

关于高中物理总复习
第三章第讲牛顿
运动定律的综合应
用

第三章

第3讲
牛顿运动定律的综合应用

高考成功方案第1步

高考成功方案第2步

高考成功方案第3步

每课一得

每课一测

— 高考成功方案 —

GAOKAO CHENGGONG FANGAN

第1步

做小题回扣主干知识 查不足落实基本能力

回扣一 超重和失重

1. 游乐园中，乘客乘坐能加速或减速运动的升降机，可以体会超重或失重的感觉，下列描述错误的是()
- A. 当升降机加速上升时，游客是处在超重状态
 - B. 当升降机减速下降时，游客是处在超重状态
 - C. 当升降机减速上升时，游客是处在失重状态
 - D. 当升降机加速下降时，游客是处在超重状态

解析：加速上升、减速下降时，升降机具有向上的加速度，处于超重状态；减速上升、加速下降时，升降机具有向下的加速度，处于失重状态。

答案： D

2. 重2 kg的物体用弹簧测力计挂在可竖直升降的电梯里，
读数为26 N，由此可知，该物体处于_____状态，电
梯做_____运动，其加速度大小等于
_____m/s²。(g取10 m/s²)

解析：重力 $mg=20\text{ N}$ ，知 $mg<F$ ，

故物体处于超重状态，电梯做加速上升或减速下降运动。

由牛顿第二定律得 $F-mg=ma$ ，解得 $a=3\text{ m/s}^2$ 。

答案：超重 加速上升或减速下降 3

回扣二 整体法和隔离法

3. 当连接体内(即系统内)各物体具有相同的_____时,
可以把连接体内所有物体组成的系统作为_____考虑,
分析其受力和运动情况,运用牛顿第二定律对_____
- 列方程求解的方法,叫整体法。

答案: 加速度 整体 整体

4. 当研究对象涉及由多个物体组成的系统时，若要求出连接体内物体间的_____力，则应把某个物体或某几个物体从系统中_____出来，分析其受力情况及运动情况，再利用牛顿第二定律对隔离出来的物体列式求解的方法，叫隔离法。

答案：相互作用 隔离

高考成功方案 第2步 攻克重难扫除认知障碍 研透题型掌握类题通法

GAOKAO CHENGGONG FANGAN

[知识必会]

1. 超重、失重和完全失重的比较

	超重	失重	完全失重
定义	物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)大于物体所受重力的现象	物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)小于物体所受重力的现象	物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)等于零的状态

	超重	失重	完全失重
产生条件	物体有向上的加速度	物体有向下的加速度	$a=g$, 方向向下
视重	$F=m(g+a)$	$F=m(g-a)$	$F=0$

2. 对超重、失重的理解

(1) 尽管物体的加速度不是竖直方向，但只要其加速度在竖直方向上有分量即 $a_y \neq 0$ ，物体就会出现超重或失重状态。当 a_y 方向竖直向上时，物体处于超重状态；当 a_y 方向竖直向下时，物体处于失重状态。

- (2) 尽管整体没有竖直方向的加速度，但只要物体的一部分具有竖直方向的分加速度，整体也会出现超重或失重状态。
- (3) 超重并不是说重力增加了，失重并不是说重力减小了，完全失重也不是说重力完全消失了。在发生这些现象时，物体的重力依然存在，且不发生变化，只是物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)发生变化。

(4)在完全失重的状态下，平常一切由重力产生的物理现象都会完全消失，如天平失效、浸在水中的物体不再受浮力、液体柱不再产生向下的压强等。

[名师点睛]

(1)发生超、失重现象时，物体的重力不变，只是物体的视重发生了变化。

(2)物体的超、失重多少由物体的质量和竖直方向的加速度共同决定，其大小为 ma 。

[典例必研]

[例1] 升降机内，一个小球系于弹簧下端，如图3-3-1所示，当静止时，弹簧伸长4 cm，升降机运动中，弹簧伸长2 cm，则升降机运动情况可能是 ()

- A. 以 1 m/s^2 的加速度加速下降
- B. 以 1 m/s^2 的加速度加速上升
- C. 以 4.9 m/s^2 的加速度加速下降
- D. 以 4.9 m/s^2 的加速度加速上升

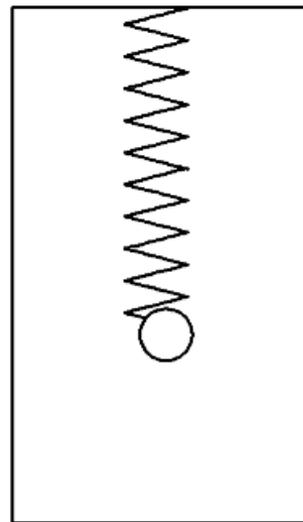


图3-3-1

[思路点拨] 由弹簧的伸长量变化判断出合外力的方向，然后再由牛顿第二定律求解加速度的大小，最后由加速度的大小和方向判断电梯的运动情况。

[解析] 当静止时，弹簧伸长4 cm，这时弹簧的弹力等于小球的重力，当升降机运动时，弹簧伸长2 cm，则这时弹簧的弹力只有小球重力的一半，小球处于失重状态，加速度向下，小球受到的合力为重力的一半，产生的加速度为 4.9 m/s^2 ，因此升降机可能以 4.9 m/s^2 的加速度向下做加速运动，也可能以 4.9 m/s^2 的加速度向上做减速运动，C项正确。

[答案] C

[冲关必试]

1. 在探究超重和失重规律时，某体重为 G 的同学站在一压力传感器上完成一次下蹲动作。传感器和计算机相连，经计算机处理后得到压力 F 随时间 t 变化的图像，则下列图像3—3—2中可能正确的是 ()

