

第 4 期

2 版随堂练习

§6.1 圆周运动

1.BD

提示 如图 1 所示,经 $\frac{T}{4}$,质点由 A 到 B,再经 $\frac{T}{4}$,质点由 B 到 C,由于线速度大小不变,根据

线速度的定义, $\Delta s = v \cdot \frac{T}{4}$,所以相等时间内通过的路程相等,B 正确;但位移 x_{AB} 、 x_{BC} 大小相等,方向并不相同,故平均速度不同,A、C 错误;由角速度的定义 $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ 知 Δt 相同, $\Delta\theta = \omega\Delta t$ 相同,D 正确。

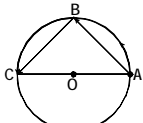


图 1

2.CD

提示 ω 一定时,线速度 v 与圆周半径 R 成正比,选项 A 错误; v 一定时,角速度 ω 与圆周半径 R 成反比,选项 B 错误;在用转速或周期表示角速度时,角速度与转速成正比,与周期成反比,选项 C、D 正确。

3.C

提示 由于 P、Q 两点属于同轴转动,所以 P、Q 两点的角速度是相等的,即 $\omega_P = \omega_Q$;同时由图可知 Q 点到螺母的距离比较大,由 $v = \omega r$ 可知,Q 点的线速度大,即 $v_P < v_Q$,故选项 C 正确。

§6.2 向心力

1.BC

提示 力是改变物体运动状态的原因,因为有向心力物体才做圆周运动,而不是因为做圆周运动才产生向心力,故 A 错误;向心力始终与线速度方向垂直,只改变线速度的方向不改变线速度的大小,故 B 正确;在匀速圆周运动中,物体的向心力一定等于其所受的合力,但该力方向不断变化,是变力,故 C 正确,D 错误。

2.C

提示 由于圆盘上的木块 A 在竖直方向上没有加速度,所以它在竖直方向上受重力和支持力的作用而平衡。而木块在水平面内做匀速圆周运动,由于没有发生相对滑动,所以其所需向心力由静摩擦力提供,且静摩擦力的方向指向圆心 O,故选 C。

§6.3 向心加速度

1.C

提示 做匀速圆周运动的物体,它的向心加速度始终与线速度垂直且指向圆心,加速度的大小不变,方向时刻变化,所以 C 正确,A、B、D 错误。

2.AD

提示 从图像知,对甲: a 与 R 成反比,由 $a = \frac{v^2}{R}$ 知,当 v 一定时, $a \propto \frac{1}{R}$,故甲球线速度大小保持不变,A 正确,C 错误;对乙: a 与 R 成正比,由 $a = \omega^2 R$ 知,当 ω 一定时, $a \propto R$,故乙球角速度大小保持不变,B 错误,D 正确。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.B

提示 做匀速圆周运动的物体,向心力的方向始终指向圆心,其向心力是变力,故 A 错误;向心力的方向始终沿着半径指向圆心,与速度方向垂直,只改变速度的方向,不改变速度的大小,故 B 正确;非匀速圆周运动,合外力指向圆心的分力提供向心力,物体所受各力的合力并不一定是向心力,故 C 错误;向心加速度的方向始终沿着半径指向圆心,方向改变,故 D 错误。

2.D

提示 压路机前进时,其轮子边缘上的点参与两个分运动,即绕轴心的转动和随着车的运

动,与地面接触点速度为零,故两个分运动的线速度大小相等、方向相反,故 A、B 两点圆周运动的线速度都等于汽车前进的速度,故 A、B 两点的线速度之比 $v_A:v_B=1:1$,根据 $v=2\pi rn$ 可知转速之比为 2:3,故选项 A、B 错误;根据公式 $v=r\omega$,线速度相等时,角速度与半径成反比,故 A、B 两点的角速度之比 $\omega_A:\omega_B=2:3$,故 C 错误;根据 $a=v\omega$ 可知 A、B 两点的向心加速度之比 $a_A:a_B=2:3$,故选项 D 正确。

3.D

提示 对其中一个小球受力分析,如图 2 所示,受重力、绳子的拉力,由于小球做匀速圆周运动,故合力提供向心力;将重力与拉力合成,合力指向圆心,由几何关系得合力 $F = mg \tan\theta$ ①
 θ 不同,则 F 大小不同,故 A 错误;
 由向心力公式得 $F = m\omega^2 r$ ②
 设小球与悬挂点间的高度差为 h ,由几何关系,得 $r = h \tan\theta$ ③

由①②③得 $\omega = \sqrt{\frac{g}{h}}$,可知角速度与绳子的长度和转动半径无关,两球角速度相同,故 D 正确;又由 $T = \frac{2\pi}{\omega}$ 可知两球运动周期相同,故 B 错误;由 $v = \omega r$ 可知,两球转动半径不等,线速度大小不同,故 C 错误。

