

全品



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 孙晓娟

练习册

高中物理

必修第二册 RJ

浙江省



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 目录

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
专题课:运动的合成与分解常见模型	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 平抛运动的规律	010
第2课时 平抛运动的两个重要推论 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:平抛运动中的临界问题 类平抛运动	016
◆ 本章易错过关(一)	018

06 第六章 圆周运动

PART SIX

1 圆周运动	020
2 向心力	022
第1课时 向心力 实验:探究向心力大小的表达式	022
第2课时 向心力的分析与计算	024
3 向心加速度	026
4 生活中的圆周运动	028
专题课:竖直平面内的圆周运动临界问题	030
专题课:水平面内的圆周运动临界问题	032
◆ 本章易错过关(二)	034

07 第七章 万有引力与宇宙航行

PART SEVEN

1 行星的运动	036
2 万有引力定律	038
3 万有引力理论的成就	040

专题课:天体运行参量的分析与计算 重力与万有引力的关系	042
4 宇宙航行	044
专题课:同步卫星综合问题	046
专题课:卫星的变轨 双星和多星问题	048
④ 本章易错过关(三)	050

08 第八章 机械能守恒定律

PART EIGHT

1 功与功率	052
第1课时 功	052
第2课时 功率	054
专题课:机车启动问题	056
2 重力势能	058
3 动能和动能定理	060
专题课:动能定理的应用	062
4 机械能守恒定律	064
专题课:系统机械能守恒的应用	066
专题课:动能定理与机械能守恒定律的综合应用	068
专题课:功能关系及其应用	070
5 实验:验证机械能守恒定律	072
④ 本章易错过关(四)	074

■ 参考答案(练习册) [另附分册 P077~P116]

■ 导学案 [另附分册 P117~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。

08 第八章 机械能守恒定律

PART EIGHT

1 功与功率

第1课时 功

第2课时 功率

专题课：机车启动问题

2 重力势能

3 动能和动能定理

专题课：动能定理的应用

4 机械能守恒定律

专题课：系统机械能守恒的应用

专题课：动能定理与机械能守恒定律的综合应用

专题课：功能关系及其应用

5 实验：验证机械能守恒定律

● 本章易错过关（四）

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。

2 运动的合成与分解

（时间：40分钟 总分：53分）

（单选题每小题3分，多选题每小题4分）

基础巩固练

◆ 知识点一 运动的合成与分解

1. 对于两个分运动及其合运动，下列说法正确的是（ ）

- A. 合运动的速度一定比两个分运动的速度都大
- B. 合运动的速度至少比其中一个分运动的速度大
- C. 合运动的速度方向就是物体实际运动的方向
- D. 合运动的时间一定比分运动的时间长

◆ 知识点二 合运动性质的判断

5. [2025·杭州二中高一月考] 如图所示，某同学在研究运动的合成与分解时做了下述活动：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直线运动，右手的运动为初速度为零的匀加速直线运动，则关于笔尖相对于黑板的运动，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. 笔尖的运动轨迹是一条斜向上的直线

综合提升练

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°

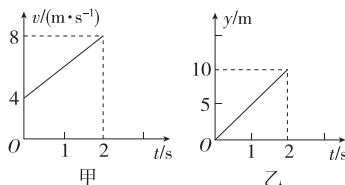
拓展挑战练

11. (13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) (4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) (4分) 求 $t=1 \text{ s}$ 时该质点的位置坐标；

(3) (5分) 写出该质点运动的轨迹方程。





第五章 抛体运动

1 曲线运动

(时间:40 分钟 总分:43 分)

(单选题每小题 3 分,多选题每小题 4 分)

基础巩固练

◆ 知识点一 曲线运动的理解及其速度方向

1. [2024·绍兴高一期中] 下列关于曲线运动的说法,正确的是 ()

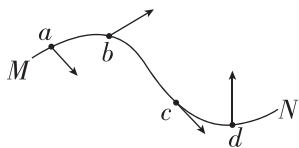
- A. 曲线运动的速度与加速度一定都是变化的
- B. 曲线运动的速度一定是变化的,加速度不一定是变化的
- C. 物体做曲线运动时,所受合力方向一定与速度方向垂直
- D. 物体做曲线运动时,所受合力一定是恒力

2. [2023·湖北荆州中学高一期中] 物体做曲线运动,以下说法正确的是 ()

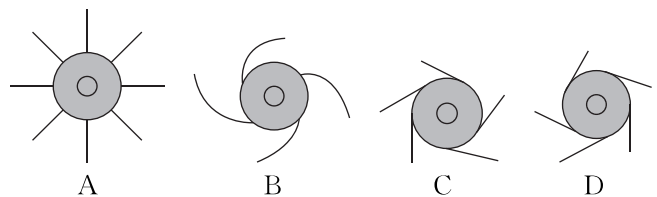
- A. 不可能是匀变速运动
- B. 一定是变速运动
- C. 可以是匀速运动
- D. 速率一定变化

3. [2025·学军中学高一月考] 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



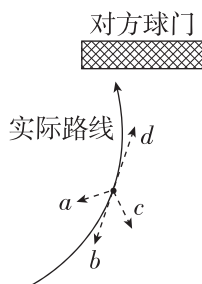
4. 如图所示的陀螺是我们很多人小时候喜欢玩的玩具. 从上往下看(俯视),若陀螺立在某一点沿顺时针方向匀速转动,此时滴几滴墨水到陀螺上,则墨水被甩出时,其径迹符合图中的 ()



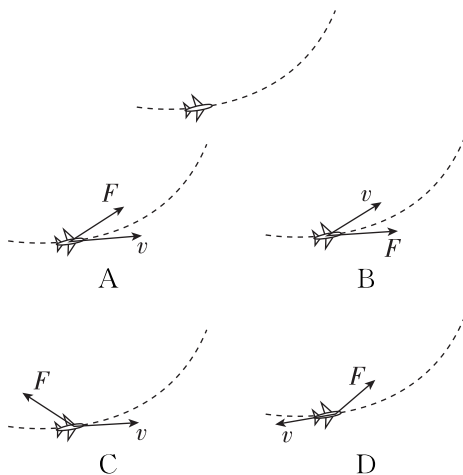
◆ 知识点二 物体做曲线运动的条件

5. [2024·丽水高一期末] 香蕉球是一项令人惊叹的足球技术,球能在空中绕过防守人员进入球门,如图所示时刻空气对足球的作用力可能是 ()

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

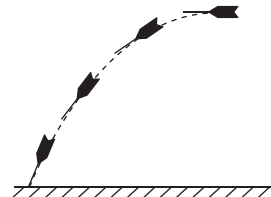


6. 第十五届中国国际航空航天博览会于 2024 年 11 月 12 日在广东珠海开幕. 航展首日,我国新型隐身战机歼-35A 惊喜亮相. 假设歼-35A 某次飞行表演时正沿如图所示轨迹加速运动,则歼-35A 所受合力与速度关系可能为 ()



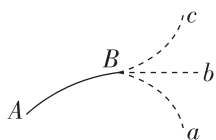
7. [2023·知临中学高一月考] 一根稍长的细杆一端固定一枚铁钉,另一端用羽毛做成尾翼,这样就得到了一个能够显示曲线运动轨迹的“飞镖”,则下列说法正确的是 ()

- A. 飞镖在空中飞行时速度方向与合力方向相同
- B. 飞镖在空中飞行时速度方向与合力方向相反
- C. 飞镖插入泥土的方向就是飞镖落地时的速度方向
- D. 飞镖插入泥土的方向就是飞镖落地时所受的合力方向



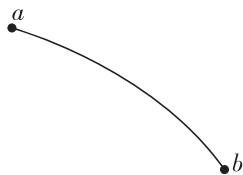
8. [2023·天津一中高一月考] 如图所示,物体在恒力 F 的作用下沿曲线从 A 运动到 B ,这时,突然使它所受的力反向,大小不变,即由 F 变为 $-F$,在此力作用下,关于物体以后的运动情况,下列说法不正确的是 ()

- A. 物体不可能沿曲线 Ba 运动
B. 物体不可能沿直线 Bb 运动
C. 物体不可能沿曲线 Bc 运动
D. 物体不可能沿原曲线由 B 返回 A



综合提升练

9. 如图所示,物体沿曲线由 a 点运动至 b 点,关于物体在 ab 段的运动,下列说法正确的是 ()

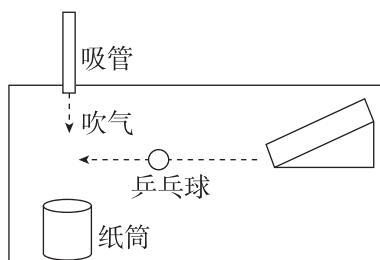


- A. 物体的速度可能不变
B. 物体的速度不可能均匀变化
C. 物体在 a 点的速度方向由 a 指向 b
D. ab 段的位移大小一定小于路程

10. 在光滑水平面上有一质量为 2 kg 的物体,受几个共点力作用做匀速直线运动. 现突然将方向与速度方向相反、大小为 2 N 的力水平旋转 90° ,则关于物体的运动情况,下列叙述正确的是 ()

