



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

必修第二册 RJ



数智教辅

索取二维码
贴此处
激活享受服务

AI时代就该用AI学习
遇到难题快扫我

天津出版传媒集团
天津人民出版社

01

目录设置更加符合一线上课实际，详略得当，拓展有度。

05 第五章 抛体运动

PART FIVE

- 1 曲线运动
 - 2 运动的合成与分解
 - 第 1 课时 运动的合成与分解一般规律
 - 第 2 课时 运动的合成与分解常见模型
 - 3 实验:探究平抛运动的特点
 - 4 抛体运动的规律
 - 第 1 课时 平抛运动的性质和规律
 - 第 2 课时 平抛运动的两个重要推论 一般的抛体运动
- 专题课:平抛运动与各种面结合问题
- 专题课:平抛运动中的临界与极值问题
- ④ 知识整合与通关(五)

02

以学习任务驱动为导向，更加贴近课堂流程，符合学生认知规律。

学习任务三 开普勒第三定律的应用

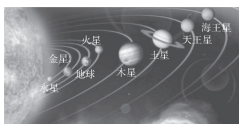
[教材链接] 阅读教材,完成下列填空:

开普勒第三定律:所有行星轨道的_____的三次方跟它的_____的二次方的比都_____。其表达式为_____，其中 a 是椭圆轨道的_____， T 是公转的_____， k 是一个对所有行星都_____的常量。开普勒第三定律又叫周期定律。

[科学思维] 如图所示为太阳的八大行星示意图,观察图中地球、金星和海王星的位置,试分析:

- (1) _____ 离太阳最远, _____ 绕太阳运动的公转周期最长。(均选填“地球”“金星”或“海王星”)

- (2) 金星与地球都在绕太阳运转,那么金星公转周期比地球公转周期 _____ (选填“长”“短”或“相等”)。



【辨别明理】

- (1) 太阳系中行星轨道的半长轴越长,行星的周期越长。 ()
- (2) 开普勒第三定律中的常量 k 与行星无关,与中心天体也无关。 ()
- (3) 开普勒第三定律只适用于太阳系。 ()

例 3 下列有关天体运动的说法正确的是 ()

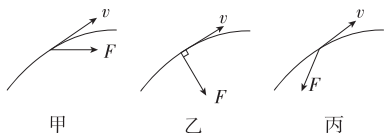
- A. 绕太阳运行的行星,轨道半长轴越短,公转的周期就越长
- B. 在月球绕地球运动中, $\frac{r^3}{T^2}=k$ 中的 T 表示月球自转的周期
- C. 地球与太阳的连线和火星与太阳的连线在相等的时间内扫过的面积相等
- D. 由开普勒第三定律 $\frac{r^3}{T^2}=k$,可知月球围绕地球运行的 k 值与人造卫星绕地球运行的 k 值相同

| 素养提升 |

曲线运动特征

(1) 运动学特征: 曲线运动一定为变速运动。
 (2) 动力学特征: 物体所受的合力一定不为零且和速度方向始终不在一条直线上(曲线运动条件)。若合力方向与速度方向的夹角为 α , 则:

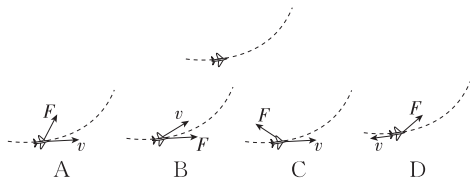
- ① α 为锐角时, 速率增大, 如图甲。
 ② α 为直角时, 速率不变, 如图乙。
 ③ α 为钝角时, 速率减小, 如图丙。



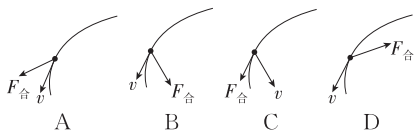
(3) 轨迹特征: 曲线运动的轨迹始终夹在合力方向与速度方向之间, 而且向合力的一侧弯曲, 或者说合力的方向总指向曲线的凹侧, 轨迹只能平滑变化, 不会出现折线。

示例 [2025·广东深圳高一期中] 第十五届中国航展上, 我国新一代中型隐身多用途

战斗机歼-35A 惊喜亮相。假设歼-35A 某次飞行表演时正沿图乙所示轨迹加速运动, 则歼-35A 所受合力与速度关系可能为 ()



变式 2 [2026·湖南长沙一中高一月考] 在哈尔滨举行的第九届亚冬会短道速滑男子 500 米决赛上, 中国队选手林孝俊夺得冠军。比赛中林孝俊减速滑过弯道时所受合力及速度方向可能正确的是 ()



第 1 课时 平抛运动的性质和规律 (时间: 40 分钟 总分: 64 分)

(选择题每小题 4 分)

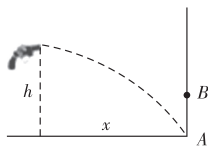
基础巩固练

◆ 知识点一 平抛运动的速度方向及其性质

1. (多选) [2025·河北石家庄一中高一月考] 关于平抛运动, 下列说法正确的是 ()
- A. 平抛运动是一种在恒力作用下的曲线运动
 B. 平抛运动的轨迹为抛物线, 速度方向时刻变化, 加速度方向也时刻变化
 C. 做平抛运动的物体在相等时间内速度变化量相同, 方向竖直向下
 D. 做平抛运动的物体, 初速度越大, 落地时竖直方向的分速度就越大

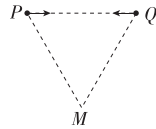
◆ 知识点二 平抛运动的规律应用

3. 一把玩具枪水平射出的子弹正好能打在竖直墙角的 A 点, 如图所示, 枪口离水平地面的高度为 h , 离竖直墙壁的水平距离为 x 。若让以相同速度射出的子弹打在离地高度为 $\frac{h}{2}$ 的 B 点, 需让枪口和墙壁间距离变为 ()



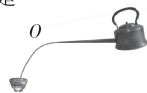
◆ 知识点三 两个(或多个)物体做平抛运动的比较

5. [2025·福建南平高一期末] 如图所示, 在竖直平面内位于等高的 P、Q 两点的两个小球相向做平抛运动, 二者恰好在 M 点相遇。已知 P、Q、M 三点组成边长为 L 的等边三角形, 则 ()
- A. 两个小球不一定同时抛出
 B. 两个小球的初速度大小不相等
 C. 两个小球相遇时速度大小相等
 D. 两个小球相遇时速度方向间的夹角为 60°



综合提升练

6. [2025·湖南怀化高一期末] “半壁山房待明月, 一盏清茗酬知音”描绘了诗人以茶待友的画面。在某次茶道表演时, 表演者保持如图所示的倒茶姿势不变, 茶从长嘴铜壶壶嘴 O 点水平流出, 忽略空气阻力, 随着碗中水面逐渐升高, 下列描述正确的是 ()



CONTENTS 目录



扫码领取
单元真题练习
全科高考真题卷



错题本

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 运动的合成与分解一般规律	003
第 2 课时 运动的合成与分解常见模型	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 平抛运动的性质和规律	009
第 2 课时 平抛运动的两个重要推论 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:平抛运动中的临界与极值问题	015
实验强化 探究平抛运动的特点	017

06 第六章 圆周运动

PART SIX

1 圆周运动	019
第 1 课时 匀速圆周运动	019
第 2 课时 圆周运动的传动问题和周期性问题	021
2 向心力	023
第 1 课时 向心力 实验:探究向心力大小的表达式	023
第 2 课时 向心力的分析与计算	025
3 向心加速度	027
4 生活中的圆周运动	029
专题课:竖直平面内的圆周运动问题	031
专题课:水平面内的圆周运动问题	033

07 第七章 万有引力与宇宙航行

PART SEVEN

1 行星的运动	035
2 万有引力定律(A)	037

2 万有引力定律 (B)	039
3 万有引力理论的成就	041
4 宇宙航行	043
专题课:同步卫星及其分析 卫星周期问题	045
专题课:卫星变轨和双星模型	047

08 第八章 机械能守恒定律

PART EIGHT

1 功与功率	049
第 1 课时 功	049
第 2 课时 功率	051
专题课:变力做功问题和机车启动问题	053
2 重力势能	055
3 动能和动能定理	057
专题课:动能定理的应用 (A)	059
专题课:动能定理的应用 (B)	061
4 机械能守恒定律	063
专题课:系统机械能守恒问题	065
5 实验:验证机械能守恒定律	067
专题课:动能定理和机械能守恒定律的综合应用	069
专题课:功能关系及其应用 (A)	071
专题课:功能关系及其应用 (B)	073

■ 参考答案 (练习册) [另附分册 P075~P106]

■ 导学案 [另附分册 P107~P232]

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



1 曲线运动

(时间:40分钟 总分:44分)

(选择题每小题4分)

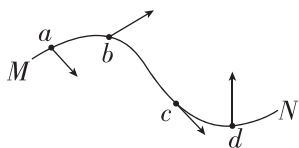
基础巩固练

◆ 知识点一 曲线运动的速度方向及其性质

1. 一质点在某段时间内做曲线运动,则在这段时间内 ()

