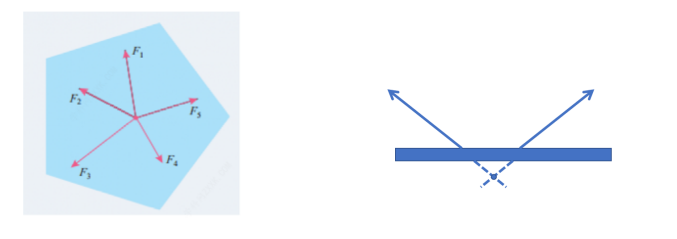
## 3.4力的合成与分解基础知识归纳检测与同步练习

**基础知识过关检测**

**知识点一：共点力**

几个力如果都作用在物体的 ，或者几个力作用在物体上的不同点，但这几个力的作用线延长后相交于 ，这几个力就叫共点力，所以，共点力不一定作用在同一点上，如图所示的几个力均为共点力。



**知识点二：合力和分力**

假设一个力单独作用的效果跟某几个力共同作用的 ，这个力就叫作那几个力的 ．这几个力就叫作那个力的分力．

**知识点三：力的等效和替代**

合力与分力： 。

注意：合力与分力只是在作用效果上 ，可以是 性质的力也可是 性质的力，合力与分力 同时存在，也不能 参与运算。

**知识点四：力的合成和分解**

1．定义：求几个力的合力的过程叫作力的合成；求一个力的分力的过程叫作力的分解．

2．平行四边形定则：在两个力合成时，以表示这 为邻边作平行四边形，这两个邻边之间的 就代表合力的 和 ．

3．分解法则：遵循平行四边形定则．把一个已知力F作为平行四边形的对角线，与力F共点的平行四边形的两个邻边，就表示力*F*的两个分力*F*1和*F*2.

