

## 第 13 讲 共点力的平衡

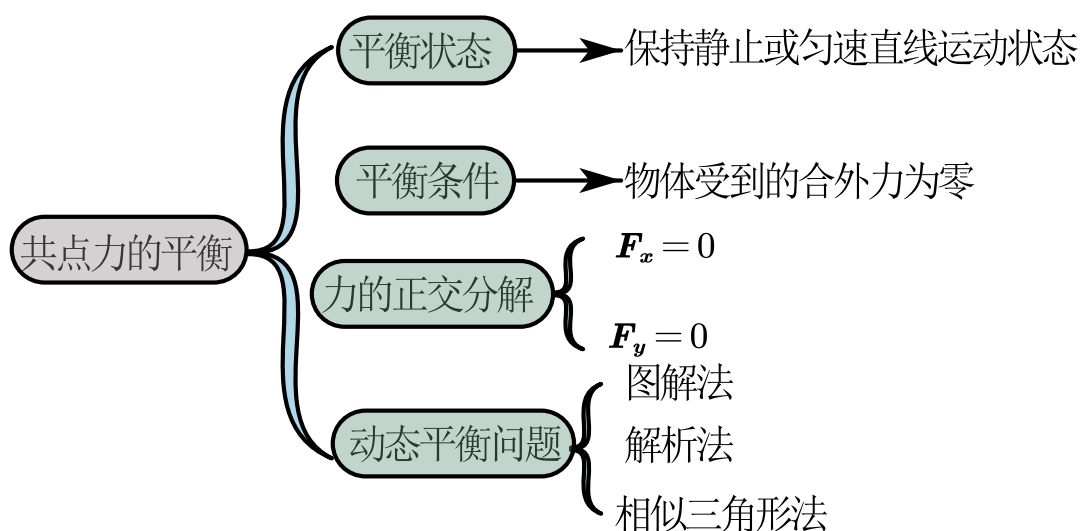
### 模块导航

- 模块一 思维导图串知识
- 模块二 基础知识全梳理（吃透教材）
- 模块三 教材习题学解题
- 模块四 核心考点精准练
- 模块五 小试牛刀过关测

### 学习目标

1. 共点力的概念；
2. 共点力平衡条件；
3. 正交分解法（重点）；

### 模块一 思维导图串知识



### 模块二 基础知识全梳理

#### ■ 知识点一：平衡状态

平衡状态：物体受到几个力作用时，如果保持\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_状态，我们就说这个物体处于平衡状态。

- (1) 静止：物体的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_都等于零的状态。
- (2) 匀速直线运动：物体的速度不为零、\_\_\_\_\_为零的状态。

#### ■ 知识点二：共点力平衡条件的推导过程

(1) 二力平衡：作用在同一物体上的两个力，如果大小\_\_\_\_\_、方向\_\_\_\_\_，并且上，这两个力平衡。二力平衡时物体所受的合力为\_\_\_\_\_。

(2)多力平衡：如果物体受到多个共点力作用，我们可以逐步通过力的合成，最终等效为两个力的作用。如果这两个力的合力为\_\_\_\_\_，则意味着所有力的合力等于0，物体将处于平衡状态。其中任何一个力与其余力的合力大小\_\_\_\_\_、方向\_\_\_\_\_。

### ■知识点三：共点力平衡的条件

在共点力作用下物体平衡的条件是\_\_\_\_\_。若采用正交分解法分析，则平衡条件为\_\_\_\_\_。

【参考答案】1.平衡状态

静止、匀速直线运动状态

(1)速度、加速度

(2)加速度

2.共点力平衡条件的推导过程


(1)相等、相反、在同一条直线、0

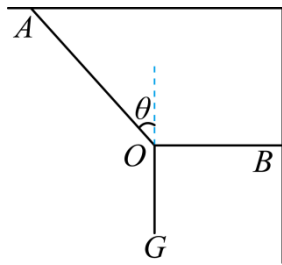
(2) 0、相等、相反

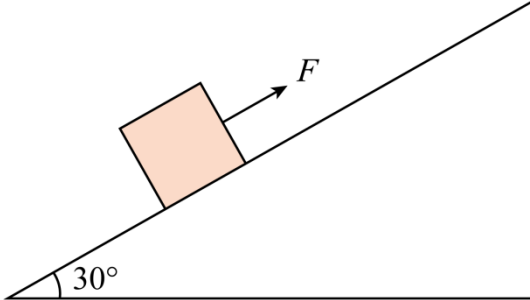
3.共点力平衡的条件

合力为0、 $F_x = 0$ ， $F_y = 0$ 。

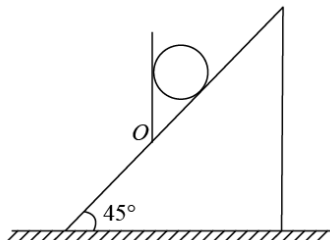
## ◇ 模块三 教材习题学解题

教材习题 01	解题方法
<p>1. 某幼儿园要在空地做一个如图的滑梯，根据空地的大小，滑梯的水平跨度确定为6m。设计时，滑板和儿童裤料之间的动摩擦因数取0.4，为使儿童在滑梯游戏时能在滑板上滑下，滑梯至少要多高？</p> 	<p>重力在滑梯上分解成两个方向的力，垂直于滑梯的力等于 <math>mg\cos\theta</math>。平行于滑梯的力等于 <math>mg\sin\theta</math>；人在滑梯上能滑下，满足</p> $mg\sin\theta \geq \mu mg\cos\theta$ <p>根据几何关系求解滑梯的高度</p>
<p>【答案】2.4m</p>	

