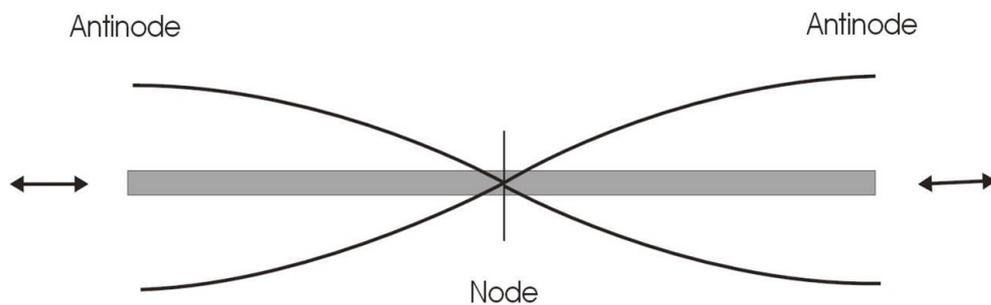


唱歌的鋁棒

摩擦鋁棒使鋁棒產生震動，此時鋁棒內部會產生許多不同頻率的波，我們藉由壓住鋁棒的中

心點來整理波型，留下以中心點為節點的一種駐波。持續摩擦鋁棒會不斷累積駐波的能量，

直到我們可以聽見駐波的聲音。



鋁棒的粗細並不會影響聲音的頻率，鋁棒的粗細影響的是發聲的難易度，我們比較相同長度，但是不同粗細的鋁棒，越粗的鋁棒所含的原子越多，需要更多能量使鋁棒震動而發聲，所以粗的鋁棒較細的鋁棒難發聲。

鋁棒的材質也是影響發聲難易度的因素，密度越大的鋁棒分子

結構越緊密，需要更多的能量才能使他震動，所以較難發聲。密度越小的材質則反之。因此

以鋁、銅、鋼而言，鋁的密度小於銅小於鋼，因此發生的難易度依序為鋼最難，銅次之，而

鋁是其中最容易發生的材質。

影響聲音頻率的因素是鋁棒的長短，越長的鋁棒發出的波長就越長，頻率也就越低，越短的

鋁棒發出的波長越短，頻率也就越高。

竹蟬的發聲原理

竹蟬轉動時竹筷與繩子的摩擦產生波，並藉由繩子傳到竹蟬的振動膜上，再由竹蟬上的共鳴箱放大聲音。影響竹蟬的聲音高低的因素有兩個，一個是竹蟬音箱的口徑大小，另一個是音箱的長度。口徑之所以會影響頻率高低是因為音箱內部的波不只有縱向的，也有橫向的波，所以口徑越大，波的波長就越長，然而波長又與頻率成反比，因此頻率就越低。同樣地，音箱長度越長，波長也越長，相對的頻率就越低。



旺德骨頭殼電話

這是特別為聽障朋友設計的。這上面有一顆突出物，可以將聲波轉為振動，只要將它靠在額頭上，發出的振波藉由頭骨的傳遞，進而在頭殼中產生共鳴放大聲音，並且振動耳膜使我們聽到聲音，聽障朋友可以藉由這裝置與他人進行溝通。



玻璃杯發聲原理

玻璃杯內裝入不同高低的水位，敲玻璃杯就會發現他發出不同高低的聲音，我們發現水位越高的玻璃杯，發出聲音的頻率就會越低，水位越低的發出的頻率越高。如果換成是用沾水的手去摩杯緣所發出的聲音，其頻率跟敲玻璃杯時一樣，水位越高的玻璃杯，發出聲音的頻率就會越低，水位越低的發出的頻率越高，那是由於這兩中發聲方法都是藉由震動杯子跟水，因此頻率也跟水位有很大的關係。



十二平均律

這是一種標定音階的方法。將一個八度音分為十二半音，以二的十二分之一次方為比例的等比級數組成。在第十二個半音頻率剛好為基音頻率的兩倍，相比於古希臘的"五度相生律，其每個半音音程誤差少了許多，而且轉調時不會有"五度相生律"的聲音不和諧，所以成為目前最廣泛使用的音律。

頭殼耳機

頭殼是一個很好的共鳴箱，聲波經由頭骨的震動，最後在頭殼內部產生共鳴擴大聲音，最後刺激聽覺神經，使我們聽到聲音，但如果聽覺神經死亡的聽障者就無法使用這個方法聽到聲音了。