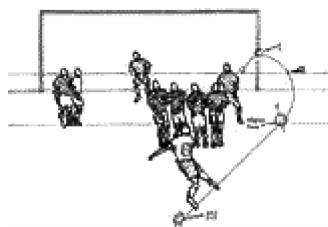
- A. 物体做速度大小不变的曲线运动
B. 物体做加速度大小变化的曲线运动
C. 物体做加速度大小为 $\sqrt{2}\text{ m/s}^2$ 的匀变速曲线运动
D. 物体做加速度大小为 1 m/s^2 的匀变速曲线运动

11. [2024·舟山高一期末] 如图所示,乒乓球从斜面滚下后,以某一速度在水平的桌面上做直线运动. 在与乒乓球路径垂直的方向上放一个直径略大于乒乓球的纸筒. 当乒乓球经过纸筒正前方时,用吸管对着球横向吹气. 下列说法正确的是 ()



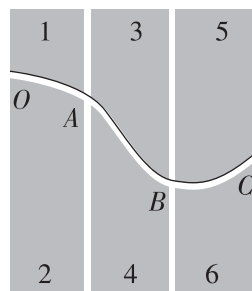
- A. 乒乓球仍沿着直线运动
B. 乒乓球将偏离原来的运动路径,但不进入纸筒
C. 乒乓球一定能进入纸筒
D. 只有用力吹气,乒乓球才能进入纸筒

12. (多选) 如图所示,弧旋球是指运动员运用脚法,踢出球后使球在空中向前做弧线运行的踢球技术. 下列关于弧旋球的说法正确的是 ()



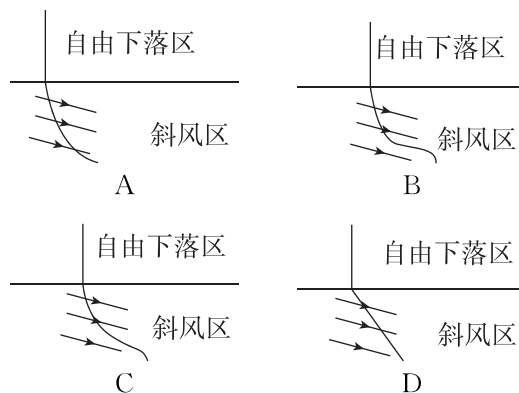
- A. 球所受的合力方向与速度方向在同一直线上
B. 球所受的合力方向指向弯曲轨迹的内侧
C. 球的速度方向沿轨迹的切线方向
D. 球的速度方向指向弯曲轨迹的内侧

13. 如图所示,将六块塑料板拼接出一弯曲轨道置于放在水平桌面的白纸之上,让一沾上墨水的小球从中滚过,留下曲线 $OABC$,下列说法错误的是 ()



- A. 小球在 B 点速度方向沿切线方向
B. 小球离开 C 点后做直线运动
C. 若拆去 5、6 两塑料板,小球离开 B 点后仍沿原曲线运动
D. 若拆去 3、4、5、6 板,小球离开 A 点后将做直线运动

14. [2024·衢州高一期中] “青箬笠,绿蓑衣,斜风细雨不须归”是唐代诗人张志和的名句. 有一雨滴从静止开始自由下落一段时间后,进入如图所示的斜风区域并下落一段时间,若雨滴受到的阻力可忽略不计,则下列选项中最接近雨滴真实运动轨迹的是 ()



班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

2 运动的合成与分解

(时间:40 分钟 总分:53 分)

(单选题每小题 3 分,多选题每小题 4 分)

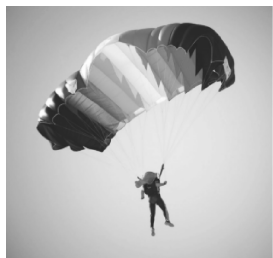
基础巩固练

◆ 知识点一 运动的合成与分解

1. 对于两个分运动及其合运动,下列说法正确的是 ()

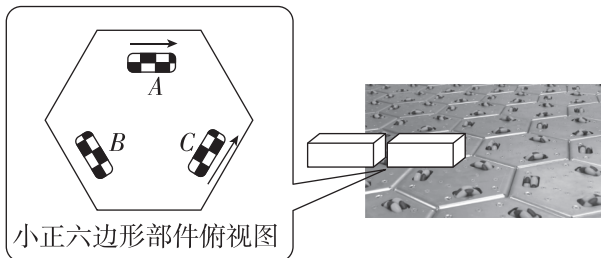
- A. 合运动的速度一定比两个分运动的速度都大
- B. 合运动的速度至少比其中一个分运动的速度大
- C. 合运动的速度方向就是物体实际运动的方向
- D. 合运动的时间一定比分运动的时间长

2. [2024·杭州高一期末] 如图所示,跳伞员在降落伞打开一段时间以后,在空中做匀速运动.若跳伞员在无风时竖直匀速下落,着地速度大小是 4.0 m/s .当有正东方向吹来的风,风速大小是 3.0 m/s ,则跳伞员着地时的速度 ()



- A. 大小为 5.0 m/s ,方向偏西
- B. 大小为 5.0 m/s ,方向偏东
- C. 大小为 7.0 m/s ,方向偏西
- D. 大小为 7.0 m/s ,方向偏东

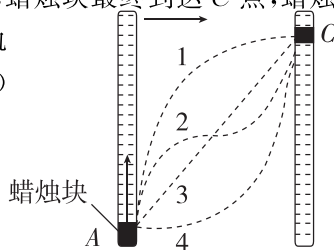
3. [2024·广东深圳中学高一月考] 如图为自动控制货品运动的智能传送带,其奥秘在于面板上蜂窝状的小正六边形部件,每个部件上有三个导向轮 A、B、C,在单个方向轮子的作用下,货品可获得与导向轮同向的速度 v ,若此时仅控制 A、C 两个方向的轮子同时按图示箭头方向等速转动,则货品获得的速度大小为 ()



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

◆ 知识点二 合运动性质的判断

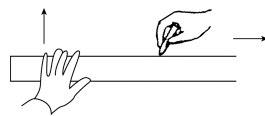
4. 如图所示,蜡烛块可以在直玻璃管内的水中匀速上升,若在蜡烛块从 A 点开始匀速上升的同时,玻璃管水平向右做匀加速直线运动,蜡烛块最终到达 C 点,蜡烛块从 A 点到 C 点的运动轨迹可能是图中的 ()



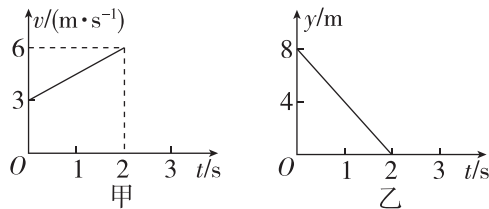
- A. 曲线 1
- B. 曲线 2
- C. 直线 3
- D. 曲线 4

5. [2025·杭州二中高一月考] 如图所示,某同学在研究运动的合成与分解时做了下述活动: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直线运动,右手的运动为初速度为零的匀加速直线运动,则关于笔尖相对于黑板的运动,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. 笔尖的运动轨迹是一条斜向上的直线



6. (多选)有一个质量为 4 kg 的质点在 xOy 平面内运动,在 x 方向的速度图像和 y 方向的位移图像分别如图甲、乙所示.下列说法正确的是 ()



- A. 质点做匀变速直线运动
- B. 质点所受的合外力为 6 N
- C. 2 s 时质点的速度大小为 6 m/s
- D. 零时刻质点的速度大小为 5 m/s

综合提升练

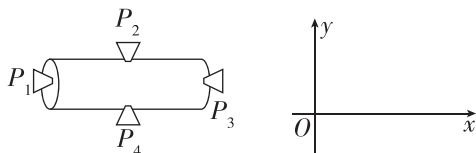
7. 某人骑自行车以 10 m/s 的速度在大风中向正东方向行驶,他感到风正以相当于车的速度从正北方向吹来,风的实际速度是 ()

- 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. [2024·温州高一期中] 一迷你热气球以速度 $v_y = 5 \text{ m/s}$ 从水平地面上匀速竖直上升, 假设从该时刻起, 热气球在水平方向上受风力作用做匀加速运动, 当热气球上升到 $h = 8 \text{ m}$ 时, 其水平速度为 8 m/s , 则热气球离出发点的距离约为 ()

A. 3.2 m B. 6.4 m C. 8.0 m D. 10.2 m

9. 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

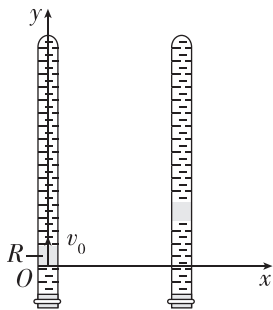
D. 开启 P_3 一段时间后关闭, 再开启 P_4

10. (12分)[2023·学军中学高一月考] 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. 在此过程中:

(1)(4分)求红蜡块的轨迹方程.

(2)(4分)求红蜡块在某时刻 t 运动的速度.

(3)(4分)在这个实例中, 我们看到红蜡块向右上方的运动(称为合运动)可以看成由沿玻璃管向上的运动(称为分运动)和水平向右的运动(称为分运动)共同构成. 请列举出一些关于“合运动与分运动”的特点(至少说出两条).