<b>教材习题 02</b>	<b>解题方法</b>
<p>生活中常用一根水平绳拉着悬吊重物的绳索来改变或固定悬吊物的位置。如图，悬吊重物的细绳，其 <math>O</math> 点被一水平绳 <math>BO</math> 牵引，使悬绳 <math>AO</math> 段和竖直方向成 <math>\theta</math> 角。若悬吊物所受的重力为 <math>G</math>，则细绳 <math>AO</math> 和水平绳 <math>BO</math> 所受的拉力各等于多少？</p> 	<p>对 <math>O</math> 点进行受力分析，再结合三角函数进行求解两绳的拉力。</p>
<p><b>【答案】</b> <math>\frac{G}{\cos \theta}</math> ; <math>G \tan \theta</math></p>	

<b>教材习题 03</b>	<b>解题方法</b>
<p>一个质量为 <math>500\text{kg}</math> 的物体，在平行于斜面的拉力 <math>F</math> 作用下，沿倾角为 <math>30^\circ</math> 的固定斜面匀速上滑，如图所示。已知物体与斜面间的动摩擦因数为 <math>0.3</math>。求拉力 <math>F</math> 是多少？ <math>g = 10\text{m/s}^2</math></p> 	<p>对箱子受力分析，根据箱子匀速上滑即合力为零，将重力沿平行斜面和垂直斜面分解。</p>
<p><b>【答案】</b> <math>(2500 + 750\sqrt{3})\text{N}</math></p>	
<b>教材习题 04</b>	<b>解题方法</b>
<p>如图所示，将一个质量为 <math>4\text{kg}</math> 的铅球放在倾角为 <math>45^\circ</math></p>	

的斜面上，并用竖直挡板挡住，铅球处于静止状态。不考虑铅球受到的摩擦力，铅球对挡板的压力和对斜面的压力分别是多少？



将铅球的重力产生的两个作用效果进行分解即压斜面和压挡板，再根据三角函数进行求解。

【答案】 $50\sqrt{3}\text{ N}$ ； $50\text{ N}$

### ◇ 模块四 核心考点精准练

#### 考向一：平衡状态和平衡条件的理解

【例 1】物体在共点力作用下，下列说法中正确的是( )

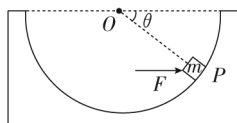
- A. 物体的速度在某一时刻等于零，物体就一定处于平衡状态
- B. 物体相对另一物体保持静止时，物体一定处于平衡状态
- C. 物体所受合力为零，就一定处于平衡状态
- D. 物体做匀加速运动时，物体处于平衡状态

【巩固 1】(多选)关于平衡状态的理解，下列说法正确的是( )

- A. 体操运动员双手握住单杠吊在空中不动时处于平衡状态
- B. 蹦床运动员在空中上升到最高点时处于静止状态
- C. 举重运动员在举起杠铃后不动的那段时间内处于平衡状态
- D. 跳水运动员在跳台与水面之间运动时处于平衡状态

#### 考向二：合成法和分解法在共点力平衡问题中的应用

【例 2】如图所示，光滑半球形容器固定在水平面上， $O$  为球心。一质量为  $m$  的小滑块在水平力  $F$  的作用下静止于  $P$  点。设滑块所受的支持力为  $F_N$ ， $OP$  与水平方向的夹角为  $\theta$ ，则下列关系正确的是( )



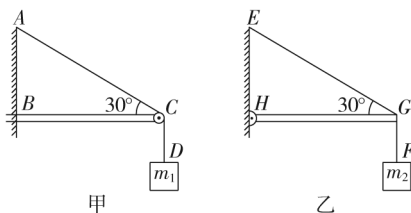
$$A . F = \frac{mg}{\tan\theta}$$

$$B . F = mg\tan\theta$$

C .  $F_N = \frac{mg}{\tan\theta}$

D .  $F_N = mg \tan\theta$

【巩固 2】如图甲所示，轻绳  $AD$  跨过固定在水平横梁  $BC$  右端的定滑轮挂住一个质量为  $m_1$  的物体， $\angle ACB = 30^\circ$ ；图乙所示的轻杆  $HG$  一端用铰链固定在竖直墙上，另一端  $G$  通过细绳  $EG$  拉住， $EG$  与水平方向成  $30^\circ$  角，在轻杆的  $G$  点用细绳  $GF$  拉住一个质量为  $m_2$  的物体，重力加速度为  $g$ ，则下列说法正确的是( )



