②的最高点, A 、 C 的高度相同.不计空气阻力,下列说法正确的是 ()



- A. 两炮弹在水平方向上的速度相同
- B. 两炮弹在空中运动的加速度相同
- C. 两炮弹在空中运动的时间相同
- D. 两炮弹的位移大小相同

7. (多选)如图所示,足够长的斜面上有 a 、 b 、 c 、 d 、 e 五个点, $ab=bc=cd=de$,从 a 点水平抛出一个球,初速度为 v 时,小球落在斜面上的 b 点,落在斜面上时的速度方向与斜面夹角为 θ ; 不计空气阻力,当初速度为 $\sqrt{2}v$ 时,则 ()

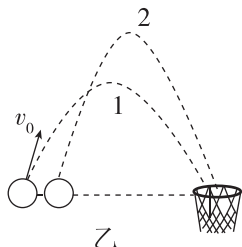


- A. 小球可能落在斜面上的 b 点与 c 点之间
- B. 小球一定落在斜面上的 c 点
- C. 小球落在斜面时的速度方向与斜面夹角大于 θ
- D. 小球落在斜面时的速度方向与斜面夹角也为 θ

8. [2026·宁夏银川二中高一期末] 库里以其伟大的三分球技艺闻名于世. 如图甲所示为库里正在投篮,若库里在某次比赛中两次跳起投篮时投球点和篮筐正好在同一水平面上,篮球运动的轨迹如图乙中 1、2 所示,则 ()



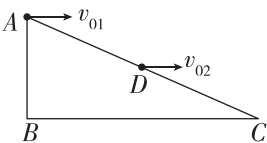
甲



乙

- A. 篮球在轨迹 2 上运动的时间更短
- B. 篮球在轨迹 1 上最高点时速度更大
- C. 篮球在轨迹 2 上抛出的初速度一定更大
- D. 篮球在轨迹 2 上的加速度更小

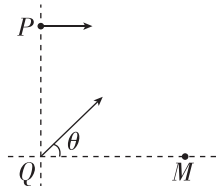
9. 如图所示, D 点为固定斜面 AC 的中点. 在 A 点和 D 点分别以初速度 v_{01} 和 v_{02} 水平抛出一个球,结果两球均落在斜面的底端 C . 空气阻力不计. 设两球在空中运动的时间分别为 t_1 和 t_2 ,落到 C 点前瞬间的速度大小分别为 v_1 和 v_2 ,落到 C 点前瞬间的速度方向与水平方向的夹角分别为 θ_1 和 θ_2 ,则下列关系式正确的是 ()



- A. $\frac{t_1}{t_2} = 2$
- B. $\frac{v_{01}}{v_{02}} = \sqrt{2}$
- C. $\frac{v_1}{v_2} = 2$
- D. $\frac{\tan \theta_1}{\tan \theta_2} = \frac{1}{2}$

挑战自我

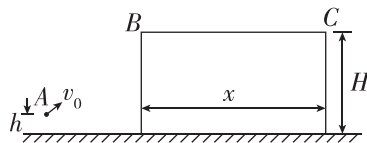
10. (多选)[2025·河南信阳高级中学高一期末] 如图所示, P 、 Q 、 M 为同一竖直平面内三点, P 、 Q 位于同一条竖直线上, Q 、 M 位于水平地面上,且 $PQ=QM$. 某一时刻小球甲从 P 点水平抛出,同时小球乙从 Q 点沿与 QM 成 θ 角的方向抛出,速度方向如图所示,两球在 M 点相遇,不计空气阻力,下列说法正确的是 ()



- A. 从抛出到相遇,乙速度变化量大于甲
- B. 甲、乙初速度大小之比为 $1 : \sqrt{2}$
- C. 相遇前瞬间,甲、乙速度大小之比为 $2 : \sqrt{2}$
- D. 仅改变乙抛出的 θ 角,则其落地时一定位于 M 点的左侧

11. [2025·山东济南高一期末] 如图所示,水平地面上平顶仓库高为 $H=22\text{ m}$,宽为 $x=40\text{ m}$, B 、 C 是仓库上端两个屋角. 今在仓库左侧距地面高 $h=2\text{ m}$ 的 A 处斜向上投射一小物块. 已知 A 、 B 、 C 在同一竖直面内, g 取 10 m/s^2 ,不计空气阻力.

