



自主回顾

☆ 感悟教材 · 学与思 ☆

(对应学生用书 P50)

超重和失重

1. 视重：当物体挂在弹簧测力计下或

弹簧测力计或台秤的示数

物体的 **拉力**

压力

2. 超重、失重和完全失重比较

	超重现象	失重现象	完全失重
概念	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 零的现象
产生条件	物体的加速度方向 竖直向上	物体的加速度方向 竖直向下	物体的加速度方向 竖直向下 , 大小 $a = g$

列原 理式	$F - mg = ma$ $F = m(g + a)$	$mg - F = ma$ $F = m(g - a)$	$mg - F = ma$ $F = 0$
运 动 状 态	加速上升、 <u>减速下降</u>	加速下降、 <u>减速上升</u>	无阻力的抛体运 动情况

名师指津

(1) 当物体处于超重和失重状态时，物体受到的重力并没有变化。所谓“超”和“失”，是指视重，“超”和“失”的大小取决于物体的质量和物体在竖直方向的加速度。

(2) 物体是处于超重状态还是失重状态，不在于物体向上运动还是向下运动，而是取决于加速度方向是向上还是向下或加速度有竖直方向分量。

(3)完全失重状态不仅仅只限于自由落体运动，只要物体具有竖直向下的等于 g 的加速度就处于完全失重状态。例如：不计空气阻力的各种抛体运动，环绕地球做匀速圆周运动的卫星等，都处于完全失重状态。

在完全失重的状态下，由于重力产生的一切现象都不存在了。例如，物体对水平支持面没有压力，对竖直悬线没有拉力，不能用天平测物体的质量，液柱不产生压强，在液体中的物体不受浮力等等。



互动探究

☆核心突破·导与练☆

(对应学生用书 P50)



核心突破

HEXINTUPO

考向一

超重与失重理解和应用



名师锦囊

解决该类问题时，首先明确研究对象的运动情况和受力情况，然后确定加速度方向，最后根据牛顿第二定律求解。

例 1

一同学想

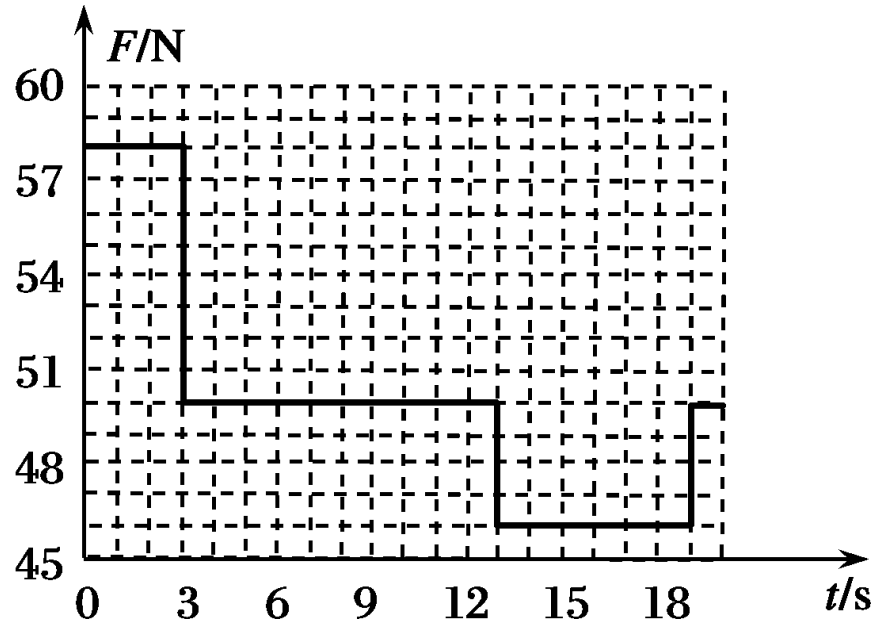
时他携带了一个质量为

砝码，砝码悬挂在力传感器上。

电梯从静止开始运动，经过一段时间后，一直到最高层停止。在这个过程中

力随时间变化的关系如下图所示。取重力加速度

为 g 。根据表格中的数据，求：



(1) 电梯在最初加速阶段的加速度 a_1 与最后减速阶段的加速度 a_2 的大小；

(2) 电梯在3.0~13.0 s时段内的速度 v 的大小；

(3) 电梯在19.0 s内上升的高度 H .