A . 图甲中  $BC$  对滑轮的作用力为  $\frac{m_1g}{2}$

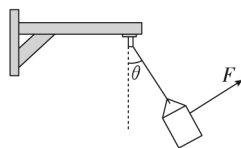
B . 图乙中  $HG$  杆受到绳的作用力为  $m_2g$

C . 细绳  $AC$  段的拉力  $F_{AC}$  与细绳  $EG$  段的拉力  $F_{EG}$  之比为  $m_1 : m_2$

D . 细绳  $AC$  段的拉力  $F_{AC}$  与细绳  $EG$  段的拉力  $F_{EG}$  之比为  $m_1 : 2m_2$

考向三：正交分解法在共点力平衡问题中的应用

【例 3】如图所示，一质量为  $m$  的沙袋用不可伸长的轻绳悬挂在支架上，一练功队员用垂直于绳的力将沙袋缓慢拉起，使绳与竖直方向的夹角为  $\theta = 30^\circ$ ，且绳绷紧，则练功队员对沙袋施加的作用力大小为( )



A .  $\frac{mg}{2}$

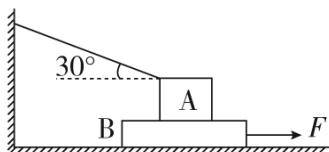
B .  $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$

C .  $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$

D .  $\sqrt{3}mg$

【巩固 3】木板  $B$  放在水平地面上，在木板  $B$  上放一重  $1200\text{ N}$  的物体  $A$ ，物体  $A$  与木板  $B$  间、木板  $B$  与地面间的动摩擦因数均为  $0.2$ ，木板  $B$  重力不计，当用水平拉力  $F$  将木板  $B$  匀速拉出，绳与水平方向成  $30^\circ$  角时，问绳的拉力  $F_T$  多大？水平拉力  $F$  多大？(

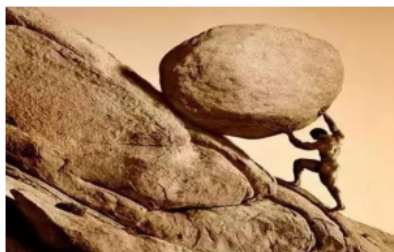
重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



◆ 模块五 小试牛刀过关测

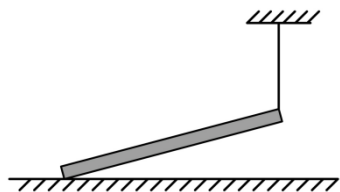
一、单选题

1. 如图所示的漫画告诉我们“放弃不会更舒服，只会万劫不复，撑住，才有后来的一切！”请同学们从物理学的角度分析一下，如果不考虑摩擦力，此人推力沿坡面向上，则石块的重力和人对石块的推力二者大小关系正确的是（ ）



- A. 推力小于重力
- B. 推力大于重力
- C. 推力等于重力
- D. 无法确定

2. 质量均匀的钢管，一端支在水平地面上，另一端被竖直细绳悬挂着。关于钢管的受力情况，下列说法正确的是（ ）



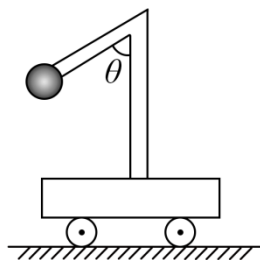
- A. 钢管受到 4 个力的作用
- B. 钢管受到地面的摩擦力
- C. 地面对钢管的作用力方向竖直向上
- D. 绳子对钢管拉力大小等于钢管的重力大小

3. 如图所示，水平地面上放着由两块相同的软垫组成的支架，软垫的上端相连，下端可左右移动，支架上静置一重为  $G$  的篮球，下列说法错误的是（ ）



- A. 支架对篮球的作用力等于  $G$
- B. 左支架受到地面水平向右的摩擦力
- C. 支架对球的弹力是由于支架发生弹性形变引起的
- D. 若右支架缓慢向右移一小段距离，则支架对球的作用力将变大

4. 如图所示，固定在小车上的支架的斜杆与竖直杆的夹角为  $\theta$ ，在斜杆下端固定有质量为  $m$  的小球，小车静止。下列关于斜杆对小球的弹力的判断中正确的是 ( )



- A. 大小为  $mg$ ，方向沿斜杆向上
- B. 大小为  $mg$ ，方向垂直斜杆向上
- C. 大小为  $mg$ ，方向竖直向上
- D. 大小为  $mg$ ，方向垂直斜杆向下

5. “蜘蛛人”主要靠一根绳索把自己悬挂在几十层高的大厦外，清洗大厦的玻璃和外墙，成为扮靓城市的一道独特风景，如图 1 所示。已知“蜘蛛人”的质量为  $m$ ，设绳索对他对的拉力大小为  $F_1$ ，竖直墙壁对他的支持力大小为  $F_2$ ，不计他与墙壁间的摩擦力及绳索的重力，当地的重力加速度为  $g$ 。则下列说法正确的是 ( )



