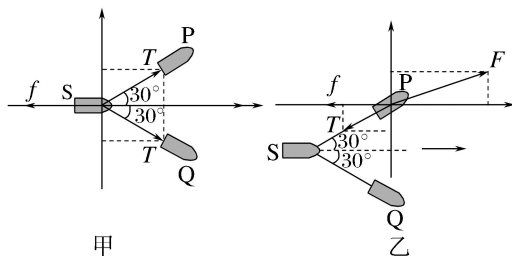


热点训练 1 共点力的平衡

1. A 无风时,地面对风动石的作用力方向竖直向上,与重力平衡,大小为 $F_1=mg$,当受到一个水平风力时,地面对风动石的作用力与竖直向下的重力及水平方向的风力 F ,三力平衡,根据平衡条件可知,地面对风动石的作用力大小为 $F_2=\sqrt{F^2+(mg)^2}$,故 F_2 大于 F_1 .故选 A.

2. C 根据题意,对 A 受力分析可知,受重力、B 的支持力,由于 A 静止,则 A 还受 B 沿斜面向上的静摩擦力,对 B 受力分析可知,受重力、斜面的支持力、A 的压力、拉力 F 、B 还受 A 沿斜面向下的摩擦力,由于 B 静止,则受沿斜面向上的摩擦力,即 B 受 6 个力作用. 故选 C.

3. B 对 S 受力分析如图甲,根据共点力平衡条件可知 $2T\cos 30^\circ=f$, 所以有 $T=\frac{\sqrt{3}}{3}f$; 对 P 受力分析如图乙, 则有 $(T\sin 30^\circ)^2+(f+T\cos 30^\circ)^2=F^2$, 解得 $F=\frac{\sqrt{21}f}{3}$, 故选 B 项.



4. B 设挂钩两侧轻绳间的夹角为 θ , 则轻绳上的拉力 $F=\frac{mg}{2\cos \frac{\theta}{2}}$,

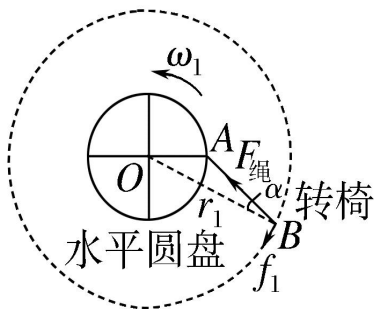
当甲缓慢站起至站直过程中,轻绳间的夹角 θ 先变大,当杆水平时轻绳间夹角最大,然后变小,轻绳对挂钩的作用力始终等于 mg ,所以轻绳张力 F 先变大后变小,故 B 正确.

5. D 由题意可知细线 c 对 A 的拉力和细线 d 对 B 的拉力大小相等、方向相反,对 A、B 整体分析可知细线 a 的拉力大小为 $T_a=(m_A+m_B)g=1\text{ N}$, 设细线 b 与水平方向夹角为 α , 对 A、B 分析分别有 $T_b\sin\alpha+T_c\sin\theta=m_Ag$, $T_b\cos\alpha=T_d\cos\theta$, 解得 $T_b=0.5\text{ N}$, 故选 D

项.

6. B 分析可知当凹槽底部对小球支持力为零时, 此时拉力 F 最大, 根据平衡条件有 $2F_m \cos 45^\circ = G$, 解得 $F_m = \frac{\sqrt{2}}{2}G$. 故选 B.

7. B 设 A、B 对 C 的弹力方向与竖直方向夹角为 θ , 对圆柱 C 受力分析如图所示



C 受力平衡, 由平衡条件可得 $F = \frac{2mg}{2\cos\theta}$, 可知 F 的水平分力 $F_x = F \sin\theta = mg \tan\theta$, 随着 C 逐渐落到地面, θ 增大, $\tan\theta$ 增大, 则 F_x 变大, 对 B, 由平衡条件可知 B 受地面摩擦力逐渐增大, 故 A 错误; 对 A、B、C 整体受力分析, 竖直方向受整体重力和地面对 A、B 的支持力, 由对称性知地面对 A、B 的支持力大小相等均为 $2mg$, A 受地面的摩擦力为滑动摩擦力, 恒定不变, 故 B 正确, C 错误; 由几何关系可知当 C 降到地面前瞬间 $\theta = 60^\circ$, B 受 C 压力的水平分力最大, 大小为 $F_{x\max} = mg \tan 60^\circ = \sqrt{3}mg$, B 受地面的最大静摩擦力大小为 $f = 2\mu mg$, 由题意知 $f_{\min} = F_{x\max}$, 联立解得 $\mu_{\min} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 故 D 错误. 故选 B.