- (1) 当小物块抛出时的初速度方向与水平方向夹角为 45° 时,小物块恰好水平击中 B 点,求 A 点到 B 点的水平距离;
- (2) 若小物块恰好依次经过仓库的两个屋角 B 、 C ,求物块在 B 点的最小速度.

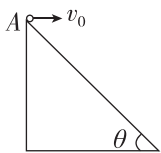


专题 与斜面、曲面相结合的平抛运动

建议用时:40 分钟

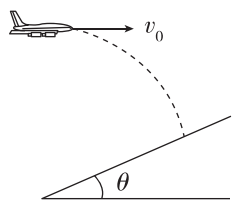
基础巩固

1. 冬奥会跳台滑雪是很具有观赏性的项目,小明同学在观看完该项目后决定用所学的知识计算跳台滑雪的时间.他建立的模型如图所示,一个倾角为 45° 的斜劈固定在水平地面上,运动员(视为质点)从斜劈的顶端 A 点以大小为 $v_0 = 15 \text{ m/s}$ 的速度水平飞离斜劈,最后落在斜劈上,则运动员在空中运动的时间为(g 取 10 m/s^2) ()



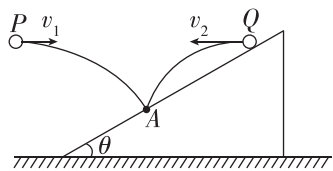
- A. 4 s B. 3 s
C. 2 s D. 1 s

2. [2025·天津滨海新区高一期末] 如图所示,在某次飞行演习中,以速度 v_0 水平匀速飞行的飞机某时释放一颗模拟弹,经时间 t 后模拟弹垂直击中倾角为 θ 的山坡,已知重力加速度为 g ,则时间 t 为 ()



- A. $\frac{v_0 \sin \theta}{g}$
B. $\frac{v_0 \cos \theta}{g}$
C. $\frac{v_0 \tan \theta}{g}$
D. $\frac{v_0}{g \tan \theta}$

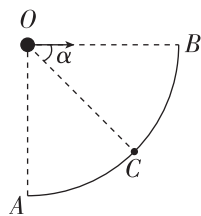
3. [2026·四川眉山彭山一中高一月考] 如图所示,两小球 P、Q 从同一高度分别以 v_1 和 v_2 的初速度水平抛出,都落在了倾角为 $\theta = 53^\circ$ 的斜面上的 A 点,其中小球 P 垂直打到斜面上,已知 $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$,则 v_1 、 v_2 大小之比为 ()



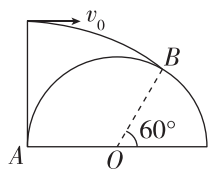
- A. 2 : 1 B. 3 : 2
C. 9 : 16 D. 32 : 9

4. 如图所示为一竖直放置、半径为 R 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道 OAB, O 点为圆心,一个可以视为质点的小球从圆心 O 以初速度 v_0 水平向右抛出,落在轨道上的 C 点,已知 OC 与 OB 的夹角为 α ,重力加速度为 g . 则 v_0 的大小为 ()

- A. $\sqrt{\frac{gR \cos^2 \alpha}{2 \sin \alpha}}$
B. $\sqrt{\frac{gR \sin^2 \alpha}{2 \cos \alpha}}$
C. $\sqrt{gR \tan \alpha}$
D. $\sqrt{gR \sin \alpha}$



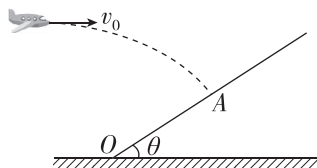
5. [2026·湖北宜昌高一期中] 如图所示,可视为质点的小球位于半径为 $\sqrt{3} \text{ m}$ 的半圆柱体左端点 A 的正上方某处,以一定的初速度水平抛出小球,其运动轨迹恰好能与半圆柱体相切于 B 点.过 B 点半圆柱体半径与水平方向的夹角为 60° ,则小球初速度为(不计空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2) ()



- A. $\frac{5\sqrt{5}}{3} \text{ m/s}$
B. $4\sqrt{3} \text{ m/s}$
C. $2\sqrt{5} \text{ m/s}$
D. $3\sqrt{5} \text{ m/s}$

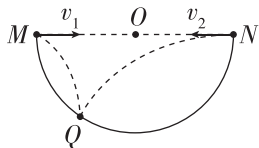
能力提升

6. (多选) 飞机向山坡投弹可简化为如图所示的物理模型,以大小为 $v_0 = 90 \text{ m/s}$ 的速度水平匀速飞行的飞机释放炸弹,炸弹飞行一段时间,刚好垂直击中山坡上的 A 点,已知山坡斜面倾角为 $\theta = 37^\circ$,A 点离山坡底部 O 点的距离为 $l = 600 \text{ m}$,不计空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$. 下列说法正确的是 ()