[尝试解答] 从图象上分析0~3 s砝码受到的拉力大于重力，处于超重，电梯加速上升；3~13 s拉力等于重力，砝码处于平衡状态；13~19 s拉力小于重力处于失重.

(1)加速过程 $a_1 = \frac{N_1 - mg}{m} = \frac{58 - 50}{5} \text{ m/s}^2 = 1.6 \text{ m/s}^2$ · 减

程 $a_2 = \frac{mg - N_2}{m} = \frac{50 - 46}{5} \text{ m/s}^2 = 0.8 \text{ m/s}^2$.

(2)电梯在 3.0 ~ 13.0 s 时段内的速
= 4.8 m/s.

(3)电梯在 19.0 s 内

$$H = \frac{1}{2} a_1 t^2$$

× 0.8

[答案] (1) $a_1 = 1.6 \text{ m/s}^2$ $a_2 = 0.8 \text{ m/s}^2$ (2) 4.8 m/s

(3) 69.6 m

反思总结

高考中对超重和失重的考查多为定性分析题，一类是分析生活中的一些现象；另一类是台秤上放物体或测力计下悬挂物体，确定示数的变化。分析这些问题时应注意以下三方面思维误区：

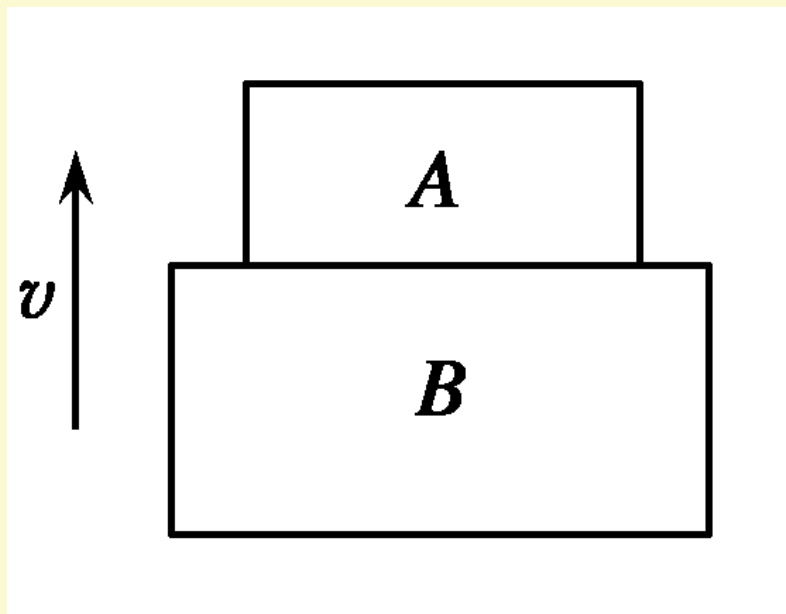
(1)认为超重、失重取决于物体运动的速度方向，向上就超重，向下就失重。

(2)认为物体发生超重、失重时，物体的重力发生了变化。

(3)对系统的超重、失重考虑不全面，只注意运动物体的受力情况而忽视周围物体的受力情况.

变式训练 1

如右图所示， A 、 B 两物体叠放在一起，以相同的初速度上抛(不计空气阻力)。下列说法正确的是 ()



- A. 在上升和下降过程中A对B的压力一定为零 B
 - . 上升过程中A对B的压力大于A物体受到的重力
 - C. 下降过程中A对B的压力大于A物体受到的重力
 - D. 在上升和下降过程中A对B的压力等于A物体受到的重力
- 力