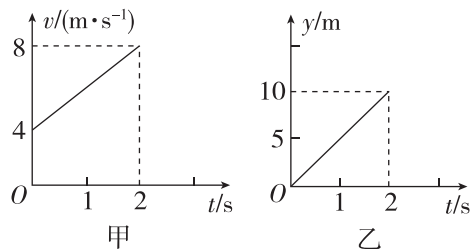
拓展挑战练

11. (13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)(4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)(4分)求 $t = 1 \text{ s}$ 时该质点的位置坐标;

(3)(5分)写出该质点运动的轨迹方程.



班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

专题课:运动的合成与分解常见模型

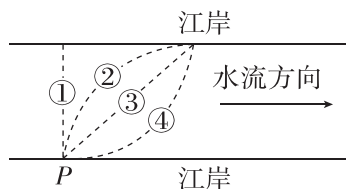
(时间:40 分钟 总分:44 分)

(单选题每小题 3 分,多选题每小题 4 分)

基础巩固练

◆ 知识点一 小船渡河问题

1. [2023·镇海中学高一月考] 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

2. [2023·湖州中学高一月考] 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

3. (多选)假设在一段平直的河道中水流速度为 v_0 ,皮划艇在静水中的速度为 v ,河宽为 d ,小刘和小张划动皮划艇过河,则下列说法正确的是 ()

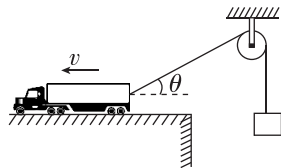
- A. 若皮划艇过河时间最短,则皮划艇船头应对着河正对岸
B. 调整皮划艇船头方向,一定能够到达河的正对岸
C. 若水流速度增大,则皮划艇过河最短时间变长
D. 若皮划艇能到达河正对岸,则皮划艇过河时间

$$\text{为 } \frac{d}{\sqrt{v^2 - v_0^2}}$$

◆ 知识点二 关联速度问题

4. (多选)[2023·山东济南一中高一月考] 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

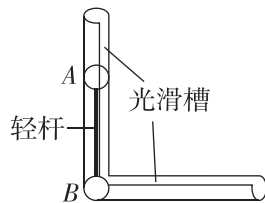
速向左沿直线运动,某时刻绳与水平方向夹角为 θ ,在重物未到达定滑轮高度之前,下列说法正确的是 ()



- 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 $\frac{v}{\cos \theta}$

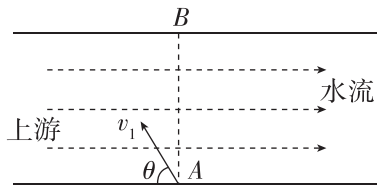
5. 如图所示,一个长直轻杆两端分别固定小球 A 和 B ,竖直放置,两球质量均为 m ,两球半径忽略不计,杆的长度为 L .由于微小的扰动, A 球沿竖直光滑槽向下运动, B 球沿水平光滑槽向右运动,当杆与竖直方向的夹角为 θ 时(图中未标出),关于两球速度 v_A 和 v_B 的关系,下列说法正确的是 ()

- 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. $v_A = v_B \sin \theta$



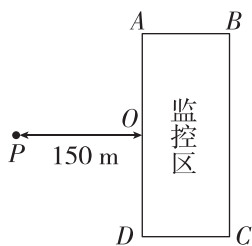
综合提升练

6. (多选)[2025·丽水中学高一月考] 如图所示,某一段河流的两岸相互平行,各处的水流速度相同且平稳,小船以大小为 $v_1 = 5 \text{ m/s}$ (在静水中的速度)、方向与上游河岸成 $\theta = 53^\circ$ 角的速度从 A 处渡河,经过一段时间 $t = 60 \text{ s}$ 正好到达正对岸的 B 处,则下列说法中正确的是 ()



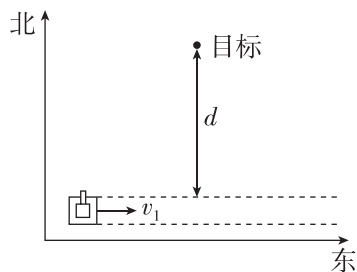
- A. 河中水流速度为 3 m/s
B. 由已知条件可知河宽为 240 m
C. 小船渡河的最短时间为 60 s
D. 小船以最短的时间渡河的位移是 $d = 240 \text{ m}$

7. [2023·重庆巴蜀中学高一月考] 如图所示,一个小型侦察气球未打开驱动系统时,恰能相对空气静止,现需要避开前方一个长方形监控区 $ABCD$,该区域为南北方向(A 点在北),长 200 m , O 为 AD 的中点. 现气球恰好飞到 P 点, PO 与 AD 垂直且 $PO = 150\text{ m}$,而此时刚好有风,风速向东,大小为 $\sqrt{13}\text{ m/s}$,为使气球避开监控区,则其驱动速度至少为 ()



- A. 2 m/s B. 3 m/s
C. 4 m/s D. 5 m/s

8. (多选)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的速度大小为 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. 炮弹轨迹在地面上的投影是一条直线
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 $\frac{dv_1}{v_2}$

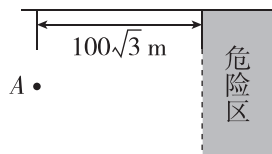
- C. 炮弹从发射到命中目标所用的最短时间为 $\frac{d}{v_2}$
D. 若到达距离目标最近处时再开炮,不管怎样调整炮口方向,炮弹都无法射中目标

9. (12分)[2024·舟山高一期中] 如图所示,一探险者正从某瀑布上游划船渡河,已知河流的宽度 $d = 200\text{ m}$,此时探险者正处于河流正中央 A 点处,该点与下游瀑布危险区的最短距离为 $100\sqrt{3}\text{ m}$. 已知水流速度为 $v_1 = 4\text{ m/s}$. $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,从此时开始计时.

(1)(4分)若船在静水中速度为 $v_2 = 5\text{ m/s}$,则船到岸的最短时间是多少? 所到目的地与 A 点沿河岸间的距离是多少?

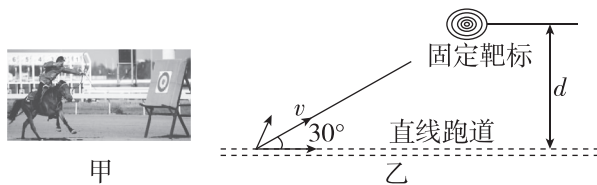
(2)(4分)若船在静水中速度为 $v_2 = 5\text{ m/s}$,则小船以最短的距离到岸所需的时间是多少? 此时船头方向与河岸上游的夹角是多少?

(3)(4分)为了使船能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?



拓展挑战练

10. (多选)[2024·绍兴高一期中] 我国少数民族运动会上,设有跑马射箭项目,如图甲所示,运动员需骑马在直线跑道上奔驰,在指定位置弯弓放箭,射击侧方的固定靶标. 如图乙所示,假设无风的天气运动员骑马沿直线跑道奔驰的速度大小与静止时射出的弓箭的速度大小相等,已知弓箭放出时指向固定靶标的速度为 v ,且与直线跑道的夹角为 30° ,直线跑道到固定靶标的最短距离为 d ,下列说法正确的是 ()



- A. 运动员射出的弓箭的速度的方向与直线跑道的夹角为 45°
B. 运动员骑马沿直线跑道奔驰的速度大小与静止时射出的弓箭的速度大小均为 $\frac{\sqrt{3}}{3}v$
C. 射出的弓箭发生的位移为 $\frac{2\sqrt{3}}{3}d$
D. 射出的弓箭的运动时间为 $\frac{2d}{v}$

班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

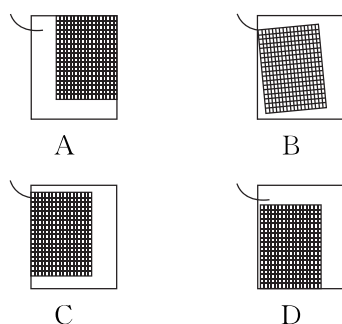
3 实验:探究平抛运动的特点 (时间:40 分钟 总分:42 分)

1. (4 分)在“探究平抛运动的特点”实验中:

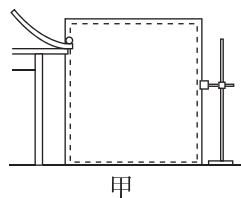
(1)(2 分)下列说法正确的是_____ (填选项前的字母).

- 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

(2)(2 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).



2. (8 分)[2019·浙江4月选考] 采用如图甲所示的实验装置做“研究平抛运动”的实验.



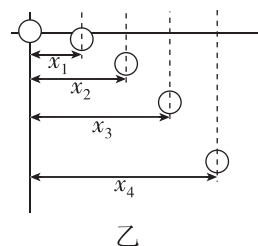
(1)(2 分)实验时需要下列哪个器材_____.

- A. 弹簧测力计
- B. 重垂线
- C. 打点计时器

(2)(2 分)做实验时,让小球多次沿同一轨道运动,通过描点法画出小球平抛运动的轨迹.下列的一些操作要求,正确的是_____ (填选项前的字母).