8. BC 设每个灯笼质量均为 m , 由于 OA 与 $O'D$ 两段绳上拉力大小相等, 均为 T_1 , 在求解 T_1 时将四个灯笼整体作为研究对象(若不用考虑物体间的相互作用力时, 可将这些物体视为整体进行研究), 由平衡条件得 $2T_1 \sin\theta_1 = 4mg$, 解得 $T_1 = \frac{2mg}{\sin\theta_1}$. AB 与 CD 两段绳上拉力大小相等, 均为 T_2 , 分析 T_2 时将中间两个灯笼整体作为研究对象,

则有 $2T_2 \sin \theta_2 = 2mg$, 解得 $T_2 = \frac{mg}{\sin \theta_2}$, 则 $\frac{T_1}{T_2} = \frac{2 \sin \theta_2}{\sin \theta_1}$, 选项 B 正确;

以结点 A 为研究对象, 对结点 A 受力分析(若考虑物体间的相互作用力时, 用隔离法选取某个物体或结点进行研究), 水平方向上有 $T_1 \cos \theta_1 = T_2 \cos \theta_2$, 则 $\frac{T_1}{T_2} = \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1}$, 选项 C 正确.

9. AC 设弹簧轴线与竖直方向的夹角为 α , 现保证 b 球不动, 使竖直挡板 OP 向右缓慢平移一小段距离, 则弹簧轴线与 OP 的夹角 α 减小, 以 a 球为研究对象, 分析受力情况, 根据平衡条件得, 弹簧弹力 $F_{\text{弹}} = \frac{m_a g}{\cos \alpha}$, 挡板 OP 对 a 球的弹力 $F_N = m_a g \tan \alpha$, 由于 α 减小, $\cos \alpha$ 增大, $\tan \alpha$ 减小, 则 $F_{\text{弹}}$ 和 F_N 都减小, 弹簧长度变长, 选项 B 错误, C 正确; 把 a 、 b 和弹簧作为整体研究, 水平方向上有 $F = F_N$, 则推力 F 变小, 选项 A 正确; 竖直方向上, 挡板 OQ 对 b 的支持力 $F'_N = (m_a + m_b)g$ 不变, 根据牛顿第三定律可知, b 对挡板 OQ 的压力不变, 选项 D 错误.

10. AB 无人机沿水平方向做匀速直线运动, 则任意时刻受力平衡, 又由题意可知拉力方向不变, 逐渐减小, 则可作出无人机的受力示意图如下图所示, 可知无人机受到空气作用力的方向会变化, A 正确; 由题意可知, 拉力的大小随时间均匀变化, 所以 0 到 T 时间段内, 无人机受到拉力的冲量大小 $I_F = \frac{F_0 + F_T}{2} T = \left[F_0 - \frac{1}{2} kT \right] T$, B 正

确; 0 到 T 时间段内, 无人机受到的重力的冲量大小 $I_G = mgT$, 又无人机受到的重力和拉力不共线, 所以结合 B 项分析可知, 无人机受

到重力和拉力的合力的冲量大小 $I_{\text{合}} < I_G + I_F = \dots = mgT + \left[F_0 - \frac{1}{2} kT \right] T$, C 错误;

由下图结合几何关系可知, 无人机受到空气作用力的大小 $F_{\text{空}} = \sqrt{(F \sin 60^\circ)^2 + (mg + F \cos 60^\circ)^2}$, T 时刻无人机受到拉力的大小 F

$= F_0 - kT$, 联立解得 $F_{\text{空}} = \sqrt{\frac{3}{4}(F_0 - kT)^2 + \left[mg + \frac{F_0 - kT}{2} \right]^2}$, D 错误.