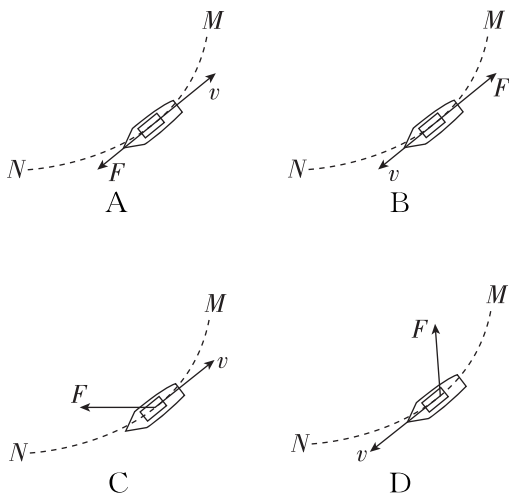
- A. 速度一定在不断地改变,加速度也一定不断地改变
- B. 速度一定在不断地改变,加速度可以不变
- C. 速度可以不变,加速度一定不断地改变
- D. 因速度方向在时刻改变,所以曲线运动不可能是匀变速运动

2. 如图所示,从M到N是某次双人花样滑冰比赛中女运动员入场时的某段运动轨迹.运动员在轨迹上的四个点a、b、c、d的速度方向标注正确的是 ()



- A. 位置 a
- B. 位置 b
- C. 位置 c
- D. 位置 d

3. [2025·天津滨海新区高一期末] 下列选项分别画出了福建舰沿曲线由M驶向N转弯(俯视图)时所受合力F和速度v的方向,其中可能正确的是 ()



4. [2025·陕西汉中高一开学考] 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.为了更加直观的研究风洞里的流场环境,可以借助烟尘辅助观察,如图甲所示,在某次实验中获得烟尘颗粒做曲线运动的轨迹,如图乙所示,则由该轨迹可推断出 ()



甲



乙

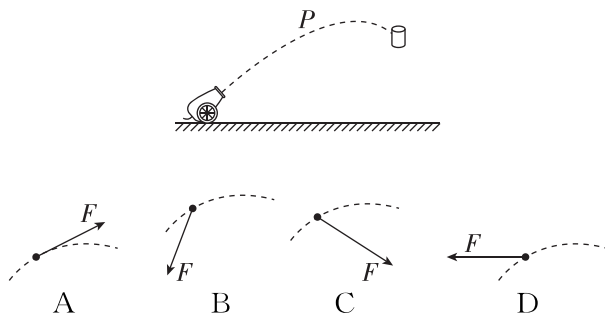
- A. 烟尘颗粒做的不可能是匀变速曲线运动
- B. 烟尘颗粒一定做匀变速曲线运动
- C. P、Q 两点处的速度方向可能相反
- D. P、Q 两点处的速度方向可能垂直

◆ 知识点二 对曲线运动条件的理解

5. 下列说法正确的是 ()

- A. 在恒力作用下,物体可能做曲线运动
- B. 在变力作用下,物体不可能做曲线运动
- C. 做曲线运动的物体,其运动状态可能不改变
- D. 物体做曲线运动时,其加速度与速度的方向可能一致

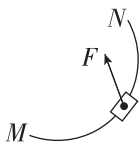
6. [2025·贵州遵义高一期末] 某次军事演习中,地面某处炮兵向空中目标发射炮弹(可视为质点),且击中目标.图中虚线为炮弹在空中的运动轨迹,其在上升阶段做减速运动,P点为该阶段中的某点,则炮弹在P点所受合力F的示意图可能正确的是 ()



班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

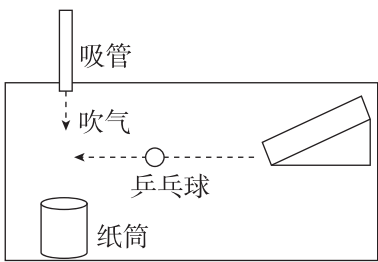
7. 一辆汽车在水平公路上转弯,沿曲线由 M 向 N 行驶,如图所示,关于此时汽车的运动情况,以下分析正确的是 ()

- A. 汽车所受合外力方向与速度方向夹角大于 90° ,因此汽车速度减小
- B. 汽车所受合外力方向与速度方向夹角小于 90° ,因此汽车速度增加
- C. 汽车所受合外力方向与速度方向夹角大于 90° ,因此汽车速度增加
- D. 汽车所受合外力方向与速度方向夹角小于 90° ,因此汽车速度减小



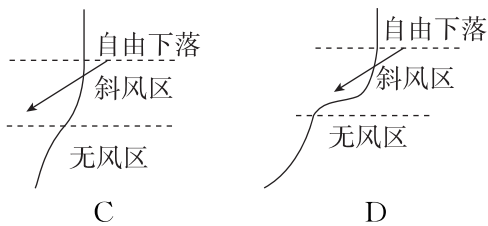
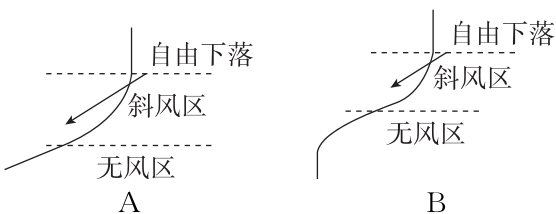
综合提升练

8. [2025·浙江学军中学高一月考] 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匀速直线运动.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 ()

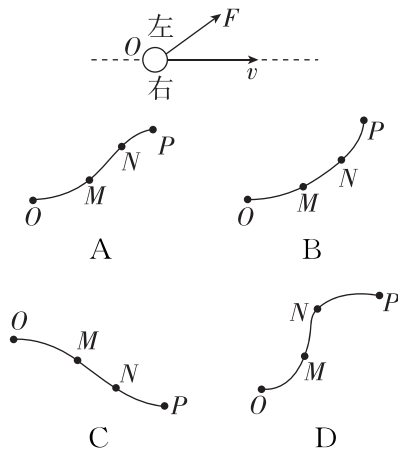


- A. 乒乓球仍沿着直线运动
- B. 乒乓球将偏离原来的运动路径,但不进入纸筒
- C. 乒乓球一定能进入纸筒
- D. 只有用力吹气,乒乓球才能进入纸筒

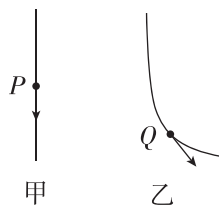
9. [2025·湖南雅礼中学高一月考] 某次风洞实验,乒乓球从静止开始下落一段时间后,进入如图所示的斜风区下落一段时间,然后又进入无风区继续下落直至落地,不计乒乓球受到的阻力,则选项中最接近乒乓球真实运动轨迹的是 ()



10. [2025·山西运城高一期末] 一个物体在光滑水平面上运动,当物体运动到 O 点时,受到向前偏左(沿着物体运动方向观测,下同)的合力 F 作用,如图所示为物体运动的俯视图.到达 M 点时,这个合力 F 的方向突然变得与前进方向相同.到达 N 点时,合力 F 的方向又突然改为向前偏右,物体最终到达 P 点.则物体由 O 点至 P 点的运动轨迹可能为 ()



11. 篮球无转动加速下落时轨迹如图甲所示,若在篮球释放瞬间给它一个转动速度,其下落轨迹如图乙所示,球转动时沿轨迹乙运动的现象称为马格努斯效应,马格努斯效应在球类运动项目中非常普遍.已知 P 为甲轨迹上一点, Q 为乙轨迹上一点.下列判断正确的是 ()



- A. 篮球在 P 点受到的空气作用力可能斜向上
- B. 篮球在 P 点受到的空气作用力可能大于篮球重力
- C. 篮球在 Q 点受到的空气作用力可能水平向左
- D. 篮球在 Q 点受到的空气作用力可能斜向上

2 运动的合成与分解

第1课时 运动的合成与分解一般规律

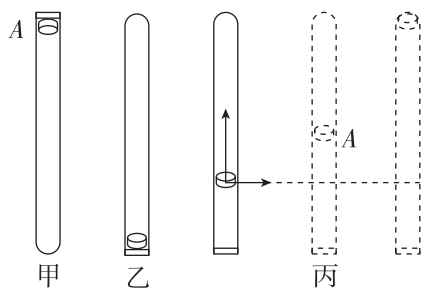
(时间:40分钟 总分:46分)

(选择题每小题4分)

基础巩固练

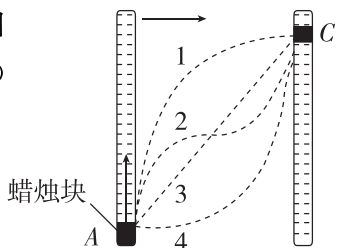
◆ 知识点一 探究运动的合成与分解的过程

1. 在一端封闭、长约1 m的玻璃管内注满清水,水中放一个红蜡做的小圆柱体A,将玻璃管的开口端用橡胶塞塞紧(如图甲所示).把玻璃管倒置(如图乙所示),蜡块A沿玻璃管匀速上升,经时间 t 运动到玻璃管顶部.若在蜡块上升过程中的某时刻,将玻璃管水平向右移动(如图丙所示),下列说法中正确的是 ()



