



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品学练考

AI智慧升级版

主编 肖德好

练习册

高中物理2

北京
专版

必修第二册 RJ



本书为智慧教辅升级版

“讲题智能体”支持学生聊着学，扫码后哪里不会选哪里；随时随地想聊就聊，想问就问。



天津出版传媒集团
天津人民出版社

CONTENTS



05 第五章 抛体运动

PART FIVE

1 曲线运动	002
2 运动的合成与分解	004
第 1 课时 运动的合成与分解	004
第 2 课时 运动的合成与分解的应用	006
3 实验:探究平抛运动的特点	008
4 抛体运动的规律	010
第 1 课时 平抛运动的性质和规律	010
第 2 课时 多个物体平抛运动的比较 一般的抛体运动	012
专题课:平抛运动与各种面结合问题	014
专题课:平抛运动中的临界极值问题 类平抛运动	016

06 第六章 圆周运动

PART SIX

1 圆周运动	018
2 向心力	020
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	020
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	022
3 向心加速度	024
4 生活中的圆周运动	026
专题课:竖直面内的圆周运动问题	028
专题课:水平面内的圆周运动问题	030

07 第七章 万有引力与宇宙航行

PART SEVEN

1 行星的运动	032
2 万有引力定律	034
3 万有引力理论的成就	036

4 宇宙航行 038

专题课:卫星变轨和双星问题(A) 040

专题课:卫星变轨和双星问题(B) 042

5 相对论时空观与牛顿力学的局限性 044

08 第八章 机械能守恒定律

PART EIGHT

1 功与功率 046

第1课时 功 046

第2课时 功率 048

专题课:机车启动问题 050

2 重力势能 052

3 动能和动能定理 054

专题课:动能定理的应用(A) 056

专题课:动能定理的应用(B) 058

4 机械能守恒定律 060

专题课:系统机械能守恒的应用 062

专题课:功能关系及其应用 064

5 实验:验证机械能守恒定律 066

■ 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

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

第2课时 运动的合成与分解的应用

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 多个物体平抛运动的比较 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：平抛运动中的临界极值问题 类平抛运动

02

科学分层设置作业，注重难易比例搭配，兼顾基础性和综合性应用。

3 动能和动能定理

(时间:40分钟 总分:50分)

(选择题每小题3分)

基础巩固练

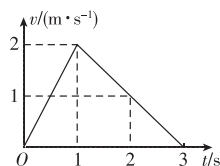
◆ 知识点一 动能 动能定理

- 下列说法正确的是 ()
A. 若物体的动能不变,则它所受的合力为一定为零
B. 若物体的动能改变,则它所受的合力可能为零
C. 若物体所受的合力为零,则物体的动能一定不变
D. 若物体所受的合力不为零,则物体的动能一定改变

◆ 知识点二 动能定理的简单应用

- 物体 a 、 b 质量分别为 m_a 和 m_b ,且 $m_a < m_b$,它们的初动能相同.若 a 和 b 分别只受到恒定阻力 F_a 和 F_b 的作用,经过相同的时间停下来,它们的位移分别为 x_a 和 x_b .下列说法正确的是 ()
A. $F_a > F_b, x_a < x_b$
B. $F_a > F_b, x_a > x_b$
C. $F_a < F_b, x_a > x_b$
D. $F_a < F_b, x_a < x_b$

- 物体在合力作用下做直线运动的 $v-t$ 图像如图所示.下列表述正确的是 ()



- 在 $0 \sim 1$ s内,合力做正功
- 在 $0 \sim 2$ s内,合力总是做负功
- 在 $1 \sim 2$ s内,合力不做功
- 在 $0 \sim 3$ s内,合力总是做正功

综合提升练

- [2023·北京昌平区高一期末] 运动员将质量为400 g的静止的足球踢出后,某人观察它在空中飞行情况,估计上升的最大高度为5.0 m,在最高点的速度为20 m/s.不考虑空气阻力, g 取 10 m/s^2 .运动员踢球时对足球做的功约为 ()
A. 100 J
B. 80 J
C. 60 J
D. 20 J



第五章 抛体运动

1 曲线运动

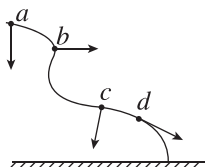
(时间:40 分钟 总分:46 分)

(选择题每小题 3 分)

基础巩固练

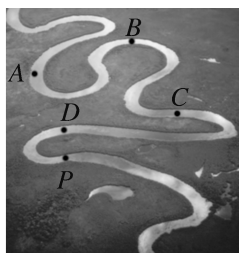
◆ 知识点一 曲线运动的速度方向

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 ()



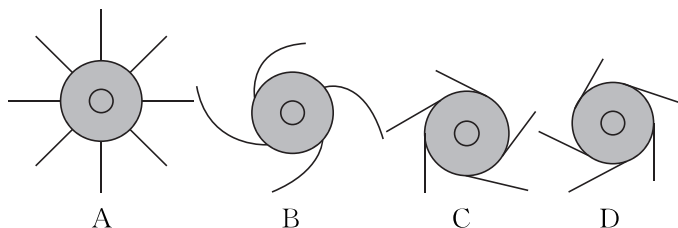
- A. a B. b C. c D. d

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 ()

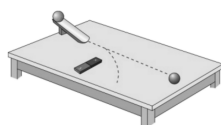


◆ 知识点二 物体做曲线运动的条件

4. [2023·北京大兴区高一期中] 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 ()

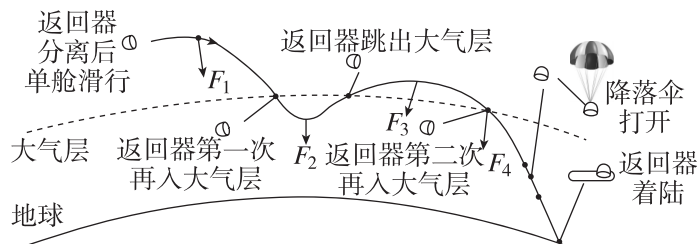
- A. 合力为零
B. 合力方向与速度方向相同
C. 合力方向与速度方向相反
D. 合力方向与速度方向不在同一直线上



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. 嫦娥五号的返回舱采用“打水漂”的技术来减速并成功着陆在预定区域,如图所示为其飞行轨迹的示意图,它的特点是航天器多次进出大气层,这种轨道与传统直接再入式轨道相比,能够有效降低航天器再入的速度,避免产生较大的过载,安全性好.图中标出了返回舱在飞行轨迹上 4 个位置处所受合外力的情况,其中一定错误的是 ()



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

◆ 知识点三 曲线运动的特征

7. [2023·北京二中高一期末] 关于曲线运动,下列说法正确的是 ()

