

江苏省仪征中学 2023-2024 学年度第一学期高三物理学科导学案

第 4 讲 牛顿第三定律 共点力平衡

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

授课日期：2023.11.09

【课程标准】

1. 理解牛顿第三定律的内容，并能区分作用力和反作用力与一对平衡力.
2. 熟练掌握受力分析的步骤，会灵活应用整体法、隔离法并结合牛顿第三定律进行受力分析.
3. 理解共点力平衡的条件，会解共点力平衡问题.

【自主导学】

1. 牛顿第三定律
2. 共点力的平衡

【重点导思】

考点一 牛顿第三定律

【例 1】 如图所示，体育项目“押加”实际上相当于两个人拔河，如果甲、乙两人在“押加”比赛中，甲获胜，则下列说法中正确的是()

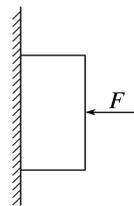
- A. 甲对乙的拉力大于乙对甲的拉力，所以甲获胜
- B. 只有相持阶段，甲对乙的拉力等于乙对甲的拉力
- C. 当甲把乙加速拉过去时，甲对乙的拉力大于乙对甲的拉力
- D. 甲对乙的拉力大小始终等于乙对甲的拉力大小，只是地面对甲的摩擦力大于地面对乙的摩擦力，所以甲获胜



【本题重点导思】 一对相互作用力之间的关系。

【例 2】 如图所示，用水平力 F 把一个物体紧压在竖直墙壁上，物体保持静止，下列说法中正确的是()

- A. 水平力 F 与墙壁对物体的弹力是一对作用力与反作用力
- B. 物体的重力与墙壁对物体的静摩擦力是一对平衡力
- C. 水平力 F 与物体对墙壁的压力是一对作用力与反作用力
- D. 物体对墙壁的压力与墙壁对物体的弹力是一对平衡力

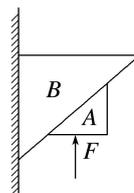


【本题重点导思】 一对相互作用力和一对平衡力的区别。

考点二 受力分析

【例 3】 如图所示，两个相似的斜面体 A 、 B 在竖直向上的力 F 的作用下静止靠在竖直粗糙墙壁上。关于斜面体 A 和 B 的受力情况，下列说法正确的是()

- A. A 一定受到四个力
- B. B 可能受到四个力
- C. B 与墙壁之间一定有弹力和摩擦力
- D. A 与 B 之间可能没有摩擦力

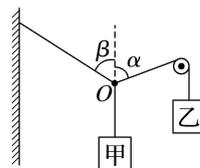


【本题重点导思】 受力分析的一般步骤是什么？

考点三 共点力的平衡条件及应用

【例 4】 如图，悬挂甲物体的细线拴牢在一不可伸长的轻质细绳上 O 点处；绳的一端固定在墙上，另一端通过光滑定滑轮与物体乙相连。甲、乙两物体质量相等。系统平衡时， O 点两侧绳与竖直方向的夹角分别为 α 和 β 。若 $\alpha = 70^\circ$ ，则 β 等于()

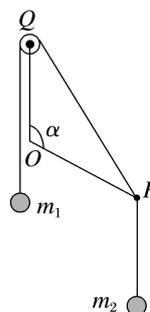
- A. 45° B. 55° C. 60° D. 70°



【本题重点导思】 解决共点力平衡的方法有哪些？

【例 5】 如图所示的装置，杆 QO 沿竖直方向固定，且顶端有一光滑的定滑轮，轻杆 OP 用铰链固定于 O 点且可绕 O 点转动，用两根轻绳分别拴接质量分别为 m_1 、 m_2 的小球并系于 P 点，其中拴接 m_1 小球的轻绳跨过定滑轮，已知 O 点到滑轮顶端 Q 的距离等于 OP ，当系统平衡时两杆的夹角为 $\alpha = 120^\circ$ ，则 $m_1 : m_2$ 为()

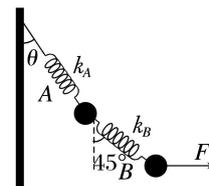
- A. $1 : 2$ B. $\sqrt{3} : 2$ C. $1 : 1$ D. $\sqrt{3} : 1$



【本题重点导思】 矢量三角形可以应用在哪些问题上？

【例 9】 如图所示，两个质量均为 m 的小球通过两根轻弹簧 A 、 B 连接，在水平外力 F 作用下，系统处于静止状态，弹簧实际长度相等。弹簧 A 、 B 的劲度系数分别为 k_A 、 k_B ，且原长相等。弹簧 A 、 B 与竖直方向的夹角分别为 θ 与 45° 。设 A 、 B 中的拉力分别为 F_A 、 F_B ，小球直径相比弹簧长度可忽略，重力加速度为 g ，则()

- A. $\tan \theta = \frac{1}{2}$ B. $k_A = k_B$
C. $F_A = \sqrt{3}mg$ D. $F_B = 2mg$

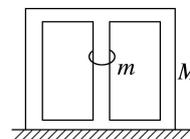


【本题重点导思】 何时用整体法、何时用隔离法？

【随堂导练】

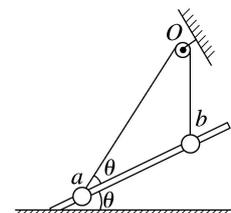
练 1. 一个箱子放在水平地面上，箱内有一固定的竖直杆，在杆上套着一个环，箱与杆的质量为 M ，环的质量为 m ，如图所示。已知重力加速度为 g ，环沿杆以加速度 a 匀加速下滑，则此时箱子对地面的压力大小为()

- A. $Mg + mg - ma$ B. $Mg - mg + ma$
C. $Mg + mg$ D. $Mg - mg$

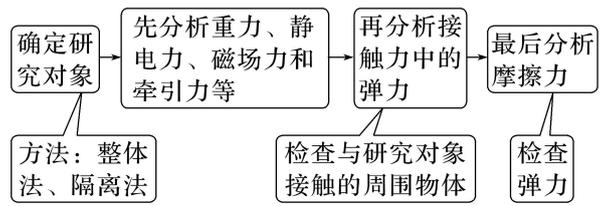


练 2. 如图所示， a 、 b 两个小球穿在一根粗糙的固定杆上(球的小孔比杆的直径大)，并且通过一条细绳跨过定滑轮连接。已知 b 球质量为 m ，杆与水平面成 θ 角，不计滑轮的一切摩擦，重力加速度为 g 。当两球静止时， Oa 段绳与杆的夹角也为 θ ， Ob 段绳沿竖直方向，重力加速度为 g ，则下列说法正确的是()

- A. a 一定受到 4 个力的作用
B. b 只可能受到 2 个力的作用
C. 绳子对 a 的拉力大小有可能等于 mg
D. a 的质量一定为 $m \tan \theta$



【导思总结】



【导学感悟】 本节课你学到了什么？

【导练巩固】 配套《学科作业》