

课时作业 8 力的合成与分解

基础达标练

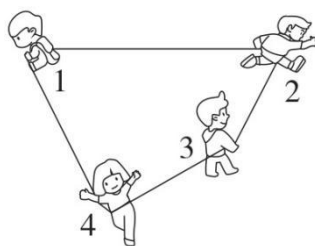
1. [2025·湖南邵阳模拟] **多选** 同一直线上的两个力作用在同一物体上, 关于这两个力的合力, 下列说法正确的是 ()

- A. 合力可能大于其中的任何一个力
- B. 合力可能大于这两个力大小之和
- C. 合力可能小于其中的任何一个力
- D. 合力大小可能在这两个力之间

【答案】ACD

【解析】同一直线上的两个力合成, 方向相同时, 合力大于任何一个分力, 合力最大值等于二力之和, 故 A 正确, B 错误; 同一直线上的两个力合成, 方向相反时, 合力一定比较大的力小, 与较小的力相比, 可能比其小, 也可能比其大, 故 C、D 正确。

2. [2024·陕西安康模拟] 四个小朋友玩“东西南北跑比赛”, 他们被围在一个弹力圈中, 从中心向外沿各自的方向移动, 去拿外围的游戏道具, 谁先拿到谁就能赢得比赛。某时刻四个小朋友处于如图所示的僵持状态, 则此时受到弹力圈的弹力最小的是 ()



- A. 1 号小朋友 B. 2 号小朋友 C. 3 号小朋友 D. 4 号小朋友

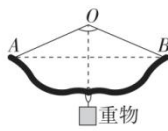
【答案】C

【解析】弹力圈上的力可近似为大小处处相等, 弹力圈对 3 号小朋友的张角最大, 根据平行四边形定则可知合力最小。故选 C。

3. 图甲所示是古代某次测量弓力时的情境, 图乙为其简化图, 弓弦挂在固定点 O 上, 弓下端挂一重物, 已知弓弦可看成遵循胡克定律的弹性绳, 重物质量增减时弓弦始终处于弹性限度内, 不计弓弦的质量和 O 点处的摩擦, 忽略弓身的形变, 则 ()



甲



乙

- A. 若减小重物的质量， OA 与 OB 的夹角不变
- B. 若增加重物的质量， OA 与 OB 的夹角减小
- C. 若减小重物的质量，弓弦的长度不变
- D. 若增加重物的质量，弓弦的长度变短

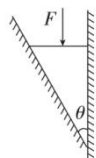
【答案】B

【解析】设弓弦的张力为 F ，两侧弓弦与竖直方向夹角为 θ ，根据平衡条件有 $2F\cos\theta = mg$ ，增加重物质量， θ 减小， OA 与 OB 的夹角减小，根据胡克定律可知，弓弦的长度变长。反之，减小重物质量， OA 与 OB 的夹角增大，弓弦的长度变短。故选 B。

4. [2025·河北石家庄质检]榫卯结构是中国传统建筑、家具和其他木制器具的主要结构方式。如图甲所示为榫眼的凿削操作，图乙为截面图，凿子尖端夹角为 θ ，在凿子顶部施加竖直向下的力 F 时，其尖端竖直面和侧面对两侧木头的压力分别为 F_1 和 F_2 ，不计凿子的重力及摩擦力，下列说法正确的是（ ）



甲

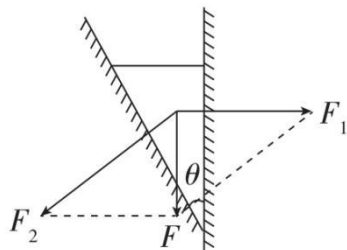


乙

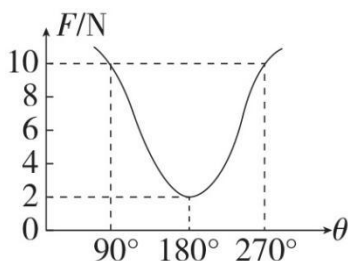
- A. F_1 大于 F_2
- B. 夹角 θ 越小， F_1 越大
- C. 夹角 θ 越小， F_2 越小
- D. 夹角 θ 越大，凿子越容易凿入木头

【答案】B

【解析】作出力 F 与 F_1 和 F_2 的关系图，如图所示，由图可知 $F_2 > F_1$ ， $F_2 > F$ ，根据几何关系有 $F_2 = \frac{F}{\sin\theta}$ ， $F_1 = \frac{F}{\tan\theta}$ ，故 A 错误；由以上分析可知，力 F 一定时，夹角 θ 变大， F_1 和 F_2 均变小，所以夹角 θ 越大，凿子越不容易凿入木头，故 B 正确，C、D 错误。