- A. 玻璃管匀速移动时,蜡块做直线运动,运动到顶部时间大于 t
- B. 玻璃管匀速移动时,蜡块做曲线运动,运动到顶部时间等于 t
- C. 玻璃管加速移动时,蜡块做直线运动,运动到顶部时间大于 t
- D. 玻璃管加速移动时,蜡块做曲线运动,运动到顶部时间等于 t

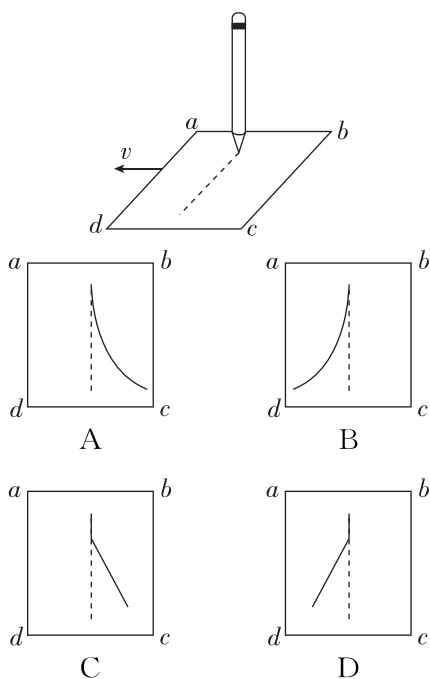
2. 如图所示,蜡烛块可以在直玻璃管内的水中匀速上升,若在蜡烛块从A点开始匀速上升的同时,玻璃管水平向右做匀加速直线运动,蜡烛块最终到达C点,蜡烛块从A点到C点的运动轨迹可能是图中的 ()



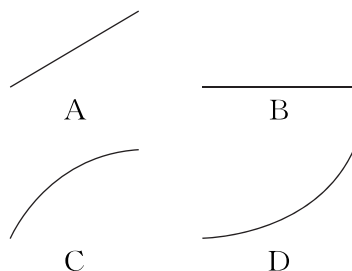
- A. 曲线1
- B. 曲线2
- C. 直线3
- D. 曲线4

◆ 知识点二 合运动性质的判断

3. [2025·重庆一中开学考] 一同学在桌面的白纸上匀速划一道竖直线,如图所示.在划线的过程中另一位同学水平向左加速抽动了白纸,白纸上的划痕图样可能是 ()

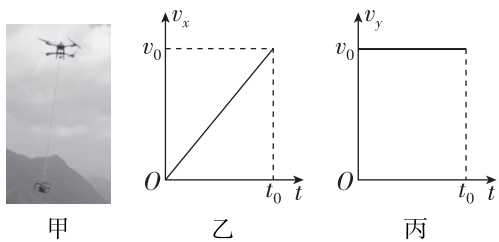


4. [2026·河南郑州一中高一月考] 龙门式起重机,俗称龙门吊,主要由门形框架、起升装置、吊钩等构成.某次工作时起升装置在滑轨上向右匀速运动,始终在起升装置正下方的吊钩同时向上做加速运动,一段时间内吊钩的运动轨迹可能是 ()



5. [2026·重庆育才中学高一月考] 无人机已应用于我们的生活,如图甲所示是用无人机提升重物的场景,重物沿水平方向运动的速度—时间(v_x-t)图像和沿竖直方向运动的速度—时间(v_y-t)图像分别如图乙、丙所示,则下列说法正确的是 ()

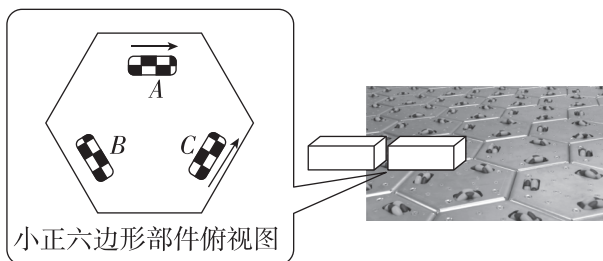
班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9



- 甲 乙 丙
- A. 重物相对地面在做直线运动
 B. 重物的加速度方向时刻在改变
 C. 重物的加速度大小时刻在改变
 D. 重物在 t_0 时刻的速度大小为 $\sqrt{2}v_0$

综合提升练

6. 如图为自动控制货品运动的智能传送带,其奥秘在于面板上蜂窝状的小正六边形部件,每个部件上有三个导向轮 A、B、C,在单个方向轮子的作用下,货品可获得与导向轮同向的速度 v ,若此时仅控制 A、C 两个方向的轮子同时按图示箭头方向等速转动,则货品获得的速度大小为 ()

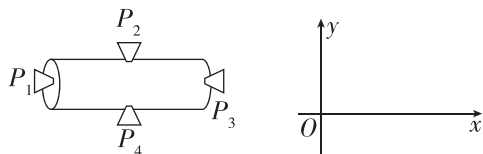


- A. v B. $\sqrt{2}v$ C. $\sqrt{3}v$ D. $2v$

7. 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. $10\sqrt{2} \text{ m/s}$, 方向为东偏南 45°
 C. 10 m/s , 方向为正北
 D. $10\sqrt{2} \text{ m/s}$, 方向为南偏西 45°

8. 一空间探测器,如图所示,装有四台喷气发动机 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 ;开始时沿图中 x 轴的正方向做匀速运动,现要使探测器变为沿 y 轴正方向运动可采取的措施是 ()



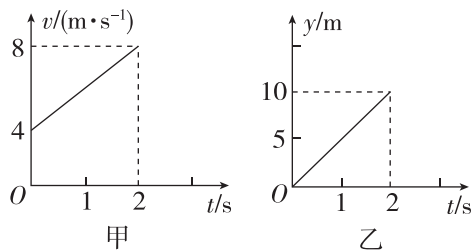
- A. 开启 P_1 一段时间后关闭,再开启 P_2
 B. 开启 P_1 一段时间后关闭,再开启 P_4
 C. 开启 P_3 一段时间后关闭,再开启 P_2
 D. 开启 P_3 一段时间后关闭,再开启 P_4

9. (多选)[2025·安徽亳州高一期末] 在某次救援中,救援队使用摩托艇转移被困人员.在某段时间内,摩托艇在直角坐标系 xOy 中有分别沿 x 轴和 y 轴的两个分运动,两个分运动的规律分别为 $x = -7t - 3t^2$, $y = 3t + 1.2t^2$ (其中 t 的单位是 s , x 、 y 的单位是 m). 下列说法正确的是 ()

- A. 摩托艇在 x 方向的分运动是匀减速直线运动
 B. 摩托艇在 x 方向的加速度大小与摩托艇在 y 方向的加速度大小之比为 $5:2$
 C. 摩托艇在 x 方向的初速度大小与摩托艇在 y 方向的初速度大小之比为 $5:2$
 D. 摩托艇的运动是匀变速曲线运动

10. (10分)某质点在 xOy 平面上运动时,质点位于坐标原点上,它在 x 轴方向运动的速度—时间图像如图甲所示,它在 y 轴方向的位移—时间图像如图乙所示.

- (1)(3分)分析图甲、乙,说明该质点在 x 轴方向和 y 轴方向上的运动性质;
 (2)(3分)求 $t = 1 \text{ s}$ 时该质点的位置坐标;
 (3)(4分)写出该质点运动的轨迹方程.



错题本

第2课时 运动的合成与分解常见模型

(时间:40分钟 总分:52分)

(选择题每小题4分)

基础巩固练

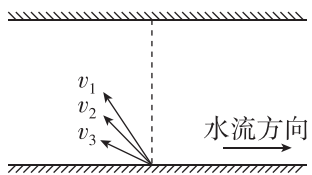
◆ 知识点一 小船渡河问题

1. 如图为救生员正在湍流的洪水中向对岸被困人员实施救援的场景. 假设救生员的游泳速度大小不变,且始终比水流速度大,当救生员游至河流中央时,水流速度开始缓慢变大,则()

- A. 如果救生员仍按原方向前进,则到对岸的时间将变长
- B. 为了能游到被困人员处,救生员游速方向应该向上游调整
- C. 虽然水流速度变大,但救生员的轨迹仍为原来的直线
- D. 因为水流速度变大,救生员将无法到达对岸



2. [2026·江苏南京高一月考] 小船从同一地点三次渡河,河中水流速度各处相同,小船在静水中的速度分别为 v_1 、 v_2 、 v_3 ,方向如图所示,三次渡河过程中船头均指向上游,运动轨迹垂直于河岸,下列说法正确的是()



- A. 小船三次渡河中在静水中速度为 v_3 时合速度最大
- B. 三次渡河中小船的合速度大小相同
- C. 小船在静水中的速度为 v_1 时渡河所用的时间最短
- D. 小船在静水中的速度小于水流速度时也能到达正对岸

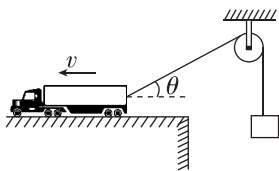
3. 两岸平行的河流,宽度为 300 m,各处河水流速均为 4 m/s. 小船在静水中的速度为 5 m/s,则()

