

姓名： 完成评价：

一、核心知识的归纳总结和梳理模块

1. 受力分析的三个常用判断依据

①条件依据：不同性质的力产生条件不同，进行受力分析时最基本的判据是根据其产生条件。

②效果依据：有时候是否满足某力产生的条件是很难判定的，可先根据物体的运动状态进行分析，再运用平衡条件或牛顿运动定律判定未知力，也可应用“假设法”。

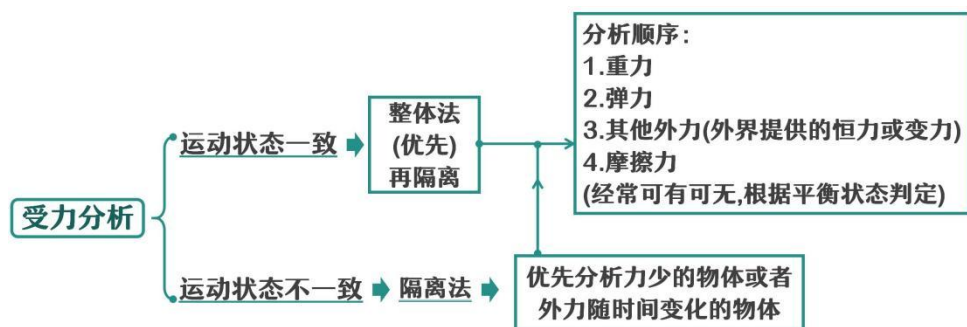
i. 物体平衡时必须保持合外力为零。

ii. 物体做变速运动时必须保持合力方向沿加速度方向，合力大小满足 $F=ma$ 。

iii. 物体做匀速圆周运动时必须保持恒力被平衡，合外力大小恒定，满足 $F=m\frac{v^2}{R}$ ，方向始终指向圆心。

③特征依据：在有些受力情况较为复杂的情况下，我们根据力产生的条件及其作用效果仍不能判定该力是否存在时，可从力的作用是相互的这个基本特征出发，通过判定其反作用力是否存在来判定该力。

2. 受力分析的步骤



3. 整体法、隔离法

(1) 整体法是指将相互关联的各个物体看成一个整体的方法。

①研究问题：研究系统外的物体对系统整体的作用力或者系统整体的加速度；

②注意事项：受力分析时不考虑系统内各物体之间的相互作用力。

(2) 隔离法是指将某物体从周围物体中隔离出来，单独分析该物体的方法。

①研究问题：研究系统内部各物体之间的相互作用力；

②注意事项：一般情况下先隔离受力较少的物体。

(3) 整体法和隔离法的使用技巧

当各个物体运动状态一致（多个物体一起匀速，一起静止，每时每刻都以相同的加速度做变速运动，或者一个静止一个匀速直线运动）时，优先使用整体法分析整体所受合外力；而当各个物体运动状态不一致时优先隔离分析受力较少的物体。

考点 2：轻绳、轻杆及轻弹簧的受力分析

1. 轻绳模型中的活结和死结模型

活结模型	跨过滑轮、光滑杆、光滑钉子的细绳为同一根细绳，“活结”分开的两段绳子上弹力的大小一定相等，两段绳子合力的方向一定沿这两段绳子夹角的平分线
死结模型	如几个绳端有“结点”，即几段绳子系在一起，那么这几段绳子的张力不一定相等

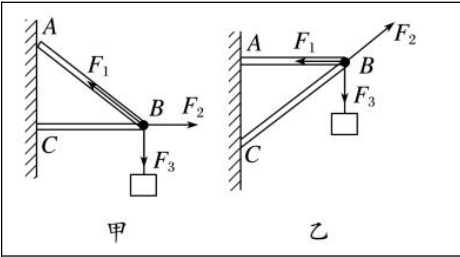
2. 轻杆模型中的活杆和死杆模型

“死杆”	即轻质固定杆，它的弹力方向不一定沿杆的方向，作用力的方向需要结合平衡方程或牛顿第二定律求得
“活杆”	带铰链的活动杆，轻质活动杆中的弹力方向一定沿杆的方向