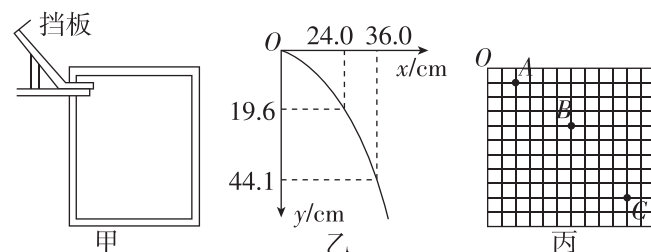
- A. 每次必须由同一位置静止释放小球
- B. 每次必须严格地等距离下降记录小球位置
- C. 小球运动时不应与木板上的白纸相接触
- D. 记录的点应适当多一些

(3)(4 分)若用频闪摄影方法来验证小球在平抛过程中水平方向是匀速运动,记录下如图乙所示的频闪照片.在测得 x_1, x_2, x_3, x_4 后,需要验证的关系是_____.已知频闪周期为 T ,用下列计算式求得的水平速度,误差较小的是_____.



- A. $\frac{x_1}{T}$
- B. $\frac{x_2}{2T}$
- C. $\frac{x_3}{3T}$
- D. $\frac{x_4}{4T}$

3. (8 分)图甲是“探究平抛运动的特点”的实验装置图.



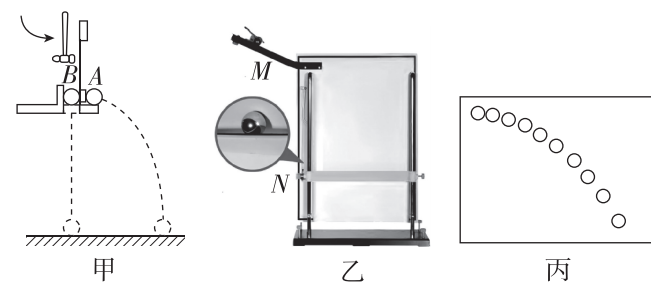
(1)(3 分)实验前应对实验装置反复调节,直到斜槽末端切线_____,每次让小球从同一位置由静止释放,是为了保证每次小球抛出时_____;

(2)(2 分)图乙是实验取得的数据,其中 O 点为抛出点,则此小球做平抛运动的初速度为_____ m/s ; (g 取 9.8 m/s^2)

(3)(3 分)在另一次实验中将白纸换成方格纸,每个格的边长 $L=5 \text{ cm}$,实验记录了小球在运动中的三个位置,如图丙所示,则该小球做平抛运动的初速度为_____ m/s ,小球运动到 B 点的竖直分速度为_____ m/s ,平抛运动初位置的坐标为_____ (以 O 点为原点,水平向右为 x 轴正方向,竖直向下为 y 轴正方向, g 取 10 m/s^2).

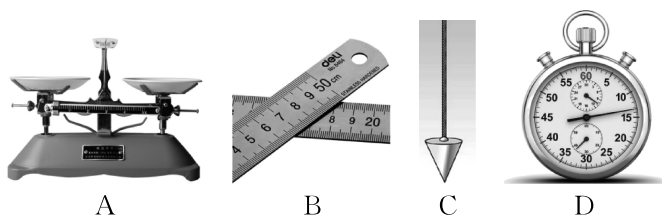
4. (8 分)[2025·温州高一期末] 在“探究平抛运动的特点”的实验中

(1)(2 分)下列方法可以探究得出“平抛运动的水平分运动是匀速直线运动”的是_____.

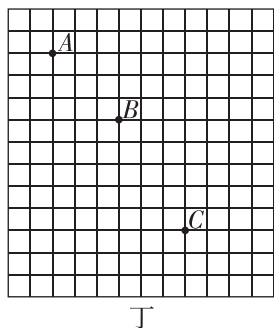


- A. 甲图中,多次改变小锤敲击力度,观察 A、B 小球落地时间的先后
- B. 乙图中,在白纸上记录小球做平抛运动的轨迹,分析小球下降高度分别为 y_0 、 $4y_0$ 、 $9y_0$ 、 $16y_0$ 时的水平位移
- C. 丙图中,利用频闪照相的方法,记录做平抛运动物体在不同时刻的位置,根据相邻位置时间间隔相等的特点分析小球水平方向的运动规律

(2)(2 分)利用(1)问中图乙所示的实验装置探究平抛运动水平方向分运动的特点时,除图乙所示的实验器材(斜槽、白纸、复写纸、图钉、钢球、木板和升降支架)外,还需要用到的器材有_____。



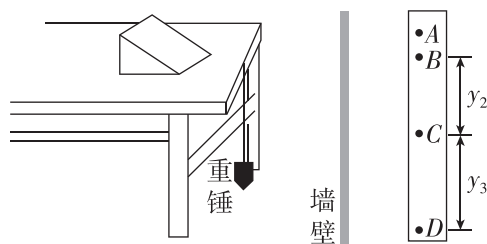
(3)(2 分)利用(1)问中图乙所示的实验装置,用每一小方格边长为 $L=2.50\text{ cm}$ 的方格纸替代白纸,并使方格纸的纵线与重垂线平行.实验记录了小球运动过程中的 3 个位置,如图丁所示,则该小球做平抛运动的初速度为_____ m/s (g 取 9.80 m/s^2 ,计算结果保留三位有效数字)。



(4)(2 分)利用(1)问中图乙所示的实验装置进行实验时,下列说法正确的是_____。

- A. 小球必须从轨道的最高点释放
- B. 小球运动时不可以与背板上的白纸接触
- C. 为了确保小球做平抛运动,轨道末端应尽量水平
- D. 在白纸上建立 xOy 坐标系时,竖直的 y 轴可通过作白纸侧边缘的平行线确定

5. (8 分)[2023·绍兴一中高一月考]某同学设计了一个研究平抛运动初速度的家庭实验装置.如图所示,在水平桌面上放置一个斜面,让钢球从斜面上滚下,钢球滚过桌边后便做平抛运动,他把桌子搬到竖直墙壁附近,使做平抛运动的钢球能打在附有白纸和复写纸的墙壁上,记录钢球的落点,改变桌子和墙壁的距离,就可以得到多组数据.



(1)(2 分)为了完成实验,除了题中和图中所示的器材外还需要的器材有_____。

(2)(4 分)如果该同学第一次让桌子紧靠墙壁,从斜面上某一位置由静止释放钢球,在白纸上得到痕迹 A.以后每次将桌子向后移动距离 $x=10.00\text{ cm}$,重复刚才的操作,依次在白纸上留下痕迹 B、C、D,测得 B、C 间距离 $y_2=14.58\text{ cm}$,C、D 间距离 $y_3=24.38\text{ cm}$,根据以上直接测量的物理量得小球平抛的初速度为 $v_0=_____$ (用 x 、 y_2 、 y_3 、 g 表示),小球初速度的值为_____ m/s ,若痕迹 D 刚好位于墙脚,桌子的高度为_____ m (计算结果都保留两位有效数字, g 取 9.80 m/s^2)。

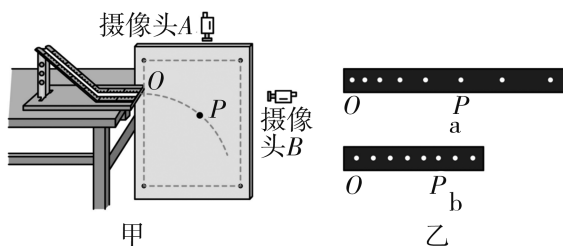
(3)(2 分)在(2)问的实验中,下列说法不正确的是_____。

- A. 墙壁必须是竖直的
- B. 每次都应该从斜面上同一位置由静止释放小球
- C. 实验过程中,可以在桌面上向前或向后移动斜面
- D. 钢球经过桌面边缘的位置的切线方向应该水平

6. (6 分)[2023·缙云中学高一月考]频闪摄影是研究变速运动常用的实验手段.在暗室中,照相机的快门处于常开状态,频闪仪每隔一定时间发出一次短暂的强烈闪光,照亮运动的物体,于是胶片上记录了物体在几个闪光时刻的位置.某物理小组利用图甲所示装置探究平抛运动规律.他们分别在该装置正上方和右侧正前方安装了相同的频闪仪器 A、B 并进行了拍摄,得到的频闪照片如图乙所示, O 为抛出点, P 为运动轨迹上某点(P 点位置如图乙所示).则根据平抛运动规律分析下列问题:

(1)(2 分)图乙中,摄像头 B 所拍摄的频闪照片为_____ (选填“a”或“b”).

(2)(4 分)测得图乙 a 中 O 、 P 距离为 125 cm ,b 中 O 、 P 距离为 50 cm , g 取 10 m/s^2 ,则频闪仪的闪光间隔时间为_____ s ,小球做平抛运动的初速度大小应为_____ m/s .