- A. 曲线运动的加速度的方向一定在变化
B. 曲线运动的速度可以是不变的
C. 曲线运动的速度的大小一定在变化
D. 曲线运动一定是变速运动

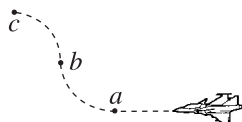
8. 物体做曲线运动,以下说法正确的是 ()
- A. 不可能是匀变速运动
- B. 一定是变速运动
- C. 可以是匀速运动
- D. 速率一定变化

9. 如图所示,轮滑演员在舞台上滑出漂亮的曲线轨迹.在此过程中轮滑演员 ()

- A. 速度始终保持不变
- B. 运动状态始终保持不变
- C. 速度方向沿曲线上各点的切线方向
- D. 所受合力方向始终与速度方向一致



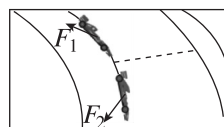
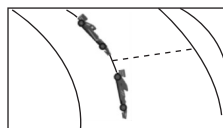
10. 在2024年11月珠海航展上,中国自主研发的新一代隐身战斗机歼-35A首次公开亮相.如图所示,歼-35A表演时先水平向左飞行,再沿曲线 abc 飞行.若飞行轨迹在同一竖直面内且飞行速率不变,下列说法正确的是 ()



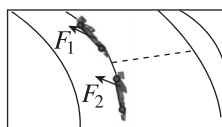
- A. 歼-35A表演中做匀速运动
- B. 歼-35A在 ab 段做变速运动
- C. 歼-35A在 ab 段所受合力为零
- D. 歼-35A在 bc 段的加速度方向与速度方向在同一条直线上

综合提升练

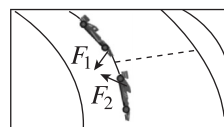
11. [2024·北京首师大附中高一月考]赛车在经过弯道时,均采用减速入弯、加速出弯的驾驶方式.如图所示,为两赛车过弯时的情景,赛车运动方向均为顺时针.虚线表示赛车减速、加速的转换点.关于这两台赛车在此时所受到的合力,下列示意图正确的是 ()



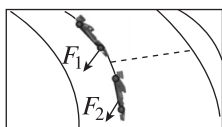
A



B

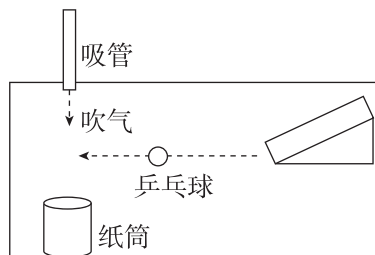


C



D

12. 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 ()

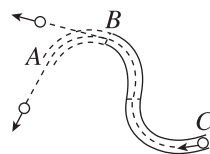


- A. 乒乓球仍沿着直线运动
- B. 乒乓球将偏离原来的运动路径,但不进入纸筒
- C. 乒乓球一定能进入纸筒
- D. 只有用力吹气,乒乓球才能进入纸筒

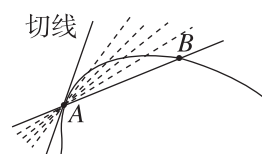
13. (10分)(1)(3分)如图甲所示,水平桌面上放一张白纸,白纸上摆一条由几段稍短的弧形轨道组合而成的弯道,使表面沾有红色印泥的钢球以一定的初速度从弯道的 C 端滚入,钢球从 A 端或拆去一段轨道后从 B 端滚出时的速度方向有什么特点?

- (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?



甲



乙

2 运动的合成与分解

第1课时 运动的合成与分解

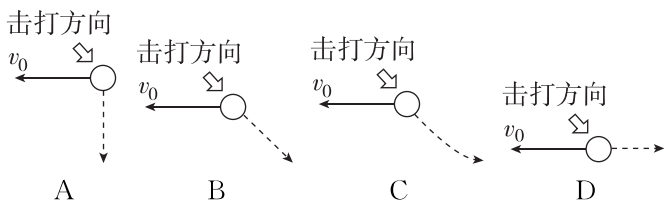
(时间:40分钟 总分:51分)

(选择题每小题3分)

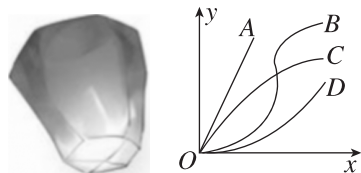
基础巩固练

◆ 知识点一 探究运动的合成与分解的过程

1. 在冰球游戏中,冰球以速度 v_0 在水平冰面上向左运动,某同学在水平面上沿图示方向快速打击冰球,不计一切阻力,下列图中的虚线能正确反映冰球被击打后可能的运动路径是 ()

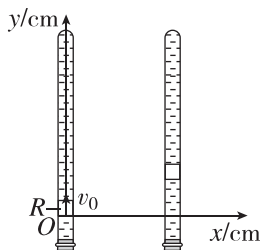


2. 春节期间人们放飞孔明灯表达对新年的祝福,如图所示,孔明灯在竖直 Oy 方向做匀加速运动,在水平 Ox 方向做匀速运动,孔明灯的运动轨迹可能为 ()



- A. 直线 OA B. 曲线 OB
C. 曲线 OC D. 曲线 OD

3. (9分)[2023·北京十二中高一期末] 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

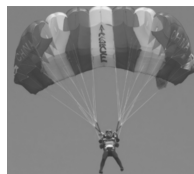
4. 如图所示,一种桥式起重机主要由固定“桥架”和可移动“小车”组成.在某次运送货物过程中,小车沿水平方向向右缓慢移动了 6 m ,同时货物竖直向上移动了 8 m .该过程中货物相对地面的位移大小为 ()



- A. 14 m B. 10 m
C. 8 m D. 6 m

5. [2024·北京八十中高一期中] 跳伞员进行跳伞训练,无风时跳伞,跳伞员竖直下落,着地速度是 4 m/s .有风时,跳伞员在竖直方向的运动情况与无风时相同,在水平方向上风使他获得了 3 m/s 的速度,跳伞员着地时速度大小为 ()

- A. 1 m/s
B. 7 m/s
C. 5 m/s
D. $\sqrt{7}\text{ m/s}$



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 ()

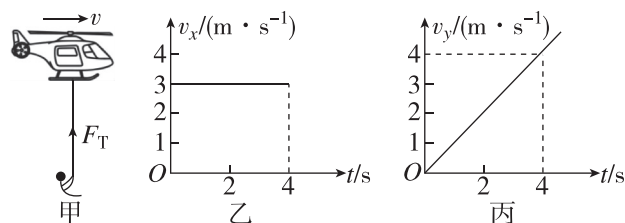
- A. 10 m/s ,方向为正南
B. $10\sqrt{2}\text{ m/s}$,方向为东偏南 45°
C. 10 m/s ,方向为正北
D. $10\sqrt{2}\text{ m/s}$,方向为南偏西 45°

综合提升练

7. (多选)雨滴由静止开始下落,遇到水平方向吹来的风,下列说法中正确的是 ()