图1



图2

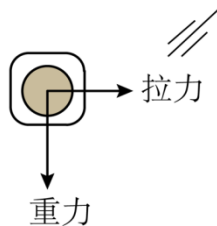


图3

- A. “蜘蛛人”受到的重力一定大于拉力，所以他会下降



B. 当“蜘蛛人”静止于某位置时，可简化为如图 2 中所示的模型，此时绳索与竖直墙壁的

夹角为  $\theta$ ，则  $F_2 = \frac{mg}{\tan\theta}$

C. 在“蜘蛛人”缓慢下降的过程中，绳索对其拉力  $F_1$  的大小逐渐增大

D. “蜘蛛人”使用可吸附在竖直玻璃上的擦窗工具擦拭玻璃，如图 3 所示。设擦窗工具的质量为  $m_0$ ，在竖直平面内做匀速直线运动。人对工具施加一大小为  $m_0g$ ，方向水平向右的拉力，则擦窗工具所受摩擦力大小等于  $\sqrt{2}m_0g$

6. 明代徐光启《农政全书》记载了戽斗（hùdǒu）是一种小型的人力提水灌田农具，如图所示。两人双手执绳牵斗取水，忽略绳子质量，戽斗装满水被提起后平衡时，每人的手相对地面的高度不变，两人之间的距离不变，则此时（ ）



- A. 绳子越短，绳子对人的作用力越大    B. 绳子越长，绳子对人的作用力越大  
C. 绳子越短，绳子对戽斗的作用力的合力越大    D. 绳子越长，绳子对戽斗的作用力的合力越大

7. 如图所示的是某种双层晾衣篮，用质地均匀的圆形钢圈穿进网布构成两个完全相同的篮子，上、下两篮通过六根等长轻绳与钢圈的六等分点相连；另有六根等长轻绳，它们一端与穿过轻杆的挂钩系在一起，另一端连接上篮的六等分点，每根绳子与竖直方向的夹角为  $\theta$ 。不装衣物时，两篮保持水平，两篮受到的重力大小均为  $G$ ，则此时挂钩上每根绳子的拉力大小为（ ）

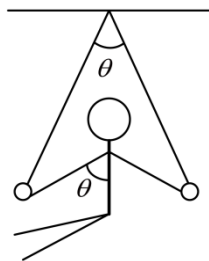


- A.  $\frac{G}{3 \tan \theta}$       B.  $\frac{G}{3 \cos \theta}$       C.  $\frac{G}{3 \sin \theta}$       D.  $\frac{G}{3}$

8. 在奥运会时的体操吊环比赛中，中国选手刘洋顶住压力获得了该项目的冠军。刘洋先双手撑住吊环，然后身体缓慢下移，双臂逐渐张开到如图甲位置，简化图如图乙所示， $\theta = 60^\circ$ ，不计绳和吊环的重力，则刘洋手臂的支撑力与吊绳的拉力之比为（ ）



甲

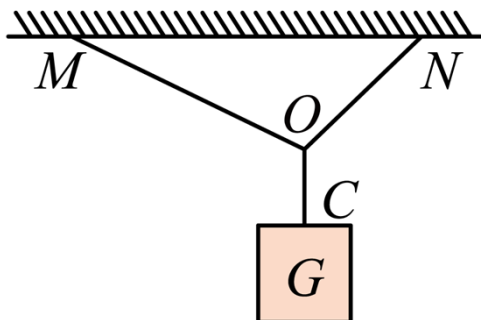


乙

- A. 1:1      B.  $\sqrt{3}:1$       C.  $1:\sqrt{3}$       D. 2:1

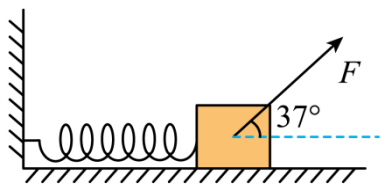
二、多选题

9. 如图所示，细绳  $MO$  和  $NO$  所能承受的最大拉力相同，长度  $MO > NO$ ，则在不断增加重物  $G$  重力的过程中（绳  $OC$  不会断），下列说法正确的是（ ）



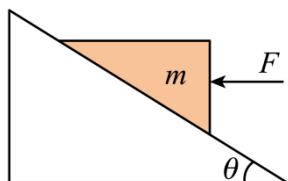
- A.  $NO$  绳先被拉断  
 B.  $MO$  绳先被拉断  
 C. 细绳  $MO$  和  $NO$  同时被拉断  
 D. 绳子断前重物  $G$  所受合力为零