[解析] 由于空气阻力不计，两物体只受重力作用，对于完全失重状态，A对B的压力在上升和下降阶段都为零。

[答案] A



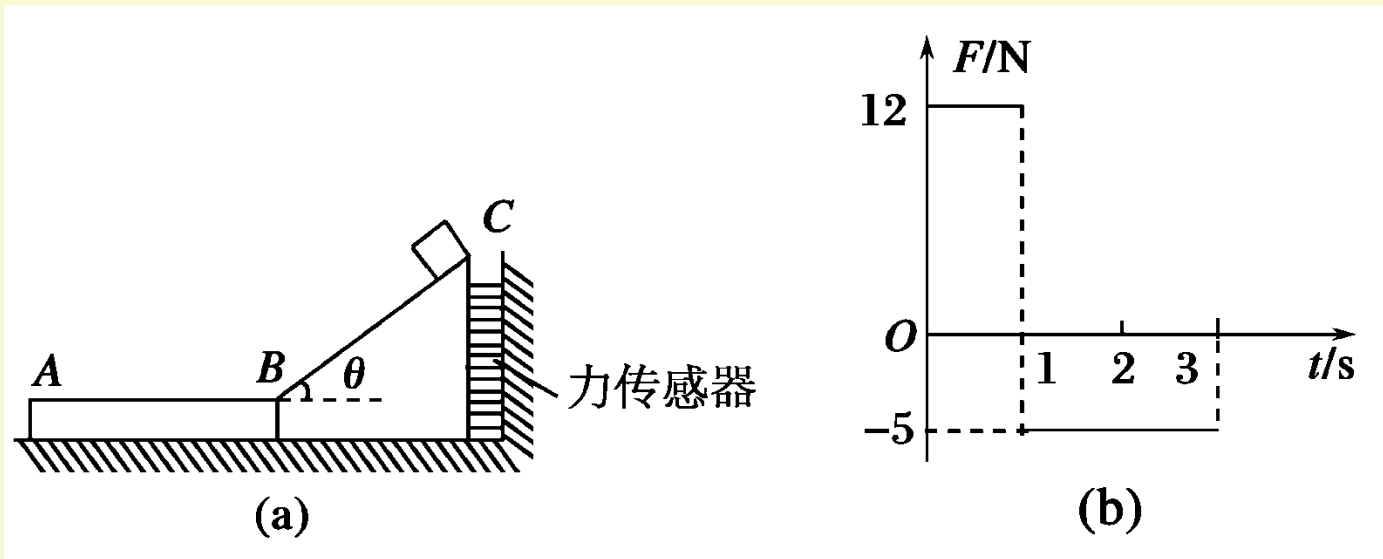
1. 分清图象的类别，即分清横、纵坐标所代表的物理量
明确其物理意义。
2. 一般情况下要明确图线斜
3. 注意图线中的一纵
坐标的

4. 明确能从图象中获得哪些信息：把图象与具体的题意、情境结合起来，再结合斜率、特殊点等的物理意义，确定从图象中反馈出来的有用信息，这些信息往往是解题的突破口或关键点。

5. 解读图象的另一有效途径是根据图象模拟出相应的物理情境，把抽象的图象过程转化为具体形象的物理模型，物理模型能帮助建立清晰的物理图景，起到疏通思路的作用，使物理问题由难化易、由繁化简。

例 2

(2012 深圳 调研) 如下图(a)所示, 木板 ABC 放在光滑面上, 木板的水平表面 AB 粗糙, 光滑表面与木板右侧与竖直墙壁之间连线的夹角为 $\theta=37^\circ$. 木板右侧与竖直墙壁之间连接有一个传感器, 传感器受压时, 其示数为正值, 受拉时为负值. 一个可视为质点的物块从木板左端开始向右运动, 物块与木板间的动摩擦因数为 $\mu=0.6$.