- A. 风速越大,雨滴下落的时间越长
- B. 风速越大,雨滴着地时的速度越大
- C. 雨滴下落的时间与风速无关
- D. 雨滴着地时的速度与风速无关

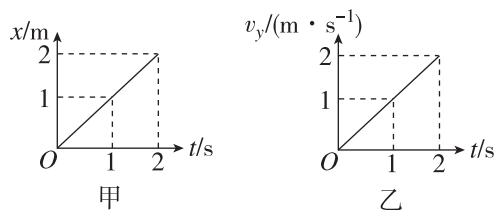
8. [2023·北京农大附中高一期中] 2021年7月,河南郑州地区突降暴雨,道路被淹,需要调用直升机抢运被困人员.如图甲所示,直升机放下绳索吊起被困人员,一边收缩绳索一边飞向安全地带.前4秒内被救人员水平方向的 v_x-t 图像和竖直方向的 v_y-t 图像分别如图乙、丙所示.不计空气阻力,则在这4 s内 ()



- A. 以地面为参考系,被救人员的运动轨迹是一条抛物线
- B. 运动过程中绳索的拉力方向是倾斜向上的
- C. 绳索的拉力小于人的重力大小
- D. 以地面为参考系,在这4 s内被救人员的位移大小为 20 m

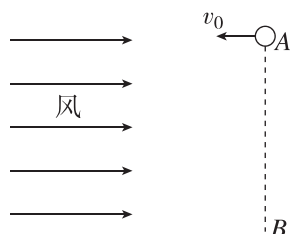
9. (9分)[2024·北京西城区高一期末] 在 xOy 平面直角坐标系中,质点在 xOy 平面内从 O 点开始运动,在 x 方向的位移—时间图像与 y 方向的速度—时间图像分别如图甲、乙所示.求:

- (1)(6分)求 $t=1$ s时,质点的速度大小;
- (2)(3分)质点的轨迹方程.



10. (12分)[2023·北京清华附中高一期末] 运动的合成与分解是分析复杂运动时常用的方法,可以将复杂运动分解为简单运动.如图所示,在 A 点以水平速度 $v_0=10$ m/s 向左抛出一个质量为 $m=1.0$ kg 的小球,小球抛出后始终受到水平向右恒定风力的作用,风力大小 $F=10$ N. 经过一段时间小球将到达 B 点, B 点位于 A 点正下方,重力加速度 g 取 10 m/s².

- (1)(3分)求小球水平方向的速度为零时距 A 点的水平距离 x ;
- (2)(3分)求 A 、 B 两点间的距离 y ;
- (3)(6分)说明从 A 到 B 运动过程中小球速度大小的变化情况,并求出相应的最大值和最小值.



班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

(选择题每小题3分)

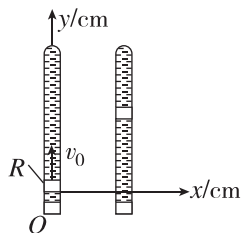
基础巩固练

◆ 知识点一 合运动性质的判断

1. 关于一个匀速直线运动和一个匀加速直线运动的合运动,下列说法正确的是 ()

- A. 一定是曲线运动
- B. 可能是直线运动
- C. 运动的方向一定不变
- D. 速度一直在变,是变加速运动

2. (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 $v_0=4\text{ cm/s}$ 匀速上浮的同时,玻璃管沿 x 轴正方向以 $v_x=3\text{ cm/s}$ 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 ()

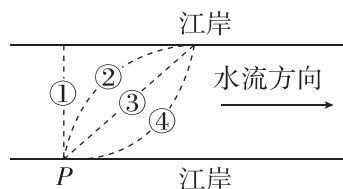
- A. 30 cm
- B. 40 cm
- C. 50 cm
- D. 70 cm

(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

3. [2023·北京清华附中高一月考] 某渡船在横渡闽江时从江岸边的 P 位置出发,保持船头方向始终与对岸垂直,已知船在静水中的速度大小恒定,江水的流速不变.该渡船渡江的轨迹可能是图中的 ()



- A. ①
- B. ②
- C. ③
- D. ④

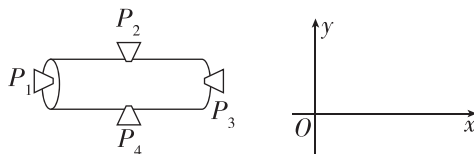
4. 如图所示为救生员正在湍流的洪水中向对岸被困人员实施救援的场景.假设救生员的游泳速度大小不变,且始终比水流速度大,当救生员游至河流中央时,水流速度开始缓慢变大,则 ()



- 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

综合提升练

5. 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 ;开始时沿如图 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 ()



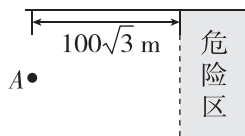
- A. 开启 P_1 一段时间后关闭,再开启 P_2
- B. 开启 P_1 一段时间后关闭,再开启 P_4
- C. 开启 P_3 一段时间后关闭,再开启 P_2
- D. 开启 P_3 一段时间后关闭,再开启 P_4

6. (9分) 如图所示, 一条小船位于 $d=200\text{ m}$ 宽的河正中央 A 点处, 从这里向下游 $100\sqrt{3}\text{ m}$ 处有一危险区, 当时水流速度为 $v_1=5\text{ m/s}$.

(1)(3分) 若小船在静水中速度为 $v_2=4\text{ m/s}$, 小船到对岸的最短时间是多少?

(2)(3分) 若小船在静水中速度为 $v_2=4\text{ m/s}$, 小船以最短的位移到岸, 小船船头与河岸夹角及所用时间为多少?

(3)(3分) 为了使小船避开危险区沿直线到达对岸, 小船在静水中的速度至少是多少?



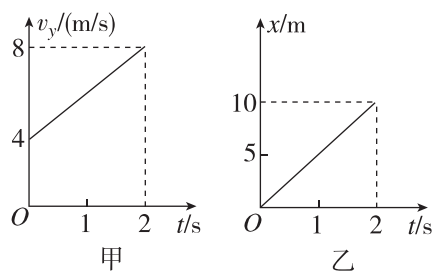
8. (12分) [2023·北京五中高一月考] 某质点在 Oxy 平面上运动. $t=0$ 时, 质点位于坐标原点上, 它在 y 轴方向运动的速度—时间图像如图甲所示, 它在 x 轴方向的位移—时间图像如图乙所示.

(1)(2分) 分析图甲、乙, 详细说明该质点在 x 轴方向和 y 轴方向的运动性质;

(2)(3分) 求 $t=1\text{ s}$ 时该质点的位置坐标;

(3)(4分) 求 $t=0.5\text{ s}$ 时该质点的速度;

(4)(3分) 求出该质点运动的轨迹方程.