4 抛体运动的规律

第1课时 平抛运动的规律

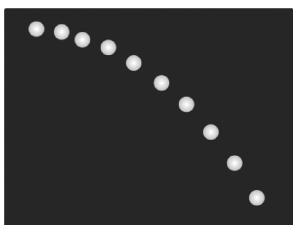
(时间:40分钟 总分:64分)

(单选题每小题3分,多选题每小题4分)

基础巩固练

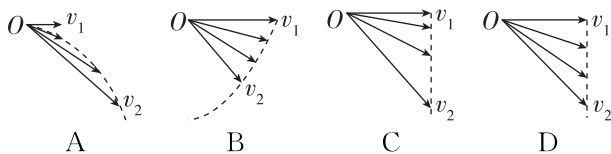
◆ 知识点一 平抛运动的速度

1. [2024·舟山高一期中] 如图所示是用频闪照相的方法记录的做平抛运动的小球每隔相等的时间的位置图. 若不计空气阻力, 当小球在不同位置时, 下列说法正确的是 ()



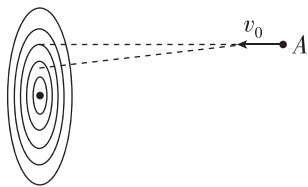
- A. 加速度相同
- B. 速度水平分量大小不相等
- C. 速度大小相等
- D. 速度竖直分量大小相等

2. [2023·温州中学高一月考] 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 平抛运动的位移与轨迹

3. [2025·萧山中学高一月考] 如图所示, 小明同学将一枚飞镖从高于靶心的位置 A 点水平投向竖直悬挂的靶盘, 结果飞镖打在靶心的正上方. 已知飞镖的质量为 m , 抛出时的初速度为 v_0 , A 点与靶心的高度差为 h , 与靶盘的水平距离为 x , 过程中空气阻力不计. 若仅改变上述中的一个物理量, 能使飞镖命中靶心的是 ()



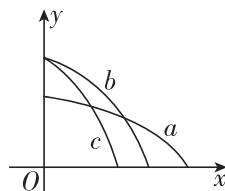
- A. 增大 x
- B. 增大 h
- C. 增大 m
- D. 增大 v_0

4. [2024·温州高一期末] 某同学将一鹅卵石以初速度 v_0 水平抛出, 经过一段时间后, 鹅卵石竖直方向的速度大小也为 v_0 . 若空气阻力可以忽略, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 下列说法正确的是 ()

- A. 此过程所用时间为 $t = \frac{v_0}{g}$
- B. 此过程中鹅卵石的水平位移大小为 $\frac{v_0^2}{2g}$
- C. 此过程中鹅卵石的竖直位移大小为 $\frac{v_0^2}{g}$
- D. 此过程中鹅卵石的位移大小为 $\frac{\sqrt{2}v_0^2}{2g}$

◆ 知识点三 两个(或多个)物体做平抛运动的比较

5. (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 ()



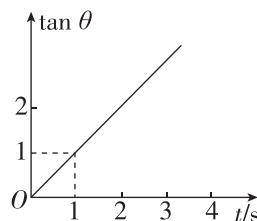
- A. a 的飞行时间比 b 的长
- B. b 和 c 的飞行时间相同
- C. a 的水平速度比 b 的小
- D. b 的初速度比 c 的大

6. 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 s , 则 L 与 s 的关系为 ()

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

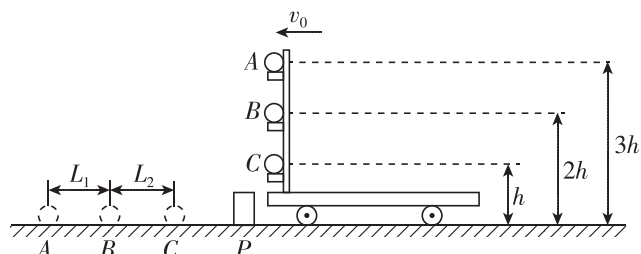
综合提升练

7. [2024·广东执信中学高一月考] 某物体做平抛运动时, 它的速度方向与水平方向的夹角为 θ , 其正切值 $\tan \theta$ 随时间 t 变化的图像如图所示 (g 取 10 m/s^2), 则 ()

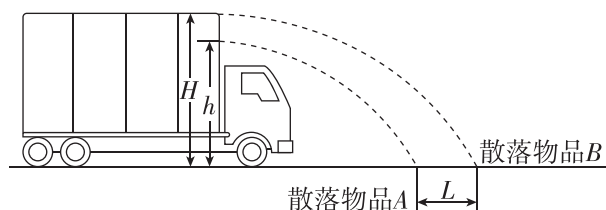


- A. 第 1 s 内物体下落的高度为 15 m
- B. 第 1 s 内物体下落的高度为 10 m
- C. 物体的初速度为 5 m/s
- D. 物体的初速度是 10 m/s

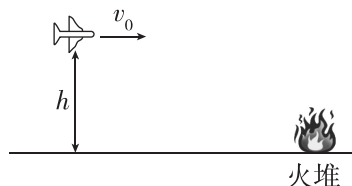
8. 在水平路面上做匀速直线运动的小车上有一固定的竖直杆,其上的三个水平支架上有三个完全相同的小球 A、B、C,它们离地面的高度分别为 $3h$ 、 $2h$ 和 h ,当小车遇到障碍物 P 时,立即停下来,三个小球同时从支架上水平抛出,先后落到水平路面上,如图所示.下列说法正确的是 ()



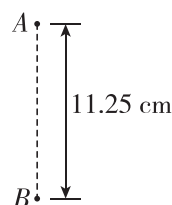
- A. 三个小球落地的时间差与车速有关
B. 三个小球落地点的间隔距离满足 $L_1 = L_2$
C. 三个小球落地点的间隔距离满足 $L_1 < L_2$
D. 三个小球落地点的间隔距离满足 $L_1 > L_2$
9. [2024·衢州二中高一期中] 如图所示,正在平直公路行驶的汽车紧急刹车,位于车厢前端、离地高度分别为 $H = 3.2 \text{ m}$ 、 $h = 2.4 \text{ m}$ 的两件物品,因没有固定而散落到路面,相距 $L = 2 \text{ m}$.由此计算刹车时的车速最接近 ()



- A. 30 km/h B. 50 km/h
C. 70 km/h D. 90 km/h
10. (11 分) 在飞机灭火演练中,离地 $h = 125 \text{ m}$ 的高空,以大小为 $v_0 = 60 \text{ m/s}$ 的速度水平飞行的飞机,释放了一枚灭火弹,灭火弹恰好落到地面上的着火点上,如图所示.不计空气阻力, g 取 10 m/s^2 ,求灭火弹被释放后:
- (1)(5 分) 在空中运动的时间;
(2)(6 分) 释放点与着火点间的水平距离.



11. (12 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)(6 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.

12. (13 分) 在冰雪覆盖大地的冬季,打雪仗是许多人喜爱的娱乐活动.假设在水平的雪地上,某人从距雪地高 1.25 m 处水平抛出一个雪球,雪球的落地点与抛出点的水平距离为 2.5 m .不计空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,求:

- (1)(4 分) 雪球平抛时的初速度大小;
(2)(4 分) 雪球落地时的速度大小及方向;
(3)(5 分) 雪球抛出 0.2 s 内发生的位移大小.

班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

第2课时 平抛运动的两个重要推论 一般的抛体运动

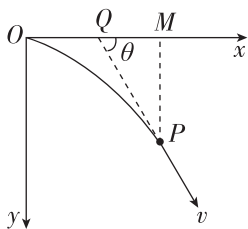
(时间:40分钟 总分:57分)

(单选题每小题3分,多选题每小题4分)

基础巩固练

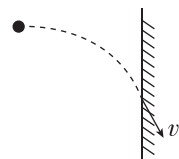
◆ 知识点一 平抛运动的两个重要二级结论

1. [2024·辽宁大连二十四中高一月考] 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 到达一竖直墙面时,速度与竖直方向的夹角为 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
- B. 小球在 t 时间内的位移方向与水平方向的夹角为 $\frac{\theta}{2}$
- C. 若小球初速度增大,则平抛运动的时间变长
- D. 若小球初速度增大,则 θ 增大

◆ 知识点二 一般的抛体运动

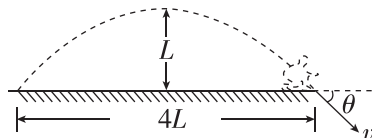
3. (多选)[2025·义乌中学高一月考] 关于抛体运动,下列说法正确的是 ()

- 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. [2023·海亮高级中学高一月考] 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

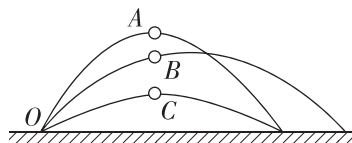
5. [2023·黑龙江大庆一中高一月考] 如图所示,一名同学在练习立定跳远,他在空中上升的最大高度为 L ,跳远成绩为 $4L$,若将该同学看成质点,且不考虑空气阻力,则他在落地瞬间速度方向与水平面的夹角 θ 等于 ()



- A. 30°
- B. 45°
- C. 60°
- D. 75°

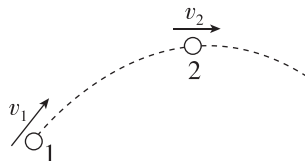
综合提升练

6. (多选)[2024·温州高一期末] 从地面上的 O 点以相同的速率朝不同的方向同时抛出三个小球 A 、 B 、 C ,它们在空中的运动轨迹如图所示(在同一竖直平面内),忽略空气阻力,下列说法正确的是 ()