- A. 若小船要以最短时间过河,则航程为 300 m
- B. 若船头与上游河岸夹角合适,则过河所需的时间可能为 55 s
- C. 若小船要以最短航程过河,则所需的时间为 100 s
- D. 船头垂直于河岸过河时,如果途中河水流速突然增大,则过河时间将增大

◆ 知识点二 关联速度问题

4. (多选)如图所示,平台上的汽车用一根不可伸长的轻绳通过定滑轮牵引重物上升,平台足够长,汽车始终保持速度 v 匀速向左沿直线运动,某时刻绳与水平方向夹角为 θ ,在重物未到达定滑轮高度之前,下列说法正确的是()

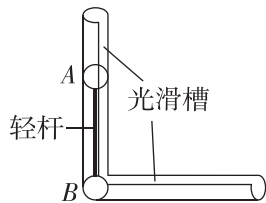
- A. 重物减速上升
- B. 重物加速上升
- C. 重物上升的速度为 $v \cos \theta$



- D. 重物上升的速度为 $\frac{v}{\cos \theta}$

5. 如图所示,一个长直轻杆两端分别固定小球 A 和 B,竖直放置,两球质量均为 m ,两球半径忽略不计,杆的长度为 L . 由于微小的扰动, A 球沿竖直光滑槽向下运动, B 球沿水平光滑槽向右运动,当杆与竖直方向的夹角为 θ 时(图中未标出),关于两球速度 v_A 和 v_B 的关系,下列说法正确的是()

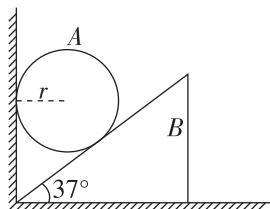
- A. 若 $\theta = 30^\circ$,则 A、B 两球的速度大小相等
- B. 若 $\theta = 60^\circ$,则 A、B 两球的速度大小相等
- C. $v_A = v_B \tan \theta$
- D. $v_A = v_B \sin \theta$



综合提升练

6. [2026·江苏金陵中学高一月考] 如图所示,斜劈 B 的倾角为 37° ,劈尖顶着竖直墙壁静止于水平地面上,现将一个半径为 r 的球 A 放在墙面与斜劈之间,并从图示位置由静止释放,不计一切摩擦, A 落地前速度大小为 v_A , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,则此时 B 的速度大小为()

- A. $\frac{3}{4}v_A$
- B. $\frac{4}{3}v_A$
- C. $\frac{3}{5}v_A$
- D. $\frac{4}{5}v_A$



班级

姓名

题号
答题区

1

2

3

4

5

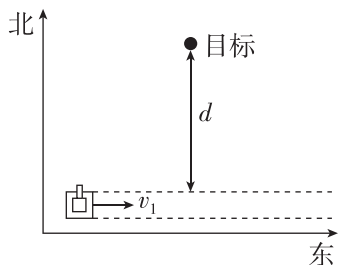
6

7

8

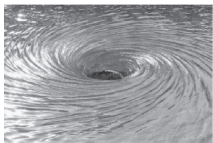
9

7. 假设在某次军事演练时士兵驾驶坦克向东的速度大小为 v_1 , 坦克静止时射出的炮弹速度大小为 v_2 ($v_2 > v_1$), 且出膛方向沿水平面内可调整, 坦克轨迹距离目标最近为 d , 忽略炮弹受到的空气阻力和炮弹竖直方向的下落, 且不计炮弹发射对坦克速度的影响, 下列说法正确的是 ()

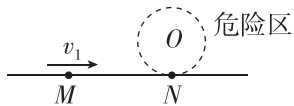


- A. 炮弹在水平方向上做的是曲线运动
 B. 要想命中目标且炮弹在空中飞行时间最短, 坦克发射处离目标的距离为 $\frac{dv_1}{v_2}$
 C. 炮弹命中目标最短时间为 $\frac{d}{v_2}$
 D. 若到达距离目标最近处时再开炮, 不管怎样调整炮口方向, 炮弹都无法射中目标

8. [2026·河北廊坊一中高一月考] 如图甲是河水中的漩涡, 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

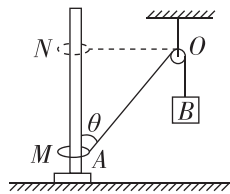


乙

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

9. (多选) [2026·河南实验中学高一月考] 如图所示, 套在竖直细杆上的轻环 A 由跨过光滑轻质定滑轮的不可伸长的轻绳与重物 B 相连, 施加外力让 A 沿杆以速度 v 匀速上升, 从图中 M 位置上升至与定滑轮顶端 O 等高的 N 位

置, 已知 AO 与竖直杆成 θ 角, 则 ()



- A. 在 M 位置处, 重物 B 的速度为 $\frac{v}{\cos \theta}$
 B. A 运动到 N 位置时, 重物 B 的速度为 0
 C. 重物 B 下降过程中处于超重状态
 D. A 匀速上升过程中, 重物 B 加速下降

10. (16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 $d = 60 \text{ m}$ 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, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$. 则:

- (1) (4分) 若 $v_1 = 4 \text{ m/s}$, $v_2 = 3 \text{ m/s}$, 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) (6分) 若 $v_1 = 4 \text{ m/s}$, $v_2 = 5 \text{ m/s}$, 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) (6分) 若 $v_1 = 5 \text{ m/s}$, $v_2 = 3 \text{ m/s}$, 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?



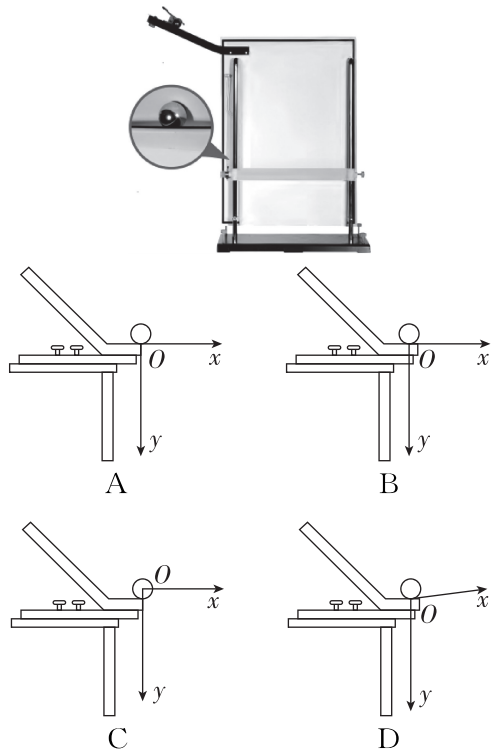
错题本

3 实验:探究平抛运动的特点

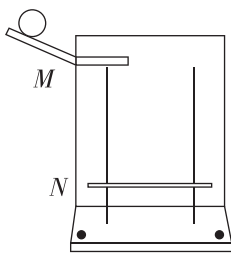
(时间:40分钟 总分:44分)

(选择题每小题4分)

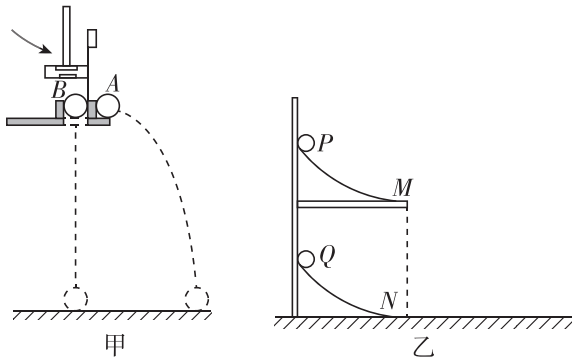
1. [2026·天津和平区高一期末] 利用如图所示装置研究平抛运动的规律. 若取平抛运动的起始点为坐标原点, 则坐标原点的选择正确的是 ()



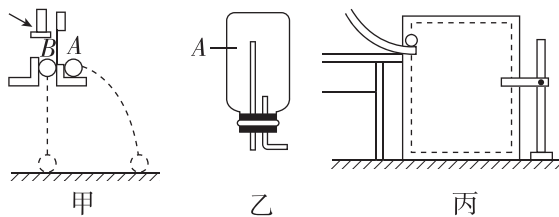
2. [2025·江苏南通高一期末] 如图所示, 在“研究平抛运动”实验中, 横挡条卡住平抛小球, 小球挤压复写纸, 在白纸上留下小球球心的投影点, 从而得到平抛运动的轨迹, 关于此实验, 下列说法中正确的是 ()



- A. 秒表是实验必要的器材
 B. 斜槽轨道必须是光滑的
 C. 坐标原点应选小球在斜槽末端点时球心在白纸上的投影点
 D. 每次从斜槽上释放小球的位置不一定相同
3. 如图甲、乙所示是两个研究平抛运动的演示实验装置. 对于这两个演示实验的认识, 下列说法正确的是 ()



- A. 甲图中, 两球同时落地, 说明平抛小球在水平方向上做匀速运动
 B. 甲图中, 两球同时落地, 说明平抛小球在竖直方向上做自由落体运动
 C. 乙图中, 两球恰能相遇, 说明平抛小球在水平方向上做匀加速运动
 D. 乙图中, 两球恰能相遇, 说明平抛小球在水平方向上做自由落体运动
4. 在探究平抛运动的规律时, 可选用如图所示的各种装置图, 则以下操作合理的是 ()

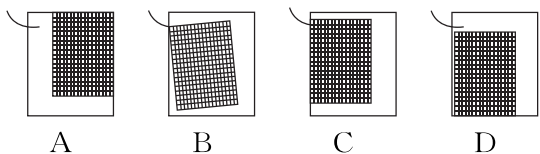


- A. 选用装置图甲研究平抛物体的竖直分运动时, 可多次改变小球距地面的高度, 但必须控制每次打击的力度不变
 B. 选用装置图乙并要获得稳定的细水柱显示出平抛运动的轨迹, 竖直管上端 A 一定要低于水面
 C. 选用装置图丙并要获得钢球做平抛运动的轨迹, 每次不一定从斜槽上同一位置由静止释放钢球
 D. 选用装置图丙并要获得钢球做平抛运动的轨迹, 要以槽口的端点为原点建立坐标系
5. (6分) 在“探究平抛运动的特点”实验中:
 (1)(3分) 下列说法正确的是_____ (填选项前的字母).