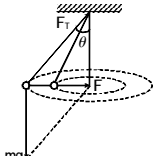


图 2

4.D

提示 依题意 $s = kt$,可知该行人运动的线速度大小不变,A 错误;由微元法将行人沿螺旋线运动的每一小段视为圆周运动的一部分,轨道半径逐渐减小,其向心力 $F_n = m \frac{v^2}{r}$ 越来越大,线速度大小不变,在沿轨迹切线方向的分力为 0,故所受合力即为向心力,也越来越大,B 错误,D 正确;运动的角速度 $\omega = \frac{v}{r}$ 越来越大,C 错误。

5.B

提示 以 A 为研究对象,B 对 A 的静摩擦力指向圆心,提供 A 做圆周运动的向心力,根据牛顿第三定律,A 对 B 有背离圆心的静摩擦力;以 A、B 组成的整体为研究对象,圆盘对 B 一定施加指向圆心的静摩擦力,以提供 A、B 整体做圆周运动的向心力,B 正确。

6.AC

提示 两个小球均受到重力 mg 和筒壁对它的弹力 F_N 的作用,其合力必定在水平面内时刻指向圆心。由图 3 可知,筒壁对球的弹力 $F_N = \frac{mg}{\sin\theta}$,

向心力 $F = \frac{mg}{\tan\theta}$,其中 θ 为圆锥顶角的一半。对于 A、B 两球因质量相等, θ 角也相等,所以 A、B 两小球受到筒壁的弹力大小相等,A、B 两小球对筒壁的压力大小相等,D 错误;由牛顿第二定律知 $\frac{mg}{\tan\theta} = \frac{mv^2}{r} = m\omega^2 r = m \frac{4\pi^2 r}{T^2}$,所以小球的线速度 $v = \sqrt{\frac{gr}{\tan\theta}}$,角速度 $\omega = \sqrt{\frac{g}{r \tan\theta}}$,周期 $T = 2\pi \sqrt{\frac{r \tan\theta}{g}}$,由此可见,小球 A 的线速度必定大于小球 B 的线速度,小球 A 的角速度必小于小球 B 的角速度,小球 A 的周期必大于小球 B 的周期,A、C 正确,B 错误。

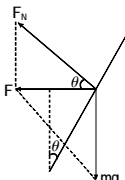


图 3

二、实验题

7.(1)90.9 (2)1.46

提示 (1)由题图乙可知,圆盘转动的周期 $T = 22 \times \frac{2.50 \times 10^{-3}}{5} \text{ s} = 11 \times 10^{-3} \text{ s}$,根据转速、角速度和

周期的关系有 $\omega = \frac{2\pi}{T}$, $\omega = 2\pi n$,得到 $n = \frac{1}{T}$,代入得 $n = 90.9 \text{ r/s}$ 。

(2)由题图乙可知,反光涂层经过的时间为 1 个小格,反光涂层经过接收器的时间 $t = 0.5 \times 10^{-3} \text{ s}$,根据弧长和线速度的关系,得 $l = vt$ 。再由 $v = \omega R = 2\pi n R$,则 $l = 2\pi n R t$,代入数据得 $l = 1.46 \text{ cm}$ 。

三、计算题

8.3.5 rad/s 2.8 m/s

提示 当物体运动到最低点时,物体受重力 mg 、绳子拉力 F_T ,合力充当向心力,根据向心力公式得 $F_T - mg = m\omega^2 r$

又由牛顿第三定律可知,绳子受到的拉力和绳子拉物体的力大小相等,绳子被拉断时受到的拉力为 $F_T' = 7.84 \text{ N}$,故 $F_T = 7.84 \text{ N}$

所以,绳子被拉断时物体的角速度为

$$\omega = \sqrt{\frac{F_T - mg}{mr}} = \sqrt{\frac{7.84 - 0.4 \times 9.8}{0.4 \times 0.8}} \text{ rad/s} = 3.5 \text{ rad/s}$$

物体的线速度大小为 $v = \omega r = 3.5 \times 0.8 \text{ m/s} = 2.8 \text{ m/s}$ 。

B 卷

一、选择题

1.B

提示 分针、时针的周期分别为 1h、12h,则周期比为 1:12。根据 $\omega = \frac{2\pi}{T}$,得出角速度之比为

$$\frac{\omega_{\text{分}}}{\omega_{\text{时}}} = \frac{T_{\text{时}}}{T_{\text{分}}} = \frac{1}{12}。又根据向心加速度公式 a = r\omega^2,得 \frac{a_{\text{分}}}{a_{\text{时}}} = \frac{r_{\text{分}} \omega_{\text{分}}^2}{r_{\text{时}} \omega_{\text{时}}^2} = \frac{1 \times 1^2}{2 \times 12^2} = \frac{1}{288},故 B 正确。$$

