

[知识精讲]对简谐振动回复力的理解 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/104/2021\\_2022\\_\\_5B\\_E7\\_9F\\_A5\\_E8\\_AF\\_86\\_E7\\_B2\\_BE\\_c65\\_104915.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/104/2021_2022__5B_E7_9F_A5_E8_AF_86_E7_B2_BE_c65_104915.htm) 在高一物理教材中，

回复力是根据水平方向的弹簧振子的振动规律总结出来的，即回复力指的是使弹簧振子回到平衡位置的力亦即弹簧的弹力。这就使得学生对回复力的理解比较狭隘，且不能将它灵活应用到其它的简谐振动模式中去。因此我们在高三复习时有必要将回复力问题讲清、讲透。一.给回复力完整的定义。

回复力是指振动物体所受的总是指向平衡位置的合外力。从此定义中让学生认识到：1.回复力是合外力，不单纯是指某一个力。它是根据力的作用效果命名的，类似于向心力。

2.回复力的方向是“指向平衡位置”。如图作简谐振动的单摆，受重力和绳的拉力作用，绳的拉力和重力的法向分力的合力提供圆周运动的向心力；指向平衡位置的合外力是重力的切向分力，它提供了单摆振动的回复力。

二.加强对回复力公式的理解和应用。简谐振动的回复力公式为 $F = -KX$ 。1.式中“ $-$ ”号表示回复力的方向与物体对平衡位置的位移方向相反，亦即指向平衡位置。计算时为避免发生错误，将“ $-$ ”号省去，直接判断回复力的方向。

2.式中 $K$ 是指回复力与位移成正比的比例系数，不能与弹簧的劲度系数相混淆。如上图单摆的振动中： $F = mgsin\theta$ ，若

例：一个竖直弹簧连着一个质量为 $M$ 的薄板，板上放一木块，木块质量为 $m$ 。现使整个装置在竖直方向做简谐振动，振幅为 $A$ 。若要求在整个过程中小木块 $m$ 都不脱离木板，则弹簧的劲度系数 $K$ 应不小于多少？

分析： $m$ 随 $M$ 一起做简谐振动，以 $m$ 为研究对象，提供其做简

谐振动的回复力是  $m$  的重力和  $M$  对  $m$  的支持力的合力。当支持力为零时， $m$  获得向下的最大回复力  $mg$  即获得向下的最大加速度  $g$ 。若以整体为研究对象：根据牛顿第二定律  $F = (M + m)a = (M + m)g$  根据回复力公式  $F = kA$  以上两式相等得  $k = (M + m)g/A$  若以  $m$  为研究对象：由牛顿第二定律  $F = ma = mg$  由回复力公式  $F = kA$  则  $k = mg/A$  后一种答案是错误的。问题出在哪里？以  $m$  为研究对象时，其回复力公式中的比例系数  $k$  不再是弹簧的劲度系数。我们不仿推导一下：由牛顿第二定律  $F = ma$  从整体出发有  $a = kx/(M + m)$  代入上式得  $F = m kx/(M + m)$  即此时的比例系数应为  $m k/(M + m)$  同理，若以  $M$  为研究对象，不难得出其回复力公式中的比例系数为  $M k/(M + m)$ 。所以，我们要充分认识回复力公式中  $k$  值的意义。3. 式中  $x$  是指振子对平衡位置的位移，不是弹簧的伸长量或压缩量。因而即使是对弹簧振子也不能把  $kx$  理解为弹簧的弹力。例：一倔强系数为  $k$  的轻弹簧，上端固定，下端吊一质量为  $m$  的物体，让其上下做简谐振动，振幅为  $A$ ，当物体运动到最高点时，其回复力大小为 A.  $mg + kA$  B.  $mg - kA$  C.  $kA - mg$  D.  $kA$  如果弹簧振子是在水平方向做简谐振动，所有同学会很快选择答案 D，但遇到竖直方向的弹簧振子，大部分同学认为必须要考虑竖直方向的重力，因而会把 D 答案排除。问题的关键是学生错把  $kA$  当作弹力，而再去求它和重力的合力。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)