4．分解依据

(1)一个力分解为两个力，如果没有限制，可以分解为 对大小、方向 的分力．

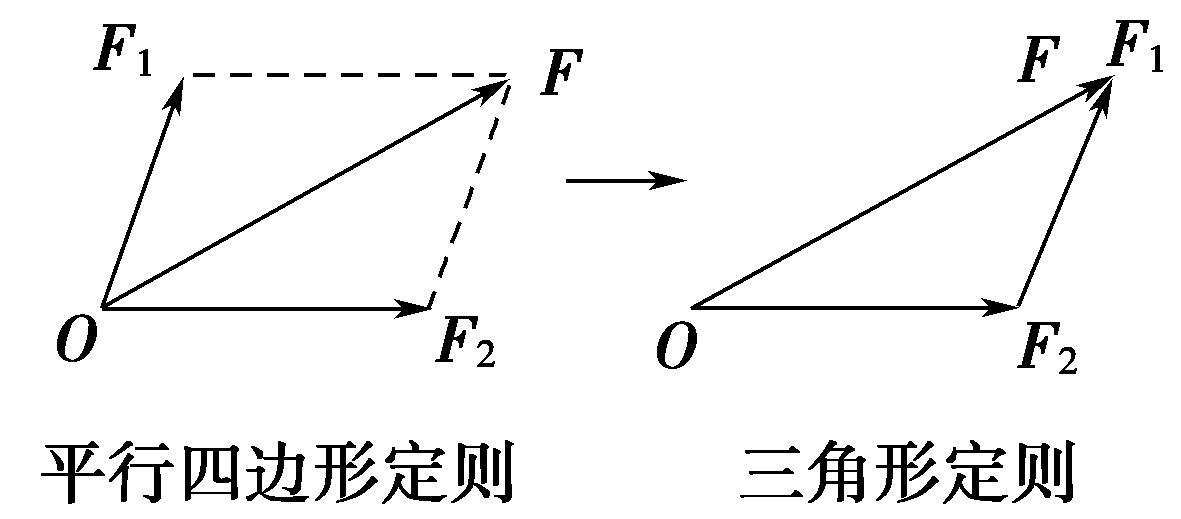
(2)实际问题中，要依据力的实际作用效果或需要分解．

**知识点五：矢量和标量**

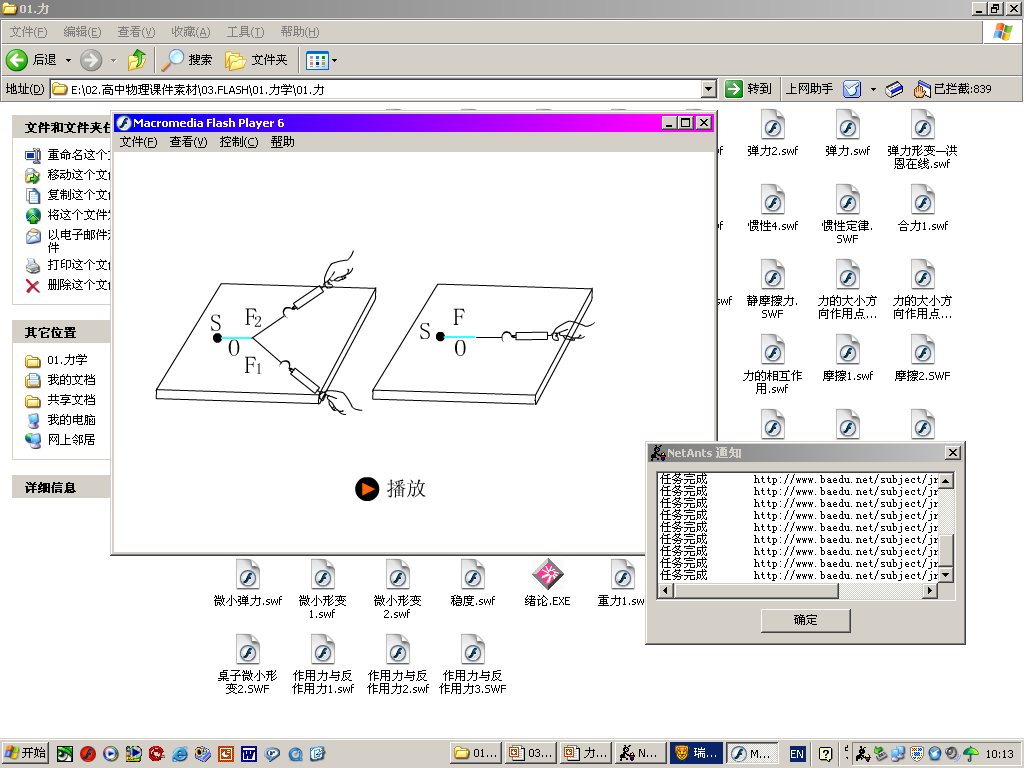
1．矢量：既有大小，又有方向，相加时遵从 或 的物理量．

2．标量：只有大小，没有方向，相加时遵从算术法则的物理量．

3．三角形定则：把两个矢量 相接，从第一个矢量的 指向第二个矢量的 的 就表示合矢量的大小和方向．三角形定则与平行四边形定则实质上是 ．

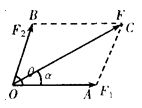


**知识点六：探究力的互成角度力的合成与分解实验**



(1)在木板上铺一张白纸，把橡皮条一端钉在白纸上S点，另一端栓上两个绳套

(2)用一个弹簧秤拉绳套，使橡皮条伸长至 ，记下弹簧秤的读数，描出细绳的 （在绳延长线的方向上，在绳的下方标出一点B）。

(3)用两个弹簧秤互成角度拉绳套，使得 ，记下弹簧秤的读数，描出两条细绳的 （在两条绳的下方各标出一点M，N）。

(4)取下纸片，连接OB , OM , ON , 用 作出力以及的图示

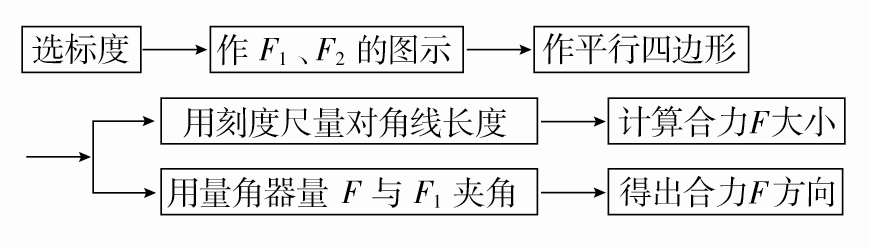