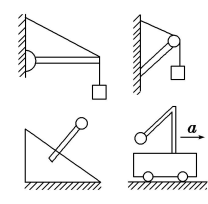
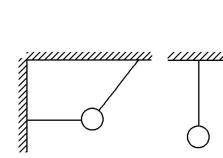
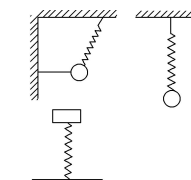
3. 弹簧与橡皮筋的弹力特点

弹簧与橡皮筋的弹力特点	①弹簧与橡皮筋产生的弹力遵循胡克定律 $F=kx$
	②橡皮筋、弹簧的两端及中间各点的弹力大小相等
	③弹簧既能受拉力，也能受压力(沿弹簧轴线)，而橡皮筋只能受拉力作用
	④弹簧和橡皮筋中的弹力均不能突变，但当将弹簧或橡皮筋剪断时，其弹力立即消失

4. 铰链连接三角形支架常见类型和受力特点

	①图甲、乙中 AB 杆可用轻绳来代替
	②研究对象为结点 B ，三力平衡
	③两杆的弹力均沿杆的方向，可用轻绳代替的 AB 杆为拉力，不可用轻绳代替的 BC 杆为支持力

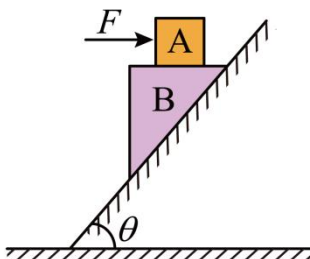
5. 三种模型比较

		轻杆	轻绳	轻弹簧
模型图示				
模型特点	形变特点	只能发生微小形变	柔软，只能发生微小形变，各处张力大小相等	既可伸长，也可压缩，各处弹力大小相等
	弹力方向特点	不一定沿杆，可以是任意方向	只能沿绳，指向绳收缩的方向	沿弹簧轴线与形变方向相反
	弹力作用效果特点	可以提供拉力、推力	只能提供拉力	可以提供拉力、推力
	弹力大小突变特点	可以发生突变	可以发生突变	一般不能发生突变

二、练习模块

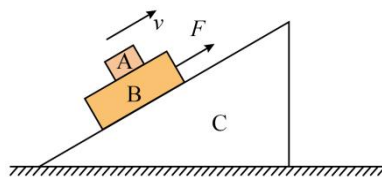
1.如图所示，在水平力 F 作用下，A、B 保持静止。若 A 与 B 的接触面是水平的，且 $F \neq 0$ ，则 B 的受力个数可能为（ ）

- A. 2 个
- B. 3 个
- C. 5 个
- D. 6 个



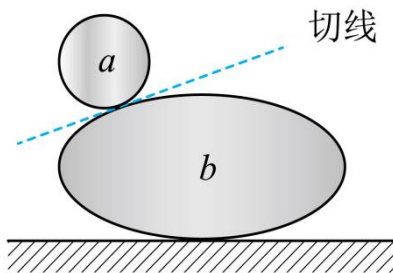
2.如图所示，物体 A、B 叠放在粗糙的斜面 C 上，沿斜面向上的力 F 作用在物体 A 上，使 A、B 一起沿斜面向上匀速运动，斜面 C 始终静止在水平地面上，此过程中，下列说法正确的是（ ）

- A. 物体 A 受 4 个力作用
- B. 物体 B 受 6 个力作用
- C. 斜面 C 受 6 个力作用
- D. 地面受到的压力与 A、B、C 整体所受的重力大小相等



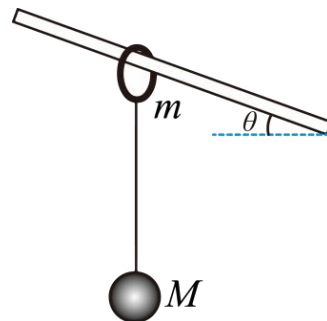
3.叠石平衡艺术是一种不使用任何粘合剂或绳索，将石头堆成奇特的造型的艺术。如图所示，水平地面上叠放着 a、b 两个石块，均处于静止状态。已知 a 与 b 之间接触面的切线不水平，a 与水平地面没有接触，下列说法正确的是（ ）