- A. 运动过程中,它们的加速度相同
- B. 落地时,它们的速度大小相等
- C. A 球的射高最大,所以最迟落地
- D. B 球的射程最远,所以最迟落地

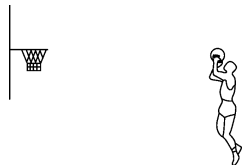
7. [2024·台州一中高一月考] 2023年7月2日,中国女篮73比71战胜日本女篮,时隔12年再度夺得女篮亚洲杯冠军! 在比赛中,运动员将篮球从位置1斜向上抛出,轨迹如图所示.若篮球在运动过程中所受空气阻力大小与其速率成正比,重力加速度为 g ,则该篮球从抛出到运动至最高点的过程中 ()



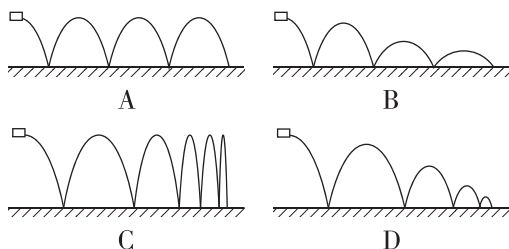
- A. 运动轨迹为抛物线
- B. 加速度大小一定变小
- C. 速率先变小后变大
- D. 在最高点处加速度大小为 g

8. [2023·清华附中高一月考] 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

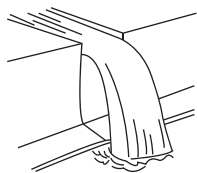


9. “打水漂”是一种常见的娱乐活动,以一定的高度水平扔出的瓦片,会反复在水面上弹跳前进,假设瓦片和水面相撞后,在水平方向,速度没有损失,而在竖直方向,碰撞后并不能原速弹回,而是变小,以下四幅图有可能是瓦片轨迹的是 ()



10. [2023·义乌中学高一期中] 某生态公园的人造瀑布景观如图所示,水流从高处水平流出槽道,恰好落入步道边的水池中.现制作一个为实际尺寸 $\frac{1}{64}$ 的模型,模型中槽道里的水流速度应为实际的 ()

- A. $\frac{1}{2}$
 B. $\frac{1}{4}$
 C. $\frac{1}{8}$
 D. $\frac{1}{16}$



11. (12分)[2024·宁波中学高一月考] 在篮球比赛中,篮球投出时角度太大或太小,都会影响投篮的命中率.在某次投篮时,篮球以与水平面成 45° 的倾角准确落入篮筐,若投球点和篮筐正好在同一水平面上,投球点到篮筐距离为 9.8 m ,不考虑空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 .求:

(1)(4分)篮球运动至最高点时速度 v 的大小;

(2)(4分)篮球在空中运动的时间 t ;

(3)(4分)篮球运动中的最高位置相对篮筐的高度 h .

拓展挑战练

12. (13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)(4分)抛出点离地面的高度 h .

班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

专题课：平抛运动与各种面结合问题

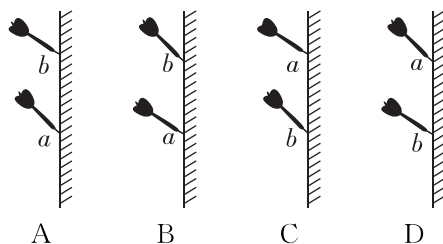
(时间:40 分钟 总分:46 分)

(单选题每小题 3 分,多选题每小题 4 分)

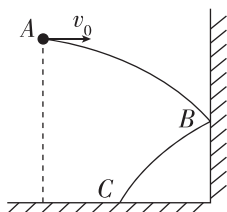
基础巩固练

◆ 知识点一 平抛运动与竖直面结合问题

1. [2023·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 ()



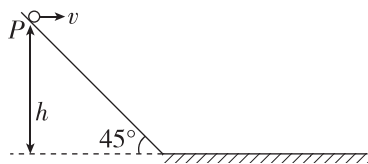
2. (多选)如图所示,从同一位置 A 点,分别以初速度 v_0 、 $3v_0$ 分两次水平抛出一小球,每次都仅与墙壁撞击反弹一次后,落到地面上。(设球与墙碰撞时,竖直方向速度不变,水平方向速度等大反向,图中仅画出其中一次轨迹)下列说法正确的是 ()



- 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 平抛运动与斜面结合问题

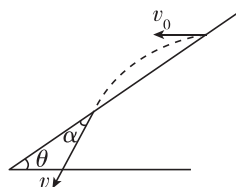
3. [2024·杭州高一期中] 如图所示,倾角为 45° 的斜面末端与水平地面相连,在斜面上距水平面高为 $h = 5.0 \text{ m}$ 的 P 处将一小球(可看成质点)以 $v = 6 \text{ m/s}$ 的初速度水平抛出,不计空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,则小球抛出后第一次落在接触面(斜面或者地面)上的时间为 ()



- A. 0.8 s
- B. 1.0 s
- C. 1.6 s
- D. 2.0 s

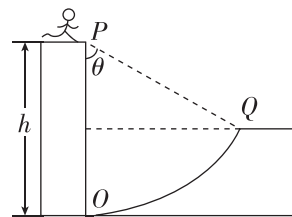
4. [2023·湖南雅礼中学高一月考] 如图所示,从倾角为 θ 的斜面上某点先后将同一小球以不同的初速度水平抛出,小球均落在斜面上.当抛出的速度为 v_1 时,小球到达斜面时速度方向与斜面的夹角为 α_1 ;当抛出速度为 v_2 时,小球到达斜面时速度方向与斜面的夹角为 α_2 ,则 ()

- 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



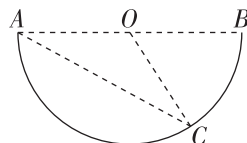
◆ 知识点三 平抛运动与曲面结合问题

5. [2023·西湖高中高一期中] 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 ()

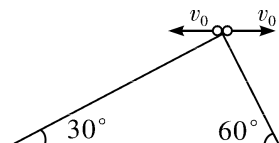


- A. $v_1 : v_2 = 2 : 1$
- B. $v_1 : v_2 = 3 : 1$
- C. $v_1 : v_2 = 3 : 2$
- D. $v_1 : v_2 = 4 : 1$

综合提升练

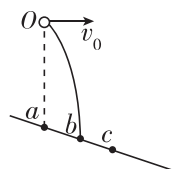
7. 相同高度的两斜面倾角分别为 30° 、 60° , 两小球分别从斜面顶端以大小相同的水平速度 v_0 抛出, 如图所示, 假设两球均能落在斜面上, 则分别向左、右两侧抛出的小球下落高度之比为 ()

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



8. 如图所示, 斜面上 a 、 b 、 c 三点等距, 小球从 a 点正上方 O 点抛出, 做初速度为 v_0 的平抛运动, 恰落在 b 点. 若小球初速度变为 v , 其落点位于 c , 则 ()

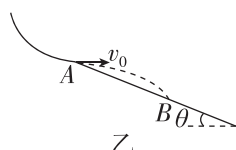
- A. $v_0 < v < 2v_0$
B. $v = 2v_0$
C. $2v_0 < v < 3v_0$
D. $v > 3v_0$



9. [2023 · 温岭中学高一期中] 如图甲所示的“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乙所示. 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 $\theta = 30^\circ$ 的斜坡上的 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 ()



甲



乙

A. 游客在空中运动的时间为 0.3 s

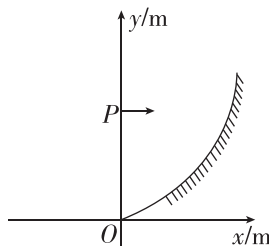
B. A 、 B 两点的水平距离为 $\frac{3\sqrt{3}}{10} \text{ m}$

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°

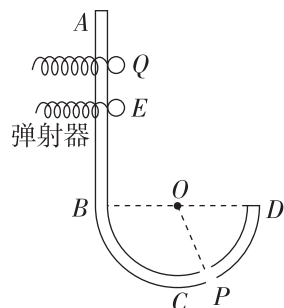
10. [2023 · 山东青岛二中高一月考] 如图所示, 在竖直平面内有一曲面, 曲面方程为 $y = x^2$, 在 y 轴上有一点 P , 坐标为 $(0, 6 \text{ m})$. 从 P 点将一可看成质点的小球水平抛出, 初速度为 1 m/s . 则小球第一次打在曲面上的时间为 (不计空气阻力, g 取 10 m/s^2) ()

- A. 1 s
B. $\frac{\sqrt{5}}{5} \text{ s}$
C. $\frac{\sqrt{10}}{2} \text{ s}$
D. $\frac{\sqrt{2}}{2} \text{ s}$



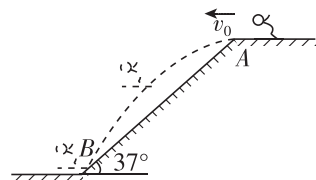
11. [2024 · 宁波高一期中] 小海同学制作的游戏装置如图所示, 安装在竖直轨道 AB 上的弹射器可上下移动, 并能射出速度大小可调节的小球. 圆心为 O 的圆弧槽 BCD 上开有小孔 P , 小球落到小孔时, 只有速度方向沿 OP 方向, 小球才能通过小孔, 游戏成功. 已知当弹射器在轨道上 E 位置, 使小球以速度 v_0 水平射出时, 游戏成功, 则进行下列操作后, 仍能使游戏成功的是 ()

- A. 弹射器在 E 位置, 将小球以大于 v_0 的速度斜向右上射出
B. 弹射器在 E 位置, 将小球以小于 v_0 的速度斜向右下射出
C. 升高弹射器至 Q 点, 小球以大于 v_0 的速度斜向右下射出
D. 升高弹射器至 Q 点, 小球以小于 v_0 的速度斜向右上射出



12. (12 分) 跳台滑雪是一种极为壮观的运动, 运动员穿着滑雪板, 从跳台水平飞出, 在空中飞行一段距离后着陆. 如图所示, 在倾角为 37° 的斜坡上, 运动员从 A 点水平飞出, 落在斜坡上 B 点, 测得 A 、 B 两点间的距离是 75 m . 运动员可视为质点, g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 求:

- (1)(4 分) 运动员飞出时的速度大小;
(2)(4 分) 运动员落到 B 点时的速度大小;
(3)(4 分) 运动员从 A 点飞出到距离斜坡最远所用的时间.