(5)改变的方向，重复上述实验。

实验结论：平行四边形定则求两个互成角度的力的合力，可以用表示这两个力的线段作邻边，作平行四边形，它的 就表示合力的 和 ．这叫做力的平行四边形定则。

【要点精炼】

**要点一：两个力的合成**

1．作图法：根据平行四边形定则用作图工具作出平行四边形，然后用测量工具测量出合力的大小、方向，具体操作流程如下：



2．计算法

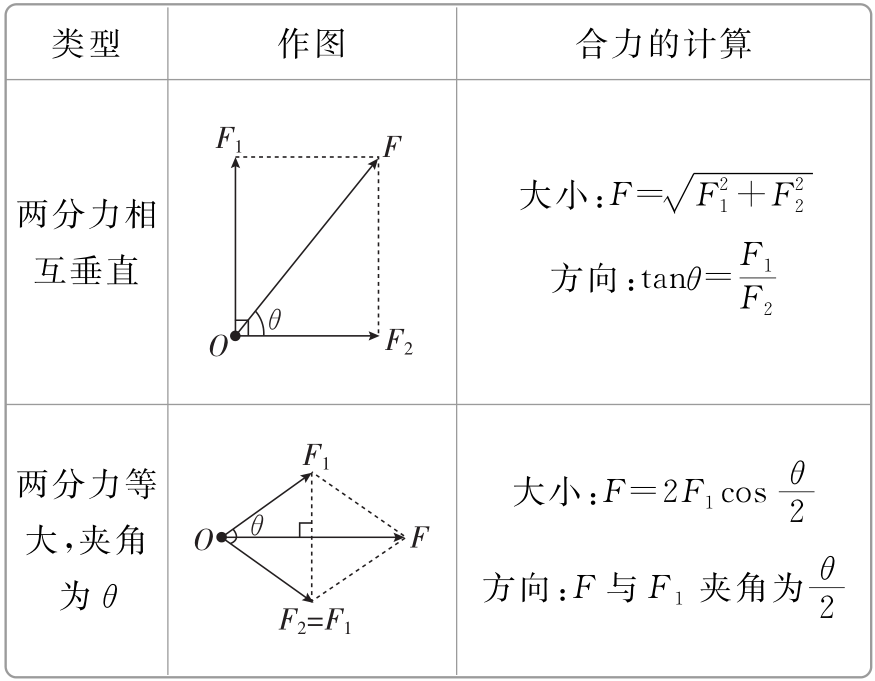
(1)两分力共线时

①若*F*1与*F*2方向相同，则合力大小  ，方向与*F*1和*F*2的方向 。

②若*F*1与*F*2方向相反，则合力大小 ，方向与*F*1和*F*2中 方向相同。

(2)两分力不共线时：可以先根据平行四边形定则作出分力及合力的示意图，然后由几何知识求解对角线，即为合力。

以下为求合力的两种常见特殊情况：



3．合力大小与两分力夹角的关系

合力的大小不一定等于分力大小的代数和，也不一定比分力大。合力可以大于分力，也可以等于分力，还可以小于分力。两个大小一定的力进行合成时，合力的大小与两分力夹角θ的关系是： ， 。

**要点二：多个力的合成**

1．合成方法：多个力的合成的基本方法仍是平行四边形定则。具体做法是先求出 的合力，再求出这个合力跟第三个力的合力，直到把所有的力都合成进去，最后得到的结果就是这些力的合力。