- A. a 共受到 4 个力的作用
- B. a 对 b 的摩擦力沿切线向下
- C. 地面对 b 的摩擦力水平向右
- D. 地面对 b 的支持力小于 a 和 b 所受的重力之和



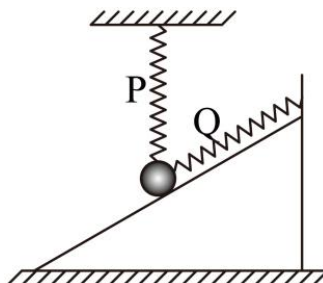
4. 如图所示，在倾角为 θ 的倾斜的滑杆上套一个质量为 m 的圆环，圆环通过轻绳拉着一个质量为 M 的物体，在圆环沿滑杆向下滑动的过程中，悬挂物体的轻绳始终处于竖直方向，已知重力加速度为 g ，则此过程中（ ）

- A. 圆环受到四个力作用，物体受到两个力作用
- B. 轻绳对物体的拉力小于物体受到的重力
- C. 圆环在滑杆上运动的加速度大小为 $g \sin \theta$
- D. 滑杆对圆环的作用力方向垂直滑杆向上



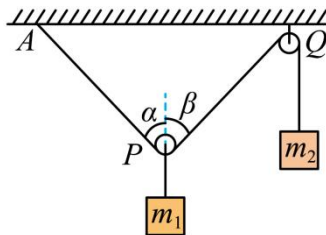
5.如图所示，固定斜面上有一光滑小球，有一竖直轻弹簧 P 与一平行斜面的轻弹簧 Q 连接着，小球处于静止状态，则关于小球所受力的个数可能的是（ ）

- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 1



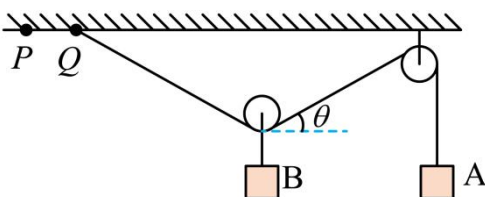
6. 在如图所示装置中，两物体质量分别为 m_1 和 m_2 ，滑轮直径大小可忽略。设动滑轮 P 两侧的绳与竖直方向夹角分别为 α 和 β 。整个装置能保持静止。不计动滑轮 P 的质量和一切摩擦。则下列法正确的有（ ）

- A. α 一定等于 β
- B. m_1 一定大于 m_2
- C. m_1 一定小于 m_2
- D. m_1 可能大于 $2m_2$



7. 如图所示，轻质滑轮固定在水平天花板上，动滑轮挂在轻绳上，整个系统处于静止状态，轻绳与水平方向的夹角 θ ，不计摩擦。现将绳的一端由 Q 点缓慢地向左移到 P 点，则（ ）

- A. θ 角不变，物体 A 上升
- B. θ 角不变，物体 A 下降
- C. θ 角变小，物体 A 上升
- D. θ 角变小，物体 A 下降



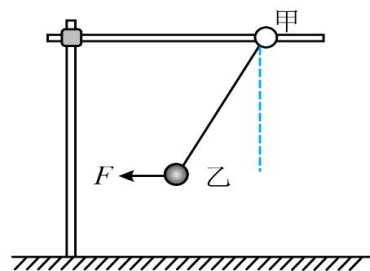
8. 重为 G 的相机用三根相同的轻质支架支撑，支架对称地立在水平地面上，每根支架与竖直方向成 θ 。已知 $\theta=45^\circ$ ，则下列说法不正确的是（ ）

- A. 每根支架顶端所受弹力的大小为 $\frac{G}{3}$
- B. 每根支架对地面的压力大小为 $\frac{G}{3}$
- C. 每根支架对地面的摩擦力大小为 $\frac{G}{3}$
- D. 每根支架对地面的作用力与 θ 有关



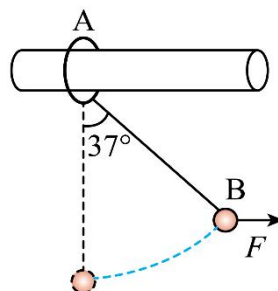
9. 水平细杆上套一环甲，环甲与球乙间用一轻质绳相连，球乙受到水平向左的拉力 F 的作用，此时环甲与球乙处于静止状态。保持拉力 F 始终沿水平方向，将其大小缓慢增大，细线偏离竖直方向的角度将增大，这一过程中环甲始终保持静止。下列说法正确的是（ ）