10. 如图，一根劲度系数为  $200\text{N/m}$  的水平轻质弹簧左端固定于竖直墙壁上，右端与一放置在光滑水平地面上的物体连接。用斜向右上方的拉力  $F$  作用在物体上，物体静止时弹簧伸长量为  $4\text{cm}$ 。已知物体重力为  $20\text{N}$ ， $F$  与水平方向的夹角为  $37^\circ$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，则（ ）



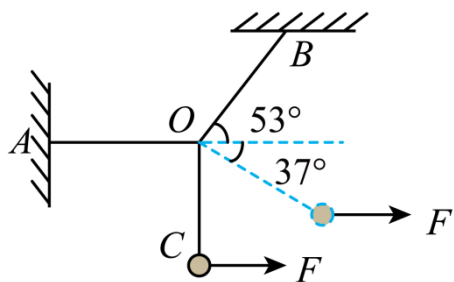
- A. 拉力  $F$  的大小为 8N
- B. 拉力  $F$  的大小为 10N
- C. 地面对物体的支持力大小为 14N
- D. 地面对物体的支持力大小为 20N

11. 如图所示, 倾角为  $\theta$  的光滑斜面体固定在水平面上, 斜面上放着一质量为  $m$  的物块, 物块在水平推力  $F$  的作用下沿斜面匀速下滑, 重力加速度为  $g$ , 则下列说法正确的是 ( )



- A. 物块受到 3 个力作用
- B. 物块受到 4 个力作用
- C. 水平推力  $F$  的大小为  $mg \tan \theta$
- D. 斜面对物块的支持力大小为  $mg \cos \theta$

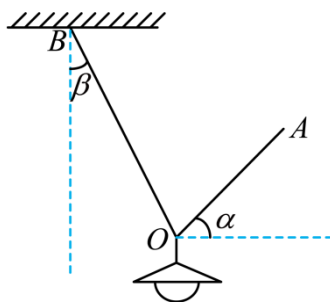
12. 如图所示, 三根无弹性的轻质细绳系于  $O$  点,  $A$ 、 $B$  端分别固定在竖直与水平墙上, 绳  $OA$  水平, 绳  $OB$  与水平方向间夹角为  $53^\circ$ ,  $C$  端竖直悬挂一小球 (可视为质点). 现保持结点  $O$  不变动, 对小球施加一水平向右的作用力  $F$ , 使小球缓慢运动至绳  $OC$  与水平方向成  $37^\circ$  夹角的位置 (绳始终伸直). 不计空气阻力,  $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ ,  $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$ . 则此过程 ( )



- A. 力  $F$  大小不变
- B. 绳  $OB$  受到的拉力大小不变
- C. 绳  $OC$  受到的拉力大小不变
- D. 绳  $OA$  受到的拉力大小增大

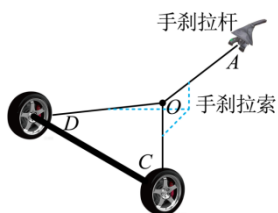
13. 如图, 一盏电灯的重力大小为  $G$ , 悬于水平天花板上的  $B$  点, 在电线  $O$  处系一细线  $OA$ , 使电线  $OB$  与竖直方向的夹角为  $\beta=37^\circ$ ,  $OA$  与水平方向成  $\alpha$  角. 现保持  $O$

点位置不变,使 $\alpha$ 角由 $0^\circ$ 缓慢增加到 $90^\circ$ , $\sin 37^\circ = 0.6$ , $\cos 37^\circ = 0.8$ ,在此过程中( )



- A. 细线  $OA$  的拉力逐渐减小
- B. 电线  $OB$  的拉力逐渐减小
- C. 细线  $OA$  的拉力最小值为  $0.6G$
- D. 细线  $OA$  的拉力最小值为  $0.8G$

14. 如图为汽车的机械式手刹(驻车器)系统的结构简化示意图,结构对称。当驻车时拉动手刹拉杆,手刹拉索(不可伸缩)就会拉紧,拉索  $OD$ 、 $OC$  的作用力分别作用于两边轮子的制动器上,从而实现驻车的目的。则以下说法正确的是( )



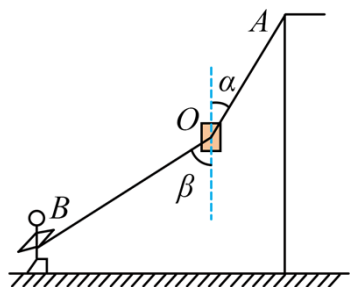
- A. 若汽车处于驻车状态,则拉索  $OD$ 、 $OC$  是拉紧的
- B. 拉动手刹拉杆时,拉索  $OD$  和  $OC$  中的拉力一定小于  $AO$  上的拉力
- C. 若保持  $OD$ 、 $OC$  两拉索拉力不变, $OD$ 、 $OC$  两拉索夹角越小,拉动手刹拉杆越费力
- D. 当  $OD$ 、 $OC$  两拉索夹角为  $60^\circ$  时,三根拉索的拉力大小相等

