

2010年导游资格考试导游基础知识指导：古代科技成就物理学
导游资格考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/634/2021_2022_2010_E5_B9_B4_E5_AF_BC_c34_634802.htm 物理学力学是研究力和机械运动的科学。一个物体在时间、空间中的位置发生变动，就叫机械运动。自然界中一切物体都在作机械运动，即使表面看来静止的桌椅、不动的教室，也时刻在随地球一起转动。力是物质间的一种相互作用，机械运动状态的变化就是这种相互作用引起的。静止的或运动的状态不变化，都意味着其中各种力的相互平衡。力学知识起源于对自然现象的观察和生产劳动。在中国古代有丰富的力学知识。简单机械杠杆、滑轮和斜面，物理学上称作简单机械。杠杆的使用或许可以追溯到原始人时期。当原始人拾起一根棍棒和野兽搏斗，或用它撬动一块巨石，他们实际上就是在使用杠杆。石器时代人们所用的石刃、石斧，都用天然绳索把它们和木柄捆束在一起；或者在石器上凿孔，装上木柄（如图左）。这表明他们在实践中懂得了杠杆的经验法则：延长力臂可以增大力量。杠杆在中国的典型发展是秤的发明和它的广泛应用。在一根杠杆上安装吊绳作为支点，一端挂上重物，另一端挂上砝码或秤锤，就可以称量物体的重量。古代人称它“权衡”或“衡器”。“权”就是砝码或秤锤，“衡”是指秤杆。迄今为止，考古发掘的最早的秤是在长沙附近左家公山上战国时期楚墓中的天平。它是公元前四到三世纪的制品，是个等臂秤。不等臂秤可能早在春秋时期就已经使用了。古代中国人还发明了有两个支点的秤，俗称铤秤。使用这种秤，变动支点

而不需要换秤杆就可以称量比较重的物体。这是中国人在衡器上的重大发明之一，也表明中国人在实践中完全掌握了阿基米德杠杆原理。《墨经》一书最早记述了秤的杠杆原理。

《墨经》是战国时期以鲁国人墨翟（约前468 - 前376）为首的墨家著作。墨翟和他的弟子们以刻苦耐劳、参加生产、勇敢善战著称。因此，他们的著作中留下了许多自然科学知识。《墨经》把秤的支点到重物一端的距离称作“本”（今天通常称“重臂”），把支点到权一端的距离称作“标”（今天称“力臂”）。《墨经经下》中说：第一，当重物 and 权相等而衡器平衡时，如果加重物在衡器的一端，重物端必定下垂；第二，如果因为加上重物而衡器平衡，那是本短标长的缘故；第三，如果在本短标长的衡器两端加上重量相等的物体，那么标端必下垂。（“衡，加重于其一旁，必垂。权、重相若也相衡，则本短标长；两加焉，重相若，则标必下。”）墨家在这里把杠杆平衡的各种情形都讨论了。他们既考虑了“本”和“标”相等的平衡，也考虑了“本”和“标”不相等的平衡；既注意到杠杆两端的力，也注意到力和作用点之间的距离大小。虽然他们没有给我们留下定量的数字关系，但这些文字记述肯定是墨家亲身实验的结果，它比阿基米德发现杠杆原理要早约二百年。桔槔也是杠杆的一种。它是古代的取水工具。作为取水工具，一般用它改变力的方向。为其他目的使用时，也可以改变力的大小，只要把桔槔的长臂端当作人施加力的一端就行。春秋战国时期，桔槔已成为农田灌溉的普通工具。滑轮，古代人称它“滑车”。应用一个定滑轮，可改变力的方向；应用一组适当配合的滑轮，可以省力。至少从战国时期开始，滑轮在作战器械、井中提

水等生产劳动中被广泛应用。传说公元前四世纪，巧匠公输般为季康子葬母下棺，创制了转动机关（见《礼记正义》卷十），可能就是指的滑轮。汉代画像砖和陶井模型都有滑轮装置。滑轮的另一种形式是辘轳。把一根短圆木固定于井旁木架上，圆木上缠绕绳索，索的一端固定在圆木上，另一端悬吊水桶，转动圆木就可提水。只要绳子缠绕得当，绳索两端都可悬吊木桶，一桶提水上升，另一桶往下降落，这就可以使辘轳总是在作功。辘轳大概起源于商末周初（公元前十一世纪）。据宋代曾公亮（998 - 1078）著《武经总要前集》卷十一《水攻济水府》，周武王时有人以辘轳架索桥穿越沟堑的记载。唐代刘禹锡（772 - 842）描写了他亲自所见的一种叫“机汲”的提水机械，它是把辘轳和架空索道联合并用，以便把山下流水一桶桶地提上山顶，既浇田地又省力（《刘梦得文集》卷二十七《机汲记》）。最早讨论滑轮力学的还是《墨经》。《墨经经下》把向上提举重物的力称作“挈”（qí），把自由往下降落称作“收”，把整个滑轮机械称作“绳制”。《墨经》中说：以“绳制”举重，“挈”的力和“收”的力方向相反，但同时作用在一个共同点上。提挈重物要用力，“收”不费力，若用“绳制”提举重物，人们就可省力而轻松。（“挈与收反。”“挈，有力也；引，无力也。不必所挈之止于施也，绳制之也。”）又说：在“绳制”一边，绳比较长，物比较重，物体就越来越往下降；在另一边，绳比较短，物比较轻，物体就越来越被提举向上。（“挈，长重者下，短轻者上。”）又说：如果绳子垂直，绳两端的重物相等，“绳制”就平衡不动。（“绳下直，权重相若则正矣。”）如果这时“绳制”不平衡，那么所提举

