

第 3 讲 牛顿运动定律的综合应用

【自主导学】

1. 关于超重、失重、完全失重现象

- (1) 超重现象:物体有_____的加速度时,对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)_____物体所受重力的现象.
 (2) 失重现象:物体有_____的加速度时,对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)_____物体所受重力的现象.
 (3) 完全失重现象:物体_____的加速度 $a=g$ 时,物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)变为_____的现象.

2. 应用牛顿运动定律解题的步骤

- (1) 选取研究_____,研究对象可以是单个物体,也可以是多个物体组成的系统,并可把物体视为质点.
 (2) 确定研究对象的运动_____,画出物体运动情景的示意图,并标明物体运动速度与加速度的方向.
 (3) 分析研究对象的_____情况,并画出受力分析示意图.
 (4) 选定合适的方向建立平面直角坐标系,依据牛顿第二定律列出方程,如 $F_x=ma_x, F_y=ma_y$.
 (5) 代入已知条件求解结果并分析其结果的物理意义.

3. 解答连接体问题的常用方法

(1) 整体法

当系统中各物体的_____相同时,我们可以把系统内的所有物体看成一个整体,这个整体的质量等于各物体的_____,当整体受到的外力已知时,可用_____求出整体的加速度.

(2) 隔离法

当求解系统内物体间_____时,常把物体从系统中“_____”出来,进行分析,依据牛顿第二定律列方程.

(3) 外力和内力

- ① 外力:系统外的物体对研究对象的作用力.
 ② 内力:系统内物体之间的作用力.

【重点导析】

考点 1 超重与失重

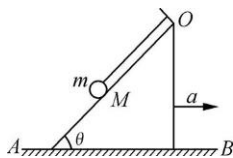


典例 1 (多选)如图所示,蹦床运动员从空中落到床面上,运动员从接触床面下降到最低点为第一过程,从最低点上升到离开床

面为第二过程,运动员()

- A. 在第一过程中始终处于失重状态
 B. 在第二过程中始终处于超重状态
 C. 在第一过程中先处于失重状态,后处于超重状态
 D. 在第二过程中先处于超重状态,后处于失重状态

考点 2 临界状态和极值问题



典例 2 倾角为 $\theta=45^\circ$ 、外表面光滑的楔形滑块 M 放在水平面 AB 上,滑块 M 的顶端 O 处固定一细线,细线的另一端拴一小球,

已知小球的质量为 $m=\frac{\sqrt{5}}{5}$ kg,当滑块 M 以 $a=2g$ 的加速

度向右运动时,则细线拉力的大小为(取 $g=10 \text{ m/s}^2$) ()

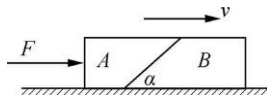
- A. 10 N B. 5 N C. $\sqrt{5}$ N D. $\sqrt{10}$ N

典例3 (2019·常州中学)如图所示,两个质量都是 m 的滑块 A 和 B ,紧挨着并排放在水平桌面上, A 、 B 间的接触面垂直于图中

纸面且与水平面成 α 角,所有接触面都光滑无摩擦,现用一个水平推力作用于滑块 A 上,使 A 、 B 一起向右做加速运动.

(1) 如果要 A 、 B 间不发生相对滑动,它们共同向右的最大加速度是多少?

(2) 要使 A 、 B 间不发生相对滑动,水平推力的大小应在什么范围内才行?



素养 养成 连接体问题



典例1 (2019·苏锡常镇二模)如图所示,置于粗糙水平面上的物块 A 和 B 用轻质弹簧连接,在水平恒力 F 的作用下, A 、 B 以相

同的加速度向右运动. A 、 B 的质量关系为 $m_A > m_B$,它们与地面间的动摩擦因数相同.为使弹簧稳定时的伸长量增大,下列操作中

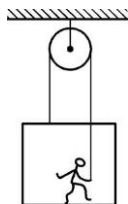
可行的是 ()

A. 仅减小 B 的质量

B. 仅增大 A 的质量

C. 仅将 A 、 B 的位置对调

D. 仅减小水平面的粗糙程度



【导学感悟】 本节课你学到了什么?

【导练巩固】 《配套精练》P25