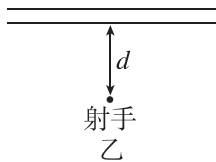


拓展挑战练

7. “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 , 移动靶离射手的最短距离为 d , 要想在最短的时间内射中目标, 则 ()



甲

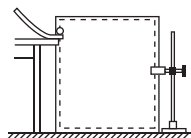


乙

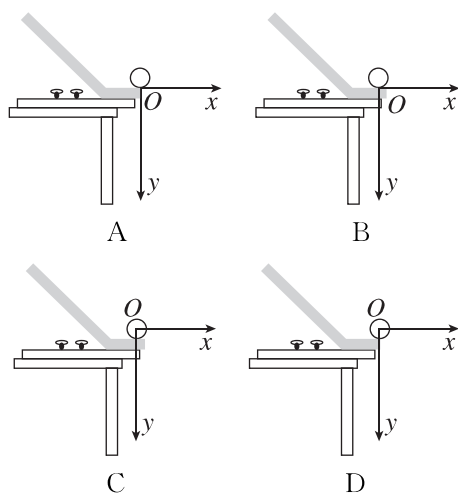
- A. 子弹射中目标的最短时间为 $\frac{d}{v_1}$
- B. 子弹射中目标的最短时间为 $\frac{d}{\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}$
- C. 射击时, 枪口离目标的距离为 $\frac{d\sqrt{v_2^2 + v_1^2}}{v_2}$
- D. 射击时, 枪口离目标的距离为 $\frac{dv_2}{\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}$

3 实验:探究平抛运动的特点 (时间:40 分钟 总分:54 分)

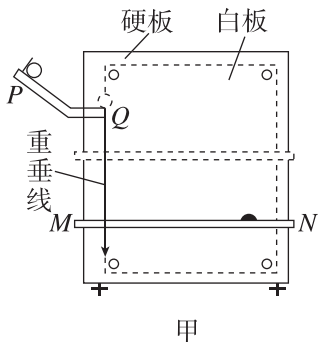
1. (3 分)[2025·北京五十五中高一期中] 如图是“研究平抛物体运动特点”的实验装置图,通过描点画出平抛小球的运动轨迹。



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_____。



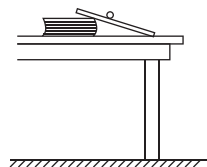
2. (6 分)[2023·北京清华附中高一月考] 用如图甲所示装置研究平抛运动.将白纸和复写纸对齐重叠并固定在竖直的硬板上.钢球沿斜槽轨道 PQ 滑下后从 Q 点飞出,落在水平挡板 MN 上.由于挡板靠近硬板一侧较低,钢球落在挡板上时,钢球侧面会在白纸上挤压出一个痕迹点.移动挡板,重新释放钢球,如此重复,白纸上将留下一系列痕迹点。



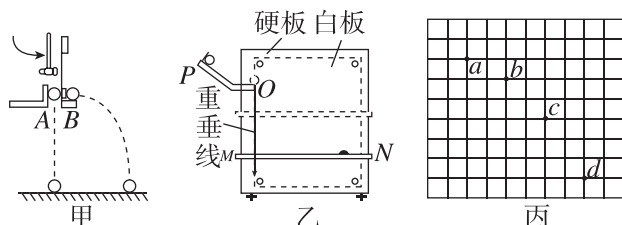
(1)(3 分)为了得到平抛物体的运动轨迹,同学们还提出了以下三种方案,其中不可行的是_____。

- 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。_____



3. (6 分)在“研究平抛运动特点”的实验中,小怡分别使用了图甲和图乙的实验装置。



(1)(3 分)在图甲所示实验中,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.下列说法正确的是_____ (填选项前的字母)

- A. 所用两球的质量必须相等
- B. 可研究平抛运动竖直方向是否为自由落体运动
- C. 可研究平抛运动水平方向是否为匀速直线运动
- D. 用较大的力敲击弹性金属片,两球仍能同时落地

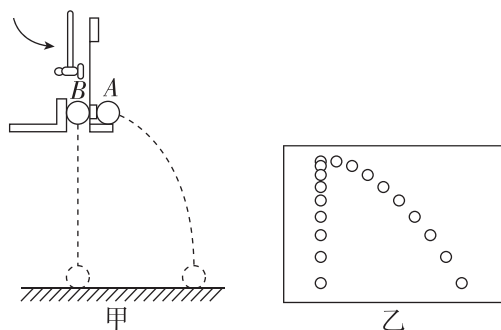
(2)(3 分)小怡用图乙所示的装置继续进行实验,在方格纸上记录并画出小球做平抛运动的轨迹后,又在轨迹上取出 a、b、c、d 四个点,如图丙所示(轨迹已擦去).已知每个小方格的边长 $L=2.5\text{ cm}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,可知:小球平抛运动的初速度 $v_0=$ _____ m/s . (结果保留两位有效数字)

4. (15 分)[2023·北京卷] 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)(3 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

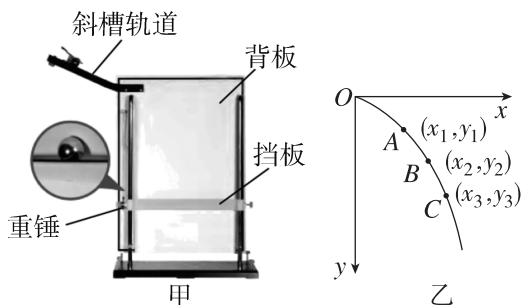
(2)(6 分)图甲所示的实验中, A 球沿水平方向抛出,同时 B 球自由落下,借助频闪仪拍摄上述运动过程.图乙为某次实验的频闪照片,在误差允许范围内,根据任意时刻 A、B 两球的竖直高度相同,可判断 A 球竖直方向做_____ 运动;根据_____,可判断 A 球水平方向做匀速直线运动。



(3)(3分)某同学使小球从高度为 0.8 m 的桌面水平飞出,用频闪照相拍摄小球的平抛运动(每秒频闪 25 次),最多可以得到小球在空中运动的 _____ 个位置. (g 取 10 m/s^2)

(4)(3分)某同学实验时忘了标记重垂线方向,为解决此问题,他在频闪照片中,以某位置为坐标原点,沿任意两个相互垂直的方向作为 x 轴和 y 轴正方向,建立直角坐标系 xOy ,并测量出另外两个位置的坐标值 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) ,如图丙所示.根据平抛运动规律,利用运动的合成与分解的方法,可得重垂线方向与 y 轴间夹角的正切值为 _____.

5. (6分)[2024·北京大兴区高一期末] 某同学用如图甲所示的装置研究平抛运动及其特点.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乙所示.



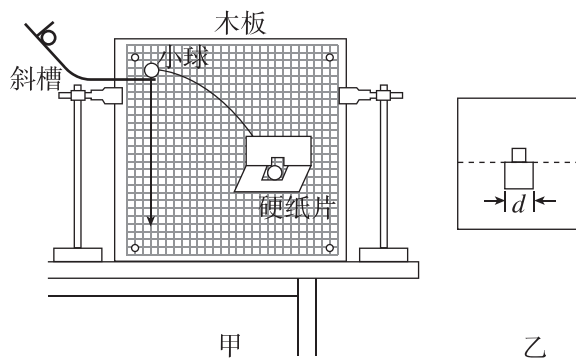
(1)(3分)对于本实验,下列说法正确的是 _____.