2．合成技巧：求解多个力的合力时，一般常见的合成技巧如下：

(1)将共线的力合成(方向相同或相反)。

(2)将相互垂直的力合成。

(3)将两个大小相等，夹角为θ(一般为60°或120°)的力合成。

3．三个力的合力范围的确定

(1)最大值：三个力方向 ，合力最大，*F*max＝  。

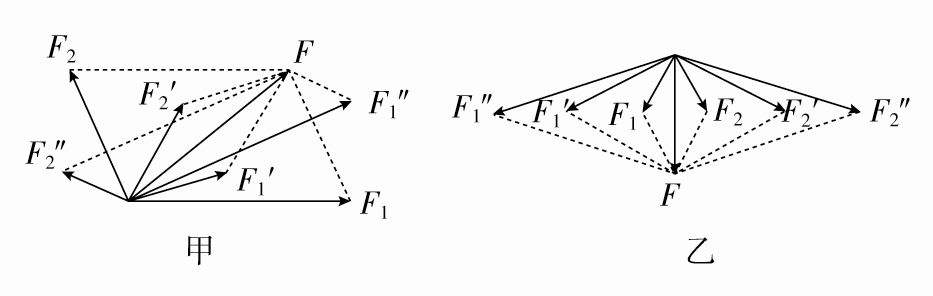
(2)最小值

①若一个力在另外两个力的和与差之间，则它们的合力的最小值为零。

②若一个力不在另外两个力的和与差之间，则它们的合力的最小值等于三个力中最大的力减去另外两个力。

**要点三：对力的分解的讨论**

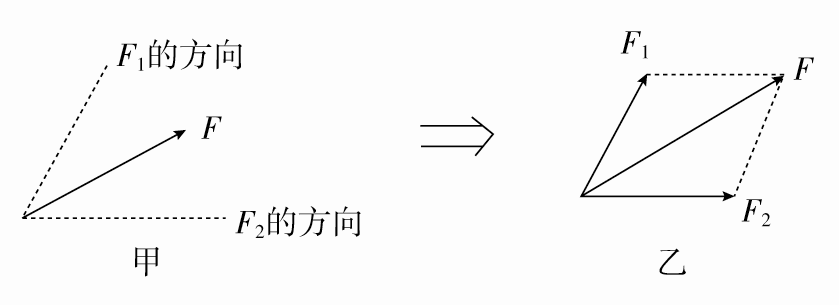
(1)没有限制条件的力的分解：一个力分解为两个力，从理论上讲有 。因为以同一条线段为对角线的平行四边形有无穷多个(如图甲、乙所示)。