- A. 斜槽轨道必须光滑
 B. 记录的点应适当多一些
 C. 用平滑曲线把所有的点连接起来
 D. y 轴的方向根据铅垂线确定

班级
姓名
题号
1
2
3
4

(2)(3分)在做实验时,坐标纸应当固定在竖直的木板上,图中坐标纸的固定情况与斜槽末端的关系正确的是_____ (填选项字母).

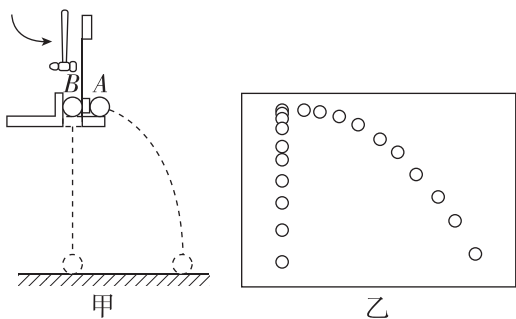


6. (6分)[2025·福建福州一中高一月考]用频闪照相记录平抛小球在不同时刻的位置,探究平抛运动的特点.

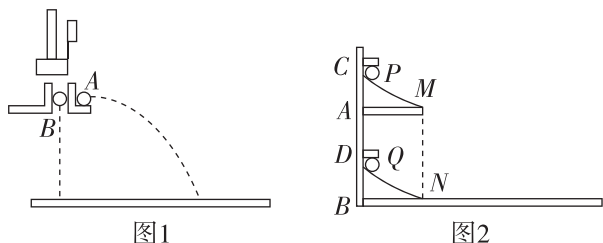
(1)(2分)关于实验,下列做法正确的是_____ (填选项前的字母).

- A. 选择体积小、质量大的小球
- B. 借助重垂线确定竖直方向
- C. 先抛出小球,再打开频闪仪
- D. 水平抛出小球

(2)(4分)图甲所示的实验中,A球沿水平方向抛出,同时B球自由落下,借助频闪仪拍摄上述运动过程.图乙为某次实验的频闪照片,在误差允许范围内,根据任意时刻A、B两球的高度相同,可判断A球竖直方向做_____运动;根据_____,可判断A球水平方向做匀速直线运动.



7. (6分)两个同学根据不同的实验条件,进行了“探究平抛运动的特点”的实验:

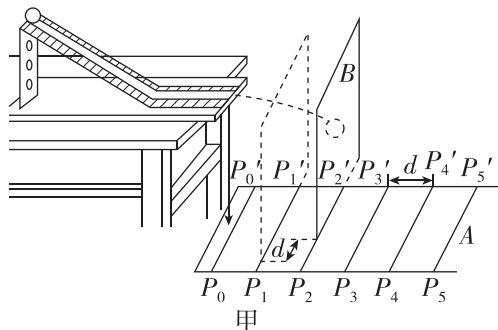


(1)(2分)甲同学采用如图1所示的装置,击打金属片把A球沿水平方向弹出,同时B球被松开,自由下落,听到两球同时落地,改变A球被弹出时的速度,两球仍然同时落地,这说明_____.

(2)(4分)乙同学采用如图2所示的装置,两个相同的弧形光滑轨道M、N,N的末端与光滑的水平板相切,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.实验可观察到的现象应是_____.

仅仅改变弧形轨道M的离地高度,重复上述实验,仍能观察到相同的现象,这说明_____.

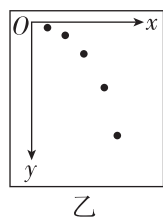
8. (10分)某同学设计了一个探究平抛运动的实验.实验装置示意图如图甲所示,A是一块平面木板,在其上等间隔地开凿出一组平行的插槽(图中 P_0P_0' 、 P_1P_1' 、 \dots),槽间距离均为 d .把覆盖复写纸的白纸铺贴在硬板B上.实验时依次将B板插入A板的各插槽中,每次让小球从斜轨的同一位置由静止释放.每打完一点后,把B板插入后一槽中并同时向内侧平移距离 d .实验得到小球在白纸上打下的若干痕迹点,如图乙所示.



(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.



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:64分)

(选择题每小题4分)

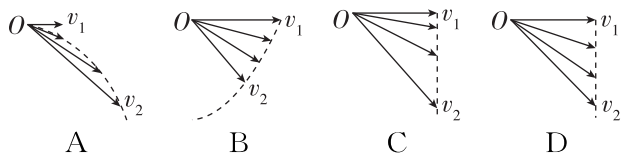
基础巩固练

◆ 知识点一 平抛运动的速度方向及其性质

1. (多选)[2025·河北石家庄一中高一月考] 关于平抛运动,下列说法正确的是 ()

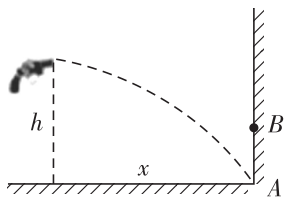
- A. 平抛运动是一种在恒力作用下的曲线运动
- B. 平抛运动的轨迹为抛物线,速度方向时刻变化,加速度方向也时刻变化
- C. 做平抛运动的物体在相等时间内速度变化量相同,方向竖直向下
- D. 做平抛运动的物体,初速度越大,落地时竖直方向的分速度就越大

2. 质点做平抛运动的初速度为 v_1 , 3 s 末的速度为 v_2 . 下列四个图中能够正确反映抛出后 1 s 末、2 s 末、3 s 末速度矢量的示意图是 ()



◆ 知识点二 平抛运动的规律应用

3. 一把玩具枪水平射出的子弹正好能打在竖直墙角的 A 点,如图所示,枪口离水平地面的高度为 h ,离竖直墙壁的水平距离为 x .若让以相同速度射出的子弹打在离地高度为 $\frac{h}{2}$ 的 B 点,需让枪口和墙壁间距离变为 ()

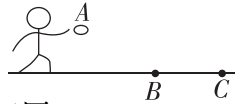


- A. $\frac{1}{2}x$
- B. $\frac{\sqrt{2}}{2}x$
- C. $\frac{1}{4}x$
- D. $\frac{\sqrt{2}}{4}x$

4. (多选)“套圈”是老少皆宜的游戏.如图所示,某同学先后两次在 A 点把小环水平抛出,分别直接套中位于水平地面 B、C 两点处的目标

物.不计空气阻力,下列说法正确的有 ()

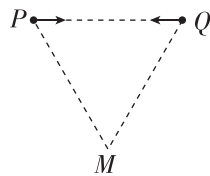
- A. 小环两次在空中的飞行时间相同
- B. 小环两次抛出时的初速度相同
- C. 小环两次落地时的末速度相同
- D. 小环两次在空中飞行过程中速度的变化量相同



◆ 知识点三 两个(或多个)物体做平抛运动的比较

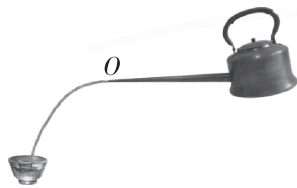
5. [2025·福建南平高一期末] 如图所示,在竖直平面内位于等高的 P、Q 两点的两个小球相向做平抛运动,二者恰好在 M 点相遇.已知 P、Q、M 三点组成边长为 L 的等边三角形,则 ()

- A. 两个小球不一定同时抛出
- B. 两个小球的初速度大小不相等
- C. 两个小球相遇时速度大小相等
- D. 两个小球相遇时速度方向间的夹角为 60°



综合提升练

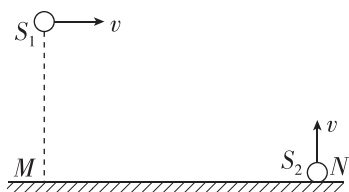
6. [2025·湖南怀化高一期末] “半壁山房待明月,一盏清茗酬知音”描绘了诗人以茶待友的画面.在某次茶道表演时,表演者保持如图所示的倒茶姿势不变,茶从长嘴铜壶壶嘴 O 点水平流出,忽略空气阻力,随着碗中水面逐渐升高,下列描述正确的是 ()