- A. 每次必须从同一高度由静止释放钢球
- B. 斜槽轨道必须光滑
- C. 挡板必须等间隔上下移动
- D. 装置的挡板必须竖直放置

(2)(3分)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) ,利用以上数据及重力加速度 g 可以计算出小球离开轨道时的速度大小为 _____.

6. (18分)[2023·北京十五中高一期中] 采用如图甲所示的装置可以研究平抛运动.图乙是确定小球位置的硬纸片的示意图,带有一大一小两个孔,大孔宽度与做平抛的小球的直径 d 相当,可沿虚线折成如图甲所示中的样式,放在如图甲所示的多个合适位置,可用来确定小球经过的运动轨迹.已知重力加速度为 g .



(1)(3分)已备有器材:有孔的硬纸片、坐标纸、图钉、长方形平木板、铅笔、三角板、刻度尺、弧形斜槽、小球、铁架台(含铁夹),还需要的一种实验器材是 _____.

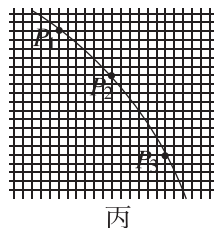
- A. 秒表
- B. 天平
- C. 重垂线
- D. 弹簧测力计

(2)(3分)关于本实验的一些说法,正确的是 _____.

- A. 斜槽必须是光滑的,且每次释放小球的初位置相同
- B. 应该将斜槽轨道的末端调成水平
- C. 以斜槽末端,紧贴着槽口处作为小球做平抛运动的起点和所建坐标的原点 O
- D. 为使所描曲线与小球运动轨迹吻合,应将所有通过硬纸片确定的点都用直线依次连接

(3)(6分)已知理想的平抛运动在水平方向和竖直方向的位移分别为 x 和 y ,则其初速度大小 $v_0 =$ _____. 在实际的平抛运动实验的研究中,也利用上述关系式计算初速度,那么计算的初速度误差与 x 、 y 的大小选取 _____ (选填“有关”或“无关”).

(4)(6分)甲同学得到部分运动轨迹如图丙所示.图中水平方向与竖直方向每小格的长度均为 l , P_1 、 P_2 和 P_3 是轨迹图线上的三个点, P_1 和 P_2 、 P_2 和 P_3 之间的水平距离相等.那么,小球从 P_1 运动到 P_2 所用的时间为 _____, 小球抛出后的水平速度为 _____.



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:46分)

(选择题每小题3分)

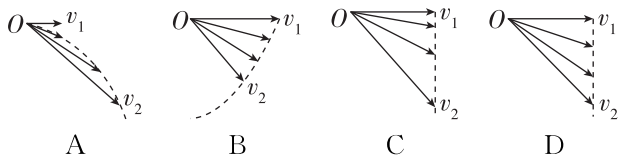
基础巩固练

◆ 知识点一 平抛运动的速度方向及其性质

1. 关于平抛运动,下列说法正确的是 ()

- A. 落地时间 t 由初速度 v_0 决定
- B. 水平射程 x 仅由初速度 v_0 决定
- C. 是一种匀变速曲线运动
- D. 加速度不断变化

2. [2024·北京顺义一中高一期中] 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 ()

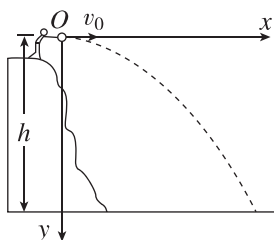


◆ 知识点二 平抛运动的规律应用

3. [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 $\frac{\sqrt{3}v_0}{g}$
- D. 物体落地时速度与水平方向的夹角为 θ 且 $\tan \theta = 2$

4. 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 ()



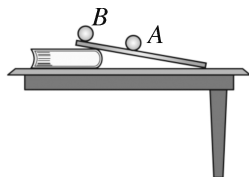
$$A. y = \frac{1}{10}x^2$$

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

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

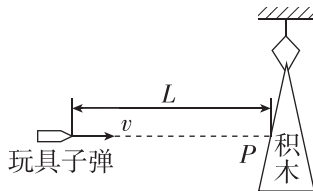
$$D. y = \frac{1}{30}x^2$$

5. 如图所示,在水平桌面上用硬练习本做成一个斜面,使同一小钢球先后从斜面上 A、B 位置由静止释放滚下,钢球沿桌面飞出后均做平抛运动,最终落到同一水平面上.比较两次平抛运动,变化的物理量是 ()



- A. 发生的位移
- B. 飞行的时间
- C. 速度的变化量
- D. 速度的变化率

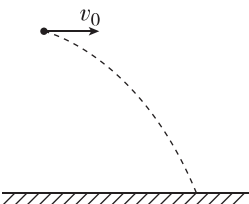
6. 如图所示,在竖直平面内,截面为三角形的小积木悬挂在离地足够高处,一玩具枪的枪口与小积木上 P 点等高且相距为 L .当玩具子弹以水平速度 v 从枪口向 P 点射出时,小积木恰好由静止释放,子弹从射出至击中积木所用时间为 t .不计空气阻力,下列关于子弹的说法正确的是 ()



- A. 将击中 P 点, t 大于 $\frac{L}{v}$
- B. 将击中 P 点, t 等于 $\frac{L}{v}$
- C. 将击中 P 点上方, t 大于 $\frac{L}{v}$
- D. 将击中 P 点下方, t 等于 $\frac{L}{v}$

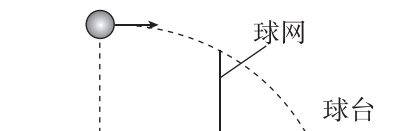
综合提升练

7. 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 ()



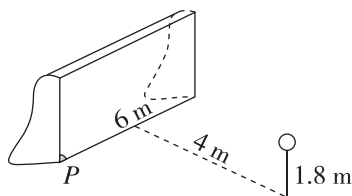
- A. 小球抛出时离地面的高度是 5 m
- B. 小球从抛出点到落地点的水平位移大小是 6 m
- C. 小球落地时的速度大小是 15 m/s
- D. 小球落地时的速度方向与水平地面成 30° 角

8. (多选)[2025·北京三十五中高一期中] 如图所示,在一次乒乓球对决赛中,我国选手以一记漂亮的扣杀,使乒乓球擦网而过,拿下关键的一分.假设该次扣杀中,乒乓球做平抛运动,且扣杀位置距台面的高度与球网高度的比值为4:3,则从扣杀到乒乓球落至球台的过程中,下列说法正确的是 ()



- A. 乒乓球的加速度逐渐增大
B. 擦网前乒乓球的速度变化量等于擦网至落在球台过程中乒乓球的速度变化量
C. 扣杀位置到球网的水平距离与乒乓球落点到球网的水平距离之比为1:1
D. 擦网时乒乓球的速度大小与落到球台时乒乓球的速度大小之比为1:2

9. (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 ()

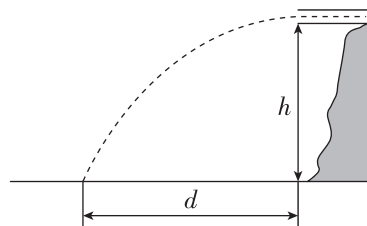


- A. 足球的位移小于5 m
B. 足球运动的时间为0.6 s
C. 足球初速度的大小约为8.3 m/s
D. 足球在竖直方向上速度增加了6 m/s

10. (10分)[2024·北京怀柔区高一期中] 将一质量为3 kg的小球从距地面 $h=45\text{ m}$ 的高度处,以 $v=40\text{ m/s}$ 的初速度水平抛出,空气阻力不计,重力加速度 g 取 10 m/s^2 .求:
(1)(3分)小球在空中运动的时间;
(2)(3分)小球的水平射程;
(3)(4分)落地时速度的大小.