### 三、解答题

15. 城镇老旧小区改造中常需要把建材吊运到居民楼顶,吊运过程如图所示,静止站在地面上的工人将建材拉离墙面一定距离,楼顶工人缓慢向上拉绳。某时刻轻绳  $OA$ 、 $OB$  与竖直方向的夹角分别为  $\alpha = 37^\circ$ 、 $\beta = 53^\circ$ ,已知建材的质量  $m = 42\text{kg}$ , $\sin 37^\circ = 0.6$ ,

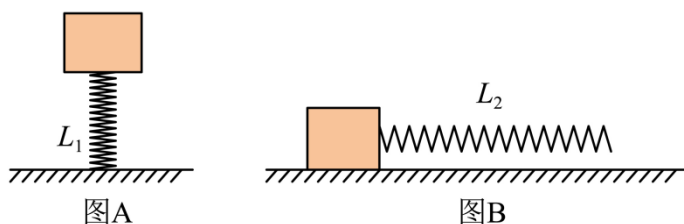
$\cos 37^\circ = 0.8$ , $g = 10\text{m/s}^2$ 。求该时刻:

- (1) 轻绳  $OA$ 、 $OB$  的拉力  $F_A$  和  $F_B$  的大小;
- (2) 人对地面的摩擦力的大小和方向。



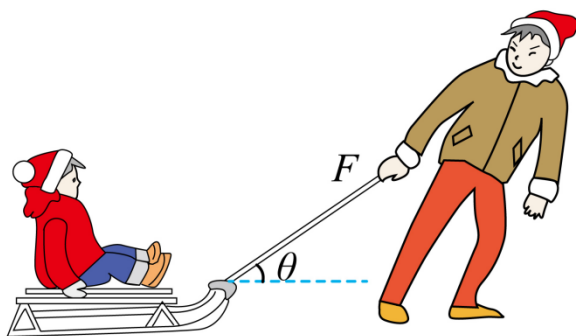
16. 一轻质弹簧原长  $L_0 = 10\text{cm}$ ，劲度系数  $k = 600\text{N/m}$ ，将一物块放在直立弹簧上端（如图 A），静止时弹簧长度  $L_1 = 8\text{cm}$ 。再将该物块放在水平面上，并用上述弹簧水平拉动物块（如图 B），当物块匀速运动时弹簧长度  $L_2 = 1\text{cm}$ 。（重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ）试求：

- (1) 物块的质量  $m$ ；
- (2) 物块与水平面间的动摩擦因数  $\mu$ 。



17. 今年寒假，生活在河北的张老师带孩子去哈尔滨冰雪大世界游玩，在这里共享亲子时光。如图所示，小孩坐在雪橇上，小孩和雪橇总质量为  $30\text{kg}$ ，大人用与水平方向成  $37^\circ$  斜向上大小为  $100\text{N}$  的拉力拉雪橇，使雪橇沿水平地面做匀速直线运动， $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ，求：

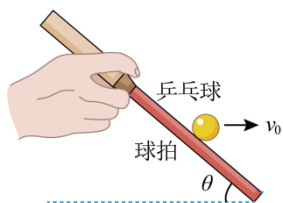
- (1) 雪橇与水平地面间的摩擦力大小；
- (2) 雪橇与水平地面间的动摩擦因数。



18. 如图所示为趣味运动会托乒乓球跑步比赛情景，赛道为水平直道，运动员在比赛过程中以速度  $1.5\text{m/s}$  做匀速直线运动，球拍的倾角始终为  $37^\circ$ ，质量为  $3 \times 10^{-3}\text{kg}$

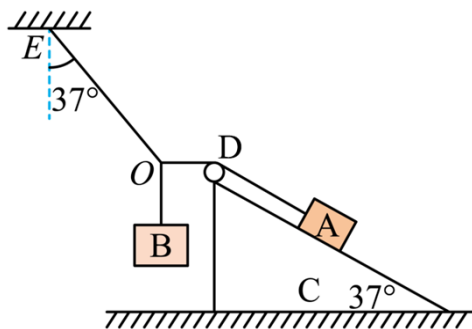
的乒乓球一直位于球拍中心相对球拍不动，球拍与球之间的摩擦力恰好为零。已知球受到的空气阻力  $f$  的方向与运动方向相反，大小与其速度  $v$  的大小成正比，即  $f = kv$ （比例系数  $k$  为常数）。重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

- (1) 乒乓球对球拍的压力  $F_N$ ；
- (2) 空气阻力  $f$  的大小；
- (3) 比例系数  $k$ 。



19. 如图所示，整个装置处于静止状态，光滑滑轮  $D$  固定在斜面体  $C$  上，连接物块  $A$  的轻绳  $OD$  段水平、 $DA$  段与斜面平行，已知物块  $A$  的质量  $m_A = 3.2\text{kg}$ ，物块  $B$  的质量  $m_B = 2.4\text{kg}$ ，轻绳  $OE$  与竖直方向的夹角以及斜面的倾角均为  $37^\circ$ ，取重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