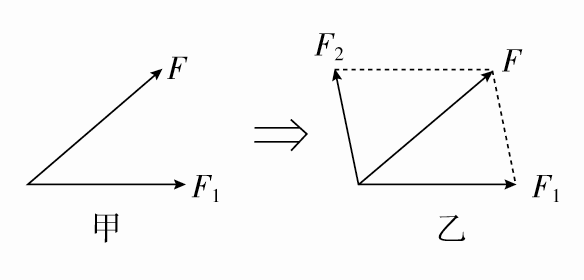
由图乙可知，将已知力F分解为两个等大的分力时，两分力间的夹角越大， 。

(2)有限制条件的力的分解

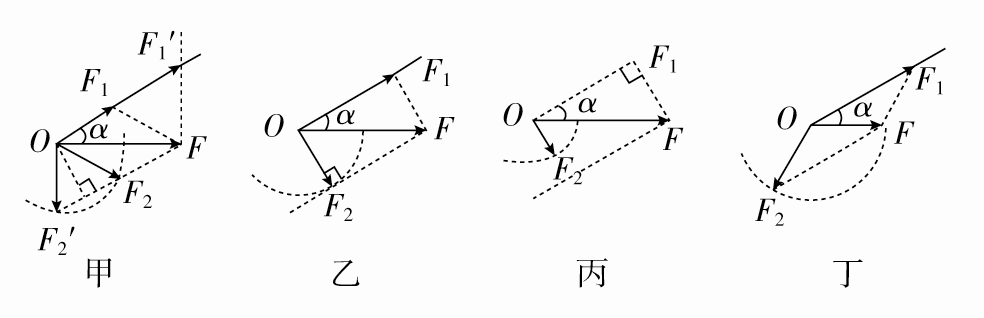
①已知合力和两个分力的方向时，有唯一解。



②已知合力和一个分力的大小和方向时，有唯一解。



③已知合力*F*以及一个分力*F*1的方向和另一个分力*F*2的大小时，若*F*与*F*1的夹角为α，有下面几种可能：



a．当*F*sinα<*F*2<*F*时，有 ，如图甲所示。

b．当*F*2＝*F*sinα时，有 ，如图乙所示。

c．当*F*2<*Fsin*α时， ，如图丙所示。

d．当*F*2>*F*时，有 ，如图丁所示。

**要点四：力的分解的两种典型方法**

(1)力的效果分解法

力的效果分解法是最常用的，如上面的活动所示。

按力的效果分解的基本步骤：

①根据力的实际作用效果确定两个分力的 。

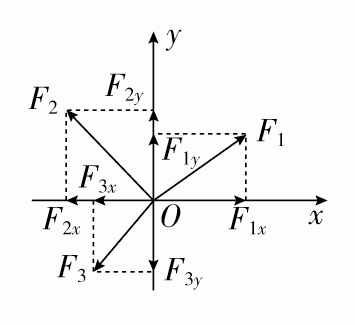
②根据两个分力的方向作出力的 。

③利用数学知识分析、计算分 。

(2)力的正交分解法

如果物体受的力比较多，用正交分解法比较好。

①定义：把力沿着两个选定的 的方向分解的方法。



②正交分解法求合力的步骤

a． ：以共点力的作用点为坐标原点，直角坐标系x轴和y轴在选择时应使尽量多的力在坐标轴上。

b． ：将每一个不在坐标轴上的力分解到x轴和y轴上，并求出各分力的大小，如图所示。

c．分别求出x轴、y轴上各分力的 ，即*Fx*＝*F*1*x*＋*F*2*x*＋…，*Fy*＝*F*1*y*＋*F*2*y*＋…。

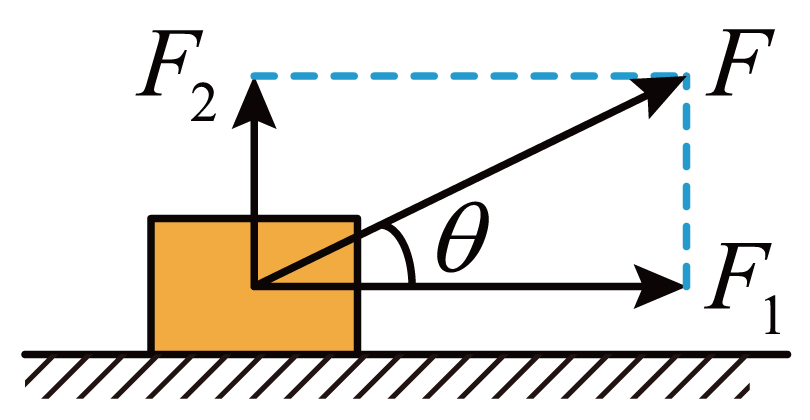
d．求共点力的合力：合力大小*F*＝，设合力的方向与x轴的夹角为α，则tan*α*＝。

**要点五：常见的按力的作用效果分解的实例**

|  |  |
| --- | --- |
| 实例 | 分析 |
|  | 地面上物体受斜向上的拉力*F*，拉力*F*一方面使物体 ，另一方面 ，因此拉力*F*可分解为水平向前的力*F*1和竖直向上的力*F*2。*F*1＝ ，*F*2＝ |
|  | 质量为*m*的物体静止在斜面上，其重力按效果可分解为两个力：一是使物体 的分力*F*1；二是使 的分力*F*2。*F*1＝ ，*F*2＝ |
|  | 质量为*m*的光滑小球被竖直挡板挡住静止于斜面上，其重力按效果可分解为两个力：一是 的分力*F*1；二是 的分力*F*2。*F*1＝ ，*F*2＝ |
|  | 质量为*m*的光滑小球被悬线挂靠在竖直墙壁上，其重力按效果可分解为两个力：一是 的分力*F*1；二是 的分力*F*2。*F*1＝ ，*F*2＝ |
|  | 质量为*m*的物体被*OA*、*OB*绳悬挂于*O*点，其重力按效果可分解为两个力：一是 的拉力*F*1；二是 的拉力*F*2。*F*1＝ ，*F*2＝ |
|  | 质量为*m*的物体被绳悬挂在支架上而静止，绳对支架上*B*点的拉力按效果可分解为两个力：一是 的分力*F*1；二是 的分力*F*2。*F*1＝ ，*F*2＝ |