11. (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 .



班级

姓名

题号

1

2

3

4

5

6

7

8

9

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:64分)

(选择题每小题3分)

基础巩固练

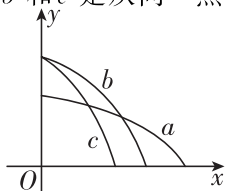
◆ 知识点一 多个物体做平抛运动的比较

1. 把甲物体从 $2h$ 高处以速度 v_0 水平抛出,落地点与抛出点的水平距离为 L ,把乙物体从 h 高处以速度 $2v_0$ 水平抛出,落地点与抛出点的水平距离为 x ,则 L 与 x 的关系为 ()

- A. $L = \frac{x}{2}$ B. $L = \sqrt{2}x$
C. $L = \frac{\sqrt{2}}{2}x$ D. $L = 2x$

2. (多选)如图所示, x 轴在水平地面上, y 轴沿竖直方向.图中画出了从 y 轴上沿 x 轴正方向抛出的三个小球 a 、 b 、 c 的运动轨迹,其中 b 和 c 是从同一点抛出的,不计空气阻力,则 ()

- A. a 的飞行时间比 b 的长
B. b 和 c 的飞行时间相同
C. a 的水平速度比 b 的小
D. b 的初速度比 c 的大



◆ 知识点二 一般的抛体运动

3. (多选)关于抛体运动,下列说法正确的是 ()

- A. 抛体运动可能是曲线运动,也可能是直线运动
B. 任何抛体运动都可以看成是两个分运动的合运动
C. 斜抛或平抛运动是非匀变速曲线运动
D. 竖直方向上的抛体运动都可以看成初速度不为零的匀变速直线运动

4. 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

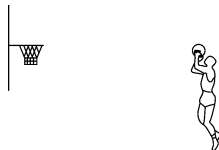
5. (9分)一物体以初速度 v_0 沿斜向上方抛出,已知初速度方向与水平方向夹角为 α ,重力加速度为 g ,以水平向右为 x 轴正方向,竖直向上为 y 轴正方向建立直角坐标系,试推导该抛体运动的轨迹方程.

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 ()

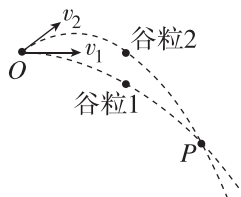


7. 在某次投篮表演中,运动员在空中一个漂亮的投篮,篮球以与水平面成 45° 的倾角落入篮筐.这次运动员起跳投篮时,投球点和篮筐正好在同一水平面上,已知投球点到篮筐距离为 7.2 m ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不考虑空气阻力,则 ()



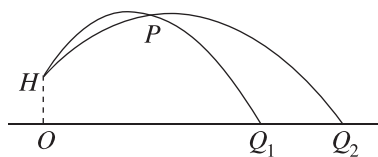
- A. 篮球投出后的最高点与篮筐的竖直距离为 3.6 m
B. 篮球刚离手时,篮球的速度为 6 m/s
C. 篮球进入篮筐时的速度为 $6\sqrt{2}\text{ m/s}$
D. 篮球运动到最高点时,其速度为零

8. (多选)[2024·北京人大附中高一月考] 外出研学中,小明同学观察到农民用手抛撒谷粒进行播种,他发现,如图甲所示,某次抛出的谷粒中有两颗的运动轨迹如图乙所示,其轨迹在同一竖直平面内,抛出点均为 O ,且轨迹交于 P 点,抛出时谷粒1和谷粒2的初速度分别为 v_1 和 v_2 ,其中 v_1 方向水平, v_2 方向斜向上.忽略空气阻力,关于两谷粒在空中的运动,下列说法正确的是 ()



- A. 谷粒1的加速度小于谷粒2的加速度
B. 谷粒2在最高点的速度小于 v_1
C. 两谷粒从 O 到 P 的运动时间相等
D. 谷粒1从 O 到 P 的平均速度大

9. 如图所示,从 H 点先后两次斜向上抛出同一物体分别落于 Q_1 、 Q_2 ,两轨迹交于 P 点,两条轨迹最高点等高,不计空气阻力,则 ()

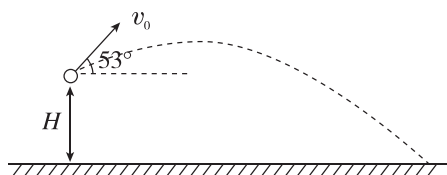


- A. 两次在最高点的速度相同
B. 两次抛出时的速度大小相同
C. 两次在空中运动的时间相同
D. 两次从抛出点到 P 点的时间相同

10. (9 分)掷铅球是一个需要力量和灵活性的运动,今年的学校运动会,高三(5)班学生周红要参加掷铅球比赛,她傍晚来到运动场训练.(不计空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sqrt{30}=5.5$).

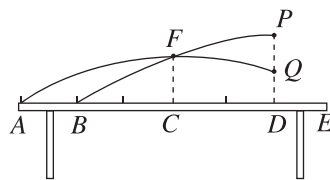
(1)(4 分)她在第一次投掷中把铅球水平推出,高度为 $h=1.5 \text{ m}$,速度为 $v_0=8 \text{ m/s}$,则铅球被推出的水平距离是多少米?

(2)(5 分)第一次投掷后体育老师给了建议,让她投掷时出手点高一点,斜向上推出铅球.于是,第二次她从离地高为 $H=1.65 \text{ m}$ 处推出铅球,出手点刚好在边界线上方,速度方向与水平方向成 53° 角,如图所示,此次推出铅球时铅球的速度大小仍为 8 m/s , $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$,则这次投掷的成绩为多少米?



11. (10 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)(6 分) P 点与 F 点的高度差 h_1 ;
(2)(4 分)球在 Q 点击出时的竖直分速度 v_y .