- A. 炸弹在空中的位移大小为 1080 m
B. 炸弹在空中飞行的时间为 15 s
C. 炸弹击中 A 点时的速度大小为 150 m/s
D. 炸弹被释放的位置到 O 点的水平距离为 600 m

7. (多选)[2026·浙江柯桥中学高一月考] 如图所示,有一半径为 R 的半球形坑,其中坑边缘两点与圆心等高且在同一竖直面内. 现甲、乙两位同学分别将 M 、 N 两个小球以 v_1 、 v_2 的速度沿图示方向水平抛出,发现两球刚好落在坑中同一点 Q , 已知 $\angle MOQ = 53^\circ$, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$, 重力加速度为 g , 忽略空气阻力. 则下列说法正确的是 ()

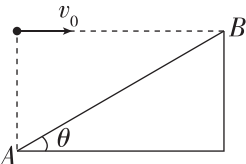


A. $v_1 = \sqrt{\frac{gR}{5}}$

B. $v_2 = 2\sqrt{\frac{2gR}{5}}$

- C. 两球的初速度无论怎样变化,只要落在坑中的同一点,两球抛出的速率之和就不变
D. 若仅从 M 点水平抛出小球,改变小球抛出的速度,小球不可能垂直坑壁落入坑中

8. (多选)[2025·四川成都外国语学校高一月考] 如图所示,斜面倾角为 θ ,位于斜面底端 A 正上方的小球以初速度 v_0 正对斜面顶端 B 水平抛出,小球到达斜面经过的时间为 t ,重力加速度为 g ,不计空气阻力,则 ()



A. 若小球以最小位移到达斜面,则 $t = \frac{2v_0}{g \tan \theta}$

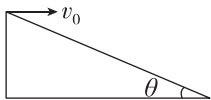
B. 若小球垂直击中斜面,则 $t = \frac{v_0}{g \tan \theta}$

C. 若小球能击中斜面中点,则 $t = \frac{2v_0}{g \tan \theta}$

D. 若小球能击中斜面中点,则 $t = \frac{2v_0 \tan \theta}{g}$

9. (多选)如图所示,一质点从倾角为 θ 的足够长的斜面顶端以水平初速度 v_0 抛出,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是 ()

A. 质点抛出后,经时间 $\frac{v_0 \tan \theta}{g}$ 离斜面最远



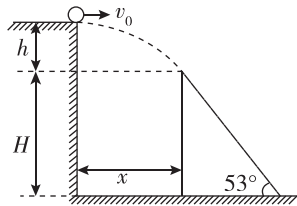
B. 质点抛出后,当离斜面最远时速度大小为 $\frac{v_0}{\sin \theta}$

C. 质点抛出后,当离斜面最远时速度大小为 $\frac{v_0}{\cos \theta}$

D. 质点抛出后,经时间 $\frac{v_0}{g \tan \theta}$ 离斜面最远

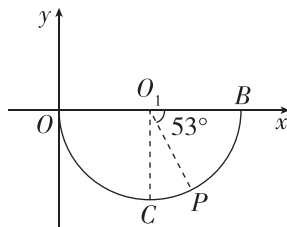
10. [2025·江西乐平中学高一期中] 如图所示,一小球自平台上水平抛出,恰好落在邻近平台的一倾角为 $\theta = 53^\circ$ 的光滑斜面顶端,并刚好沿光滑斜面下滑,已知斜面顶端与平台的高度差 $h = 0.8 \text{ m}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$.

- (1) 小球水平抛出的初速度 v_0 是多少?
(2) 斜面顶端与平台边缘的水平距离 x 是多少?
(3) 若斜面顶端高为 $H = 7.2 \text{ m}$,则小球离开平台后经多长时间到达斜面底端?