(1) 斜面 BC 的长度；

(2) 滑块的质量

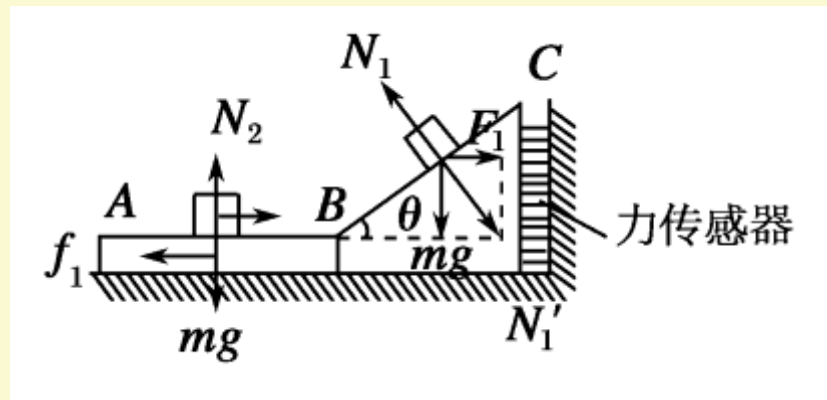
； (3) 运动过

[尝试解答] (1)如下图所示, 分析斜面上滑块受力, 由牛顿第二定律得, $mg\sin\theta = ma_1$,

解得 $a_1 = 6 \text{ m/s}^2$.

由传感器记录到的力和时间的关系图象可知, 滑块在斜面上运动时间为 $t_1 = 1 \text{ s}$,

斜面 BC 的长度, $s = a_1 t^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 1^2 \text{ m} = 3 \text{ m}$.



(2)滑块对斜面压力, $N_1' = mg\cos\theta$,

斜面对传感器压力 $F_1 = N_1' \sin\theta$.

由传感器记录到的力和时间的关系图象可知,

$F_1 = 12\text{ N}$, 联立解得滑块的质量 $m = 2.5\text{ kg}$.

(3) 滑块滑到 B 点时速度， $v_1 = a_1 t_1 = 6 \text{ m/s}$.

由传感器记录到的力和时间的关系图象可知，滑
木板上滑动的摩擦力 $F_2 = 5 \text{ N}$ ，时间 $t_2 = 2 \text{ s}$

滑块在水平木板上滑动的加速度

滑块在水平木板上滑

$$\times 2 \times 2^2 \text{ m} = 8$$

$$= 5 \times$$

[答案] (1) 3 m (2) 2.5 kg (3) 40 J

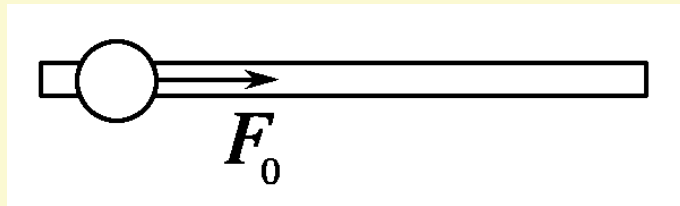


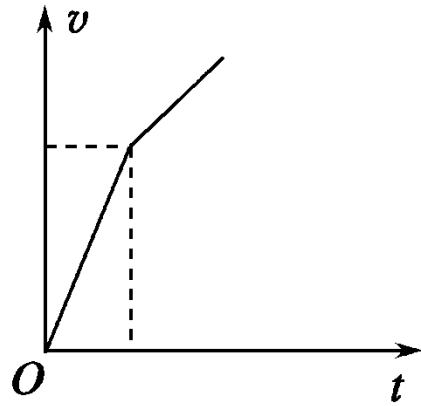
解答图象问题的技巧

图象能形象地表达物理规律，鲜明地表示物理量间的关系。利用函数图象分析物理问题，可使分析过程更巧妙、更灵活。动力学中常见的图象有 $v - t$ 图象、 $x - t$ 图象、 $F - t$ 图象、 $F - a$ 图象等，解决图象问题的关键在于看清图象的纵、横坐标所表示的物理量及单位并注意坐标原点是否从零开始，理解图象的物理意义，能够抓住图象的一些关键点，如斜率、截距、面积、交点、拐点等，判断物体的运动情况或受力情况，再结合牛顿运动定律求解。

