

1. 答案 B

解析 物块 A 随圆盘一起做匀速圆周运动, 受重力、支持力和指向圆心的静摩擦力, 重力和支持力平衡, 靠静摩擦力提供向心力, 所以 B 正确, A、C、D 错误.

2. 答案 BCD

解析 转速较小时, 小球受重力和上面一根绳的拉力作用, 转速较大时, 小球受重力和两根绳的拉力作用, 故 A 错误, B、C 正确. 只有上面一根绳有拉力时, 绳的竖直分力大小等于球的重力; 如果两根绳都有拉力, 上面绳拉力的竖直分力大小等于球的重力和下面绳拉力的竖直分力之和, 所以上面绳的拉力一定比球的重力大, 故 D 正确.

3. 答案 C

解析 滑动摩擦力的方向与相对运动方向相反, 雪橇做匀速圆周运动, 合力应该指向圆心, 可知 C 正确, A、B、D 错误.

4. 答案 AC

解析 螺丝帽恰好不下滑, 则螺丝帽受到的重力和最大静摩擦力平衡, 故 A 正确; 螺丝帽在水平方向受到的弹力提供向心力, 弹力的方向指向圆心, 故 B 错误; 根据 $mg = F_f = \mu F_N$, $F_N = m\omega^2 r$, 解得 $\omega = \sqrt{\frac{g}{\mu r}}$, 故 C 正确; 若塑料管转动加快, 则所需向心力增大, 弹力增大, 最大静摩擦力增大, 螺丝帽受到的重力和静摩擦力仍然平衡, 故 D 错误.

5. 答案 AC

解析 根据题意, 细线碰到钉子的瞬间, 小球的瞬时速度 v 不变, 但其做圆周运动的半径从 L 突变为 $\frac{L}{2}$, 由 $\omega = \frac{v}{r}$ 可知小球的角速度突然增大, 选项 A 正确, B 错误; 根据 $F_T - mg = m\frac{v^2}{r}$ 可知小球受到的拉力增大, 由牛顿第三定律知, 小球对细线的拉力增大, 选项 C 正确, D 错误.

6. 答案 C

解析 在最低点由向心力公式得: $F_N - mg = m\frac{v^2}{R}$, 得 $F_N = mg + m\frac{v^2}{R}$, 又由摩擦力公式有 $F_f = \mu F_N = \mu(mg + m\frac{v^2}{R}) = \mu m(g + \frac{v^2}{R})$, C 选项正确.

7. 答案 C

解析 小球在摆动过程中受到的合外力只有在小球运动到 C 点时全部充当向心力, 故 A 错

误，C 正确；小球运动到最高点时，虽然小球的速度为零，但小球受到的合外力不为零，故 B 错误；小球在摆动过程中使其速率发生变化的力为重力垂直于细绳方向的分力，故 D 错误。

8. 答案 D

9. 答案 C

解析 橡皮块做加速圆周运动，合力不指向圆心，但一定指向圆周的内侧；由于做加速圆周运动，速度不断增大，故合力与速度的夹角小于 90° ，故选 C。

10. 答案 D

解析 容器绕其轴线转动时，两个物体随容器一起转动，以 A 为研究对象，在水平方向上，容器施加的弹力提供 A 做圆周运动的向心力；在竖直方向上，重力和静摩擦力平衡，所以当转速增大后，物体 A 受到的摩擦力大小保持不变；以 B 为研究对象，水平方向的静摩擦力提供向心力，由 $F_f = F_n = m\omega^2 r = 4\pi^2 mn^2 r$ 知其受到的摩擦力随着转速的增大而增大，故 D 正确。

11. 答案 CD

解析 A、B 小球在光滑水平桌面上做匀速圆周运动，设角速度为 ω ，A 球靠拉力提供向心力，则 A 球做圆周运动的向心力为 F_2 ，B 球靠两个拉力的合力提供向心力，则 B 球做圆周运动的向心力为 $F_1 - F_2$ 。由牛顿第二定律，对 A 球有 $F_2 = mr_2\omega^2$ ，对 B 球有 $F_1 - F_2 = mr_1\omega^2$ ，已知 $r_2 = 2r_1$ ，联立各式解得 $F_1 : F_2 = 3 : 2$ ，故 C、D 正确，A、B 错误。

12. 答案 0.5

解析 乘客随转筒旋转时受三个力：重力 mg 、筒壁对他的支持力 F_N 和静摩擦力 F_f ，要使乘客随筒一起转动而不掉下来，筒壁对他的最大静摩擦力应至少等于重力，乘客做圆周运动的向心力由筒壁对他的支持力 F_N 来提供。

转筒的角速度为 $\omega = 2n\pi = \pi \text{ rad/s}$

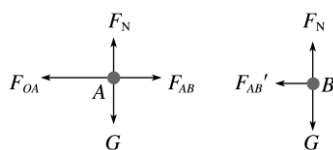
由牛顿第二定律可得 $F_N = m\omega^2 r$

$F_f = \mu F_N = mg$

联立解得 $\mu = 0.5$ 。

13. 答案 3 : 2

解析 球所受的重力和水平面的支持力在竖直面内, 且是一对平衡力, 故球所受到的向心力由杆的 OA 段和 AB 段的拉力提供.



分别隔离 A 、 B 受力分析, 如图所示. 由于 A 、 B 放在水平面上, 故 $G = F_N$, 又有 A 、 B 固定在同一根轻杆上, 所以 A 、 B 的角速度相同, 设角速度为 ω , 则由向心力公式可得:

对 A : $F_{OA} - F_{AB} = m\omega^2 r_A$,

对 B : $F_{AB}' = m\omega^2 r_B$

又 $F_{AB} = F_{AB}'$,

联立三式, 解得 $F_{OA} : F_{AB} = 3 : 2$.

14. 答案 D

解析 甲、乙两人绕共同的圆心做匀速圆周运动, 角速度相同, 他们间的拉力提供向心力, $F_n = m\omega^2 r$, 质量不同, 所以他们的运动半径不同, $v = \omega r$, 则两人的线速度大小不相等, 设甲的半径为 r_1 , 则乙的半径为 $r_2 = 0.9 \text{ m} - r_1$, 故 $m_{\text{甲}} \omega^2 r_1 = m_{\text{乙}} \omega^2 (0.9 \text{ m} - r_1)$, 解得 $r_1 = 0.3 \text{ m}$, $r_2 = 0.6 \text{ m}$, 再根据 $9.2 \text{ N} = m_{\text{甲}} \omega^2 r_1$ 可知, 角速度 $\omega \approx 0.62 \text{ rad/s}$, 由 $v = \omega r$ 知, $v_1 \neq v_2$, 故 A、B、C 错误, D 正确.