挑战自我

11. (多选)[2025·山东青岛高一期中] 如图所示,在竖直平面内有一半圆形轨道,半径为 1 m , O_1 为轨道圆心, OB 为其水平直径, O_1C 为竖直半径,半径 O_1P 与水平方向成 53° 角. 已知 g 取 10 m/s^2 , $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$, 现以 O 为坐标原点建立直角坐标系,在 xOy 平面内有一弹射器(图中未画出)可以沿 x 轴正方向发射速度大小可调的弹丸(可看作质点),若要使弹丸垂直撞击轨道上 P 点,弹丸发射点位置坐标可能值是 ()



- A. $(0.8 \text{ m}, 0)$
B. $(0.7 \text{ m}, -0.2 \text{ m})$
C. $(0.25 \text{ m}, 0.1 \text{ m})$
D. $(0.1 \text{ m}, 0.2 \text{ m})$

专题 平抛运动临界与极值问题 类平抛运动

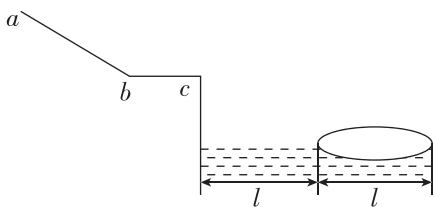
建议用时:40分钟

基础巩固

1. 在某影片中有一角色驾车连续飞跃了三栋大楼,三栋大楼可认为分布在一条直线上,相邻两栋的楼体间距约为 100 m,该角色驾驶的汽车最大速度可达 395 km/h, g 取 10 m/s^2 ,则完成一次飞跃时下落的最小高度约为 ()

- A. 4 m B. 8 m C. 15 m D. 30 m

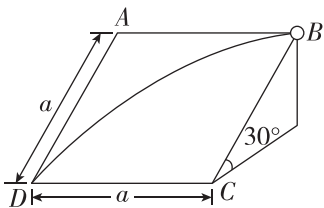
2. [2025·安徽合肥高一期末] 如图所示,在某闯关娱乐节目中,小红从轨道 abc 上的不同位置由静止自由滑下,从 c 处水平飞出,都能落到直径为 l 的圆形浮板上,轨道、圆形浮板的圆心在同一竖直面内. c 点离水面的高度为 h ,浮板左端离 c 点的水平距离为 l . 运动过程中,小红可视为质点并忽略空气阻力,重力加速度为 g ,则小红离开 c 时速度大小 v 的范围为 ()



- A. $l\sqrt{\frac{g}{h}} \leq v \leq 2l\sqrt{\frac{g}{h}}$
 B. $l\sqrt{\frac{g}{2h}} \leq v \leq 2l\sqrt{\frac{g}{2h}}$
 C. $l\sqrt{\frac{2h}{g}} \leq v \leq 2l\sqrt{\frac{2h}{g}}$
 D. $l\sqrt{\frac{h}{g}} \leq v \leq 2l\sqrt{\frac{h}{g}}$

3. [2026·江苏丹阳高级中学高一月考] 如图所示,光滑斜面 $ABCD$ 是边长为 $a=2.5 \text{ m}$ 的正方形,斜面与水平面的倾角为 30° . 现将一小球从 B 处水平向左射出,小球沿斜面恰好到达底端 D 点. 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$,则下列说法正确的是 ()

- A. 小球在斜面上运动的时间为 0.5 s
 B. 小球在 B 点的速度大小为 2.5 m/s

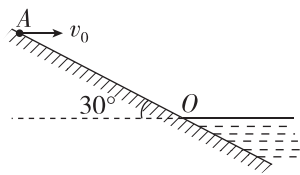


C. 小球在 D 点的速度大小为 5 m/s

D. 小球的速度变化量大小为 10 m/s

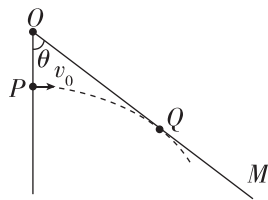
4. (多选)[2026·四川泸州二中高一期末] 如图所示是湖边一倾角为 30° 的大坝的横截面示意图,水面与大坝的交点为 O . 一人站在 A 点处以速度 v_0 沿水平方向扔小石块,已知 $AO=40 \text{ m}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$,忽略人的身高,不计空气阻力. 下列说法正确的是 ()

- A. 若 $v_0 > 10\sqrt{3} \text{ m/s}$, 则小石块一定落入水中
 B. 若 $v_0 < 5\sqrt{3} \text{ m/s}$, 则小石块不能落入水中
 C. 若小石块能落入水中,则 v_0 越大,落水时速度方向与水平面的夹角越大
 D. 若小石块不能落入水中,则小石块落到斜面上时速度方向与斜面的夹角跟 v_0 无关



