

物理·人教(必修1)

第12期

第3版检测题参考答案

A卷

一、选择题

1.AC

提示 只有同一个物体受到的力才能合成,分别作用在不同物体上的力不能合成。合力是对原来几个分力的等效替代,两力可以是不同性质的力,但合力与分力不能同时存在。本题选 AC。

2.AC

提示 力的合成的基本出发点是力的等效替代。合力是它的所有分力的一种等效力,它们之间是等效替代关系。合力的作用在效果上是和各分力的共同作用等效,而不是与一个分力等效,因此只有同时作用在同一物体上的力才能进行力的合成的运算。如果合力与各个分力中的一个分力的大小相比较,则合力的大小可以大于、等于或小于分力,这是因为力是矢量,力的合成遵循平行四边形定则。合力的大小不仅跟分力的大小有关,而且跟分力的方向有关。根据力的平行四边形定则和数学知识可知,两个力夹角为 θ ($0 \leq \theta \leq \pi$),它们的合力随 θ 增大而减小, $\theta=0^\circ$ 时,合力最大,为两分力的代数和; $\theta=180^\circ$ 时,合力大小最小,等于两分力代数差的绝对值,所以合力的大小总不会比分力的代数和和大。本题选 AC。

3.B

提示 物体的受力分析如图1所示,则合力 $F_{\text{合}} = F + F_1 = F + \mu F_N = F + \mu mg = 30\text{N}$,方向向左,故 B 对。

4.AD

提示 由三角形定则可知,分力 F_1 、 F_2 与合力 F 构成一个三角形,如图2所示。

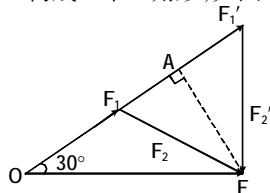


图2

因 $\frac{\sqrt{3}}{3}F > \frac{F}{2}$,由图可知, F_1 的大小有两个可能值。

在 $\text{Rt}\triangle OAF$ 中

$$F_{OA} = F \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}F$$

在 $\text{Rt}\triangle F_1AF$ 中

$$F_{F_1A} = \sqrt{F_2^2 - \left(\frac{F}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{3}}{6}F$$

$$\text{由对称性可知 } F_{AF_1} = F_{F_1A} = \frac{\sqrt{3}}{6}F$$

$$\text{则 } F_1 = F_{OA} - F_{F_1A} = \frac{\sqrt{3}}{3}F$$

$$F_1' = F_{OA} + F_{F_1A} = \frac{2\sqrt{3}}{3}F. \text{ 本题选 AD.}$$

5.A

提示 由几何关系得 $F_3 = 2F$,又 F_1 、 F_2 夹角为 120° ,大小均为 F ,故其合力大小为 F ,方向与 F_3 相同,因此三个力的合力大小为 $3F$,A 正确。

6.CD

提示 对于球,其受力情况如图3所示,

力 F_1 是墙壁对球的弹力。由正交分解法可得 $F - F_1 - F_N \sin \theta = 0$, $F_N \cos \theta - mg = 0$ 。从而得 $F_N = \frac{mg}{\cos \theta}$,即压力不变,且不等于 $mg \cos \theta$ 。由 $F - F_1 = mg \tan \theta$ 可以看出力 F 与墙、铁球之间的弹力之差不变。本题选 CD。

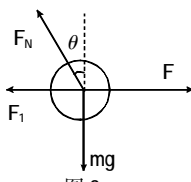


图3

7.A

提示 根据重力 mg 的作用效果,可分解为沿斜面向下的分力 F_1 和使三棱柱压紧斜面的力 F_2 ,根据几何关系得 $F_1 = mg \sin 30^\circ = \frac{1}{2}mg$, $F_2 = mg \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$ 。

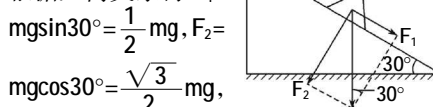


图4

因为 F_1 与三棱柱所受静摩擦力大小相等, F_2 与斜面对三棱柱的支持力相等,因此,可知 A 正确。

8.A

提示 如图5所示,恒力 P 可分解为垂直斜面的压力 N_A 和水平的压力 N_B ,在角 α 变化时 N_B 的方向不变,由图可知,两力都随 α 的增大而减小,跟缝宽无关。本题选 A。