- A. 茶水从 O 点流出时的速度不变
- B. 茶水落到水面时的速度变大
- C. 茶水从 O 点至水面的时间变长
- D. 茶水从 O 点至水面落点的水平距离变小

班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

7. [2025·江苏苏州高一期末] 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. 在球 S_2 上升到最高点时恰与球 S_1 相遇,不计空气阻力. 关于这段过程,下列说法中正确的是 ()



- A. 两球的速度变化不同
 B. 相遇时小球 S_1 的速度方向与水平方向夹角为 45°
 C. 两球的相遇点在 N 点上方 $\frac{h}{3}$ 处
 D. M 、 N 间的距离为 $2h$

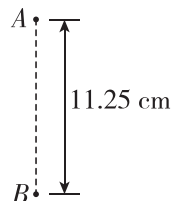
8. (10分)[2026·安徽芜湖一中高一月考] 某市救援队利用无人机进行水面应急救援方案实施演练. 如图所示,一架无人机正准备向假定游客落水点空投急救用品,急救用品的底面离水面高度为 $h=45\text{ m}$,无人机以 $v_0=20\text{ m/s}$ 的速度水平匀速飞行. 若空气阻力和风速的影响均忽略不计,重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

- (1)(5分) 为了使投下的急救用品落在指定地点,无人机应该在离指定地点水平距离多远的地方进行投放?
 (2)(5分) 投放的急救用品落到水面上时,速度的大小是多少?



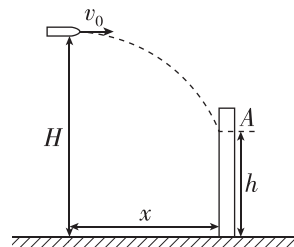
9. (10分) 两手枪在同一高度处沿水平方向各射出一颗子弹,打在 100 m 远处的靶子上,两弹孔在竖直方向相距 11.25 cm ,如图所示,其中 A 为甲枪的子弹孔, B 为乙枪的子弹孔,若甲枪射出的子弹在空中运动的时间为 0.2 s ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不计空气阻力,求:

- (1)(4分) 在整个过程中,甲枪射出的子弹下落的高度;
 (2)(6分) 乙枪子弹射出时的速度大小.



10. (16分)[2025·广东珠海一中高一月考] 消防车的供水系统主要由水泵、输水管道和水枪组成,如图所示,某次消防演练时消防水枪离地高度 $H=3\text{ m}$,建筑物上的着火点 A 离地高度 $h=1.2\text{ m}$,水从水枪枪口中水平射出后,恰好击中着火点 A ,此时水的速度与水平方向的夹角 $\theta=37^\circ$. 不计空气阻力,重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$,求:

- (1)(4分) 水从水枪枪口运动到着火点 A 的时间 t ;
 (2)(6分) 水落到着火点 A 前瞬间竖直方向速度大小 v_y ;
 (3)(6分) 水枪枪口与着火点 A 的水平距离 x .



错题本

第2课时 平抛运动的两个重要推论 一般的抛体运动

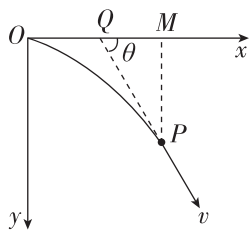
(时间:40分钟 总分:48分)

(选择题每小题4分)

基础巩固练

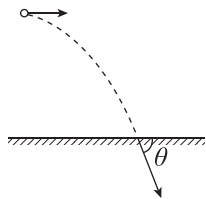
◆ 知识点一 平抛运动的两个重要二级结论

1. 如图所示,将一小球从坐标原点沿着水平轴 Ox 以 $v_0=2\text{ m/s}$ 的速度抛出,经过一段时间到达 P 点, M 为 P 点在 Ox 轴上的投影,作小球轨迹在 P 点的切线并反向延长,与 Ox 轴相交于 Q 点,已知 $QM=3\text{ m}$,则小球运动的时间为 ()



- A. 1 s B. 1.5 s
C. 2.5 s D. 3 s

2. 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. 若小球初速度减小,则 θ 增大

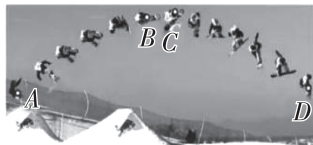
◆ 知识点二 一般的抛体运动

3. 做斜上抛运动的物体,不计空气阻力,到达最高点时 ()

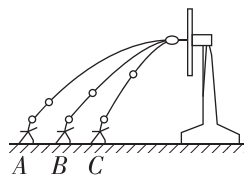
- A. 速度和加速度均为零
B. 速度为零,加速度竖直向下
C. 速度和加速度均沿水平方向
D. 速度沿水平方向,加速度竖直向下

4. 某运动员在大跳台比赛中从滑道滑出并在空中翻转时经多次曝光得到的照片如图所示,每次曝光的时间间隔相等.若运动员的重心轨迹与同速度不计阻力的斜抛小球轨迹重合,A、

B 、 C 和 D 表示重心位置,且 A (A 为左边第一个位置)和 D 处于同一水平高度. 下列说法正确的是 ()



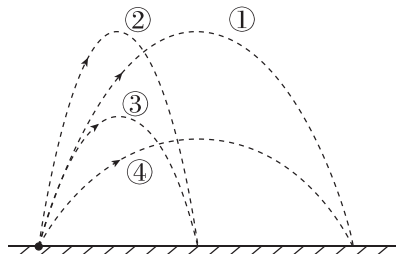
- A. 相邻位置运动员重心的速度变化相同
B. 运动员在 A 、 D 位置时重心的速度相同
C. 运动员从 A 到 B 和从 C 到 D 的时间相同
D. 运动员重心位置的最高点位于 B 和 C 中间
5. 如图所示,某同学分别在同一直线上的 A 、 B 、 C 三个位置投掷篮球,结果都击中篮筐,击中篮筐时篮球的速度方向均沿水平方向,大小分别为 v_1 、 v_2 、 v_3 ,若篮球出手时高度相同,速度的方向与水平方向的夹角分别是 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 ,不计空气阻力,则下列说法正确的是 ()



- A. $v_1 < v_2 < v_3$
B. $v_1 > v_2 > v_3$
C. $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$
D. $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3$

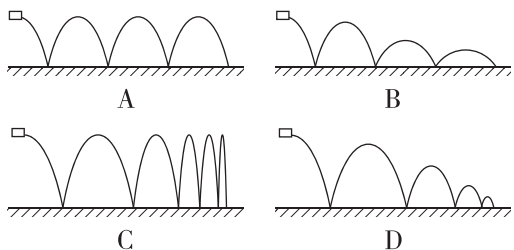
综合提升练

6. 有 A 、 B 两小球, B 的质量为 A 的两倍. 现将它们以相同速率沿同一方向抛出,不计空气阻力. 图中①为 A 的运动轨迹,则 B 的运动轨迹是 ()

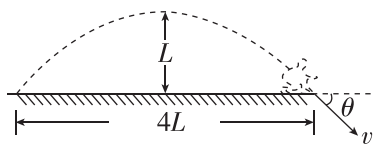


- A. ① B. ②
C. ③ D. ④

7. “打水漂”是一种常见的娱乐活动,以一定的高度水平扔出的瓦片,会反复在水面上弹跳前进,假设瓦片和水面相撞后,在水平方向,速度没有损失,而在竖直方向,碰撞后并不能原速弹回,而是变小,以下四幅图有可能是瓦片轨迹的是 ()

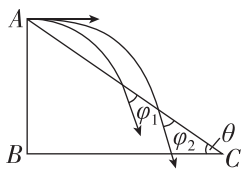


8. 如图所示,一名同学在练习立定跳远,他在空中上升的最大高度为 L ,跳远成绩为 $4L$,若将该同学看成质点,且不考虑空气阻力,则他在落地瞬间速度方向与水平面的夹角 θ 等于 ()



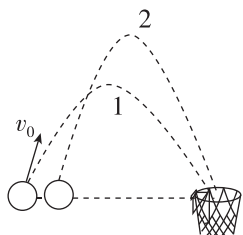
- A. 30° B. 45°
C. 60° D. 75°

9. 如图所示,从倾角为 θ 且足够长的斜面的顶点 A,先后将同一小球以不同的初速度水平向右抛出,第一次初速度为 v_1 ,小球落到斜面上前一瞬间的速度方向与斜面的夹角为 φ_1 ,第二次初速度为 v_2 ,小球落在斜面上前一瞬间的速度方向与斜面的夹角为 φ_2 ,若 $v_2 > v_1$,不计空气阻力,则 φ_1 和 φ_2 的大小关系是 ()



- A. $\varphi_1 > \varphi_2$
B. $\varphi_1 < \varphi_2$
C. $\varphi_1 = \varphi_2$
D. 无法确定