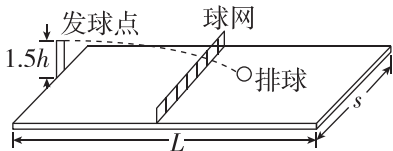
能力提升

5. (多选) 如图所示,挡板 OM 与竖直方向的夹角为 θ ,一小球(视为质点)从 O 点正下方 P 点以某一速度水平抛出,小球运动到 Q 点时恰好不和挡板碰撞(小球轨迹所在平面与挡板共面). 测得小球从 P 点运动到 Q 点所用时间为 t ,若不计空气阻力,重力加速度大小为 g ,则以下判断中正确的是 ()



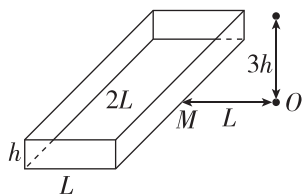
- A. 小球运动到 Q 点时速度大小为 $\frac{gt}{\cos \theta}$
 B. 小球运动到 Q 点时速度大小为 $\frac{gt}{\sin \theta}$
 C. $O、P$ 间的距离为 gt^2
 D. $O、P$ 间的距离为 $\frac{1}{2}gt^2$

6. [2025·河南新蔡第一高级中学高一月考] 2022年9月28日女排世锦赛中国队和日本的比赛中,中国女排3:0取得胜利.如图所示为排球比赛场地示意图,其长度为 L ,宽度为 s ,球网高度为 h .现女排队员在底线中点正上方沿水平方向发球,发球点高度为 $1.5h$,排球做平抛运动(排球可看作质点,忽略空气阻力),重力加速度为 g ,则排球 ()



- A. 能过网的最小初速度为 $\frac{L}{2}\sqrt{\frac{g}{3h}}$
- B. 能落在界内的最大位移为 $\sqrt{L^2 + \frac{s^2}{4}}$
- C. 能过网而不出界的最大初速度为 $\sqrt{\frac{g}{3h}\left(L^2 + \frac{s^2}{4}\right)}$
- D. 能落在界内的最大末速度为 $\sqrt{\frac{g}{3h}\left(L^2 + \frac{s^2}{4}\right) + 2gh}$

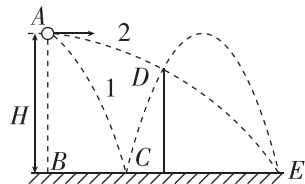
7. 如图所示,长、宽、高分别为 $2L$ 、 L 、 h 的长方体盒子固定在水平地面上, M 为盒子右侧底边中点, O 为地面上一点, OM 长为 L ,且与盒子右侧底边垂直,一小球(可视为质点)从 O 点正上方 $3h$ 处水平抛出,不计空气阻力,若抛出的速度大小和方向合适,小球可以不和盒子有任何接触直接落在盒子底面上, g 为重力加速度,则小球初速度的取值范围为 ()



- A. $L\sqrt{\frac{g}{4h}} < v < L\sqrt{\frac{5g}{6h}}$
- B. $L\sqrt{\frac{g}{4h}} < v < L\sqrt{\frac{2g}{3h}}$
- C. $L\sqrt{\frac{g}{6h}} < v < L\sqrt{\frac{5g}{6h}}$
- D. $L\sqrt{\frac{g}{6h}} < v < L\sqrt{\frac{2g}{3h}}$

8. 如图所示,从高 $H=5\text{ m}$ 处的 A 点先后水平抛出两个小球1和2.小球1与地面碰撞一次后,恰好越过位于水平地面上的竖直挡板落在

水平地面上的 E 点,碰撞前后的水平分速度不变、竖直分速度等大反向.小球2的初速度大小为 $v_0=3\text{ m/s}$,也恰好越过挡板落在 E 点,忽略空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 .下列说法正确的是 ()



- A. 小球2的水平射程为 5 m
- B. 小球1做平抛运动的初速度大小为 1.5 m/s
- C. 抛出点 A 与竖直挡板顶端 D 点的高度差 $h = \frac{5}{3}\text{ m}$
- D. 抛出点 A 与竖直挡板顶端 D 点的高度差 $h = 1.25\text{ m}$

9. 如图所示,小球自楼梯顶的平台上以水平速度 v_0 做平抛运动,所有阶梯的高度均为 0.20 m ,宽度均为 0.40 m ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不计空气阻力.

- (1)求小球抛出后能直接打到第1级阶梯上 v_0 的范围;
- (2)求小球抛出后能直接打到第2级阶梯上 v_0 的范围;
- (3)若小球以 10.4 m/s 的速度抛出,则小球直接打到第几级阶梯上?