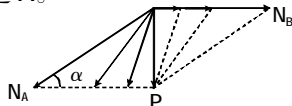


图5

二、填空题

9.20 跟 F_3 同向

提示 $F_1 = F_2 = 40\text{N}$,且夹角为 120° ,故 F_1 和 F_2 合力大小为 40N ,方向沿 F_1 和 F_2 角平分线方向,与 F_3 方向相反。 F_1 和 F_2 的合力再与 F_3 合成,可得合力大小为 20N ,方向跟 F_3 同向。

10.(1)BCD

(2)更换不同的重物

提示 (1)由于橡皮筋不能显示其弹力,但是根据提示,橡皮筋遵循胡克定律,所以在橡皮筋的弹性范围内,其弹力与橡皮筋的形变量成正比,因此可以用形变量来代替弹力大小,所以需要测量橡皮筋的原长与悬挂重物后的长度。弹力的方向可以通过记录结点 O 的位置来确定,所以 D 操作也是必需的。

(2)更换不同的重物,可使橡皮筋的形变量不同,结点位置也不同,从而可以再次验证。

三、计算题

$$11. \frac{\sqrt{6}}{2}F$$

提示 当 F_1 和 F_2 的夹角为 90° 时,

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{2}F_1, \text{ 即 } F_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}F$$

当 F_1 和 F_2 的夹角为 60° 时,作力的合成的平行四边形如图6所示,合力 F' 是平行四边形的对角线,则 $F' = 2F_1 \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{6}}{2}F$ 。

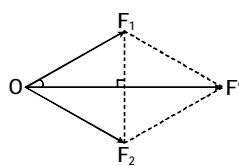


图6

$$12.1:\cos \theta \quad 1:\cos^2 \theta$$

提示 小球的重力作用效果是压挡板和压斜面,对于1号球,重力的分解如图7甲所示,则 $F_1 = G \tan \theta$, $F_2 = \frac{G}{\cos \theta}$ 。

对于2号球,重力的分解如图7乙所示,则 $F_1' = G \sin \theta$, $F_2' = G \cos \theta$ 。

所以,两挡板受到两小球压力的大小之比为 $F_1:F_1' = 1:\cos \theta$,斜面受到的两小球压力的大小之比为 $F_2:F_2' = 1:\cos^2 \theta$ 。

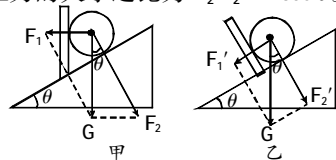


图7

B卷

一、选择题

1.B

提示 由题图可知,D项中手臂受力是B项中的2倍,肯定不是最小,排除D项;设两手臂之间夹角为 2θ 时,手臂的拉力为 F ,人的质量为 m ,如图8所示:

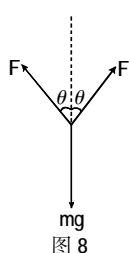


图8

由平衡条件得 $2F \cos \theta = mg$,得到 $F = \frac{mg}{2 \cos \theta}$,由数

学知识可知,当 $\theta=0^\circ$,即手臂平行时 $\cos \theta$ 最大, F 最小。故本题选 B。

2.B

提示 大桥受到整个桥面和主缆的总重力以及四段钢索的拉力,这些力的合力为零,大桥处于平衡状态。这些力可以等效为共点力,设它们延长线相交于 O 点,受力如图9所示,总重力为 G ,四段钢索的拉力均为 F ,则根据相似三角形关系

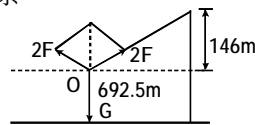


图9

$$\frac{2F}{G} = \frac{\sqrt{(692.5)^2 + (146)^2}}{146}$$

解之得 $F = 5.8 \times 10^7\text{N}$,故约为 $6.0 \times 10^7\text{N}$ 。

应选 B 项。

二、计算题

3.2mg 2m

提示 对 B 球,受力分析如图10所示。

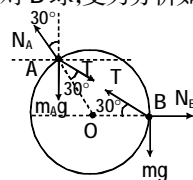


图10

$$T \sin 30^\circ = m_A g$$

所以 $T = 2m_A g$;

对 A 球,受力分析如图10所示。在水平方向上有

$$T \cos 30^\circ = N_A \sin 30^\circ$$

在竖直方向上有

$$N_A \cos 30^\circ = m_A g + T \sin 30^\circ$$

由以上方程解得 $m_A = 2m$ 。