课题：力的法则知多少？

一、学习目标

理解平行四边形定则，并能利用平行四边形定则解释相关的力学现象。

二、学习内容

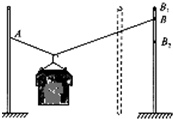
同学们，通过必修1的学习我们知道，力的合成和分解遵循平行四边形定则，你知道吗，力的平行四边形定则在生活中有着很多有趣的应用，让我们一起走进“力的法则知多少” ，请看视频。

1．明朝人谢肇淛的《五杂组》中记载：“明姑苏虎丘寺塔倾侧，议欲正之，非万缗不可。一游僧见之曰：无烦也，我能正之。”这位游僧是如何正塔的？请看视频1“木楔正塔”。

2．在阴雨天我们开车去郊区，经常会遇到这种情况，车子陷于泥坑中，车开不出来。这时我们就会找个力气大的男生下去推车，结果有时费了九牛二虎之力也推不出来。如果汽车的附近有一棵大树，我们把一根绳子给小孩，那么这个小孩就能够将汽车拖出泥坑，你相信吗？ 请看视频2“幼童拉车”。

3．通过上面两个实例的学习，你是不是觉得物理知识非常神奇，并且与我们的生活联系非常紧密。你能把你的感想或者写出来吗？

4．挑战：如图所示，我们将洗过的衣服挂在晾衣绳上，如果不考虑一切摩擦力，那么当我们将右侧的晾衣杆向右移动时，绳子上的力会如何变化？我们最后能将晾衣绳抻直吗？请你从刚刚学过的知识中找到答案。

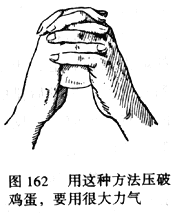


三、推荐阅读

**蛋壳容易破碎吗**

蛋壳、蚌壳、蜗牛壳都是天然的薄壳结构，它的壳体虽薄如纸，但由于奇特的外形，使它具有了意想不到的强度。科学家们因此提出了一种有意的设想：如果把屋顶也做成“蛋壳”形状，不就可以提高建筑的强度吗？

一提到鸡蛋，人们总有一种累卵之危的联想，因为蛋壳很薄，拿着时唯恐落地被打破。孵化成熟的雏鸡能很轻易地破壳而出.然而有一种情况，可能会让你感到一个很普通的生蛋也不是脆弱的东西：把蛋壳放在两手的掌心之间，用力挤压它的两端要用很大的力气才能压碎它。

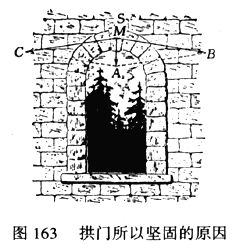


用力压鸡蛋

《死魂灵》里那个深谋远虑的吉法•摩基维支曾在好几个哲学问题上绞过脑

汁，当中有这样的一个问题：“哼，如果像是生蛋的。那蛋壳应该不至于厚到没有什么炮弹打得碎吧！唉，唉，现在是到了发明一种新火器的时候了。”果戈里的这位哲学家，如果知道普通的蛋壳虽然很薄，却也不是什么脆弱的东西，他一定会大吃一惊的。

我们在生活中都看到过杂技演员，双脚踏在鸡蛋上，而鸡蛋却安然无恙，他并不像我们想象的那么脆弱。那么蛋壳为什么会



拱门所以坚固的原因

如此坚固呢？完全是因为它的形状是凸出的。人类模仿鸡蛋外形的特点，建造了拱形桥，我国最著名的古桥——赵州桥、宙城的城门洞等古今中外许多桥梁和建筑也都建造成“拱形结构”也是由于同样的道理。如图的窗顶上有一个小型石拱，重力S(也就是窗顶上面那部分砖墙的重力)向下施着压力，压在拱门中心那块楔形石头M上，这里用箭头A表示着。但是这块石头由于是楔形的，所以不能向下移动；它只能压在相邻两块石头上。这时候力A可以按照平行四边形的规则分解成两个力，像箭头C和B表示的那样；这两个力被相邻两边石块的阻力平衡了，而这两块石块又被挤在旁边的石块之间。由于拱形顶部受到的压力能通过拱形体均匀的传递给两侧，所以只要有坚固的桥墩，当从外面压在拱门上的力就不会把拱门压坏。可是如果从里面向它用力，那就比较容易把它破坏了，因为石块的楔形虽然能够阻止它下落，却不能阻止它上升。蛋壳实质也相当于“拱门”不过它是整块的，而不是一块一块的（如石头）东西拼叠成的，因此，蛋壳虽然很薄很脆，却能承受外来的较大压力。

除此之外，还有很多物体的坚固也是原于“拱形结构”， 电灯泡看来好像很脆弱，实际上却极坚固，这同蛋壳很坚固是同样的道理。然而电灯泡的坚固性还要惊人，因为我们知道有许多灯泡(真空的，不是充气的)几乎完全是空的，里面没有什么物质用来抵抗灯泡外面空气的压力。空气对电灯泡的压力并不小。直径10厘米的灯泡所受的压力，就在75千克以上(相当于一个人的体重)。实验指出：真空灯泡甚至还能经受住2.5倍这么大的压力。还有我们人的身体结构，我们每天走路，奔跑、跳跃、都要经受各种各样的冲击，计算表明，从高处跳下，腿部受到的冲击力，有时可以达到几万牛，但是人体并没有因为这些冲击而损坏。这要归功于人体内部奇妙的结构，在人体的内部既有减震的弹簧又有结实的“拱桥”。

人体像建在两个柱子上的大厦，上身的重量占体重的70%，这些重力都通过脊加在两条腿上，按建筑学的原理，两条腿的中间应该有一根很粗的“梁”才能承受住这么大的重力，这根梁必须相当结实，因为人在运动中所产生的冲击力，有时是体重的十几倍，几十倍。但是人体内找不到一根结实、厚重的梁，连接人体上身和两腿的是骨盆，骨盆很轻很薄，怎么能承受这么大的力量呢？原来骨盆是一个“拱门”拱的前下方通过耻骨拉紧，上身的重量通过脊柱末端的髂（qia）骨压到两个筋骨上，再传到大腿骨上，耻骨的连接使这个拱更加稳固，不受腿部运动的影响。除此在人的两只脚上也有两个拱桥，就是我们平时所说的足弓，它是由一连串的小骨头组成，它不仅能使人站立稳固，还保护着足底的神经和血管免受压迫，还能起防震作用呢。

这一切的事实都说明，曲面能把外来的力沿着曲面均匀的分散开，所以即使物体很薄，也能承受得住较大的外力，古代盾牌要做成曲面，使凸面对敌；现代如航天、航空、造船、化工、等许多领域都广泛应用薄壳理论呢！