2.AB

提示 由题意知相遇时间即为 A 球平抛运动的时间,A 球的平抛时间为 $t = \sqrt{\frac{2R}{g}}$,故 A 正确.A 球做平抛运动的水平位移大小 $x = v_0 t = \sqrt{\frac{3}{2}} R g \times \frac{2R}{g} = \sqrt{3} R$,A 球做平抛运动的位移为

$$x_B = \sqrt{3R^2 + R^2} = 2R,故 B 正确。A 球的落点在圆周上,从向上向下看有两种可能,如图 4 所示,从几何知识知 A 球水平位移与直径夹角为 30°,若在 C 点相遇,B 球转过角度为 $\frac{2}{3}\pi$,则 B 的速度大小为$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi R}{3} \sqrt{\frac{g}{2R}} = \frac{\pi}{3} \sqrt{2gR}。B 球做匀速圆周运动的周期为 T = 3t = 3\sqrt{\frac{2R}{g}}。若在 D 点相遇,B 球转过角度为 $\frac{4}{3}\pi$,则 B 球的速度大小为 v = \frac{s}{t} =$$

$$\frac{4\pi R}{3} \sqrt{\frac{g}{2R}} = \frac{2\pi}{3} \sqrt{2gR}。B 球做匀速圆周运动的周期为 T = \frac{3}{2}t = \frac{3}{2}\sqrt{\frac{2R}{g}},故 C、D 错误。$$



图 4

二、计算题

3.(1)4.87m (2)10m/s

提示 (1)根据圆周运动基本公式 $v = 2\pi nr = 8 \text{ m/s}$

$$\text{对平抛运动 } x = vt, h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$\text{解得 } x = 4.8 \text{ m}, R = \sqrt{x^2 + r^2} = 4.87 \text{ m};$$

$$(2) \text{落地时水滴速度 } v_t = \sqrt{v^2 + (gt)^2} = 10 \text{ m/s}。$$

物理人教

第 1 期

2 版随堂练习

§5.1 曲线运动

1.B

提示 网球离开球拍后的运动轨迹为曲线,速度方向沿切线方向,故选项 B 正确。

2.C

提示 物体在 F_1 、 F_2 、 F_3 三个恒力共同作用下做匀速直线运动,即三力平衡,三个力的合力为零。那么当突然撤去 F_2 这个力时,另外两个力的合力与 F_2 大小相等、方向相反。若物体原来速度的方向与 F_1 和 F_3 的合力的方向相反,则物体沿 F_2 原方向做匀减速直线运动,不可能立即反方向返回,也不一定做曲线运动,选项 A、B 错误,C 正确;因 F_1 和 F_3 的合力沿 F_2 反方向,不论物体原来速度方向如何,均不可能沿 F_2 反方向做匀减速运动,选项 D 错误。

3.A

提示 当物体速度方向与加速度方向不在同一直线上时,物体做曲线运动,加速度指向曲线凹的一侧;当加速度与速度方向夹角小于 90° 时物体做加速运动,当加速度的方向与速度方向大于 90° 时物体做减速运动,故 A 正确,B、C、D 错误。

§5.2 运动的合成与分解

1.D

提示 根据平行四边形定则知合位移可能比分位移大,可能比分位移小,可能与分位移大小相等,故 A 错误;根据平行四边形定则知合速度可能比分速度大,可能比分速度小,可能与分速度大小相等,故 B 错误;两个匀速直线运动因都没有加速度,故合运动也没有加速度,只能是匀速直线运动,故 C 错误;分运动和合运动的位移、速度、加速度都是矢量,故它们的关系均符合平行四边形定则,故 D 正确。

2.B

提示 如图 1 所示,由于篮球和群众演员随大平台一起旋转,所以篮球抛出前有沿 v_0 方向的初速度,要想篮球抛出后能沿虚线进入篮筐,则必须沿图中 v_1 方向投出,故 B 正确,A、C、D 错误。

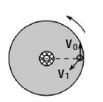


图 1

3.C

提示 战机做曲线运动,运动状态发生变化,合外力不为零,故 A 错误;战机飞行速率不变,合力方向始终与速度方向垂直,故 B 错误;飞机速度大小不变,与水平方向的倾角 θ 增大,则 $v_y = v \sin\theta$ 增大,即竖直方向的分速度逐渐增大,水平方向 $v_x = v \cos\theta$ 减小,即水平方向的分速度减小,故 C 正确,D 错误。