专题课：平抛运动中的临界问题 类平抛运动

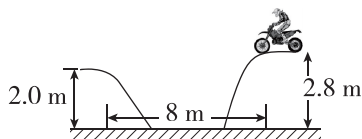
(时间:40 分钟 总分:51 分)

(单选题每小题 3 分,多选题每小题 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) ()



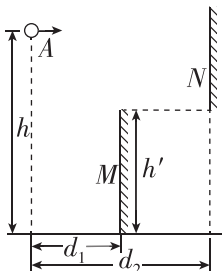
- A. 0.5 m/s B. 2 m/s
C. 10 m/s D. 20 m/s
2. 套圈游戏是一项趣味活动. 如图所示,某次游戏中,一小孩从距地面高 $h_1=0.45 \text{ m}$ 处水平抛出半径 $r=0.1 \text{ m}$ 的圆环(圆环面始终水平),套住了距圆环前端水平距离为 $x=1.2 \text{ m}$ 、高度 $h_2=0.25 \text{ m}$ 的竖直细圆筒. g 取 10 m/s^2 ,小孩抛出圆环的速度可能是 ()

- 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, 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

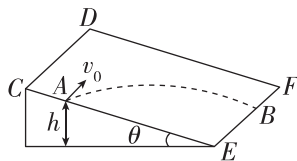


◆ 知识点二 类平抛运动

4. [2023·慈溪中学高一月考] 如图所示,将质量为 m 的小球从倾角为 $\theta=30^\circ$ 的光滑斜面上 A 点以速度 $v_0=10 \text{ m/s}$ 水平抛出(即 $v_0 \parallel CD$),小球运动到 B 点,已知 A 、 B 间的高度差 $h=5 \text{ m}$, g 取 10 m/s^2 ,

则小球从 A 点运动到 B 点所用的时间和到达 B 点时的速度大小分别为 ()

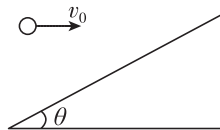
- A. 1 s, 20 m/s
B. 1 s, $10\sqrt{2} \text{ m/s}$
C. 2 s, 20 m/s
D. 2 s, $10\sqrt{2} \text{ m/s}$



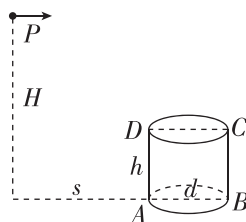
综合提升练

5. 如图所示,小球以初速度 v_0 正对倾角为 θ 的斜面水平抛出,重力加速度为 g ,若小球到达斜面的位移最小,则以下说法正确的是 ()

- A. 小球在空中运动的时间为 $\frac{v_0}{g \tan \theta}$ B. 小球的水平位移大小为 $\frac{2v_0^2}{g \tan \theta}$
C. 由于不知道抛出点位置,位移大小无法求解
D. 小球的竖直位移大小为 $\frac{v_0^2}{g \tan \theta}$



6. (多选) 如图所示,水平面上放置一个直径 $d=1 \text{ m}$ 、高 $h=1 \text{ m}$ 的无盖薄油桶,沿油桶底面直径 AB 距桶左壁为 $s=2 \text{ m}$ 处的正上方有一点 P , P 点的高度 $H=3 \text{ m}$,从 P 点沿直径 AB 方向水平抛出一小球,不考虑小球的反弹和空气阻力,下列说法正确的是(g 取 10 m/s^2 , CD 为桶顶平行 AB 的直径) ()



- A. 小球的速度范围为 $\sqrt{15} \text{ m/s} < v < \frac{3\sqrt{10}}{2} \text{ m/s}$ 时,小球击中油桶的内壁
B. 小球的速度范围为 $\sqrt{15} \text{ m/s} < v < \frac{3\sqrt{10}}{2} \text{ m/s}$ 时,小球击中油桶的下底
C. 小球的速度范围为 $\frac{2\sqrt{15}}{3} \text{ m/s} < v < \sqrt{10} \text{ m/s}$ 时,小球击中油桶外壁
D. 若 P 点的高度变为 1.8 m ,则小球无论初速度多大,均不能直接落在桶底(桶边沿除外)

7. (多选)[2025·长兴中学高一期末] 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

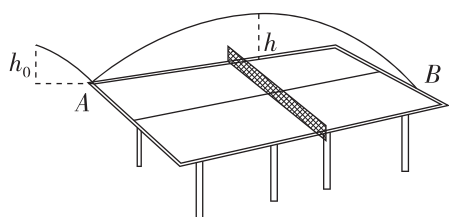
$$L\sqrt{\frac{g}{h}}$$

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 $\sqrt{2gh}$

8. [2024·宁波高一期中] 某次运动员将球从离台面高 h_0 处发出,球落在 A 点反弹后又落在 B 点,两次擦边. A、B 间距离为 L ,球经过最高点时离台面的高度为 h ($h > h_0$),重力加速度为 g . 若忽略任何阻力、球的旋转的影响、球与台面碰撞时能量的损失. 用 v 、 θ (速度与水平方向的夹角) 表示乒乓球离开球拍时的速度大小及方向,则 ()



A. $\tan \theta = \frac{4}{L}\sqrt{h^2 - hh_0}$

B. $\tan \theta = \frac{2}{L}\sqrt{h^2 - hh_0}$

C. $v = \sqrt{2g(h + h_0) + \frac{gL^2}{8h}}$

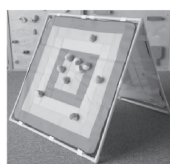
D. $v = \sqrt{2g(h - h_0) - \frac{gL^2}{8h}}$

9. (12分)[2024·温州高一期末] 某校游园活动中利用粘球靶设计了趣味游戏,如图甲所示为倾斜放置的长方形粘球靶,小球击中靶上不同区域即可获得不同积分. 现研究小球从 O 点沿某一指定方向水平射出,小球运动所在的竖直面如图乙所示, AB 为粘球靶在该竖直面内的截线. O、A、B 点的高度分别为 $h_1 = 0.70 \text{ m}$ 、 $h_2 = 0.25 \text{ m}$ 、 $h_3 = 0.50 \text{ m}$, A、B 两点间的水平距离 $d = 0.70 \text{ m}$, O、A 两点间的水平距离 $l = 0.90 \text{ m}$,空气阻力可忽略,重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 若小球能击中粘球靶的 AB 段,求:

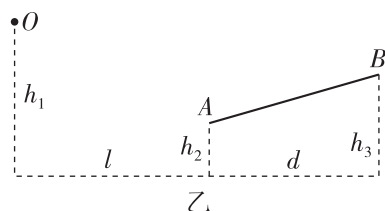
(1)(4分)小球的最大初速度 v_1 ;

(2)(4分)小球在空中运动的最长时间 t ;

(3)(4分)第(2)问中球击中靶时的速度大小 v_2 .



甲

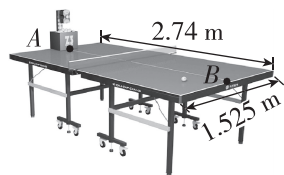


乙

10. (13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,乒乓球台长为 $L_1 = 2.74 \text{ m}$,宽为 $L_2 = 1.525 \text{ m}$,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 $H = 45 \text{ cm}$,求乒乓球射出时最小速度的大小(结果可保留根号);

(2)(7分)求 H 的最小值.



