

第 2.3 节 力的合成与分解

要点一 力的合成问题

1. 如图 2-3-3 所示, 有 5 个力作用于同一点 O , 表示这 5 个力的有向线段恰构成一个正六边形的两邻边和三条对角线, 已知 $F_1=10\text{ N}$, 求这 5 个力的合力大小()

{INCLUDEPICTURE"15WL2-65.TIF"}

图 2-3-3

- A. 50 N B. 30 N C. 20 N D. 10 N

2. 如图 2-3-4 所示, 一个“Y”形弹弓顶部跨度为 L , 两根相同的橡皮条自由长度均为 L , 在两橡皮条的末端用一块软羊皮(长度不计)做成裹片。若橡皮条的弹力与形变量的关系满足胡克定律, 且劲度系数为 k , 发射弹丸时每根橡皮条的最大长度为 $2L$ (弹性限度内), 则发射过程中裹片对弹丸的最大作用力为()

{INCLUDEPICTURE"15WL2-66.TIF"}

图 2-3-4

- A. kL B. $2kL$ C. $\sqrt{3}kL$ D. $\sqrt{15}kL$

3. 三个共点力大小分别是 F_1 、 F_2 、 F_3 , 关于它们的合力 F 的大小, 下列说法中正确的是()

- A. F 大小的取值范围一定是 $0 \leq F \leq F_1 + F_2 + F_3$
 B. F 至少比 F_1 、 F_2 、 F_3 中的某一个大
 C. 若 $F_1:F_2:F_3=3:6:8$, 只要适当调整它们之间的夹角, 一定能使合力为零
 D. 若 $F_1:F_2:F_3=3:6:2$, 只要适当调整它们之间的夹角, 一定能使合力为零

要点二 力的分解问题

4. 如图 2-3-6, 墙上有两个钉子 a 和 b , 它们的连线与水平方向的夹角为 45° , 两者的高度差为 l 。一条不可伸长的轻质细绳一端固定于 a 点, 另一端跨过光滑钉子 b 悬挂一质量为 m_1 的重物。在绳上距 a 端 $\frac{l}{2}$ 的 c 点有一固定绳圈。若绳圈上悬挂质量为 m_2 的钩码, 平衡后绳的 ac 段正好水平, 则重物和钩码的质量比 $\frac{m_1}{m_2}$ 为()

{INCLUDEPICTURE"15WL2-69.TIF"}

图 2-3-6

- A. $\frac{1}{5}$ B. 2 C. $\frac{1}{5}$ D. $\frac{1}{2}$

5. (多选) 如图 2-3-7 所示, 固定的半球面右侧是光滑的, 左侧是粗糙的, O 点为球心, A 、 B 为两个完全相同的小物块(可视为质点), 小物块 A 静止在球面的左侧, 受到的摩擦力大小为 F_1 , 对球面的压力大小为 N_1 ; 小物块 B 在水平力 F_2 作用下静止在球面的右侧, 对球面的压力大小为 N_2 , 已知两小物块与球心连线和竖直方向的夹角均为 θ , 则()

{INCLUDEPICTURE"15WL2-72.TIF"}

图 2-3-7

A. $F_1 : F_2 = \cos \theta : 1$

B. $F_1 : F_2 = \sin \theta : 1$

C. $N_1 : N_2 = \cos^2 \theta : 1$

D. $N_1 : N_2 = \sin^2 \theta : 1$

6.如图 2-3-8 所示,一物块置于水平地面上,当用与水平方向成 60° 角的力 F_1 拉物块时,物块做匀速直线运动;当改用与水平方向成 30° 角的力 F_2 推物块时,物块仍做匀速直线运动。若 F_1 和 F_2 的大小相等,则物块与地面之间的动摩擦因数为()