4.C

提示 将游泳者的运动分解为沿河岸方向和垂直于河岸方向的分运动,因为人以不变的速度向着对岸垂直游去,垂直于河岸方向上的分速度不变,水流速度不影响垂直于河岸方向上的运动,所以渡河时间不变,故 C 正确。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.A

提示 扑克牌做曲线运动,速度方向沿着运动轨迹的切线方向,合力指向运动轨迹弯曲的内侧,选项 A 正确。

2.C

提示 当物体所受的恒力与速度方向在同一条直线上,做匀变速直线运动,不在同一条直线上,做匀变速曲线运动,故小球一定做匀变速运动,选项 C 正确。

3.BC

提示 当船速垂直于河岸时,渡河时间最短, $t = \frac{d}{v_{\text{船}}} = 150 \text{ s}$ 。因 $v_{\text{船}} > v_{\text{水}}$,当船沿垂直河岸方向行驶时即合速度垂直河岸时,航程最短为 600m,故 B、C 正确。

4.C

提示 将小船的速度沿着平行绳子和垂直绳子方向正交分解,如图 2 所示,平行绳子的分速度等于与拉绳子的速度,可得 $v = v' \cos\theta$,代入数据得 $v' = \frac{v}{\cos 30^\circ} = \frac{2\sqrt{3}}{3} v$,故 C 正确,A、B、D 错误。

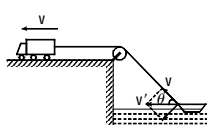


图 2

5.B

提示 根据运动的合成与分解法则可知,以白纸为参考系,小球沿 y 轴负方向做匀速直线运动,沿 x 轴正方向做初速度为零的匀加速直线运动,则小球的运动轨迹,如 B 选项所示,B 选项正确。

6.CD

提示 如果 F_x 、 F_y 二力的合力沿 v_0 方向,即 $F_y = F_x \tan\alpha$ 。则质点做直线运动,选项 A 错误,选项 C 正确;若 $F_x > \frac{F_y}{\tan\alpha}$,则合力方向在 v_0 与 x 轴正方向之间,则轨迹向 x 轴一侧弯曲而做曲线运动,若 $F_x < \frac{F_y}{\tan\alpha}$,则合力方向在 v_0 与 y 轴之间,所以运动轨迹必向 y 轴一侧弯曲而做曲线运动,因不知 α 的大小,所以只凭 F_x 、 F_y 的大小不能确定 F 合是偏向 x 轴还是 y 轴,选项 B 错误、选项 D 正确。

7.B

提示 在起风以后运动员涉及了两个方向上的运动,一个是水平方向上的运动,一个是竖直方向上的运动,因为风力是水平的,不影响竖直方向上的运动,所以运动员在竖直方向上的速度仍为 4m/s,而合速度为 5m/s,根据平行四边形定则可得 $v_x = \sqrt{5^2 - 4^2} \text{ m/s} = 3 \text{ m/s}$,B 正确。

8.C

提示 根据匀变速直线运动的位移—时间公式 $x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ 可知,物体在 x 方向做初速度为零、加速度为 16 m/s^2 的匀加速直线运动,y 方向做速度为 10m/s 的匀速直线运动,故 A、B 错误;由运动的合成可知,物体的合运动为初速度为 10m/s、加速度为 16 m/s^2 的匀变速曲线运动,故 C 正确,D 错误。

9.BC

提示 物体在 F_1 、 F_2 、 F_3 三个共点力作用下做匀速直线运动,三力平衡,必有 F_3 与 F_1 、 F_2 的合力等大反向。当 F_3 大小不变,方向改变 90° 时, F_1 、 F_2 合力大小仍等于 F_3 大小,方向与改变方向后的 F_3 夹角为 90° ,故 $F_{\text{合}} = \sqrt{2} F_3$,加速度 $a = \frac{F_{\text{合}}}{m} = \frac{\sqrt{2} F_3}{m}$,但因不知原速度方向,故有 B、C 两种可能。

二、计算题

10.(1)1N,沿 y 轴正方向

(2)3m/s,沿 x 轴正方向

(3)5m/s,方向与 x 轴正方向的夹角为 53°

(4)12.6m,方向与 x 轴正方向的夹角的正切

值为 $\frac{1}{3}$ 提示 (1)物体在 x 方向: $a_x = 0$

$$y \text{ 方向: } a_y = \frac{\Delta v_y}{\Delta t} = 0.5 \text{ m/s}^2$$

根据牛顿第二定律 $F_{\text{合}} = ma_y = 1 \text{ N}$,方向沿 y 轴正方向;

(2)由题图可知 $v_{x0} = 3 \text{ m/s}$, $v_{y0} = 0$,则物体的初速度 $v_0 = 3 \text{ m/s}$,方向沿 x 轴正方向;