12. (12 分)从某高处以 $v_0=6 \text{ m/s}$ 的初速度与水平方向成 $\theta=30^\circ$ 角斜向上抛出一石子,落地时石子的速度方向和水平方向的夹角为 $\alpha=60^\circ$,忽略空气阻力, g 取 10 m/s^2 , $\sqrt{3}=1.73$,结果均保留 2 位有效数字.求:

- (1)(3 分)石子在空中运动的时间 t ;
(2)(3 分)石子的水平射程 x ;
(3)(3 分)石子抛出后,相对于抛出点能到达的最大高度 H_m ;
(4)(3 分)抛出点离地面的高度 h .

班级

姓名

题号

1

2

3

4

5

6

7

8

9

专题课：平抛运动与各种面结合问题

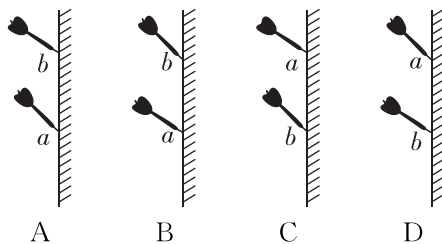
(时间:40 分钟 总分:46 分)

(选择题每小题 3 分)

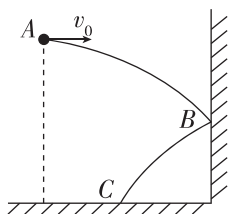
基础巩固练

◆ 知识点一 与竖直面有关的平抛运动

1. [2023·北京人大附中高一期中] 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 ()



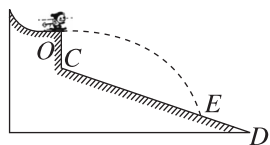
2. (多选)如图所示,从同一位置 A 点,分别以初速度 v_0 、 $3v_0$ 分两次水平抛出一小球,每次都仅与墙壁撞击反弹一次后,落到地面上。(设球与墙碰撞时,竖直方向速度不变,水平方向速度等大反向,图中仅画出其中一次轨迹)下列说法正确的是 ()



- 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

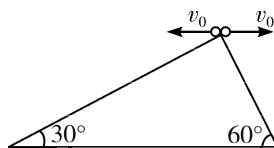
◆ 知识点二 与斜面有关的平抛运动

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

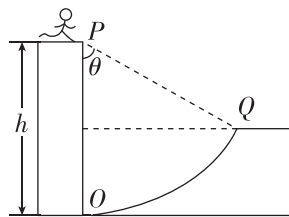
4. 相同高度的两斜面倾角分别为 30° 、 60° ,两小球分别从斜面顶端以大小相同的水平速度 v_0 抛出,如图所示,假设两球均能落在斜面上,则分别向左、右侧抛出的小球下落高度之比为 ()



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

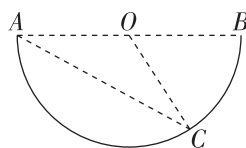
◆ 知识点三 与圆弧面有关的平抛运动

5. [2023·北京清华附中高一期中] 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

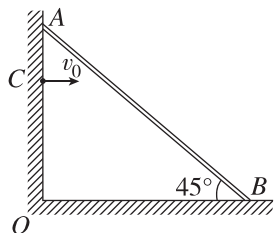
6. 如图所示, AB 是半圆弧的一条水平直径, O 是圆弧的圆心, C 是圆弧上一点, $\angle OAC = 30^\circ$,在 A 、 O 两点分别以一定的初速度 v_1 、 v_2 水平抛出两个小球,结果都落在 C 点,则两个球抛出的初速度 v_1 、 v_2 的大小之比为 ()



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

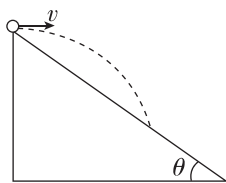
综合提升练

7. 如图所示,一细木棍斜靠在地面与竖直墙壁之间,木棍与水平面之间的夹角为 45° , A 、 B 为木棍的两个端点, A 点到地面的距离为 1 m . 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 空气阻力不计. 现一跳蚤从竖直墙上距地面 0.55 m 的 C 点以水平速度 v_0 跳出, 要到达细木棍上, v_0 最小为 ()



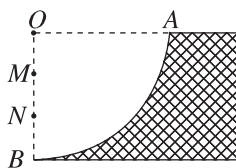
- A. 1 m/s
B. 2 m/s
C. 3 m/s
D. 4 m/s

8. [2024·北京石景山区高一期末] 如图所示, 倾角为 θ 的斜面固定在水平地面上, 一小球从斜面顶端向右水平抛出, 初速度为 v , 重力加速度为 g , 不计空气阻力. 下列说法正确的是 ()



- A. 小球落到斜面上时, 速度方向与水平方向的夹角为 2θ
B. 小球做平抛运动的时间为 $\frac{2v \tan \theta}{g}$
C. 小球落到斜面上时, 速度大小为 $v \tan \theta$
D. 小球做平抛运动的水平位移大小为 $\frac{v^2 \tan \theta}{2g}$

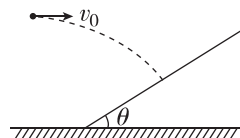
9. 如图所示, AB 为建筑工地上的四分之一圆弧轨道, 圆心为 O , 半径 OB 竖直, M 、 N 点将 OB 分成 3 等份. 工件甲、乙分别从 M 、 N 点水平向右抛出, 不计空气阻力, 则能垂直击中 AB 轨道的是 ()



- A. 仅甲能
B. 仅乙能
C. 甲、乙都能
D. 甲、乙都不能

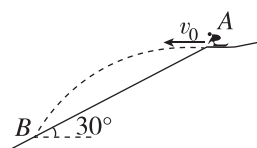
10. (9 分)[2024·北京育才学校高一期中] 如图所示, 以 $v_0=10\text{ m/s}$ 的速度水平抛出的物体, 飞行一段时间后垂直地撞在倾角 $\theta=30^\circ$ 的斜面上, 求:

- (1)(3 分) 物体飞行时间 t ;
(2)(3 分) 物体撞击斜面时的速度大小 v ;
(3)(3 分) 物体下落的竖直距离 h .



11. (10 分)[2024·北京通州区高一期中] 跳台滑雪是一项勇敢者的运动. 如图所示运动员穿专用滑雪板, 在滑雪道上获得一定速度后从跳台 A 点处沿水平方向飞出, 在空中飞行一段距离后在斜坡 B 点处着陆. 测得 A 、 B 间的距离为 40 m , 斜坡与水平方向夹角为 30° , 已知运动员及装备的总质量为 80 kg , 不计空气阻力, g 取 10 m/s^2 . 求:

- (1)(5 分) 运动员从 A 点飞出时的速度大小 v_0 ;
(2)(5 分) 运动员从 A 点飞出到离坡面距离最大时所用的时间 t .



