

1. 答案 CD

解析 当 ω 一定时, 线速度大小 v 才与轨道半径 r 成正比, 所以 A 错误; 当 v 一定时, 角速度 ω 才与轨道半径 r 成反比, 所以 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, 所以 C、D 正确.

2. 答案 C

解析 由于甲、乙在相同时间内各自跑了一圈, $v_1 = \frac{2\pi R}{t}$, $v_2 = \frac{4\pi R}{t}$, $v_1 < v_2$.

由 $t = \frac{2\pi}{\omega}$, 得 $\omega_1 = \omega_2$, 故选项 C 正确.

3. 答案 AD

解析 由 $s = vt$ 知, $s = 600$ m, A 正确; 火车在弯道处做曲线运动, 加速度不为零, B 错误;

由 10 s 内匀速转过 10° 知, 角速度 $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{10^\circ \times 2\pi}{360^\circ \times 10} \text{ rad/s} = \frac{\pi}{180} \text{ rad/s} \approx 0.017 \text{ rad/s}$, C 错误;

由 $v = r\omega$ 知, $r = \frac{v}{\omega} = \frac{60}{\frac{\pi}{180}} \text{ m} \approx 3.4 \text{ km}$, D 正确.

4. 答案 C

解析 由题意知半径 $r = 25 \text{ cm} = 0.25 \text{ m}$, 线速度 $v = 2.5 \text{ m/s}$, 所以角速度 $\omega = \frac{v}{r} = \frac{2.5}{0.25} \text{ rad/s}$

$= 10 \text{ rad/s}$, ①错误, ②正确; 周期 $T = \frac{2\pi r}{v} = 0.2\pi \text{ s} \approx 0.628 \text{ s}$, ③错误, ④正确; 频率 $f = \frac{1}{T} \approx$

1.59 Hz , ⑤错误, ⑥正确; 转速 $n = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{5}{\pi} < 2 \text{ r/s}$, ⑦正确, ⑧错误, 故 C 正确.

5. 答案 B

解析 同一物体上的三点绕同一竖直轴转动, 因此角速度相同, $v = \omega r$, c 的半径最小, 故它的线速度最小, a 、 b 的半径相同, 二者的线速度大小相等, 故选 B.

6. 答案 AD

解析 这种齿轮传动, 与不打滑的皮带传动规律相同, 即两轮边缘的线速度大小相等, 故 C

错误; 根据线速度的定义 $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ 可知, 弧长 $\Delta s = v\Delta t$, 故 D 正确; 根据 $v = \omega r$ 可知 $\omega = \frac{v}{r}$,

又甲、乙两个轮子的半径之比 $r_1 : r_2 = 1 : 3$, 故甲、乙两轮的角速度之比 $\omega_1 : \omega_2 = r_2 : r_1 =$

$3 : 1$, 故 A 正确; 周期 $T = \frac{2\pi}{\omega}$, 所以甲、乙两轮的周期之比 $T_1 : T_2 = \omega_2 : \omega_1 = 1 : 3$, 故 B 错

误.

7. 答案 BC

解析 主动轮做顺时针转动, 由皮带缠绕的方式知从动轮做逆时针转动, B 正确, A 错误; 两轮边缘的线速度大小相等, 由 $v = r\omega$, $\omega = 2\pi n$ 可知, $2\pi n \cdot r_1 = 2\pi n' \cdot r_2$, 解得从动轮的转速 $n' = \frac{r_1}{r_2}n$, C 正确, D 错误.

8. 答案 C

解析 四个轮的半径比为 $r_A : r_B : r_C : r_D = 48 : 42 : 18 : 12 = 8 : 7 : 3 : 2$; B 轮与 C 轮组合时, $v_B = v_C$, 由 $\omega = \frac{v}{r}$ 可得 $\omega_B : \omega_C = r_C : r_B = 3 : 7$; $T_B : T_C = \omega_C : \omega_B = 7 : 3$, 故 A、B 错误. A 轮与 D 轮组合时, $v_A = v_D$, $\omega_A : \omega_D = r_D : r_A = 2 : 8 = 1 : 4$, 故 C 正确, D 错误.

9. 答案 AD

解析 a 、 b 两点随地球一起自转, 故周期与地球自转周期相同, 选项 A 正确; 由 $\omega = \frac{2\pi}{T}$ 可知, a 、 b 两点的角速度相同, 选项 B 错误; $r_a = R_{\text{赤}}$, $r_b = R_{\text{赤}} \cos 30^\circ$, 则 $r_a : r_b = 2 : \sqrt{3}$, 由 $v = \omega r$ 可知, $v_a : v_b = 2 : \sqrt{3}$, 选项 C 错误, D 正确.