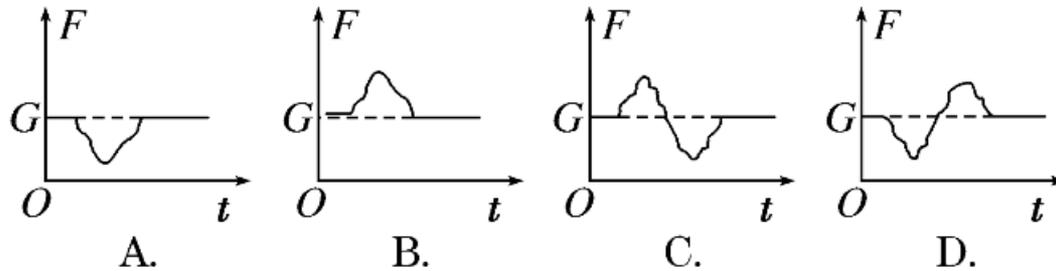


图3—3—2

解析：下蹲的过程是“ $0 \rightarrow v_m \rightarrow 0$ ”的过程，人先向下加速再向下减速，即先失重再超重，选项D正确。

答案： D

2. 在升降电梯内的地板上放一体重计，电梯静止时，晓敏同学站在体重计上，体重计示数为50 kg，电梯运动过程中，某一段时间内晓敏同学发现体重计示数如图3-3-3所示，在这段时间内下列说法中正确的是()

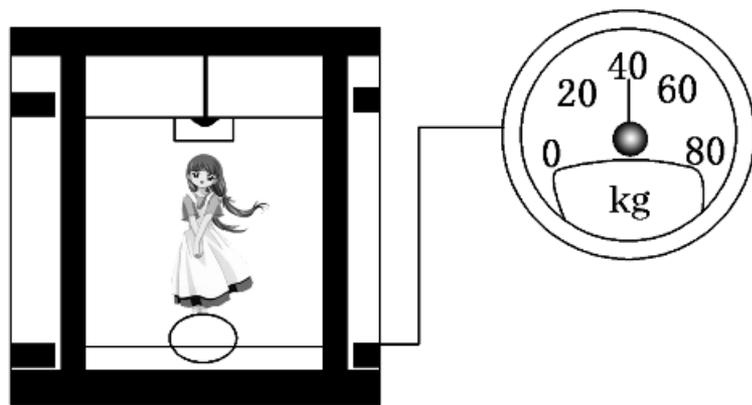


图3-3-3

- A. 晓敏同学所受的重力变小了
- B. 晓敏对体重计的压力小于体重计对晓敏的支持力
- C. 电梯一定在竖直向下运动
- D. 电梯的加速度大小为 $g/5$ ，方向一定竖直向下

解析：由题知体重计的示数为 40 kg 时，人对体重计的压力小于人的重力，故处于失重状态，实际人受到的重力并没有变化，**A** 错；由牛顿第三定律知 **B** 错；电梯具有向下的加速度，但不一定是向下运动，**C** 错；由牛顿第二定律 $mg - F_N = ma$ ，可知 $a = \frac{g}{5}$ ，**D** 对。

答案： **D**

[知识必会]

1. 隔离法的选取原则

若连接体或关联体内各物体的加速度不相同，或者要求出系统内两物体之间的作用力时，就需要把物体从系统中隔离出来，应用牛顿第二定律列方程求解。

2. 整体法的选取原则

若连接体内各物体具有相同的加速度，且不要求物体之间的作用力，可以把它们看成一个整体来分析整体受到的外力，应用牛顿第二定律求出加速度(或其他未知量)。

3. 整体法、隔离法交替运用原则

若连接体内各物体具有相同的加速度，且要求物体之间的作用力时，可以先用整体法求出加速度，然后再用隔离法选取合适的研究对象，应用牛顿第二定律求作用力。即“先整体求加速度，后隔离求内力”。

4. 涉及隔离法与整体法的具体问题

(1)涉及滑轮的问题，若要求绳的拉力，一般都必须采用隔离法。若绳跨过定滑轮，连接的两物体虽然加速度方向不同，但大小相同。

(2)固定斜面上的连接体问题。这类问题一般多是连接体(系统)各物体保持相对静止，即具有相同的加速度。解题时，一般采用先整体、后隔离的方法。建立坐标系时也要考虑矢量正交分解越少越好的原则，或者正交分解力，或者正交分解加速度。

(3)斜面体(或称为劈形物体、楔形物体)与在斜面体上物体组成的连接体(系统)的问题。当物体具有加速度，而斜面体静止的情况，解题时一般采用隔离法分析。

[典例必研]

[例2] 如图3-3-4所示，质量为80 kg的物体放在安装在小车上的水平磅秤上，小车在平行于斜面的拉力 F 作用下沿斜面无摩擦地向上运动，

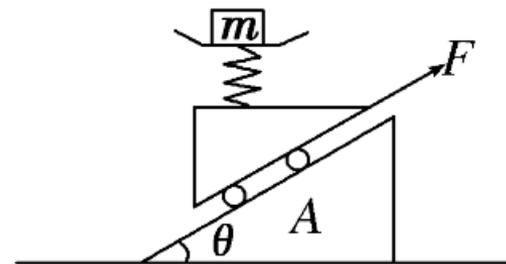


图3-3-4

现观察到物体在磅秤上读数为1000 N。已知斜面倾角 $\theta = 30^\circ$ ，小车与磅秤的总质量为20 kg。 ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(1) 拉力 F 为多少？

(2) 物体对磅秤的静摩擦力为多少？

[思路点拨] 求解拉力 F 时要用整体、隔离相结合的方法，
求解物体与磅秤之间的静摩擦力用隔离法。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/055201034013011132>