(3)由题图知, $t = 8 \text{ s}$ 时, $v_x = 3 \text{ m/s}$, $v_y = 4 \text{ m/s}$,物体的合速度为 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 5 \text{ m/s}$, $\tan\theta = \frac{4}{3}$, $\theta = 53^\circ$, θ 为合速度与 x 轴正方向的夹角,即速度方向与 x 轴正方向的夹角为 53° ;

$$(4) t = 4 \text{ s 内}, x = v_x t = 12 \text{ m}, y = \frac{1}{2} a_y t^2 = 4 \text{ m}$$

$$\text{物体的位移 } l = \sqrt{x^2 + y^2} = 12.6 \text{ m}$$

$$\text{设 } t = 4 \text{ s 时位移与 } x \text{ 轴的夹角为 } \alpha, \tan\alpha = \frac{y}{x} = \frac{1}{3}。$$

B 卷

一、选择题

1.C

提示 将 A 点的速度分解,如图 3 所示,根据运动的合成与分解可知,接触点 A 的实际运动为在 A 点垂直于杆的方向的运动,该运动由水平向左的分运动和竖直向下的分速度组成,所以 $v_A = \frac{v}{\cos\theta}$,为 A 点做圆周运动的线速度,故选 C。

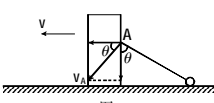


图 3

2.BD

提示 当船头的指向(即船相对于静水的航行方向)始终垂直于河岸时,渡河时间最短,且 $t_{\text{min}} = \frac{d}{v_{\text{船}}} = \frac{120}{3} \text{ s} = 40 \text{ s}$,A 错误,B 正确;因河水的流速随水距岸边距离的变化而变化,则小船的实际航速、航向都在变化,航向变化引起船的运动轨迹不在一条直线上,C 错误;船在静水中的速度一定,则水流速度最大时,船速最大,由运动的合成可知, $v_{\text{max}} = \sqrt{v_{\text{船}}^2 + v_{\text{水}}^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$,D 正确。

二、计算题

$$3.(1) \frac{2H}{t^2 \tan\theta} \quad (2) \frac{2H \cos\theta}{t \tan\theta}$$

提示 (1)车在时间 t 内向左运动的位移 $x = \frac{H}{\tan\theta}$

$$\text{由车做匀加速直线运动,得 } x = \frac{1}{2} at^2$$

$$\text{解得 } a = \frac{2x}{t^2} = \frac{2H}{t^2 \tan\theta};$$

$$(2) t \text{ 时刻车的速度 } v_{\text{车}} = at = \frac{2H}{t \tan\theta}$$

由运动的分解知识可知,车的速度 $v_{\text{车}}$ 沿绳的分速度大小与重物 m 的速度大小相等,即

$$v_{\text{物}} = v_{\text{车}} \cos\theta$$

$$\text{解得 } v_{\text{物}} = \frac{2H \cos\theta}{t \tan\theta}。$$



扫码获取报纸
相关内容课件

§5.3 实验:探究平抛运动的特点

1.C

提示 在做“探究平抛运动的特点”实验时,除了木板、小球、斜槽、铅笔、图钉之外,还需要重垂线,确保小球抛出后在竖直面内运动;本实验中不需要测力、时间以及质量,故不需要弹簧测力计、秒表和天平,C 正确,A、B、D 错误。

2.D

提示 小球做自由落体运动,相等时间内的位移增大,故 A 错误;平抛运动小球在竖直方向相同时间内位移增大,则相邻位置间的位移不相等,故 B 错误;1m 对于 10 等分的话为 0.1m,但自由下落相同时间内的位移增大,则刚下落时的距离要小于 0.1m,故 C 错误;由图可知水平长度大于竖直高度,而水平方向为匀速直线运动,则平抛运动小球相邻位置间的水平距离大于 0.1m,故 D 正确。

§5.4 抛体运动的规律

1.C

提示 因为是从同一高度抛出的,所以它们的运动时间是相同的,故水平位移之比为初速度之比,即 1:2,C 正确。

2.C

提示 做斜抛运动的物体到达最高点时,竖直分速度为零,水平分速度不为零,运动过程中始终仅受重力作用,所以有竖直向下的重力加速度 g,故 C 正确。

3.B

提示 由平抛运动知水平方向 $L=vt$,竖直方向 $H=\frac{1}{2}gt^2$,可知 A 错误,B 正确;球从击球点至落地的位移等于 $\sqrt{L^2+H^2}$,与球的质量无关,C、D 错误。

