

[专题辅导]关于共振实验的几个问题 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_E4_B8_93_E9_A2_98_E8_BE_85_c65_104912.htm

在利用如图1所示的装置来演示共振现象时，下列问题和现象常使教师和学生困扰，现简析如下，供大家参考。

- 1、为什么母球A用重球，并且悬挂在绳MN的中间位置？所谓的母球用重球，指的是母球的质量大于其它的球。不是说母球越重越好（这将在下一个问题涉及），母球重一点。是为了增大它的振动能量。这样在其它摆起振后，母摆A才能“输出”较多的能量，使共振现象显著。把母摆A系于绳MN的中间位置，是为了增大绳MN在竖直方向的横振动，有利于向共振摆施加策动力，传输母摆的振动能量。
- 2、为何绳MN过紧、过松共振现象都不明显？做此实验时，绳MN过紧、过松共振现象都不显著，其原因是：母摆A振动后，首先是使绳MN振动。通过绳MN的横振动才能对其它摆施加策动力，使其它摆做受迫振动。在绳MN过紧时，它近于一根“刚性杆”，母摆振动使其产生的上、下横振动很小，不利于传递母摆提供的策动力，所以共振现象不明显；在绳MN过松时，常常出现绳MN的振动和母摆的振动不同步，母摆A的振动能量在绳内消耗很多，因而导致共振现象也不显著。所以做此实验，绳MN的张紧程度要适当（一般要注意避免过紧）。
- 3、为什么实验中有“间歇”现象？在具体做共振实验时，我们常会发现，在母摆A振动后，共振摆球的振动先是逐渐加强，母摆A的振动逐渐减弱，当共振摆球的振动最强时，母摆的振动趋于静止。稍后母摆A的振动又逐渐加强，共振摆的振动又逐渐

减弱，直到停止……，如此周而复始，我们称这种现象为“间歇”现象。出现这种现象的原因，就是母摆和共振摆之间没有严格地满足共振关系，即共振摆和母摆的有效摆长不完全相等、振动频率不同，而导致母摆和共振摆之间出现了周期性变化的相位差。在相位差 $0 \sim \pi$ 这段时间内，策动力对共振摆做正功，对母摆A做负功，从而使母摆的振动能量逐渐转移给共振摆，共振摆的振动加强，母摆的振动减弱；在相位差 $\pi \sim 2\pi$ 时间内的情况，正好与上述情况相反。这就是出现“间歇”现象的物理实质，理论计算表明，削弱或避免“间歇”现象的办法，一个是使母摆和共振摆的摆长尽量接近相等；另一个办法就是增加母摆和共振摆的摆长。前一个办法受测量精度的限制，较难做到母摆和共振摆的摆长完全相等。第二个办法虽不能消除“间歇”现象，但可以增大间歇时间，从而使共振实验的可观察时间延长，以达到教学中的演示目的（一般可把摆长增至1米左右，“间歇”时间在4分钟左右）。另外，母摆与共振摆的摆球质量差越大，“间歇”现象也越弱。这主要是因母摆提供的策动力较大，母摆储藏的能量也较多。

4、共振摆的振幅不能超过母摆吗？有些人认为共振摆的振幅不会超过母摆的原始振幅。我们说这种看法不够全面。如果母摆的摆球质量小于或等于其它摆的摆球质量，上述看法是正确的。如果母摆摆球质量大于其它摆球质量，那么共振摆球的振幅是有可能超过母摆的。

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