

第四章第2节抛体运动作业

学校:_____姓名:_____班级:_____学号:_____

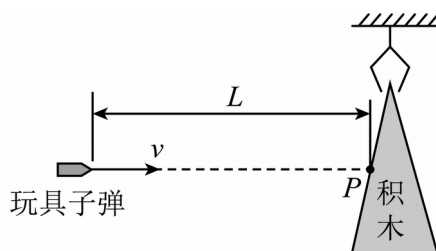
1. (2022·广东·高考真题) 如图所示, 在竖直平面内, 截面为三角形的小积木悬挂在离地足够高处, 一玩具枪的枪口与小积木上 P 点等高且相距为 L 。当玩具子弹以水平速度 v 从枪口向 P 点射出时, 小积木恰好由静止释放, 子弹从射出至击中积木所用时间为 t 。不计空气阻力。下列关于子弹的说法正确的是 ()

A. 将击中 P 点, t 大于 $\frac{L}{v}$

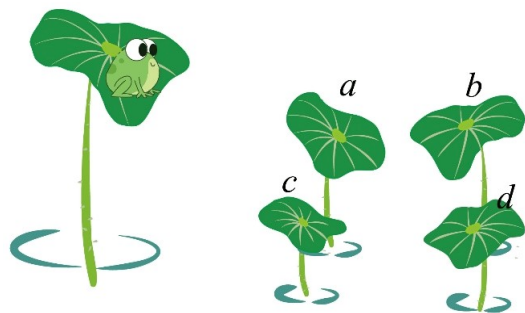
B. 将击中 P 点, t 等于 $\frac{L}{v}$

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 $\frac{L}{v}$



2. (2024·湖北·高考真题) 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, 若以最小的初速度完成跳跃, 则它应跳到 ()



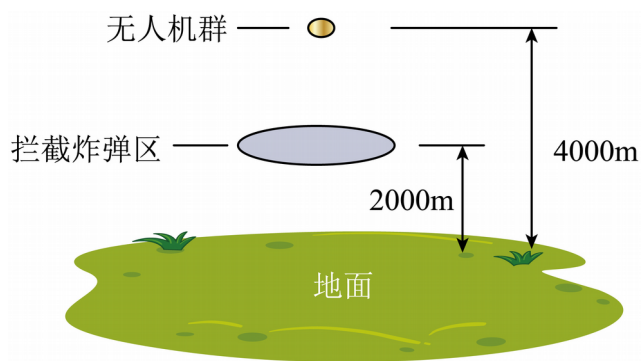
A. 荷叶 a

B. 荷叶 b

C. 荷叶 c

D. 荷叶 d

3. (2025·广东深圳·一模) 如图, 在某军事演习区正上方距离地面 4000m 高空悬停着上万只无人机形成无人机群 (可视为质点), 每只无人机携带一颗炸弹, 无人机群向水平方向及以下方向无死角的以初速度 $v_0 = 10\text{m/s}$ 抛出炸弹, 在距离地面 2000m 处设置面积为 3000m^2 的拦截炸弹区, 不计空气阻力, 以面积比为拦截炸弹比, 取 $g = 10\text{m/s}^2$, $\pi \approx 3$, 则拦截炸弹比约为 ()



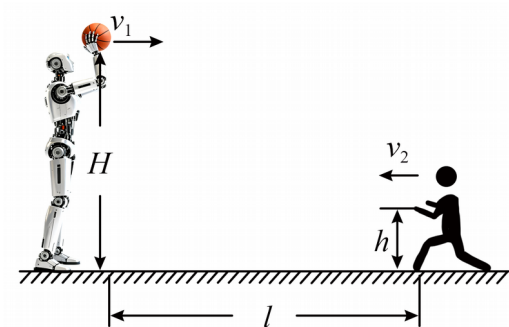
A . 0.5

B . 0.25

C . 0.05

D . 0.025

4 . (2025·江西·高考真题) 如图所示，人形机器人陪伴小孩玩接球游戏。机器人在高度为 H 的固定点以速率 v_1 水平向右抛球，小孩以速率 v_2 水平向左匀速运动，接球时手掌离地面高度为 h 。当小孩与机器人水平距离为 l 时，机器人将小球抛出。忽略空气阻力，重力加速度为 g 。若小孩能接到球，则 v_1 为 ()