**【同步训练-基础题】**

1．如图所示，静置于水平面上的长方体木箱，受到与水平面成的拉力*F*的作用，现将该拉力分解为水平分力和竖直分力，则以下关系正确的是（ ）



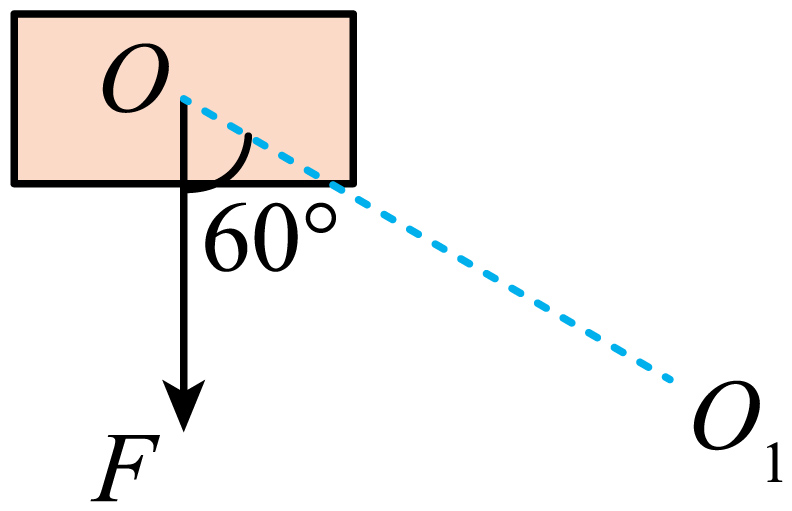
A． B． C． D．

2．一个物体受到三个力，这三个力合力为零，则三个力的大小不可能是哪一组（ ）

A．3N、3N、6N B．3N、4N、6N

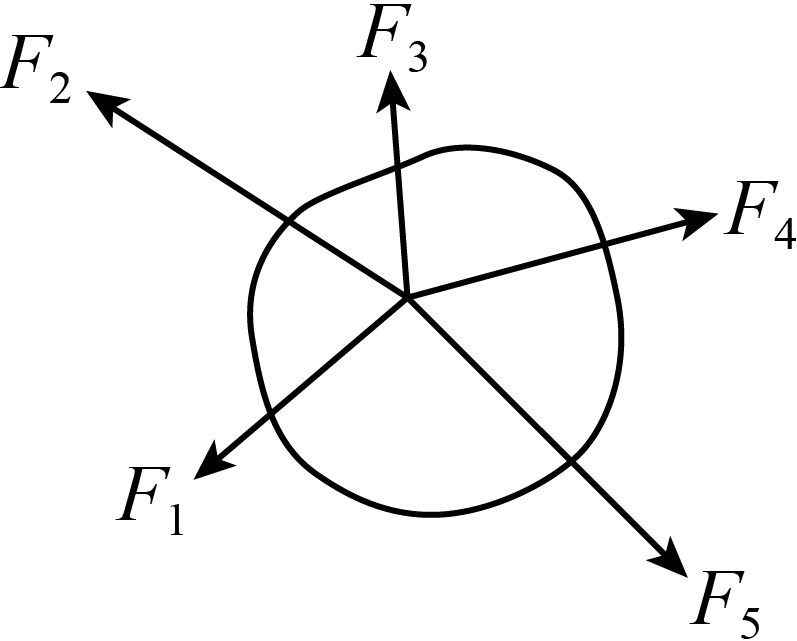
C．3N、3N、7N D．3N、6N、6N

3．如图所示，力*F*竖直向下作用于物体的*O*点，要使物体所受合力的方向沿*OO1*方向，且与竖直方向成60°角，那么必须同时再加一个力*F*′，这个力的最小值是（ ）