- (1) 绳  $OE$ 、 $OD$  中的拉力大小；
- (2) 斜面  $C$  对物块  $A$  的摩擦力大小和方向；
- (3) 地面对  $C$  的摩擦力大小。

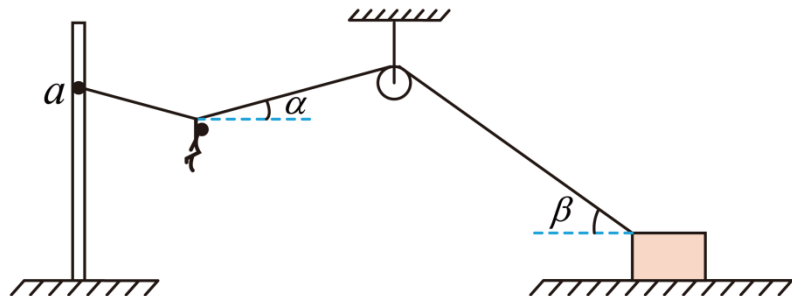


20. 如图所示，质量为  $m = 50\text{kg}$  的杂技演员利用动滑轮（图中未画出）悬挂在细绳上以完成各种杂技表演。绳子一端固定在竖直杆上的  $a$  点，另一端通过定滑轮与静止在粗糙水平地面上质量为  $M = 220\text{kg}$  物体连接。当杂技演员静止不动时，定滑轮两侧细绳与水平方向的夹角分别为  $\alpha = 30^\circ$ ， $\beta = 37^\circ$ 。细绳不可伸长，不计绳子质量、动滑轮质量以及滑轮与细绳间的摩擦，假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，已知  $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ， $g = 10\text{m/s}^2$  求：

- (1) 杂技演员静止在最低点时，绳子张力的大小；

(2) 杂技演员静止在最低点时，水平地面对物体的支持力大小和摩擦力大小。

(3) 保持定滑轮和物体位置不变，将竖直杆往左侧移动，滑轮左侧细绳与水平方向的夹角  $\alpha$  减小，为了不让物体发生滑动， $\sin\alpha$  的最小值为 0.25，求物体与水平地面的动摩擦因数  $\mu$ 。



## 第 13 讲 共点力的平衡

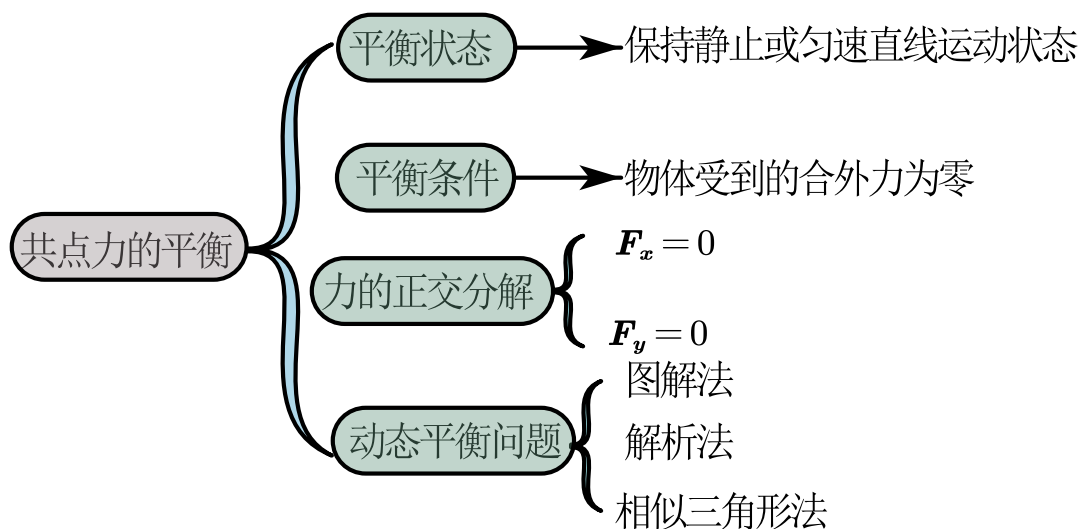
### 模块导航

- 模块一 思维导图串知识
- 模块二 基础知识全梳理（吃透教材）
- 模块三 教材习题学解题
- 模块四 核心考点精准练
- 模块五 小试牛刀过关测

### 学习目标

1. 共点力的概念；
2. 共点力平衡条件；
3. 正交分解法（重点）；

### ◇ 模块一 思维导图串知识



## ◇ 模块二 基础知识全梳理

### ■ 知识点一：平衡状态

平衡状态：物体受到几个力作用时，如果保持\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_状态，我们就说这个物体处于平衡状态。

(1) 静止：物体的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_都等于零的状态。

(2) 匀速直线运动：物体的速度不为零、\_\_\_\_\_为零的状态。

### ■ 知识点二：共点力平衡条件的推导过程

(1) 二力平衡：作用在同一物体上的两个力，如果大小\_\_\_\_\_、方向\_\_\_\_\_，并且上，这两个力平衡。二力平衡时物体所受的合力为\_\_\_\_\_。