5. [2024·陕西铜川模拟] **多选** 如图所示为两个大小不变、夹角 θ 变化的力的合力大小 F 与 θ 角之间的关系图像($0^\circ \leq \theta < 360^\circ$), 下列说法中正确的是 ()



- A. 合力大小的变化范围是 $0 \leq F \leq 10\text{N}$
- B. 合力大小的变化范围是 $2\text{N} \leq F \leq 14\text{N}$
- C. 这两个分力的大小分别为 6N 和 8N
- D. 这两个分力的大小分别为 2N 和 8N

【答案】BC

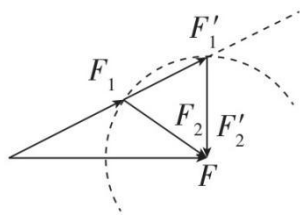
【解析】由题图可知, 当两力夹角为 180° 时, 两力的合力大小为 2N , 则有 $|F_1 - F_2| = 2\text{N}$, 当两力夹角为 90° 时, 两力的合力大小为 10N , 则有 $\sqrt{F_1^2 + F_2^2} = 10\text{N}$, 联立解得这两个分力的大小分别为 6N 和 8N , 故 C 正确, D 错误。当两力的方向相同时, 两力的合力大小为 14N , 合力最大, 当两力的方向相反时, 两力的合力大小为 2N , 合力最小, 则合力大小的变化范围是 $2\text{N} \leq F \leq 14\text{N}$, 故 A 错误, B 正确。

6. 已知两个共点力的合力为 50N , 分力 F_1 的方向与合力 F 的方向成 30° 角, 分力 F_2 的大小为 30N , 则 ()

- A. F_1 的大小是唯一的
- B. F_2 的方向是唯一的
- C. F_2 有两个方向
- D. F_2 可取任意方向

【答案】C

【解析】如图所示, 以 F 的末端为圆心、以 30N 为半径画一个圆弧, 圆弧与 F_1 有两个交点, 这样 F_2 就有两种可能, 因此 F_2 有两个方向。故选 C。



7. [2024·四川眉山模拟] **多选** 三只豹子正沿水平方向用大小分别为 300N、400N、500N 的力拖动同一猎物。若豹子的方位不确定，则这三个力的合力大小可能为 ()

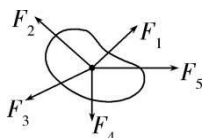
A. 1100N B. 1400N C. 1500N D. 0N

【答案】AD

【解析】当三力同向时得最大值 $F_m = 300\text{N} + 400\text{N} + 500\text{N} = 1200\text{N}$ ，这三力中前 2 个力的合力范围是 $100\text{N} \sim 700\text{N}$ ，若第 3 个力与前 2 个力的合力等大反向，则这 3 个力的合力为零，所以这 3 个力的合力范围是 $0 \sim 1200\text{N}$ 。故选 A、D。

能力强化练

8. 物体在五个共点力的作用下保持平衡，如图所示。其中 F_5 大小为 10N，方向水平向右。若撤去力 F_5 ，保持其余四个力不变，此时的合力为 F ；若将 F_5 转过 120° ，此时的合力为 F' ，则 F 与 F' 大小之比为 ()



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

【答案】C

【解析】根据共点力的平衡条件可知其余四个力的合力定与 F_5 等大反向，若撤去力 F_5 ，保持其余四个力不变，此时的合力 F 大小为 10N；若将 F_5 转过 120° ，此时的合力 F' 大小为 $10\sqrt{3}\text{N}$ ，则 F 与 F' 大小之比为 $1:\sqrt{3}$ 。故选 C。

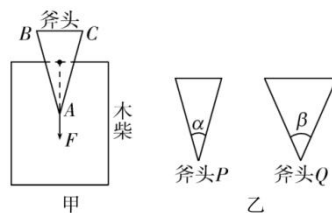
9. [2024·四川攀枝花期末] **多选** 将大小为 3N 的力 F 分解为两个分力 F_1 、 F_2 ，已知 F_1 的大小为 $\sqrt{3}\text{N}$ ， F_2 与合力夹角为 30° ，则 F_2 的大小可能是 ()

A. 1.5N B. $\frac{\sqrt{3}}{2}\text{N}$ C. $\sqrt{3}\text{N}$ D. $2\sqrt{3}\text{N}$

【答案】CD

【解析】合力与两个分力能够形成一个闭合的三角形，由于 F_2 与合力夹角为 30° ，根据余弦定理有 $F_1^2 = F_2^2 + F^2 - 2FF_2\cos 30^\circ$ ，解得 $F_2 = \sqrt{3}N$ 或 $F_2 = 2\sqrt{3}N$ ，故选 C、D。