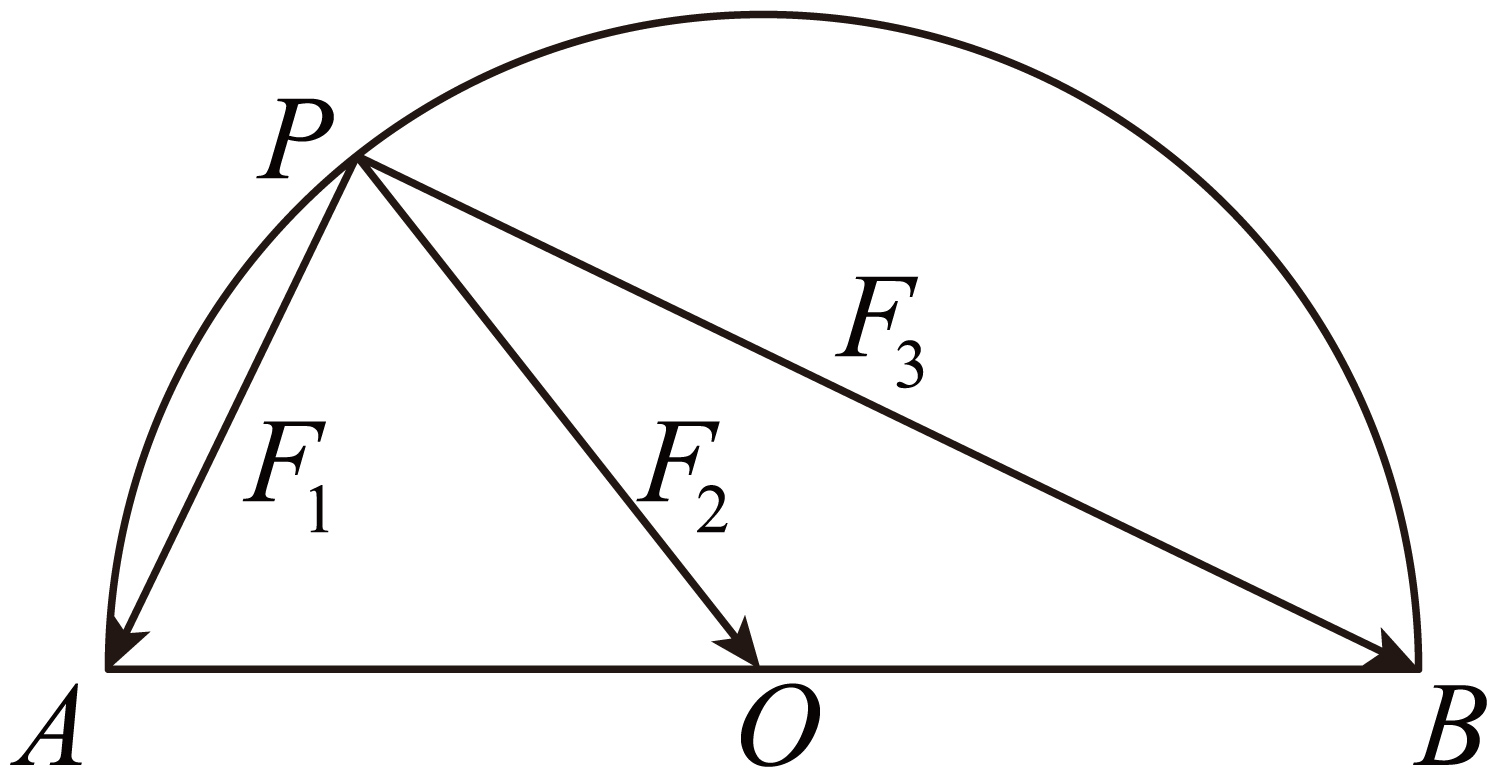
A． B． C． D．

4．如图所示，某物体受五个共点力作用，处于静止状态。若*F1*的大小不变，方向沿顺时针转过120°，其余四个力的大小和方向均不变，则此物体受到的合力大小变为（ ）