A . $l\sqrt{\frac{2g}{H-h}} - v_2$ B . $l\sqrt{\frac{g}{2(H-h)}} - v_2$ C . $l\sqrt{\frac{H-h}{2g}} - v_2$ D . $l\sqrt{\frac{2(H-h)}{g}} - v_2$

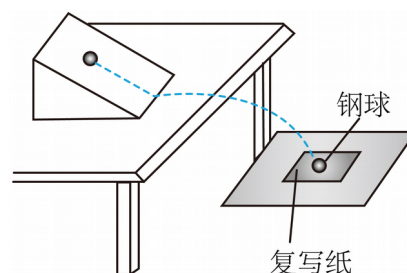
5 . (2025·浙江·高考真题) 如图所示，在水平桌面上放置一斜面，在桌边水平放置一块高度可调的木板。让钢球从斜面上同一位置静止滚下，越过桌边后做平抛运动。当木板离桌面的竖直距离为 h 时，钢球在木板上的落点离桌边的水平距离为 x ，则 ()

A . 钢球平抛初速度为 $x\sqrt{\frac{2h}{g}}$

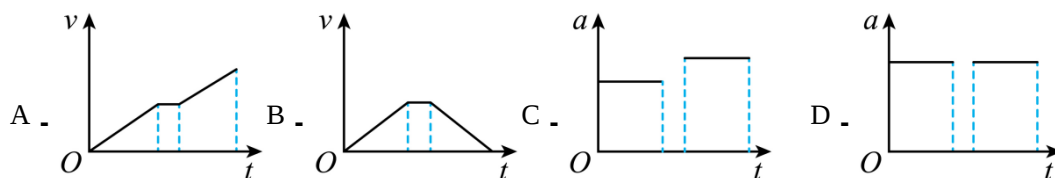
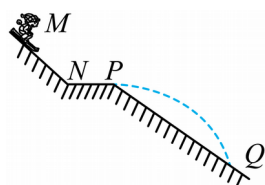
B . 钢球在空中飞行时间为 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$

C . 增大 h ，钢球撞击木板的速度方向不变

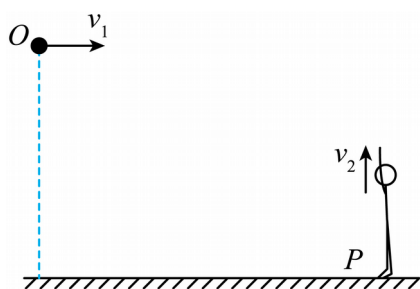
D . 减小 h ，钢球落点离桌边的水平距离不变



6. (2022·广东·高考真题) 图是滑雪道的示意图。可视为质点的运动员从斜坡上的 M 点由静止自由滑下, 经过水平 NP 段后飞入空中, 在 Q 点落地。不计运动员经过 N 点的机械能损失, 不计摩擦力和空气阻力。下列能表示该过程运动员速度大小 v 或加速度大小 a 随时间 t 变化的图像是 ()



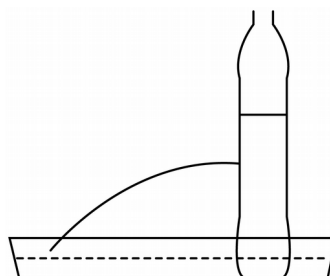
7. (2026·广东广州·二模) 如图, 一投球机将小球从 O 点以速度 v_1 水平抛出, 同时, 位于 O 点正前方地面 P 点的机器人伸直手臂, 以速度 v_2 竖直起跳用手接球, 忽略空气阻力和机器人在空中的姿态变化。已知 O 点距地面高度为 2 m , O 、 P 两点间水平距离为 3 m , 起跳时手到地面的高度为 1.2 m 。若机器人刚好在空中接球成功, 则 v_1 与 v_2 的比值为 ()



- A. 15:8 B. 15:4 C. 5:2 D. 3:2

8. (2025·广东佛山·一模) 初中学习压强时教材上有这样一个实验: 容器侧壁开一个小孔, 会有液体水平喷出, 随着液体落在小盘中, 容器中液面的高度逐渐下降, 盘中液面也越来越高, 结合平抛知识判断以下说法错误的是 ()