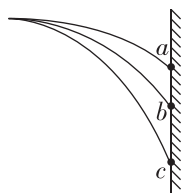
10. [2026·重庆西南大学附中高一月考] 若运动员在某次比赛中两次跳起投篮时投球点和篮筐正好在同一水平面上,篮球运动的轨迹如图乙中 1、2 所示,则 ()



- A. 轨迹 2 对应的运动时间更长
B. 篮球在轨迹 1 最高点时的速度比在轨迹 2 最高点时的速度更小
C. 轨迹 2 对应的初速度一定更大
D. 轨迹 2 对应的加速度更小

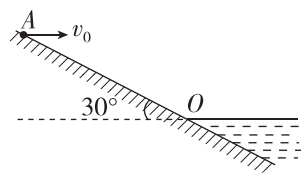
拓展挑战练

11. [2025·山西晋中高一开学考] 从同一点水平抛出三个小球分别撞在竖直墙壁上 a 点、b 点、c 点,三小球撞到竖直墙壁上的速度方向与竖直墙壁的夹角分别为 60° 、 45° 、 30° ,不计空气阻力,则下列说法正确的是 ()



- A. 落在 a 点的小球撞在墙面的速度最小
B. 三个小球撞在墙面的速度一定满足关系式 $v_a > v_c > v_b$
C. 落在 c 点的小球飞行时间最短
D. 三个小球分别在 a、b、c 的三点速度方向的反向延长线交于一点

12. (多选)[2025·广东汕头一中高一月考] 如图为湖边一倾角为 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 $AO = 40$ m,重力加速度 g 取 10 m/s²,忽略人的身高,不计空气阻力.下列说法正确的是 ()



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

专题课：平抛运动与各种面结合问题

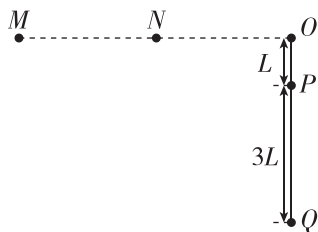
(时间:40分钟 总分:56分)

(选择题每小题4分)

基础巩固练

◆ 知识点一 平抛运动与竖直面结合问题

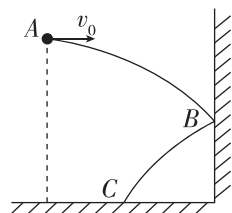
1. [2025·四川南山中学高一中学] 如图所示, 竖直固定靶上端为 O 点, 线段 MNO 垂直于靶面, N 位于 M 、 O 两点的中点. 某同学在练习飞镖时, 第一次从 M 点水平抛出的飞镖, 击中 O 点正下方的 P 点, $OP=L$; 第二次从 N 点水平抛出的飞镖, 击中 O 点正下方的 Q 点, $PQ=3L$. 若飞镖在 M 点的初速度为 v , 飞镖在 N 点的初速度为 ()



- A. $\frac{1}{4}v$ B. $\frac{1}{3}v$ C. $\frac{1}{2}v$ D. v

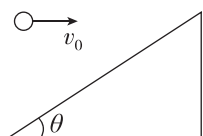
2. (多选) 如图所示, 从同一位置 A 点, 分别以初速度 v_0 、 $3v_0$ 分两次水平抛出一小球. 每次都仅与墙壁撞击反弹一次后, 落到地面上. 球与墙壁碰撞时, 竖直方向速度不变, 水平方向速度等大反向, 图中仅画出其中一次轨迹, 下列说法正确的是 ()

- 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 平抛运动与斜面结合问题

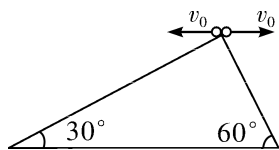
3. [2025·江西师大附中高一月考] 如图所示, 小球(视为质点)以大小为 7.5 m/s 的速度正对倾角为 θ 的固定斜面水平抛出并落到斜面上. 若 $\sin \theta = 0.6$, 重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 , 不计空气阻力, 则在小球在空中飞行的位移最小的情况下, 小球在空中飞行的时



间为 ()

- A. 1 s B. $\sqrt{2} \text{ s}$
C. $\sqrt{3} \text{ s}$ D. 2 s

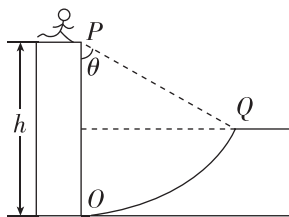
4. 相同高度的两斜面倾角分别为 30° 、 60° , 两小球分别从斜面顶端以大小相同的水平速度 v_0 抛出, 如图所示, 假设两球均能落在斜面上, 则分别向左、右侧抛出的小球下落高度之比为 ()



- A. $1:2$ B. $3:1$ C. $1:9$ D. $9:1$

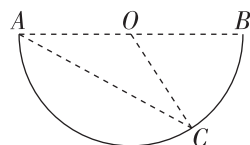
◆ 知识点三 平抛运动与曲面结合问题

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 ()



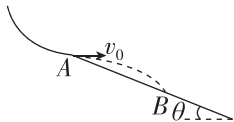
- A. 初速度越大, 选手从 P 跳出至落在 Q 右侧跑道上的时间越长
B. 初速度越大, 选手从 P 跳出至落在 Q 右侧跑道上的时间越短
C. 只要选手落在 Q 点右侧跑道上, 下落时间为一定值, 与速度无关
D. 若落在 OQ 圆弧上, 初速度越大, 选手在空中运动时间越长

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, $\angle OAC = 30^\circ$, 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 ()



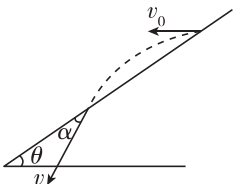
- A. $v_1:v_2=2:1$
B. $v_1:v_2=3:1$
C. $v_1:v_2=3:2$
D. $v_1:v_2=4:1$

7. “彩虹滑道”是一种较为受欢迎的新型娱乐项目,游客在滑道上某段的运动可简化为如图所示.游客(视为质点)以 $v_0 = 1.5 \text{ m/s}$ 的水平速度从 A 点滑出,然后落在倾角 $\theta = 30^\circ$ 的斜面上的 B 点.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 ()



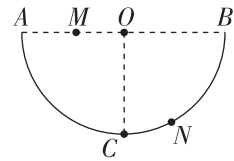
- A. 游客在空中运动的时间为 0.3 s
- B. A、B 两点的水平距离为 $\frac{3\sqrt{3}}{10} \text{ m}$
- C. 游客在 B 点的速度大小为 $\frac{\sqrt{21}}{2} \text{ m/s}$
- D. 游客从 A 运动到 B 过程中的速度偏转角为 60°

8. 如图所示,从倾角为 θ 的斜面上某点先后将同一小球以不同的初速度水平抛出,小球均落在斜面上.当抛出的速度为 v_1 时,小球到达斜面时速度方向与斜面的夹角为 α_1 ;当抛出速度为 v_2 时,小球到达斜面时速度方向与斜面的夹角为 α_2 ,则 ()



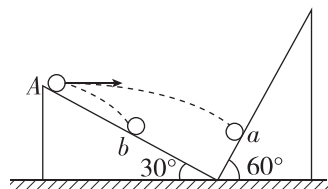
- A. 无论 v_1 、 v_2 关系如何,均有 $\alpha_1 = \alpha_2$
- B. 当 $v_1 > v_2$ 时, $\alpha_1 > \alpha_2$
- C. 当 $v_1 > v_2$ 时, $\alpha_1 < \alpha_2$
- D. α_1 、 α_2 的关系与斜面倾角 θ 有关

9. [2026 · 湖北荆州中学高一月考] 如图所示,竖直面内有一个半圆形轨道,半径为 R , O 为圆心, AB 为水平直径, C 为圆弧最低点,将一个可看成质点的小球从 AO 上的 M 点以速率 v_0 (大小未知) 水平向右抛出,恰好垂直打在轨道上 N 点,此时小球速度与竖直方向的夹角为 37° . 已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,重力加速度为 g ,若不计空气阻力,则 ()



- A. $v_0 = \sqrt{\frac{9gR}{10}}$
- B. A、M 之间的距离为 $\frac{3}{5}R$
- C. 若从 A 点正上方某处 P 以某一速度水平抛出,一定不能垂直打到 N 点
- D. 若从 A 点水平抛出,对于落点在 AC 段的小球,初速度越大,落点速度与水平初速度夹角越大

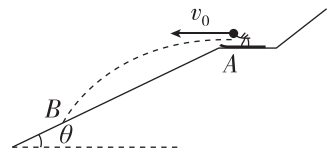
10. (16 分)[2025 · 山西晋城一中高一月考] 如图所示,固定在水平面上倾角分别为 30° 、 60° 的两斜面下端紧靠在一起,若将小球 a 以初速度 v_0 从左侧斜面顶端 A 点水平向右抛出,小球 a 落在右侧斜面上时的速度方向恰好与斜面垂直,若将小球 b 以某一初速度从 A 点水平向右抛出,小球 b 落在左侧斜面时与小球 a 的落点在同一水平面上,忽略空气阻力,重力加速度大小为 g ,求:



- (1)(6 分) 小球 b 被抛出时的初速度大小 v_b ;
- (2)(10 分) 左侧斜面的高度 h .