4.AD

提示 由竖直上抛运动的对称性可知,A 点与 B 点的速度大小相同,方向不同,选项 A 正确;将物体的初速度沿着水平和竖直方向分解,有 $v_{0x}=v_0\cos\theta$, $v_{0y}=v_0\sin\theta$,上升时间 $t=\frac{v_{0y}}{g}=\frac{v_0\sin\theta}{g}$,由对称性可知,下降的时间和上升时间相等,总时间为 $t_{\text{总}}=\frac{2v_0\sin\theta}{g}$,选项 B 错误;在最高点速度的竖直分量为零,但水平分量不为零,故最高点速度不为零,选项 C 错误,D 正确。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.BD

提示 小球下落的速度很快,运动时间很短,用眼睛很难准确判断出小球落地的先后顺序,应听声音,选项 A 不合理;竖直管的上端 A 应低于水面,这是因为竖直管与空气相通,管上端 A 处的压强始终等于大气压,不受瓶内水面高低的影响,

因此可以得到稳定的细水柱,选项 B 正确;只有每次从同一高度由静止释放钢球,钢球做平抛运动的初速度才相同,选项 C 错误;获得每秒 15 帧的录像就等同于做平抛运动实验时描方格图的方法,同样可以探究平抛运动的规律,选项 D 正确。

2.B

提示 对于做平抛运动的物体,水平方向上: $x=v_0t$;竖直方向上: $h=\frac{1}{2}gt^2$;所以水平位移为 $x=v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$,所以水平方向通过的最大距离取决于物体的高度和初速度,选项 B 正确。

3.ACD

提示 平抛运动是只在重力作用下的曲线运动,所以 A 正确;平抛运动的轨迹向着重力方向弯曲,速度方向与恒力方向的夹角逐渐减小,所以速度方向与加速度方向的夹角一定越来越小,速度变大,所以 B 错误,C、D 正确。

4.D

提示 法一:如题图所示,接触斜面时位移方向与水平方向的夹角为 θ ,由平抛运动的推论可知,速度方向与水平方向的夹角 φ 与 θ 有关系 $\tan\varphi=2\tan\theta$,D 正确。

法二:设小球飞行时间为 t,则 $\tan\varphi=\frac{v_y}{v_0}=\frac{gt}{v_0}$,

$$\tan\theta=\frac{y}{x}=\frac{\frac{1}{2}gt^2}{v_0t}=\frac{gt}{2v_0},\text{故 }\tan\varphi=2\tan\theta,\text{D 正确。}$$

5.D

提示 两球做平抛运动,高度相同,则下落的时间相同,故 A、B 错误;由于两球的水平位移之比为 1:4,根据 $v_0=\frac{x}{t}$ 知,两小球的初速度大小之比为 1:4,故 C 错误,D 正确。

6.C

提示 根据 $2h=\frac{1}{2}gt_1^2$,得 $t_1=\sqrt{\frac{4h}{g}}$,则 $L=v_0t_1=v_0\sqrt{\frac{4h}{g}}$,同理由 $h=\frac{1}{2}gt_2^2$,得 $t_2=\sqrt{\frac{2h}{g}}$,则 $s=2v_0t_2=2v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$,所以 $L=\frac{\sqrt{2}}{2}s$,选项 C 正确。

7.D

提示 小球 A 做平抛运动,有水平位移 $x=v_1t$,竖直位移 $y=\frac{1}{2}gt^2$,又 $\tan30^\circ=\frac{y}{x}$,联立可得 $v_1=$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}gt_0.\text{小球 B 恰好垂直打到斜面上,则有 }\tan30^\circ=$$

$$\frac{v_2}{gt},\text{可得 }v_2=\frac{\sqrt{3}}{3}gt,\text{所以有 }v_1:v_2=3:2,\text{D 正确。}$$

二、填空题

8.(1)AB (2)10 1.5 2.5

提示 (1)当斜槽末端切线没有调整水平时,小球脱离槽口后并非做平抛运动,但在实验中,仍按平抛运动分析处理数据,会造成较大误差,故斜槽末端切线方向不水平会造成误差,A 正确;确定 O_y 轴时,没有用重垂线,就不能调节斜槽末端切线水平,会引起实验误差,B 正确;只要

让小球从同一高度、无初速度开始运动,在相同的情形下,即使球与槽之间存在摩擦力,仍能保证球做平抛运动的初速度相同,因此,斜槽轨道不必要光滑,所以不会引起实验误差,C 错误;每次从轨道同一位置释放小球不会引起实验误差,D 错误。

(2)①在竖直方向上有 $\Delta h=gT^2$,其中 $\Delta h=10\text{cm}$,代入求得 $T=0.1\text{s}$,因此闪光频率为 $f=\frac{1}{T}=10\text{Hz}$ 。