- A. 孔中喷出液体的初速度越来越小
B. 孔中喷出的液体在空中的运动时间不变
C. 孔中喷出液体落在盘中时的速度越来越小



D. 孔中喷出液体落在盘中时的水平位移变小

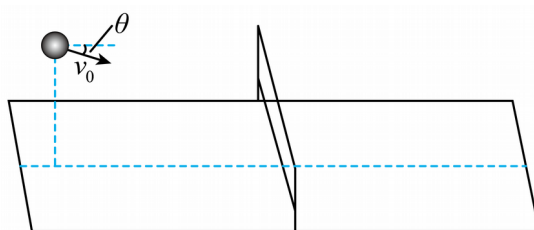
9. (2026·广东深圳·二模) (多选) 如图所示, 在发球训练中网球被斜向下击出, 速度所在的竖直平面垂直于网面, 球恰好过网。已知击球后网球的速度大小为 v_0 , 与水平方向夹角为 θ , 不计空气阻力。从相同位置击球, 下面哪种方案仍能够使球过网 ()

A. v_0 不变, θ 变大

B. v_0 不变, θ 变小

C. θ 不变, v_0 变小

D. θ 不变, v_0 变大



10. (2026·广东广州·一模) (多选) 某同学练习投篮, 篮球脱手时速度方向与水平方向夹角为 45° , 篮球到达最高点后下落穿过篮筐中心时速度方向与水平方向的夹角为

37° ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$), 空气阻力可忽略。篮球从脱手到入筐 ()

A. 上升过程的时间大于下降过程的时间

B. 上升过程的水平位移等于下降过程的水平位移

C. 上升过程的初速度与下降过程的末速度大小之比为 $4:5$

D. 上升过程的竖直位移与下降过程的竖直位移大小之比为 $16:9$

11. (2022·广东广州·一模) 图 a 是我国传统农具—风鼓车, 图 b 是其工作原理示意图。转动摇柄, 联动风箱内的风叶, 向车斗内送风, 入料仓漏口 H 漏出的谷物经过车斗, 质量大于

$2.0 \times 10^{-5} \text{ kg}$ 的谷粒为饱粒, 落入第一出料口 $A_1 B$; 质量为 $1.2 \times 10^{-5} \text{ kg} \sim 2.0 \times 10^{-5} \text{ kg}$ 的谷粒

为瘪粒, 落入第二出料口 $A_2 B$; 质量小于 $1.2 \times 10^{-5} \text{ kg}$ 的草屑被吹出出风口。已知

A_1 、 B 、 A_2 三点在同一水平线上, $A_1 B$ 的宽度为 0.27 m ; A_1 在 H 正下方, $A_1 H$ 的高

度为 0.45 m ; 质量为 $2.0 \times 10^{-5} \text{ kg}$ 的谷粒从 H 漏出, 恰好经 B 点落入 $A_2 B$, 设谷物从 H

漏出时速度为零; 谷粒在车斗内所受水平风力恒定且相等, 只考虑其所受重力和水平风力

作用，取重力加速度 g 为 10m/s^2 。

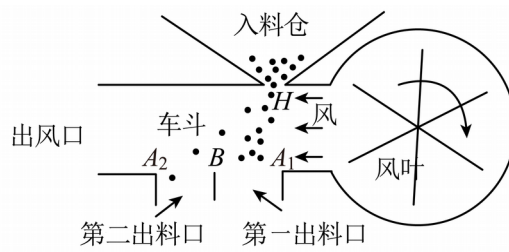
(1) 求谷粒从 H 落到出料口所经历的时间；

(2) 求谷粒所受水平风力的大小；

(3) 若瘪粒恰好能全部落入 A_2B ，求 A_2B 的宽度。



图(a)



图(b)

1. B 【详解】由题意知枪口与 P 点等高，子弹和小积木在竖直方向上做自由落体运动，当

子弹击中积木时子弹和积木运动时间相同，根据 $h = \frac{1}{2}gt^2$

可知下落高度相同，所以将击中 P 点；又由于初始状态子弹到 P 点的水平距离为 L ，子弹

在水平方向上做匀速直线运动，故有 $t = \frac{L}{v}$ 故选 B。

2. C 【详解】青蛙做平抛运动，水平方向匀速直线，竖直方向自由落体则有

$$x = vt, h = \frac{1}{2}gt^2 \text{ 可得 } v = x\sqrt{\frac{g}{2h}}$$

因此水平位移越小，竖直高度越大初速度越小，因此跳到荷叶 c 上面。故选 C。

3. D 【详解】平抛的炸弹水平运动最远，到达拦截区，根据平抛运动规律可知

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = 2000\text{m}, x = v_0t = 200\text{m}$$