班级

姓名

题号
答案区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

专题课：平抛运动中的临界极值问题 类平抛运动

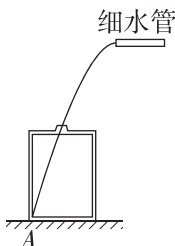
(时间:40 分钟 总分:42 分)

(选择题每小题 3 分)

基础巩固练

◆ 知识点一 平抛运动的临界极值问题

1. 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 ,重力加速度为 g ,则水离开出水口的速度大小为 ()



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

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

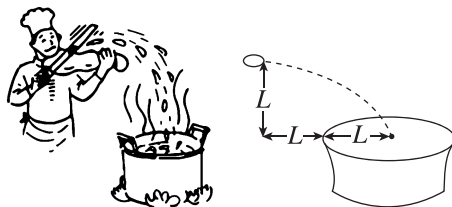
3. [2023·北京五十五中高一期中] 中国的面食文化博大精深,种类繁多,其中“山西刀削面”堪称天下一绝,传统的操作手法是一手托面一手拿刀,直接将面削到开水锅里. 如图所示,小面片刚被削离时距开水锅的高度为 L ,与锅沿的水平距离为 L ,锅的半径也为 L ,若将削出的小面片的运动视为平抛运动,且小面片都落入锅中,重力加速度为 g ,则下列关于所有小面片的描述正确的是 ()

A. 空中相邻两个面片飞行过程中水平距离可能逐渐变大

B. 掉落位置不相同的小面片,从抛出到落水前瞬间速度的变化量不同

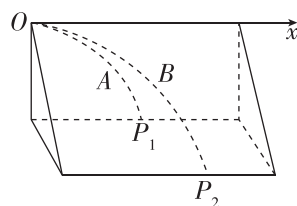
C. 落入锅中时,最大速度是最小速度的 3 倍

D. 若初速度为 v_0 ,则 $\sqrt{\frac{gL}{2}} < v_0 < \sqrt{2gL}$



◆ 知识点二 类平抛运动

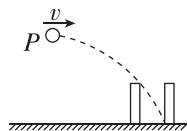
4. 如图所示, A 、 B 两个质点以相同的水平速度从坐标原点 O 沿 x 轴正方向抛出, A 在竖直平面内运动,落地点为 P_1 , B 紧贴光滑的斜面运动,落地点为 P_2 , P_1 、 P_2 在同一水平面内, P_1 和 P_2 对应的 x 轴坐标分别为 x_1 和 x_2 ,不计空气阻力. 下列说法正确的是 ()



- A. $x_1 = x_2$ B. $x_1 > x_2$
C. $x_1 < x_2$ D. 无法判断

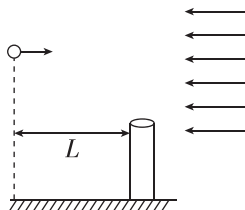
综合提升练

5. 利用手机可以玩一种叫“扔纸团”的小游戏. 如图所示,游戏时,游戏者滑动屏幕将纸团从 P 点以速度 v 水平抛向固定在水平地面上的圆柱形废纸篓,纸团恰好从纸篓的上边沿入篓并直接打在纸篓的底角. 若要让纸团进入纸篓中并直接击中篓底正中间,下列做法可行的是 ()



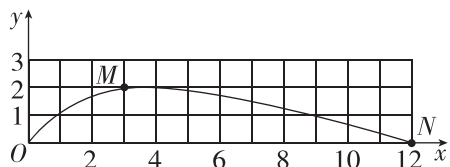
- A. 在 P 点将纸团以小于 v 的速度水平抛出
B. 在 P 点将纸团以大于 v 的速度水平抛出
C. 在 P 点正上方某位置将纸团以小于 v 的速度水平抛出
D. 在 P 点正下方某位置将纸团以大于 v 的速度水平抛出

6. (多选)为了研究空气动力学问题,如图所示,某人将质量为 m 的小球从距地面高 h 处以一定初速度水平抛出,在距抛出点水平距离 L 处,有一根管口比小球直径略大的竖直细管,上管口距地面的高度为 $\frac{h}{2}$. 小球在水平方向上受恒定风力作用,且小球恰能无碰撞地通过管子,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是 ()



- A. 小球的初速度大小为 $L\sqrt{\frac{g}{h}}$
 B. 风力的大小为 $\frac{2mgL}{h}$
 C. 小球落地时的速度大小为 $2\sqrt{gh}$
 D. 小球落地时的速度大小为 $\sqrt{2gh}$

7. 如图所示,在竖直平面内 xOy 坐标系中,存在沿 x 轴正方向的恒定风力,将小球以初速度 $v_0 = 4 \text{ m/s}$ 从 O 点竖直向上抛出,到达最高点的位置为 M 点,落回 x 轴时的位置为 N 点. 不计空气阻力,坐标格为正方形,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,则小球在 M 点的速度 v_1 和到达 N 点的速度 v_2 的大小分别为 ()

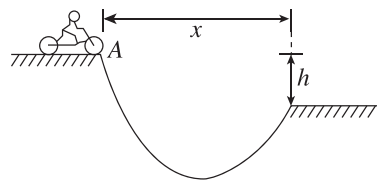


- A. $v_1 = 6 \text{ m/s}; v_2 = 4\sqrt{10} \text{ m/s}$
 B. $v_1 = 6 \text{ m/s}; v_2 = 3\sqrt{10} \text{ m/s}$
 C. $v_1 = 5 \text{ m/s}; v_2 = 4\sqrt{10} \text{ m/s}$
 D. $v_1 = 5 \text{ m/s}; v_2 = 3\sqrt{10} \text{ m/s}$

8. (9分)曼岛 TT 摩托车大赛可以称为世界上最搏命、最壮观、最危险的摩托车比赛. 如图所示,某人骑摩托车在水平道路上行驶,要在 A 处越过宽为 $x = 12 \text{ m}$ 的壕沟,沟对面水平路面比 A 处低 $h = 1.8 \text{ m}$. g 取 10 m/s^2 ,空气阻力不计. 求(摩托车视为质点,结果可用根号表示):

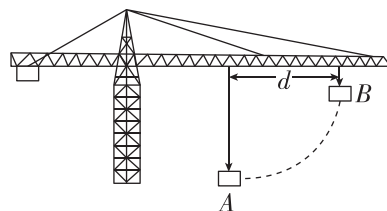
- (1)(3分)摩托车在空中飞行的时间;
 (2)(3分)摩托车竖直方向的末速度;

- (3)(3分)摩托车开始飞越壕沟的初速度的最小值.



9. (12分)如图所示,起重机将重物吊运到高处的过程中经过 A 、 B 两点,重物的质量 $m = 500 \text{ kg}$, A 、 B 间的水平距离 $d = 10 \text{ m}$,重物自 A 点起,沿水平方向做 $v_x = 1 \text{ m/s}$ 的匀速运动,同时竖直方向初速度为零,绳子的拉力为 $F = 5100 \text{ N}$. 忽略吊绳的质量及空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 求:

- (1)(2分)重物由 A 运动到 B 的时间;
 (2)(5分)重物经过 B 点时速度的大小;
 (3)(5分)由 A 到 B 的位移大小.



班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

7