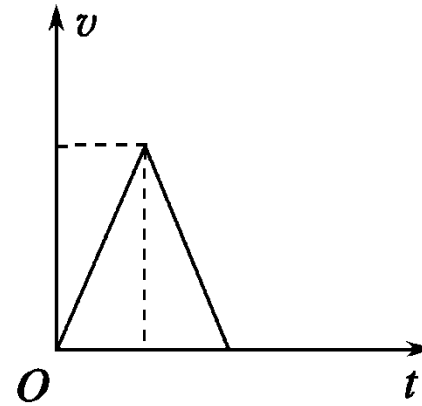
变式训练 2

(2012·天津模拟)如右图所示,穿在水平直杆上质量为 m 的小球开始时静止.现对小球沿杆方向施加恒力 F_0 ,垂直于杆方向施加竖直向上的力 F ,且 F 的大小始终与小球的速度成正比,即 $F=kv$ (图中未标出).已知小球与杆间的动摩擦因数为 μ ,小球运动过程中未从杆上脱落,且 $F_0 > \mu mg$.如下图所示,关于运动中的速度-时间图象正确的是 ()

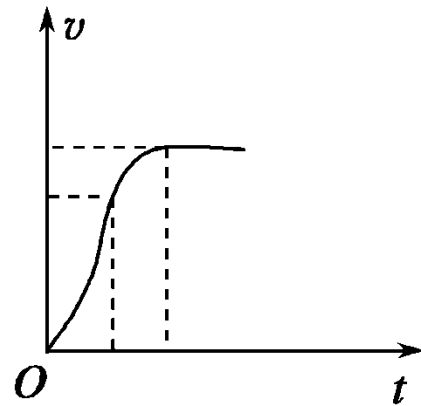




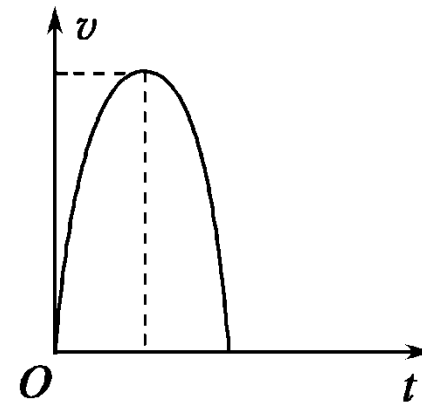
A



B



C



D

[解析] 刚开始运动，加速度 $a_1 = \frac{F_0 - \mu(mg - kv)}{m}$ ，

v 增大时，加速度增大；当速度 v 增大到

度 $a_2 = \frac{F_0 - \mu(kv - mg)}{m}$ ，

减小到 0

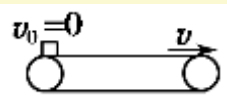
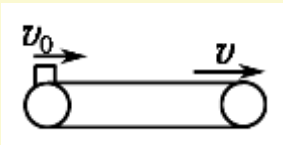
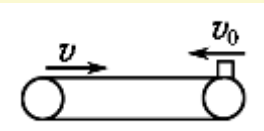
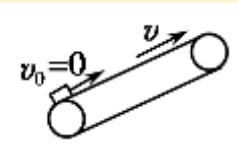
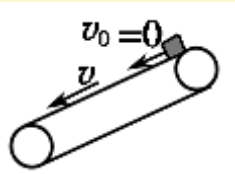
[答案] C



(对应学生用书P52)