(2) 多力平衡：如果物体受到多个共点力作用，我们可以逐步通过力的合成，最终等效为两个力的作用。如果这两个力的合力为\_\_\_\_\_，则意味着所有力的合力等于0，物体将处于平衡状态。其中任何一个力与其余力的合力大小\_\_\_\_\_、方向\_\_\_\_\_。

### ■ 知识点三：共点力平衡的条件

在共点力作用下物体平衡的条件是\_\_\_\_\_。若采用正交分解法分析，则平衡条件为\_\_\_\_\_。

#### 【参考答案】1. 平衡状态

静止、匀速直线运动状态

(1) 速度、加速度

(2) 加速度

2. 共点力平衡条件的推导过程




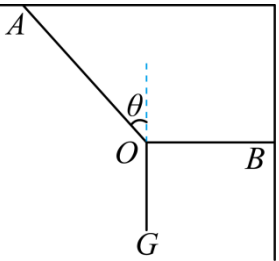
(1)相等、相反、在同一条直线、0

(2) 0、相等、相反

3.共点力平衡的条件

合力为 0,  $F_x = 0$ ,  $F_y = 0$ 。

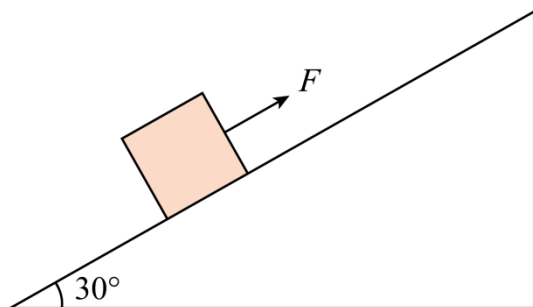
### ◇ 模块三 教材习题学解题

<p style="text-align: center;"><b>教材习题 01</b></p> <p>1. 某幼儿园要在空地做一个如图的滑梯, 根据空地的大小, 滑梯的水平跨度确定为 6m。设计时, 滑板和儿童裤料之间的动摩擦因数取 0.4, 为使儿童在滑梯游戏时能在滑板上滑下, 滑梯至少要多高?</p> 	<p style="text-align: center;"><b>解题方法</b></p> <p>重力在滑梯上分解成两个方向的力, 垂直于滑梯的力等于 <math>mg\cos\theta</math>. 平行于滑梯的力等于 <math>mg\sin\theta</math>; 人在滑梯上能滑下, 满足</p> $mg\sin\theta \geq \mu mg\cos\theta$ <p>根据几何关系求解滑梯的高度</p>
<p><b>【答案】</b> 2.4m</p>	
<p style="text-align: center;"><b>教材习题 02</b></p> <p>生活中常用一根水平绳拉着悬吊重物的绳索来改变或固定悬吊物的位置。如图, 悬吊重物的细绳, 其 <math>O</math> 点被一水平绳 <math>BO</math> 牵引, 使悬绳 <math>AO</math> 段和竖直方向成 <math>\theta</math> 角。若悬吊物所受的重力为 <math>G</math>, 则细绳 <math>AO</math> 和水平绳 <math>BO</math> 所受的拉力各等于多少?</p> 	<p style="text-align: center;"><b>解题方法</b></p> <p>对 <math>O</math> 点进行受力分析, 再结合三角函数进行求解两绳的拉力。</p>

【答案】  $\frac{G}{\cos\theta}$ ;  $G \tan\theta$

### 教材习题 03

一个质量为  $500\text{kg}$  的物体，在平行于斜面的拉力  $F$  作用下，沿倾角为  $30^\circ$  的固定斜面匀速上滑，如图所示。已知物体与斜面间的动摩擦因数为  $0.3$ 。求拉力  $F$  是多少？  $g = 10\text{m/s}^2$



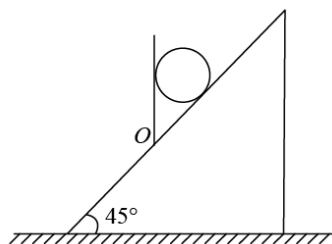
### 解题方法

对箱子受力分析，根据箱子匀速上滑即合力为零，将重力沿平行斜面和垂直斜面分解。

【答案】  $(2500 + 750\sqrt{3})\text{N}$

### 教材习题 04

如图所示，将一个质量为  $4\text{kg}$  的铅球放在倾角为  $45^\circ$  的斜面上，并用竖直挡板挡住，铅球处于静止状态。不考虑铅球受到的摩擦力，铅球对挡板的压力和对斜面的压力分别是多少？



### 解题方法

将铅球的重力产生的两个作用效果进行分解即压斜面和压挡板，再根据三角函数进行求解。

【答案】  $50\sqrt{3}\text{N}$ ;  $50\text{N}$

## ◇ 模块四 核心考点精准练

考向一： 平衡状态和平衡条件的理解

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/927012030056010001>