10. 答案 B

解析 两球在同一杆上, 旋转的角速度相等, 均为 ω , 设两球的转动半径分别为 r_1 、 r_2 , 则 $r_1 + r_2 = L$. 又知 $v_1 = \omega r_1$, $v_2 = \omega r_2$, 联立得 $r_2 = \frac{Lv_2}{v_1 + v_2}$, B 正确.

11. 答案 AD

解析 A 轮、B 轮靠摩擦传动, 边缘点线速度大小相等, 故 $v_a : v_b = 1 : 1$, 根据公式 $v = r\omega$, 有 $\omega_a : \omega_b = 3 : 2$, 根据 $\omega = 2\pi n$, 有 $n_a : n_b = 3 : 2$, 根据 $T = \frac{2\pi}{\omega}$, 有 $T_a : T_b = 2 : 3$; B 轮、C 轮是同轴转动, 角速度相等, 故 $\omega_b : \omega_c = 1 : 1$, 根据 $v = r\omega$, 有 $v_b : v_c = 3 : 2$, 根据 $\omega = 2\pi n$, 有 $n_b : n_c = 1 : 1$, 根据 $T = \frac{2\pi}{\omega}$, 有 $T_b : T_c = 1 : 1$, 联立可得 $v_a : v_b : v_c = 3 : 3 : 2$, $\omega_a : \omega_b : \omega_c = 3 : 2 : 2$, $n_a : n_b : n_c = 3 : 2 : 2$, $T_a : T_b : T_c = 2 : 3 : 3$, 故 A、D 正确, B、C 错误.

12. 答案 A

解析 圆筒上只有一个弹孔, 说明子弹从同一孔射入、射出, 子弹运动的时间 $t = \frac{d}{v}$, 圆筒转过的角度 $\theta = 2n\pi + \pi (n = 0, 1, 2, \dots)$, 而 $\omega = \frac{\theta}{t}$, 联立可得 $v = \frac{\omega d}{(2n+1)\pi} (n = 0, 1, 2, \dots)$, 所以选项

A 不可能.

13. 答案 (1) $\frac{1}{40}$ s 80π rad/s (2) 16π m/s

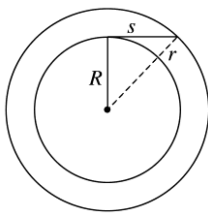
解析 (1) 由于曲轴每秒转 $\frac{2\ 400}{60} = 40$ (周), 即 $n = 40$ r/s, 则周期 $T = \frac{1}{n} = \frac{1}{40}$ s; 由 $\omega = 2\pi n$ 可

知, 曲轴转动的角速度 $\omega = 80\pi$ rad/s.

(2) 由 $v = \omega r$ 可知, 距转轴 $r = 0.2$ m 的点的线速度大小 $v = \omega r = 80\pi \times 0.2$ m/s = 16π m/s.

14. 答案 $R\sqrt{1 + \frac{2\omega^2 h}{g}}$

解析 间距关系如图所示(俯视图).



雨滴飞出的速度大小为 $v = \omega R$

雨滴做平抛运动, 在竖直方向上有

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

在水平方向上有 $s = vt$

由几何关系知, 雨滴在地面上形成的圆的半径 $r = \sqrt{R^2 + s^2}$

$$\text{联立解得 } r = R\sqrt{1 + \frac{2\omega^2 h}{g}}.$$

15. 答案 B

解析 由题意可知飞镖做平抛运动的同时, 圆盘上 A 点做匀速圆周运动, 恰好击中 A 点, 说明 A 正好在最低点被击中, 所以飞镖击中 A 点时, A 点转过的角度 $\theta = (2n + 1)\pi$ ($n =$

$0, 1, 2, 3, \dots$), 飞镖做平抛运动的时间 $t = \frac{L}{v_0}$, 可得 $\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{(2n + 1)\pi}{t} = \frac{\pi(2n + 1)v_0}{L}$ ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$),

$v_0 = \frac{L\omega}{(2n + 1)\pi}$ ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$), 故 B 正确, C 错误; 飞镖做平抛运动的竖直位移为 d , 则 $d = \frac{1}{2}$

$gt^2 = \frac{1}{2}g\left(\frac{L}{v_0}\right)^2 = \frac{gL^2}{2v_0^2}$, 故 A 错误; $\omega^2 = \frac{\pi^2(2n + 1)^2v_0^2}{L^2} = \frac{\pi^2(2n + 1)^2g}{2d}$ ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$), 故 D 错误.