以面积比为拦截炸弹比，拦截炸弹比约为 $\frac{S}{\pi x^2} = \frac{3000}{3 \times 200^2} = 0.025$ 故选 D。

4. B 【详解】若小孩能接到球，则有 $H - h = \frac{1}{2}gt^2$ ， $l = v_1t + v_2t$

联立解得 $v_1 = l\sqrt{\frac{g}{2(H-h)}} - v_2$ 故选 B。

5. B 【详解】AB. 根据平抛运动的规律可知，钢球在空中飞行时间为 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

钢球平抛初速度为 $v_0 = \frac{x}{t} = x\sqrt{\frac{g}{2h}}$, A 错误 , B 正确 ;

C . 钢球撞击木板时速度方向与水平方向的夹角满足 $\tan\theta = \frac{v_y}{v_0} = \frac{\sqrt{2gh}}{v_0}$

可知 , 增大 h , 钢球撞击木板的速度方向与水平方向的夹角变大 , C 错误 ;

D . 根据 $x = v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 可知 , 减小 h , 钢球落点离桌边的水平距离 x 减小 , D 错误。故选 B。

6 . C 【详解】设斜坡倾角为 θ , 运动员在斜坡 MN 段做匀加速直线运动 , 根据牛顿第二定律

$$mg \sin\theta = ma_1 \text{ 可得 } a_1 = g \sin\theta$$

运动员在水平 NP 段做匀速直线运动 , 加速度 $a_2 = 0$

运动员从 P 点飞出后做平抛运动 , 加速度为重力加速度 $a_3 = g$

设在 P 点的速度为 v_0 , 则从 P 点飞出后速度大小的表达式为 $v = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2}$

由分析可知从 P 点飞出后速度大小与时间的图像不可能为直线 , 且 $a_1 < a_3$

C 正确 , ABD 错误。故选 C。

7 . B 【详解】小球水平方向匀速运动 , 已知 OP 水平距离为 $3m$, 因此 $3m = v_1 t$

O 点离地高度 $H = 2m$, 接球时小球的离地高度为 $y_{\text{球}} = H - \frac{1}{2}gt^2$

起跳时机器人手离地高度 $h = 1.2m$, 机器人竖直上抛 , 接球时手的离地高度为

$$y_{\text{手}} = h + v_2 t - \frac{1}{2}gt^2$$

接球时两者高度相等 $y_{\text{球}} = y_{\text{手}}$, 代入整理得 $0.8m = v_2 t$

消去时间 t 得 : $\frac{v_1}{v_2} = \frac{3}{0.8} = \frac{15}{4}$ 故选 B。

8. B 【详解】A. 根据托里拆利定律公式可知 $v = \sqrt{2gh}$ ，其中 v 为液体从容器中流出的速度， h 为孔到容器液面的竖直距离，故随着容器中液面的高度逐渐下降，孔中喷出液体的初速度越来越小，故 A 正确，不符合题意；

B. 在竖直方向上，根据 $H = \frac{1}{2}gt^2$ ，其中 H 为孔到小盘液面的竖直距离，可知，随着容器中液面的高度逐渐下降，盘子水面上升，则小孔到盘子液面的高度越来越小，故孔中喷出的液体在空中的运动时间也越来越小，故 B 错误，符合题意；

C. 竖直方向上 $v_y = \sqrt{2gH}$ 水平方向上 $v_x = \sqrt{2gh}$

合速度为 $v = \sqrt{2g(H+h)}$ ，其中 h 与 H 都在慢慢减小，故合速度越来越小，故 C 正确，不符合题意；

D. 水平位移为 $x = v_x t = \sqrt{2gh} \sqrt{\frac{2H}{g}} = 2\sqrt{hH}$ 其中 h 与 H 都在慢慢减小，故 x 越来越小，故 D

正确，不符合题意。故选 B。

9. BD 【详解】A. 将网球的运动分解为水平方向匀速直线运动和竖直方向初速度不为零的匀加速直线运动，设击球点到网的水平位移为 x ，将初速度分解：水平初速度为

$$v_{0x} = v_0 \cos \theta$$

竖直初速度为 $v_{0y} = v_0 \sin \theta$ 网球运动到网的时间为 $t = \frac{x}{v_0 \cos \theta}$

竖直方向下落的总位移为 $y = v_{0y}t + \frac{1}{2}gt^2 = x \tan \theta + \frac{x^2 g}{2v_0^2 \cos^2 \theta}$