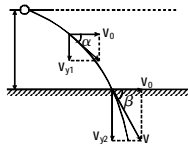
②水平方向匀速运动,有 $s=v_0t$,其中 $s=3l=15\text{cm}$, $t=T=0.1\text{s}$,代入解得 $v_0=1.5\text{m/s}$ 。

③根据匀变速直线运动中,时间中点的瞬时速度等于该过程的平均速度,在 B 点有 $v_y=\frac{h_{AC}}{2T}=2\text{m/s}$,所以 B 点速度为 $v_B=\sqrt{v_x^2+v_y^2}=2.5\text{m/s}$ 。

三、计算题

9.(1)10m/s (2)20m/s (3)15m

提示 将平抛运动分解为水平和竖直两个方向的分运动,由题意作出运动轨迹如图所示。



(1)初速度用 v_0 表示,因为 $\tan\alpha=\frac{v_{y1}}{v_0}=1$,又 $v_{y1}=gt$,代入数据得 $v_0=10\text{m/s}$;

(2)由图可知 $\cos\beta=\frac{v_0}{v}$,则

$$v=\frac{v_0}{\cos\beta}=\frac{10}{\cos60^\circ}\text{m/s}=20\text{m/s};$$

(3)由 $v_x^2+v_y^2=v^2$ 得 $v_{y2}=\sqrt{v^2-v_x^2}=\sqrt{20^2-10^2}\text{m/s}=10\sqrt{3}\text{m/s}$ 在竖直方向上有 $v_{y2}^2=2gh$ 代入数据得 $h=15\text{m}$ 。

B 卷

1.D

提示 B、C 的高度相同,大于 A 的高度,根据 $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}$,知 B、C 的时间相等,大于 A 的时间,可知 B、C 两球同时抛出,A 后抛出;A、B 的水平位移相等,则 A 的初速度大于 B 的初速度,B 的水平位移大于 C 的水平位移,则 B 的初速度大于 C 的初速度,故 D 正确。

$$2.(1)\sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (2)\frac{\sqrt{6gh}}{12}$$

提示 (1)P 在斜面上滑行时间和 Q 做平抛运动的时间相同,Q 做平抛运动,有 $h=\frac{1}{2}gt^2$

$$\text{解得 }t=\sqrt{\frac{2h}{g}};$$

$$(2)P\text{沿斜面下滑,加速度 }a=\frac{mgsin\theta}{m}=gsin\theta$$

$$\text{根据位移公式有 }\frac{h}{sin\theta}=v_0t+\frac{1}{2}at^2$$

根据题意可知,小球 Q 的初速度大小也为 v_0 ,解得 $v_0=\frac{\sqrt{6gh}}{12}$ 。

第 3 期

3 版章节测试

一、选择题

1.D

提示 由题可知,铅笔尖既随三角板向右做匀速运动,又沿三角板直角边向上做匀加速运动,其运动轨迹是向上弯曲的抛物线,故 A、B 错误;在运动过程中,笔尖运动的速度方向是轨迹的切线方向,时刻在变化,故 C 错误;笔尖水平方向的加速度为零,竖直方向的加速度竖直向上,则根据运动的合成规律可知,笔尖运动的加速度方向始终竖直向上,保持不变,故 D 正确。

2.C

提示 经过时间 t,在竖直方向上的分速度 $v_y=gt$,物体的速度大小 $v=\sqrt{v_0^2+(gt)^2}$ 。经过时间 2t,在竖直方向上的分速度 $v_y'=2gt$,根据平行四边形定则,物体的速度大小 $v'=\sqrt{v_0^2+(2gt)^2}$,故 C 正确,A、B、D 错误。

3.D

提示 设斜面体的高 AB 为 h,落地点到 C 点的距离为 x,由几何关系知 D 点到水平地面的高为 $\frac{h}{2}$,A 点到 C 点的水平距离为 $x_A=\frac{h}{\tan\theta}$,D 点到 C 点的水平距离为 $x_D=\frac{h}{2\tan\theta}$,由 A 点抛出的小球下落时间 $t_A=\sqrt{\frac{2h}{g}}$,由 D 点抛出的小球下落时间为 $t_D=\sqrt{\frac{h}{g}}$,由平抛运动的规律有 $x_A+x=v_0t_A$, $x_D+x=v_0t_D$,解得 $x=\frac{4}{3}h$,D 正确。

4.B

提示 设落到斜面上的位置分别为 P、Q,由题意知,落到斜面上时两小球的速度与水平面夹角相等,根据平抛运动的推论知,位移 AP、BQ 与水平面夹角也相等,则 $\triangle POA$ 与 $\triangle QOB$ 相似,对应边成比例,B 正确。