{INCLUDEPICTURE"15WL2-73.TIF"}

图 2-3-8

A. $\sqrt{3}-1$

B. $2-\sqrt{3}$

C. $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$

D. $1-\sqrt{3}$

7.如图 2-3-9 所示的四脚支架经常使用在架设高压线路、通信的基站塔台等领域。现有一质量为 m 的四脚支架置于水平地面上,其四根铁质支架等长,与竖直方向均成 θ 角,重力加速度为 g ,则每根支架对地面的作用大小为()

{INCLUDEPICTURE"15WL2-75.TIF"}

图 2-3-9

A. $4mg \sin \theta$

B. $4mg \cos \theta$

C. $4mg \tan \theta$

D. $4mg$

8.如图 2-3-10 所示,置于水平地面的三脚架上固定着一质量为 m 的照相机,三脚架的三根轻质支架等长,与竖直方向均成 30° 角,则每根支架中承受的压力大小为()

{INCLUDEPICTURE"15WL2-76.TIF"}

图 2-3-10

A. $\frac{1}{3}mg$

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

C. $\frac{\sqrt{3}}{6}mg$

D. $\frac{2\sqrt{3}}{9}mg$

9.跳伞运动员打开伞后经过一段时间,将在空中保持匀速降落。已知运动员和他身上装备的总重力为 G_1 ,圆顶形降落伞的重力为 G_2 ,8 条相同的拉线(拉线重量不计)均匀分布在伞面边缘上,每根拉线和竖直方向都成 30° 角。那么每根拉线上的张力大小为()

{INCLUDEPICTURE"15WL2-77.TIF"}

图 2-3-11

A. $\frac{1}{3}(G_1+G_2)$

B. $\frac{1}{12}(G_1+G_2)$

C. $\frac{1}{8}(G_1+G_2)$

D. $\frac{1}{4}G_1$

要点四 绳上的“死结”和“活结”模型

10.如图 2-3-12 甲所示,细绳 AD 跨过固定的水平轻杆 BC 右端的定滑轮挂住一个质量为 M_1 的物体, $\angle ACB=30^\circ$; 图乙中轻杆 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 与水平方向也成 30° ,轻杆的 G 点用细绳 GF 拉住一个质量为 M_2 的物体,求:

{INCLUDEPICTURE"15WL2-78.TIF"}

图 2-3-12

(1)细绳 AC 段的张力 F_A 与细绳 EG 的张力 F_E 之比;

(2)轻杆 BC 对 C 端的支持力 N_B ;

(3)轻杆 HG 对 G 端的支持力 N_H 。

11.如图 2-3-13 所示,一轻绳的两端分别固定在不等高的 A 、 B 两点,现用另一轻绳将一物体系于 O 点,设轻绳 AO 、 BO 相互垂直, $\alpha > \beta$, 且两绳中的拉力分别为 F_A 、 F_B , 物体受到的重力为 G , 处于静止状态.下列表述正确的是()

{INCLUDEPICTURE"15WL2-80.TIF"}

图 2-3-13

A. F_A 一定大于 G

B. F_A 一定大于 F_B

C. F_A 一定小于 F_B

D. F_A 与 F_B 大小之和一定等于 G

12.如图 2-3-14 所示,在水平天花板的 A 点处固定一根轻杆 a , 杆与天花板保持垂直。杆的下端有一个轻滑轮 O 。另一根细线上端固定在该天花板的 B 点处, 细线跨过滑轮 O , 下端系一个重为 G 的物体, BO 段细线与天花板的夹角为 $\theta = 30^\circ$ 。系统保持静止, 不计一切摩擦。下列说法中正确的是()

{INCLUDEPICTURE"15WL2-81.TIF"}

图 2-3-14

A. 细线 BO 对天花板的拉力 F_B 大小是 $\frac{G}{2}$

B. a 杆对滑轮的作用力 F_A

大小是 $\frac{G}{2}$

C. a 杆和细线对滑轮的合力 F 大小是 G

D. a 杆对滑轮的作用力 F_A 大小是 G