原情况恰好过网，说明击球点到网顶的竖直高度差 $h = y$

v_0 不变， θ 变大，则 $\tan \theta$ 变大、 $\cos \theta$ 变小，则 y 增大， $y > h$ ，不能过网，故 A 错误；

B. v_0 不变， θ 变小，则 $\tan \theta$ 变小、 $\cos \theta$ 变大，则 y 减小， $y < h$ ，可过网，故 B 正确；

C. θ 不变， v_0 变小，则 y 增大， $y > h$ ，不能过网，故 C 错误；

D. θ 不变, v_0 变大, 则 y 减小, $y < h$, 可过网, 故 D 正确。

10. AD 【详解】AC. 设篮球脱手时的速度为 v , 故篮球刚被抛出时水平速度为

$$v_x = v \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} v$$

$$\text{竖直方向的初速度为 } v_{y0} = v \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} v$$

$$\text{上升到最高点有 } v_{y0} = gt$$

$$\text{联立上式代入数据解得篮球上升到最高点的时间为 } t = \frac{\sqrt{2}v}{2g}$$

由题意可知篮球在空中做斜抛运动, 仅竖直方向的速度改变, 水平方向速度不改变, 有

$$\tan 37^\circ = \frac{v_y}{v_x}$$

$$\text{且此时速度为 } v' = \frac{v_x}{\cos 37^\circ}$$

$$\text{解得 } v_y = \frac{3\sqrt{2}}{8} v, \quad v' = \frac{5\sqrt{2}}{8} v$$

$$\text{故刚抛出时的速度与到篮筐中心的速度大小之比为 } \frac{v}{v'} = \frac{8}{5\sqrt{2}} \neq \frac{4}{5}$$

$$\text{下降到篮筐中心时有 } v_y = gt'$$

$$\text{代入数据解得 } t' = \frac{3\sqrt{2}v}{8g}$$

由上述分析可知 $t > t'$, 故 A 正确, C 错误;

B. 由于篮球做斜抛运动, 水平方向做匀速直线运动, 上升过程的时间大于下降过程的时间, 故上升过程的水平位移大于下降过程的水平位移, 故 B 错误;

$$\text{D. 上升过程有 } v_{y0}^2 = 2gh_{\text{上}}$$

$$\text{下降过程有 } v_y^2 = 2gh_{\text{下}}$$

代入数据解得 $h_{\perp} = \frac{v^2}{4g}$, $h_{\downarrow} = \frac{9v^2}{64g}$

联立上式整理解得 $\frac{h_{\perp}}{h_{\downarrow}} = \frac{16}{9}$, 故 D 正确。

11 . (1) 0.3s ; (2) $1.2 \times 10^{-4} \text{ N}$; (3) 0.18m

【详解】(1) 谷粒从 H 落到出料口的过程 , 竖直方向和水平方向都是初速为零的匀加速直线运动 , 竖直方向上有

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

将 $h=0.45\text{m}$ 带入可得

$$t=0.3\text{s}$$

(2) 对质量为 $2.0 \times 10^{-5} \text{ kg}$ 的谷粒 , 从 H 漏出恰好经 B 点 , 水平方向有

$$x_1 = \frac{1}{2}at^2$$

设风力大小为 F , 由牛顿第二定律

$$F = ma$$

将 $x_1=0.27\text{m}$ 、 $t=0.3\text{s}$ 、 $m=2.0 \times 10^{-5} \text{ kg}$ 带入 , 联立可解得

$$F = 1.2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

(3) 对质量等于 $1.2 \times 10^{-5} \text{ kg}$ 的瘪粒 , 恰好落到 A_2 点 , 设 A_2B 宽度为 x_2 , 则有

$$x_1 + x_2 = \frac{1}{2}a't^2$$

$$F = m'a'$$

将 $m' = 1.2 \times 10^{-5} \text{ kg}$ 、 $x_1=0.27\text{m}$ 、 $t=0.3\text{s}$ 、 $F=1.2 \times 10^{-4} \text{ N}$ 带入可得

$$x_2=0.18\text{m}$$