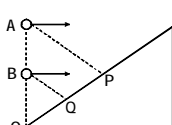


图 1

高一必修(第二册)答案页第 1 期

5.BD

提示 从 b 处抛出的小球落在斜面的中点,知从 a、b 两处抛出的两球下降的高度之比为 2:1,根据 $h=\frac{1}{2}gt^2$ 知, $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}$,则时间之比为 $\frac{t_b}{t_a}=\sqrt{\frac{2}{2}}=1$,即 $t_b=t_a$,故 C 错误,D 正确;又因为两小球的水平位移之比为 2:1,则由 $x=v_0t$,得 $v_a=\sqrt{2}v_b$,故 A 错误,B 正确。

6.B

提示 P、Q 用同一根绳连接,则 Q 沿绳子方向的速度与 P 的速度相等,分解 v_0 如图 2 所示。当 $\theta=60^\circ$ 时,Q 的速度 $v_Q\cos60^\circ=v_P$,解得 $\frac{v_P}{v_0}=\frac{1}{2}$,故 A 错误;P 的机械能最小时,即为 Q 到达 O 点正下方时,此时 Q 的速度最大,即当 $\theta=90^\circ$ 时,Q 的速度最大,故 B 正确,C 错误;当 θ 向 90° 增大的过程中 Q 的合力逐渐减小,当 $\theta=90^\circ$ 时,Q 的速度最大,加速度为零,合力为零,故 D 错误。

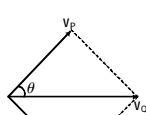


图 2

7.B

提示 由题意知枪口与 P 点等高,子弹和小积木在竖直方向上均做自由落体运动,当子弹击中积木时子弹和积木的运动时间相同,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。

8.AD

提示 由 $\tan\theta=\frac{gt}{v_0}$ 可得,小球平抛的初速度大小 $v_0=\frac{gt}{\tan\theta}$,A 正确;设小球在 t 时间内的位移方向与水平方向的夹角为 α ,由 $\tan\alpha=\frac{h}{x}=\frac{\frac{1}{2}gt^2}{v_0t}=\frac{gt}{2v_0}=\frac{1}{2}\tan\theta$ 可知, $\alpha\neq\frac{\theta}{2}$,B 错误;小球做平抛运动的时间 $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}$,与小球初速度无关,C 错误;由 $\tan\theta=\frac{gt}{v_0}$ 可知, v_0 越大, θ 越小,D 正确。

二、实验题

9.(一)(1)切线水平 白纸 复写纸 (3)同一位置由静止

(二) $l\sqrt{\frac{g}{h_2-h_1}}$
提示 (一)在实验中要画出平抛运动轨迹,必须确保小球做的是平抛运动,所以斜槽轨道末端一定要水平,将白纸和复写纸用图钉固定在挡板同一面上,要画出轨迹必须让小球在同一位置由静止释放。

(二)由平抛运动规律, $l=v_0T$, $h_2-h_1=gT^2$,联立解得小球做平抛运动的初速度

$$v_0=l\sqrt{\frac{g}{h_2-h_1}}。$$

三、计算题

10.(1) $5\text{m/s}\leq v_0\leq 13\text{m/s}$ (2) $5\sqrt{5}\text{m/s}$

提示 (1)如图 3 所示,设小球恰好落到空地的右侧边缘时的水平初速度为 v_{01} ,则小球的水平位移为 $l+x=v_{01}t_1$

$$\text{小球的竖直位移 }h_0=\frac{1}{2}gt_1^2$$

$$\text{解以上两式,得 }v_{01}=(l+x)\sqrt{\frac{g}{2h_0}}=13\text{m/s}$$

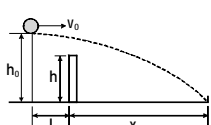


图 3

如图 4 所示,设小球恰好越过围墙的边缘时的水平初速度为 v_{02} ,则此过程中小球的水平位移为 $l=v_{02}t_2$

$$\text{小球的竖直位移 }h_0-h=\frac{1}{2}gt_2^2$$

$$\text{解以上两式,得 }v_{02}=l\sqrt{\frac{g}{2(h_0-h)}}=5\text{m/s}$$

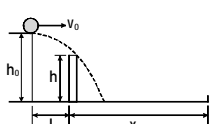


图 4

小球离开屋顶时的速度大小为 $5\text{m/s}\leq v_0\leq 13\text{m/s}$ 。

(2)小球落在空地上,下落高度一定,落地时的竖直分速度一定,当小球恰好越过围墙的边缘落在空地上时,落地速度最小。

$$\text{竖直方向有 }v_y^2=2gh_0,\text{又有 }v_{\min}=\sqrt{v_{02}^2+v_y^2}$$

$$\text{解得 }v_{\min}=5\sqrt{5}\text{m/s}。$$