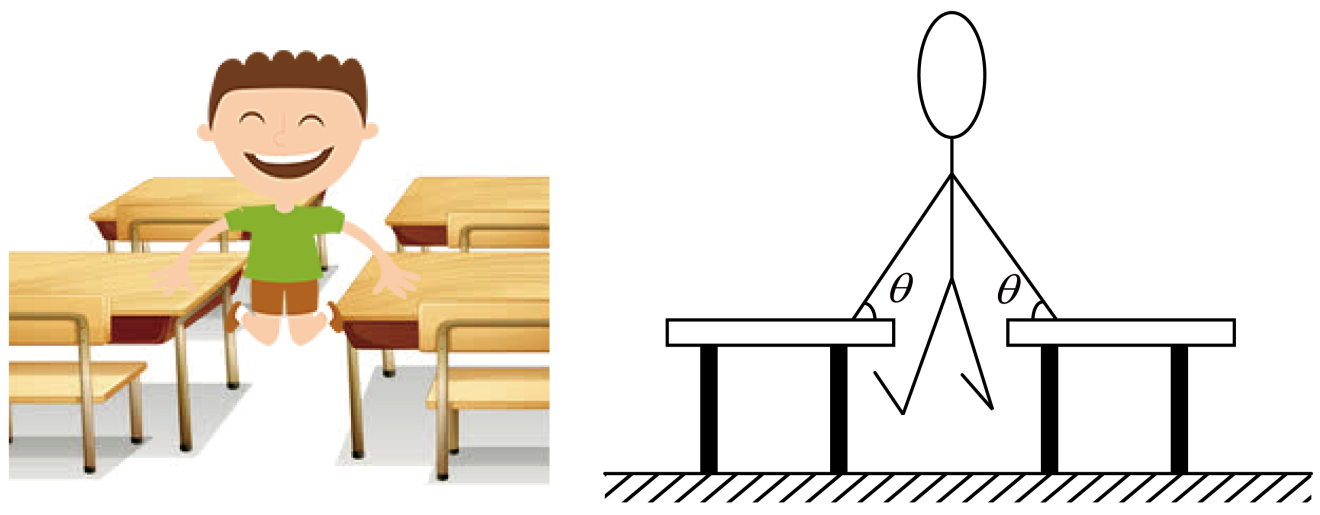
A．*F1* B．2*F1* C． D．

5．行四边形定则的应用如图所示，是半圆的直径，为圆心，点是半圆上的一点，在点有三个共点力、、。若的大小已知，则这三个力的合力大小为（  ）



A． B． C． D．

6．某同学用两只手分别撑住桌子（桌面等高）使自己悬空，并保持如图所示姿势静止，两手臂和桌面夹角均为*θ*，桌脚与地面之间有摩擦，桌面与地面均水平，增大两手臂和桌面夹角*θ*，则（ ）



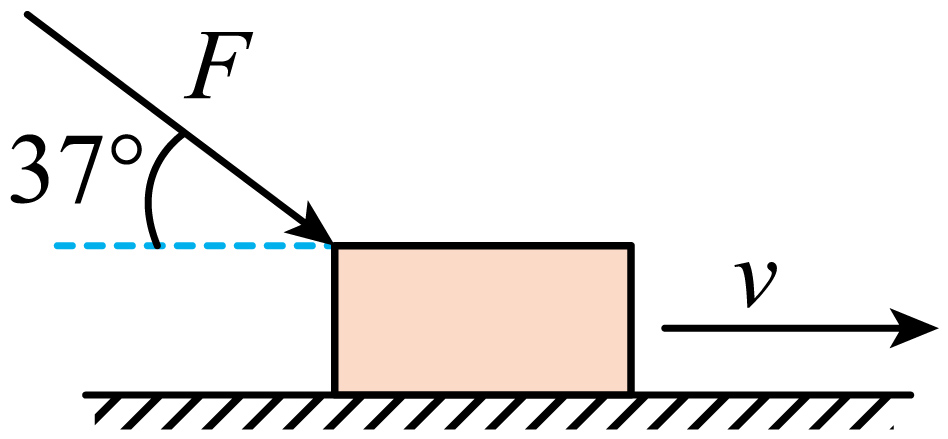
A．每只手臂所承受的作用力变小，地面对桌面的支持力将变小

B．每只手臂所承受的作用力变小，地面对桌面的支持力将变大

C．每只手臂所承受的作用力变小，地面对桌面的支持力不变

D．每只手臂所承受的作用力变大，地面对桌面的支持力将变大

7．如图所示，水平地面上质量为*m*的物体，在推力*F*作用下向右运动。已知sin37°=0.6，cos37°=0.8，木块与地面间的动摩擦因数为*μ*，木块受到的摩擦力为（ ）



A．*F* B．0.6*F* C．*μ*（*mg*+0.6*F*） D．*mg*

8．**[多选]**下面关于合力和它的两个分力的关系的叙述中，正确的有（   ）

A．合力一定大于其中任意的一个分力

B．合力有可能小于其中任意一个分力

C．两个分力的大小不变，夹角在0 ~ 180°之间变化，夹角越大，其合力越小

D．两个力*F1*和*F2*的夹角*θ*不变，*F1*大小不变，只要*F2*增大，合力*F*就一定增大

9．**[多选]**作用在同一物体上的两个力。则它们的合力大小可能值是（    ）

A． B． C． D．

10．请将下图中重力均为的物体A*、*B的重力按力的作用效果分解，并求出分力的大小。

