

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 3 讲 力的合成与分解

研制人：李发斌 审核人：熊小燕

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

授课日期：2023. 11. 08

【课程标准】

1. 会应用平行四边形定则及三角形定则求合力.
2. 能利用效果分解法和正交分解法计算分力
3. 知道“活结”与“死结”、“动杆”与“定杆”的区别.

【自主导学】

1. 共点力的合成
2. 力的分解的两种方法

【重点导思】

考点一 共点力的合成

【例 1】两个共点力 F_1 和 F_2 间的夹角为 θ ($0^\circ < \theta < 180^\circ$), 其合力为 F , 以下说法正确的是()

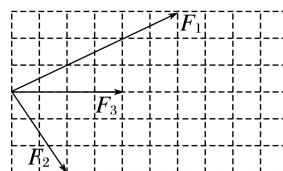
- A. 合力 F 总比力 F_1 和 F_2 中的任何一个都大
- B. 若力 F_1 和 F_2 大小不变, θ 角越小, 则合力 F 就越大
- C. 若夹角 θ 不变, 力 F_1 大小不变, F_2 增大, 则合力 F 一定增大
- D. F_1 与 F_2 同时增加 10 N, 合力 F 也增加 10 N

【本题重点导思】合力与分力的大小关系。

【例 2】一物体受到三个共面共点力 F_1 、 F_2 、 F_3 的作用, 三力的矢量关系如

图所示(小方格边长相等), 则下列说法正确的是()

- A. 三力的合力有最大值 $F_1 + F_2 + F_3$, 方向不确定
- B. 三力的合力有唯一值 $3F_3$, 方向与 F_3 同向
- C. 三力的合力有唯一值 $2F_3$, 方向与 F_3 同向
- D. 由题给条件无法求合力大小



【本题重点导思】力的图示和示意图的区别

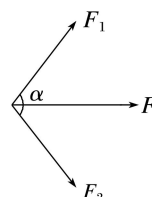
【例 3】射箭是奥运会上一个观赏性很强的运动项目, 中国队有较强的实力. 如图甲所示, 射箭时, 刚释放的瞬间若弓弦的拉力为 100 N, 对箭产生的作用力为 120 N, 其弓弦的拉力如图乙中 F_1 和 F_2 所示, 对箭产生的作用力如图乙中 F 所示, 则弓弦的夹角 α 应为($\cos 53^\circ = 0.6$)()

- A. 53° B. 127° C. 143° D. 106°

【本题重点导思】求合力的方法有哪些?



甲



乙

考点二 力的分解的两种常用方法

【例 4】刀、斧、凿等切削工具的刃部叫作劈，如图是斧头劈木柴的情景．劈的纵截面是一个等腰三角形，使用劈的时候，垂直劈背加一个力 F ，这个力产生两个作用效果，使劈的两个侧面推压木柴，把木柴劈开．设劈背的宽度为 d ，劈的侧面长为 l ，不计斧头自身的重力，则劈的侧面推压木柴的力的大小为()

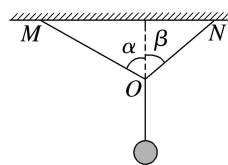


- A. $\frac{d}{l}F$ B. $\frac{l}{d}F$ C. $\frac{l}{2d}F$ D. $\frac{d}{2l}F$

【本题重点导思】力的分解方法有哪些？

【例 5】如图所示，蜘蛛用蛛丝将其自身悬挂在水管上，并处于静止状态．蛛丝 OM 、 ON 与竖直方向夹角分别为 α 、 β ($\alpha > \beta$)．用 F_1 、 F_2 分别表示 OM 、 ON 的拉力，则()

- A. F_1 的竖直分力大于 F_2 的竖直分力
B. F_1 的竖直分力等于 F_2 的竖直分力
C. F_1 的水平分力大于 F_2 的水平分力
D. F_1 的水平分力等于 F_2 的水平分力

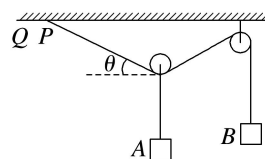


【本题重点导思】正交分解的原则是什么？

考点三 “活结”与“死结”、“动杆”与“定杆”

【例 6】如图， A 、 B 两物体通过两个质量不计的光滑滑轮悬挂起来，处于静止状态．现将绳子一端从 P 点缓慢移到 Q 点，系统仍然平衡，以下说法正确的是()

- A. 夹角 θ 将变小
B. 夹角 θ 将变大
C. 物体 B 位置将变高
D. 绳子张力将增大

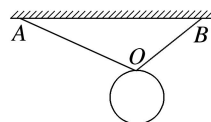


【本题重点导思】绳上的力与杆上的力大小方向如何判读？

【随堂导练】

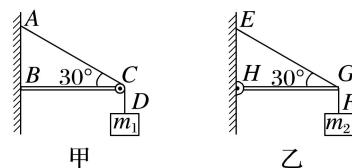
练 1. 如图所示，用两根能承受的最大拉力相等、长度不等的细绳 AO 、 BO ($AO > BO$) 悬挂一个中空铁球，当向球内不断注入铁砂时，则()

- A. 绳 AO 先被拉断
B. 绳 BO 先被拉断
C. 绳 AO 、 BO 同时被拉断
D. 条件不足，无法判断



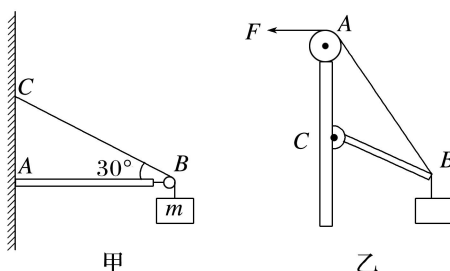
练 2. 如图甲所示,轻绳 AD 跨过固定在水平横梁 BC 右端的光滑定滑轮挂住一个质量为 m_1 的物体, $\angle ACB = 30^\circ$; 图乙所示的轻杆 HG 一端用铰链固定在竖直墙上, 另一端 G 通过细绳 EG 拉住, EG 与水平方向成 30° 角, 轻杆的 G 点用细绳 GF 拉住一个质量为 m_2 的物体, 重力加速度为 g , 则下列说法正确的是()

- A. 图甲中 BC 对滑轮的作用力大小为 $\frac{m_1 g}{2}$
- B. 图乙中 HG 杆受到绳的作用力大小为 $m_2 g$
- C. 细绳 AC 段的拉力 F_{AC} 与细绳 EG 段的拉力 F_{EG} 的大小之比为 $1:1$
- D. 细绳 AC 段的拉力 F_{AC} 与细绳 EG 段的拉力 F_{EG} 的大小之比为 $m_1:2m_2$



【导思总结】

- 活结:** 当绳绕过光滑的滑轮或挂钩时, 绳上的力是相等的, 即滑轮只改变力的方向, 不改变力的大小, 如图甲, 滑轮 B 两侧绳的拉力大小相等.
- 死结:** 若结点不是滑轮, 而是固定点时, 称为“死结”结点, 则两侧绳上的弹力大小不一定相等, 如图乙, 结点 B 两侧绳的拉力大小不相等.
- 动杆:** 若轻杆用光滑的转轴或铰链连接, 当杆平衡时, 杆所受到的弹力方向一定沿着杆, 否则杆会转动. 如图乙所示, 若 C 为转轴, 则轻杆在缓慢转动中, 弹力方向始终沿杆的方向.
- 定杆:** 若轻杆被固定, 不发生转动, 则杆受到的弹力方向不一定沿杆的方向, 如图甲所示.



【导学感悟】本节课你学到了什么?

【导练巩固】配套《学科作业》