物理建模—传送带模型

几种常见的传送带问题

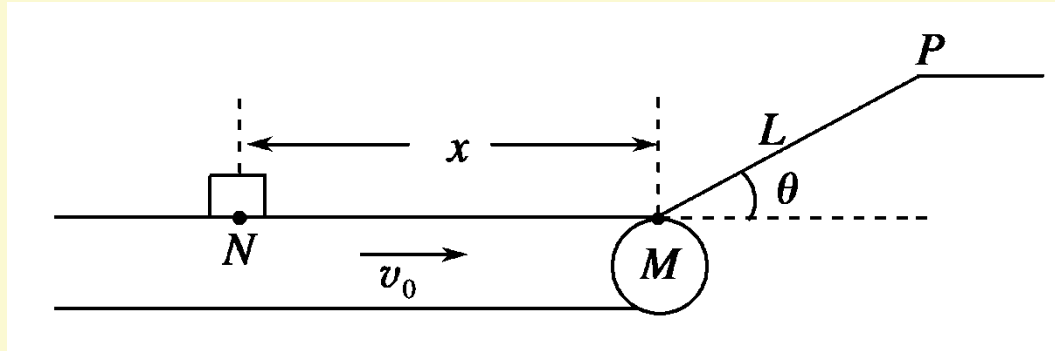
图示					
滑块可能的运动情况	(1)可能滑块一直加速; (2)可能滑块先加速后匀速	(1) $v_0 > v$ 时, 可能一直减速, 也可能先减速再匀速; (2) $v_0 < v$ 时, 可能一直加速, 也可能先加速再匀速	(1)传送带较短时, 滑块一直减速达到左端; (2)传送带较长时, 滑块还要被传送带传回右端	(1)可能一直加速; (2)可能先加速后匀速	(1)可能一直加速; (2)可能先加速后匀速; (3)可能先以 a_1 加速后以 a_2 加速

“皮带”问题的判断思路：相对运动→摩擦力的方向→加速度方向→速度变化情况→共速→匀速……受力分析中的摩擦力突变(大小、方向)发生在 $v_{物}$ 与 $v_{传}$ 相同的时刻。

传送带倾斜时，要仔细审题，比较斜面倾角 θ 与 $\arctan\mu$ 的大小。利用速度-时间图象辅助解答会让过程更加明朗。

典例

(2013·宝鸡期末)(14 分)如图所示为某工厂的货物传送装置，水平运输带与一斜面 MP 平滑连接，小物体在此处无碰撞能量损失，小物体与斜面间的动摩擦因数为 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ 。运输带运行的速度为 $v_0 = 5 \text{ m/s}$ 。在运输带上的 N 点将一小物体轻轻地放在上面， N 点距运输带的右端距离为 $x = 1.5 \text{ m}$ ，小物体的质量为 $m = 0.4 \text{ kg}$ 。设小物体到达斜面最高点 P 时速度恰好为零，斜面长度 $L = 0.6 \text{ m}$ ，它与运输带的夹角为 $\theta = 30^\circ$ 。（ $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，空气阻力不计）。求：



(1) 小物体运动到运输带右端时的速度 v 的大小

；

(2) 小物体与运输带间的动摩

擦 (3) 小物体

[思路启迪] 解题时弄清以下问题:

①将小物体轻轻地放在运输带上面后, 运输带对小物体的滑动摩擦力使小物体加速, 需要判断小物体是否一直被加速到最右端, 即小物体在运输带上是一直做加速运动还是先加速后随运输带做匀速运动?

②小物体冲上斜面后做匀减速运动, 直至速度减为零.

[解题样板] (1) 设小物体在斜面上的加速度为 a_1 , 对小物体进行受力分析, 由牛顿第二定律得 $mg\sin\theta + \underline{\hspace{2cm}}$

$$= ma_1$$

(2分)

因小物体到达斜面最高点 P 时速度恰好为零, 由运动学方程得 $v^2 = \underline{\hspace{2cm}}$

(2分)

联立解得 $v = 3 \text{ m/s}$.

(1分)

(2) 因为 $v < v_0$, 所以小物体在运输带上一直做匀加速运动. 设加速度为 a_2 , 由牛顿第二定律和运动学方程得_____

$$= ma_2 \text{ (2分)}$$

$$v^2 = \text{_____} \quad \text{(2分)}$$

$$\text{联立解得 } \mu = 0.3. \quad \text{(1分)}$$

(3) 设小物体在运输带上运动的时间为 t , 则 $t = v/a_2$

$$\text{(2分)}$$

小物体与运输带的相对路程为 $\Delta x = \text{_____} = 3.5 \text{ m}.$

$$\text{(2分)}$$

[答案] (1) $\mu_1 mg \cos \theta$; $2a_1 L$

(2) μmg ; $2a_2 x$ (3) $v_0 t - x$

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/146213214052010105>