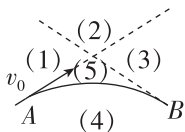
► 本章易错过关 (一)

(时间:40 分钟 总分:60 分)

一、选择题(本题共 8 小题,单选题每小题 3 分,多选题每小题 4 分,共 27 分)

1. (多选)一个物体以初速度 v_0 从 A 点开始在光滑水平面上运动,一个水平力作用在物体上,物体运动轨迹为图中实线所示.图中 B 为轨迹上的一点,虚线是过 A、B 两点并与该轨迹相切的直线,虚线和实线将水平面划分为图示的 5 个区域,则关于施力物体位置的判断,下面说法中正确的是 ()

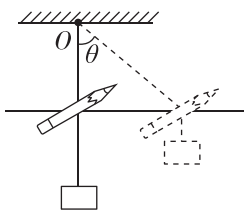
- A. 如果这个力是引力,则施力物体一定在(4)区域
B. 如果这个力是引力,则施力物体一定在(2)区域



- C. 如果这个力是斥力,则施力物体一定在(2)区域
D. 如果这个力是斥力,则施力物体一定在(3)区域

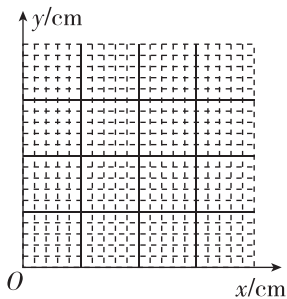
2. [2025·效实中学高一期中] 如图所示,一块橡皮用细线悬挂于点 O,现用一支铅笔贴着细线的左侧水平向右以速度 v 匀速移动,运动过程中保持铅笔的高度不变,悬挂橡皮的那段细线始终保持竖直.在铅笔未碰到橡皮前,关于橡皮的运动,说法正确的是 ()

- A. 曲线运动且速度大小不变
B. 曲线运动且速度大小改变
C. 直线运动且速度大小不变
D. 直线运动且速度大小改变



3. (多选)[2024·湖州高一期末] 老师在演示“观察蜡块的运动”的实验中,从 $t=0$ 开始,蜡块在玻璃管内每 1 s 上升的距离是 10 cm,与此同时,玻璃管在水平方向上向右加速平移,每 1 s 内的水平位移依次是 4 cm、12 cm、20 cm、28 cm、...,建立直角坐标系, y 表示蜡块在竖直方向的位移, x 表示蜡块随玻璃管通过的水平位移, $t=0$ 时,蜡块位于坐标原点,则 ()

- A. 蜡块做匀变速曲线运动
B. 当 $y=50$ cm 时, $x=100$ cm
C. $t=1.25$ s 时,蜡块的速度方向与 x 轴正方向成 45° 角
D. $t=1.25$ s 时,蜡块的位移方向与 x 轴正方向成 60° 角

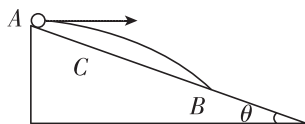


4. [2023·江苏苏州中学高一月考] 一人站于宽 120 m 的河的一岸,欲渡到河的正对岸.他有两种方法可供选择:(a)游泳方向朝上游偏一些以使得合速度方向朝向河正对岸;(b)游泳方向向正前方,当到

达对岸时,由于水流把他冲向了下游,他需沿河岸向上行走,走到正对岸的地方.如果他游泳速率为 1 m/s,步行速度为 1.6 m/s,水流速度为 0.8 m/s,不考虑其他因素,下列说法正确的是 ()

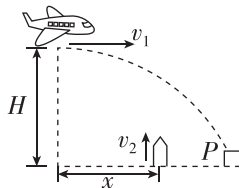
- A. 方法(a)比方法(b)快 15 s
B. 方法(a)比方法(b)快 20 s
C. 方法(b)比方法(a)快 15 s
D. 方法(b)比方法(a)快 20 s

5. 如图所示,倾角为 θ 的斜面固定在水平地面上,由斜面的顶端 A 点以水平速度 v 抛出小球,小球经 t_1 时间落到斜面上的 B 点;若仍在 A 点将此小球以水平速度 $0.5v$ 抛出,小球经 t_2 时间落到斜面上的 C 点,则 ()



- A. $t_1:t_2=2:1$
B. $t_1:t_2=4:1$
C. $AB:AC=2:1$
D. $AB:AC=8:1$

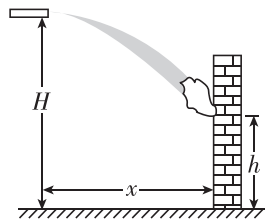
6. [2023·福建永安一中高一月考] 如图所示,在一次空地联合军事演习中,离地面 H 高处的飞机以水平对地速度 v_1 发射一颗炸弹轰炸地面目标 P,反应灵敏的地面拦截系统同时以初速度 v_2 竖直向上发射一颗炮弹拦截(炮弹运动过程看作竖直上抛运动),设此时拦截系统与飞机的水平距离为 x ,若拦截成功,不计空气阻力,则 v_1 、 v_2 的关系应满足 ()



- A. $v_1 = \frac{H}{x}v_2$
B. $v_1 = v_2\sqrt{\frac{x}{H}}$
C. $v_1 = \frac{x}{H}v_2$
D. $v_1 = v_2$

7. (多选)如图所示,消防车利用云梯(未画出)进行高层灭火,消防水炮离地的高度 $H=40$ m,出水口始终保持水平且出水方向可以水平调节,其水平射出水的初速度可在 5~15 m/s 之间进行调节,着火点在高 $h=20$ m 的楼层.出水口与着火点不能靠得太近,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 ()

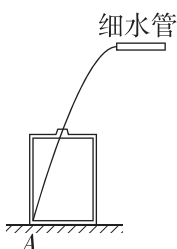
- A. 如果有效灭火,出水口与着火点的水平距离最大为 40 m
B. 如果有效灭火,出水口与着火点的水平距离最小为 10 m



- C. 如果出水口与着火点的水平距离不能小于 15 m, 则射出水的初速度最小为 5 m/s
D. 若该着火点高度为 40 m, 则该消防车不能有效灭火

8. [2024·浙江1月选考] 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 , 重力加速度为 g , 则水离开出水口的速度大小为 ()

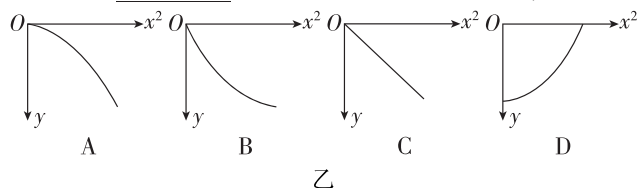
- A. $\frac{D}{4}\sqrt{\frac{g}{h}}$
B. $\frac{D}{2}\sqrt{\frac{g}{2h}}$
C. $\frac{(\sqrt{2}+1)D}{2}\sqrt{\frac{g}{2h}}$
D. $(\sqrt{2}+1)D\sqrt{\frac{g}{2h}}$



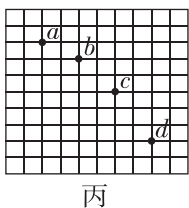
二、实验题(本题共1小题,共8分)

9. (8分)[2024·温州中学高一月考] 图甲是“研究平抛物体运动”的实验装置图, 通过描点画出平抛小球的运动轨迹。

(1)(4分) 实验得到平抛小球的运动轨迹, 在轨迹上取一些点, 以平抛起点 O 为坐标原点, 测量它们的水平坐标 x 和竖直坐标 y , 图乙中的图像能说明平抛小球运动轨迹为抛物线的是 _____。



(2)(4分) 如图丙所示, 若用一张印有小方格的纸记录轨迹, 小方格的边长为 L , 小球在平抛运动过程中几个位置如图丙中 a 、 b 、 c 、 d 所示, 则小球平抛的初速度 $v_0 =$ _____, $v_b =$ _____。(用 L 、 g 表示)

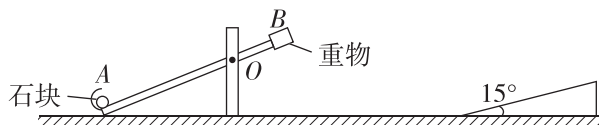


三、计算题(本题共有2小题,共25分)

10. (12分)[2024·杭州高一期末] 抛石机是古代远程攻击的一种重型武器, 某同学制作了一个简易模型, 如图所示, 支架固定在地面上, O 为转轴, 长为 L 的轻质硬杆 A 端的凹槽内放置一质量为 m 的石块, B 端固定质量为 $20m$ 的重物, $AO = 0.9L$, $OB = 0.1L$. 为增大射程, 在重物 B 上施加一向下的瞬时作用力后, 硬杆绕 O 点在竖直平面内转动. 硬杆转动到竖直位置时, 石块立即被水平抛出, 此时石块的速度为 $9\sqrt{gL}$, 石块直接击中前方倾角为 15° 的斜坡, 且击中斜坡时的速度方向与斜坡成 60° 角. 重力

加速度为 g , 忽略空气阻力的影响, 求:

- (1)(6分) 石块击中斜坡时的速度;
(2)(6分) 石块抛出后在空中运动的水平距离.



11. (13分)[2024·温州高一期末] 飞镖是深受群众喜爱的休闲运动. 如图甲所示, 竖直墙面悬挂一飞镖盘, 其下边缘离地面高度为 $h = 1.0$ m. 某同学在盘面正前方 $L = 2.4$ m、离地高 $H = 1.8$ m 的 A 处, 将飞镖垂直盘面水平掷出. 不计空气阻力, 忽略飞镖盘厚度以及飞镖的长度, 重力加速度 g 取 10 m/s², 已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$.

- (1)(4分) 若想让飞镖射中飞镖盘, 求飞镖水平掷出时的最小速度 v_1 ;
(2)(4分) 若飞镖水平掷出时的速度大小为 $v_2 = 3.0$ m/s, 求飞镖在空中运动的时间 t ;
(3)(5分) 若某次投掷, 飞镖射到墙上时的速度与竖直方向的夹角为 $\theta = 37^\circ$, 如图乙所示, 求飞镖水平掷出时的速度大小 v_3 .