拓展挑战练

11. (多选)[2025 · 安徽合肥一中高一月考] 如图所示为某滑雪运动员进行跳台滑雪的示意图,某时刻运动员从滑道的末端 A 点(即斜面的顶端)以水平速度 v_0 跃出,落在倾角为 θ 的斜面上的 B 点. 已知重力加速度为 g ,不计空气阻力,下列说法正确的是 ()



- A. 该运动员落在斜面 B 点瞬间,速度方向与水平方向夹角为 2θ
- B. 该运动员在空中运动的时间为 $\frac{2v_0 \tan \theta}{g}$
- C. 该运动员腾空时距斜面的最大距离为 $\frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$
- D. 若该运动员从 A 点跃出的速度提高到 $1.5v_0$,则落到斜面上的速度也相应提高 1.5 倍

专题课：平抛运动中的临界与极值问题

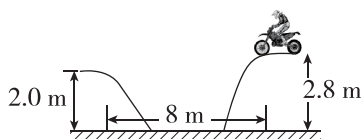
(时间:40分钟 总分:48分)

(选择题每小题4分)

基础巩固练

◆ 知识点一 平抛运动的临界问题

1. 如图所示,在水平路面上一运动员驾驶摩托车跨越壕沟,壕沟两侧的高度差为0.8 m,水平距离为8 m,则运动员跨过壕沟的初速度至少为(g 取 10 m/s^2) ()



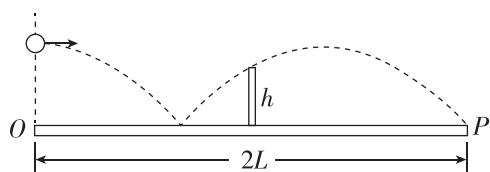
- A. 0.5 m/s B. 2 m/s
C. 10 m/s D. 20 m/s

2. 套圈游戏是一项趣味活动. 如图所示,某次游戏中,一小孩从距地面高 $h_1=0.45\text{ m}$ 处水平抛出半径 $r=0.1\text{ m}$ 的圆环(圆环面始终水平),套住了距圆环前端水平距离为 $x=1.2\text{ m}$ 、高度 $h_2=0.25\text{ m}$ 的竖直细圆筒. g 取 10 m/s^2 ,小孩抛出圆环的速度可能是 ()

- A. 4.3 m/s
B. 4.6 m/s
C. 6.5 m/s
D. 7.5 m/s



3. 如图所示,乒乓球台长度为 $2L$ 、中间位置的球网高度为 h ,运动员在球台边缘 O 正上方将球水平发出,球反弹后掠过球网恰好落在对方球台边缘 P 处. 已知球落到台面上反弹前后水平分速度不变,竖直分速度大小不变、方向相反,不考虑乒乓球的旋转和空气阻力,重力加速度为 g . 下列说法正确的是 ()

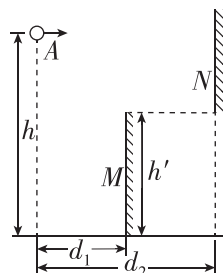


- A. 发球点距 O 点的高度为 $2h$
B. 发球点距 O 点的高度为 $\frac{5}{3}h$

C. 发球速度大小为 $L\sqrt{\frac{g}{6h}}$

D. 发球速度大小为 $L\sqrt{\frac{g}{2h}}$

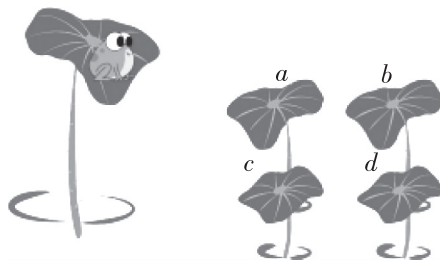
4. 如图所示, M 、 N 是两块挡板,挡板 M 高 $h'=10\text{ m}$,其上边缘与挡板 N 的下边缘在同一水平面. 从高 $h=15\text{ m}$ 的 A 点以速度 v_0 水平抛出一小球, A 点与两挡板的水平距离分别为 $d_1=10\text{ m}$ 、 $d_2=20\text{ m}$. N 板的上边缘高于 A 点,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,若能使小球直接进入挡板 M 的右边区域,则小球水平抛出的初速度 v_0 的大小可以是 ()



- A. 8 m/s B. 4 m/s
C. 15 m/s D. 21 m/s

◆ 知识点二 平抛运动的极值问题

5. [2025·浙江舟山高一期末] 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,则下列说法正确的是 ()



- A. 青蛙跳到荷叶 a 上的时间小于跳到荷叶 b 上的时间
B. 青蛙跳到荷叶 c 上和跳到荷叶 d 上的速度变化量相等
C. 青蛙跳到荷叶 a 上的初速度最小
D. 青蛙跳到荷叶 d 上的初速度最大

班级

姓名

答题区

1

2

3

4

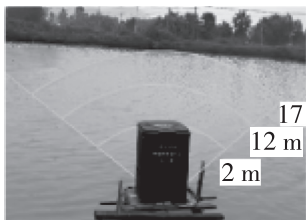
5

6

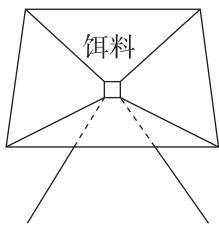
7

8

6. [2025·浙江衢州二中高一月考] 如图甲所示,自动喂鱼投料机安装在鱼塘上方的水平平台上,投料口距水面的高度为 1.25 m. 投料机开机运行时饵料通过机内小孔向下落入图乙所示的带挡板的银色转盘中,转盘在电动机的带动下转动将饵料水平甩出,从而实现自动投喂. 某次投喂时调好电动机转速,饵料投送的距离在 2~17 m 的范围内,若忽略空气阻力的影响,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,下列说法正确的是 ()



甲



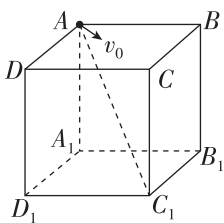
乙

- A. 饵料被水平甩出时的最大速度为 17 m/s
- B. 饵料被水平甩出时的最小速度为 1 m/s
- C. 增大投料机的安装高度同时减小电动机转速,饵料的最大投放距离一定增大
- D. 降低投料机的安装高度同时增大电动机转速,饵料的最大投放距离可以不变

综合提升练

7. (多选)[2026·广东深圳中学高一月考] 如图所示,空间内有一底面处于水平地面上的正方体框架 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$,边长为 L ,从顶点 A 以不同速率沿不同方向水平抛出同一小球(可视为质点,不计空气阻力). 关于小球的运动,下列说法正确的是 ()

- A. 落点在 $A_1B_1C_1D_1$ 面内的小球,运动时间可能不同
- B. 落点在 $A_1B_1C_1D_1$ 面内的小球,击中 C_1 点时初速度最大
- C. 落点在 $A_1B_1C_1D_1$ 面内的小球,击中 B_1 、 D_1 点时速度相同
- D. 运动轨迹与 AC_1 相交的小球,在交点处的速度方向都相同



8. [2025·江西江阴一中高一月考] 如图所示,足球球门宽为 L . 一个球员在球门中心正前方距离球门 s 处高高跃起,将足球顶入球门的左下方死角(图中 P 点). 球员顶球点的高度为

h . 足球做平抛运动(足球可看成质点,忽略空气阻力,重力加速度为 g),则 ()

A. 足球位移的大小 $x =$

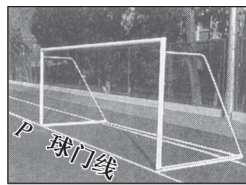
$$\sqrt{\frac{L^2}{4} + s^2}$$

B. 足球初速度的大小

$$v_0 = \sqrt{\frac{g}{2h} \left(\frac{L^2}{4} + s^2 \right)}$$

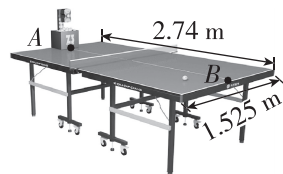
C. 足球末速度的大小 $v = \sqrt{\frac{g}{2h} \left(\frac{L^2}{4} + s^2 \right) + 4gh}$

D. 足球初速度的方向与球门线夹角的正切值 $\tan \theta = \frac{L}{2s}$



9. (16分)近年来,乒乓球自动发球机被广泛应用于乒乓球运动员的日常训练中. 如图所示,乒乓球球台长 $L_1 = 2.74 \text{ m}$ 、宽 $L_2 = 1.525 \text{ m}$,球网位于球台中央,高 $h = 15 \text{ cm}$. 一自动发球机固定于球台左侧边缘中点 A 处,发球点在 A 点正上方 H 高处,发球机可沿球台中线 AB 方向将乒乓球水平射出. 已知乒乓球能过网且落到台面上,设其所受的空气阻力可以忽略, g 取 10 m/s^2 .

- (1)(6分)若 $H = 45 \text{ cm}$,求乒乓球射出时的最小速度(数值可带根号);
- (2)(10分)求 H 的最小值.



错题本