- A. 环甲受到水平细杆的摩擦力增大
- B. 环甲对水平细杆的压力增大
- C. 球乙所受的合力增大
- D. 球乙受到细线的拉力大小不变



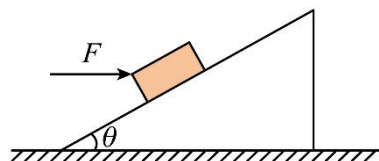
10. 如图所示，在水平粗糙横杆上，有一质量为 m 的小圆环 A ，用一细线悬吊一个质量为 m 的球 B ；现用一水平拉力缓慢地拉起球 B ，使细线与竖直方向成 37° 角，已知环 A 始终保持静止，重力加速度为 g 。（取 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ）则此时（ ）

- A. 水平拉力 F 的大小为 $\frac{3}{4}mg$
- B. 横杆对环的支持力大小为 mg
- C. 横杆对环的摩擦力大小为 $\frac{3}{4}mg$
- D. 细绳的拉力大小为 $\frac{5}{4}mg$



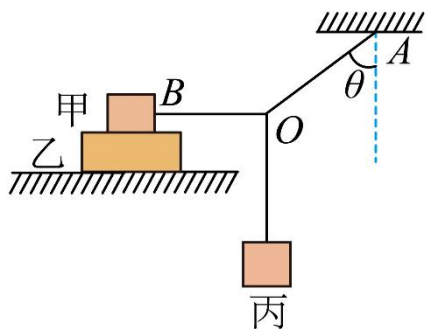
11.如图所示，水平推力 F 作用在质量 $m = 1\text{kg}$ 的木块上，木块与倾角 $\theta = 37^\circ$ 的斜面体之间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ 。当水平推力 $F = F_0$ 时，木块静止在斜面体上恰好不受摩擦力，已知物块与斜面体间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，斜面体的质量 $M = 2\text{kg}$ ，始终静止在水平面上， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。

- (1)求水平推力 F_0 的大小；
- (2)求水平面对斜面体支持力的大小；
- (3)若要木块能静止在斜面上，求水平推力 F 的取值范围。

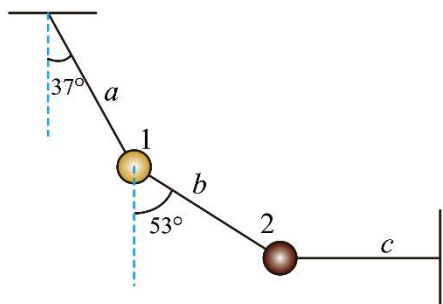


12.如图所示，粗糙水平桌面上叠放着甲、乙两物块，质量为 m 的物块丙通过三段轻绳悬挂，结点为 O ，轻绳 OB 水平且 B 端与甲相连，轻绳 OA 与竖直方向的夹角 $\theta = 53^\circ$ ，三物块均处于静止状态。已知 $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，求：

- (1)轻绳 OA 、 OB 受到的拉力大小；
- (2)物块乙对桌面的摩擦力；
- (3)若物块甲的质量 $m_1 = 2\text{kg}$ ，乙的质量 $m_2 = 1\text{kg}$ ，甲、乙之间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.5$ ，乙与水平桌面之间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.2$ ，欲使甲、乙相对桌面不滑动，丙的质量应满足的条件。



13. 如图所示，用三根细线 a 、 b 、 c 将质量分别为 m_1 、 m_2 的两个小球 1 和 2 连接，并悬挂如图所示。两小球处于静止状态，细线 a 与竖直方向的夹角为 37° ，细线 b 与竖直方向夹 53° 角，细线 c 水平。



(1) 以小球 2 为研究对象，求细线 b 和细线 c 中的拉力大小之比 $\frac{F_b}{F_c}$ 。

(2) 以小球 1 和小球 2 整体为研究对象，求细线 a 和细线 c 中的拉力大小之比 $\frac{F_a}{F_c}$ 。

(3) 求两个小球质量之比 $\frac{m_1}{m_2}$ 。