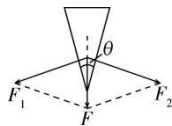
10. [2024 • 广东佛山模拟] 在现实生活中，力的分解有着广泛的应用，比如劈柴用的斧头。如图甲所示为斧头劈柴时的剖面图，用斧头劈柴时，只需用一个较小的竖直向下的力作用于斧头上，便可以把木柴劈开。下列说法正确的是（ ）



- A. 无论斧头形状如何，力 F 一定比它沿垂直于 AB 与 AC 两个方向分解的两个分力都大
- B. 一个较小的力 F 可以分解为两个较大的分力，从而把柴劈开
- C. 力 F 的大小等于沿垂直于 AB 与 AC 两个方向分解的两个分力大小之和
- D. 乙图中，斧头 P 与斧头 Q 的质量相同，且 $\alpha < \beta$ ，则用斧头 Q 更容易把木柴劈开

【答案】B

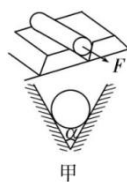
【解析】对 F 进行分解，如图所示，可知 $F_1 = F_2$ ， $2F_1\sin\frac{\theta}{2} = F$ ，解得 $F_1 = F_2 = \frac{F}{2\sin\frac{\theta}{2}}$ ，当 $2\sin\frac{\theta}{2} > 1$ ，即当 $\theta > 60^\circ$ 时，力 F 比两个分力都大，当 $\theta < 60^\circ$ 时，力 F 分解为比其本身大的两个分力，从而把柴劈开，故 A 错误，B 正确；



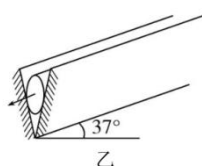
力是矢量，力 F 等于沿垂直于 AB 与 AC 两个方向分解的两个分力的矢量和，故 C 错误；由前面的分析可知，斧头的两个侧面间的夹角越小，分力越大，则用斧头 P 更容易把木柴劈开，故 D 错误。

11. 一重为 G 的圆柱体工件放在 V 形槽中，槽顶角 $\alpha = 60^\circ$ ，槽的两侧面与水平方向的夹角相同，槽与工件接触处的动摩擦因数处处相同，大小为 $\mu = 0.25$ ，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则：

(1) 要沿圆柱体的轴线方向(如图甲所示)水平地把工件从槽中拉出来,人至少要施加多大的拉力?



(2) 现把整个装置倾斜,使圆柱体的轴线与水平方向成 37° 角,如图乙所示,且保证圆柱体对V形槽两侧面的压力大小相等,发现圆柱体能自动沿槽下滑,求此时工件所受槽的摩擦力大小。(已知 $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$)

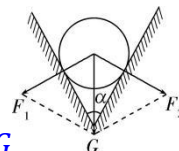


【答案】(1) $0.5G$

(2) $0.4G$

【解析】

(1) 分析圆柱体的受力可知,沿轴线方向受到拉力 F 、V形槽两个侧面对圆柱体的滑动摩擦力,由题给条件知 $F = 2F_f$ 根据圆柱体重力产生的效果将其进行分



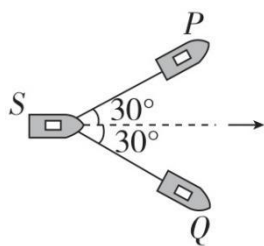
解,如图所示由几何关系可得 $G = F_1 = F_2$ 又 $F_f = \mu F_1$ 得 $F = 0.5G$

(2) 把整个装置倾斜,则工件压紧两侧斜面的两个分力大小为 $F'_1 = F'_2 =$

$G \cos 37^\circ = 0.8G$ 此时工件所受槽的摩擦力大小 $F'_f = 2\mu F'_1 = 0.4G$

素养综合练

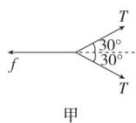
12. [2024·湖北卷·6, 4分]如图所示,两拖船 P 、 Q 拉着无动力货船 S 一起在静水中沿图中虚线方向匀速前进,两根水平缆绳与虚线的夹角均保持为 30° 。假设水对三艘船在水平方向的作用力大小均为 f ,方向与船的运动方向相反,则每艘拖船发动机提供的动力大小为()



- A. $\frac{\sqrt{3}}{3}f$ B. $\frac{\sqrt{21}}{3}f$ C. $2f$ D. $3f$

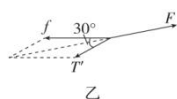
【答案】B

【解析】根据题意，货船S沿水面方向的受力情况如图甲所示



可知 $2T\cos 30^\circ = f$ ，可得 $T = \frac{\sqrt{3}}{3}f$ 。

拖船P沿水面方向的受力情况如图乙所示



则有 $(T'\sin 30^\circ)^2 + (f + T'\cos 30^\circ)^2 = F^2$ ，其中 $T' = T = \frac{\sqrt{3}}{3}f$ ，解得 $F = \frac{\sqrt{21}f}{3}$ ，B 正确。