的物体一定是在斜面上，而不是自由悬吊在空中。我们对于墨家的丰富的力学知识就不能不赞佩！尖劈能以小力发大力。早在原始社会时期，人们所打磨的各种石器，如石斧、石刀、骨针、镞等等，都不自觉地利用了尖劈的原理。墨家在讨论滑轮的功用说到它省力时，就把它比喻作“锥刺”。汉代王充说：“针锥所穿，无不畅达；使针锥末方，穿物无一分之深矣。”（《论衡状留篇》）墨家和王充等人清楚地知道尖劈原理的经验法则。在日常生活中常应用的尖劈之一是楔子，木楔或金属楔。人们常用它加固各种器具。唐代李肇讲过这样的故事：在苏州建造重元寺时，工匠疏忽，一柱未垫而使寺阁略有倾斜。若是请木工再把寺阁扶正，费工费事又费钱。寺主为此十分烦恼。一天，一外地僧人对寺主说：不需费大劳力，请一木匠为我作几十个木楔，可以使寺阁正直。寺主听他的话，一面请木工砍木楔，一面摆酒盛宴外地僧人。饭毕，僧人怀揣楔子，手持斧头，攀梯上阁顶。只见他东一楔西一楔，几根柱子楔完之后，就告别而去。十几天后，寺阁果然正直了。（李肇：《唐国史补》卷中）小小几个尖劈，作用却这样巨大！斜面的力学原理和尖劈相同。人们在推车行平地和上坡时发现用力不同。成书于春秋战国之际的《考工记（zhū）人》中说：“登者，倍任者也。”这就是说，推车上坡，要加倍费力气。用双手举重物到一定高度和用斜面把同样的重物升到同一高度，自然后者容易得多。《荀子宥坐》中说：“三尺之岸而虚车不能登也，百仞之山任负车登焉。何则？陵迟故也。”人们不能把空车举上三尺高的垂直堤岸，却能把满载的车推上百仞高山。这是为什么？因为高山的路面坡度斜缓（“陵迟”）。这正是斜面物

理功用的最好总结。重心和平衡要使物体平稳地置于桌面上，就要考虑它的重心和平衡的问题。从物理学观点看，通过物体的重心和桌面垂直的线（或面）要维持在这一物体的支持面里；否则，这一物体就很容易倒下。在日常生活中涉及重心和平衡的例子随手可拾。商代的酒器（jǐ）有三足，它的重心总是落在三足点形成的等边三角形里。西汉中山靖王刘胜墓出土的朱雀铜灯，体现了工匠关于重心的巧妙构思。东汉铜奔马，三足腾空，一足落地。但是它的重心刚好落在支撑足上，因此，即使支撑面很小，看来好像容易倾倒，其实是稳定平衡的。在杂技表演中走绳的演员手握长杠或持雨具；单臂撑的演员，他的两腿总要弯过自己的头顶。这些道具或造形，不仅在于美和险的结合，让人惊心动魄，更重要的是演员必需采取的安全措施：保持自己的重心和平衡。大概在西周时期，聪明的工匠制造了一件盛水的“欹器”。“欹”（qī）的意思是倾斜。它可以随盛水的多少而发生倾斜变化。不装水时，它成倾斜状态；装上一半水时，就中正直立；装满水时，它就自动翻倒，把所盛水倒出。《荀子宥坐》把它描写作“虚则欹，中则正，满则覆。”所以会出现这种现象，是由于欹器的重心随盛水的多少而发生变化的缘故。有一天，孔子（前551 - 前479）在鲁庙中见到这种欹器，立即让他的弟子们注水实验。然后，他感慨地说：“吁！恶有满而不覆者哉！”意思是告诫弟子，要谦虚，切戒自满。汉代以后，不断地有人制造各种欹器，充分体现中国人掌握了有关的力学知识。隋唐时期，或许由于饮酒之风盛行，人们制作了一种劝人喝酒的玩具，经匠心雕刻的木头人，称作“酒胡子”。把它置于瓷盘中，“（niè）（wù）不定”、

“俯仰旋转”、“缓急由人”。（见王定保著：《唐摭言》卷十二《海不遇》）也有用纸制作的，“糊纸作醉汉状，虚其中而实其底，虽按捺而旋转不倒也。”（见赵翼（1727 - 1814）著：《陔余丛考》卷三十三）现在把这些玩具叫不倒翁。另一种劝酒器，虽叫不倒翁，但转动摇摆后最终会倒下。宋代张邦基说：“木刻为人，而锐其下，置之盘中，左右欹侧，（q）然如舞之状，久之力尽乃倒。”（张邦基：《墨庄漫录》卷八）这种玩具指向某人或倒向某人，某人当饮酒。从这些历史文献记载中可以看出，前一种不倒翁的重心略低于木头人下半圆的中心，后一种略高于下半圆的中心，由于它们重心位置不同，造成它们左右摇摆后的不同后果。而古代人把它们制成半圆形下身，并且“虚其中而实其底”，正说明他们有意地利用重心位置和平衡的关系。西汉初年（公元前二世纪）成书的《淮南子说山训》曾就本末倒置而造成不平衡的现象总结说：“下轻上重，其覆必易。”东汉王充对平衡问题作了极好的论述：“圆物投之于地，东西南北无之不可，策杖叩动，才微辄停。方物集地，一投而止，及其移徙，须人动举。”（《论衡状留篇》）“策杖”是赶马用的木棍。圆球投落地面，东西南北随遇滚动，只有用棍子制止它，它才会静止一会儿。方形物体投落地面，立即就静止在那儿。如果要它移动，就需要施加外力。这些现象正是力学中随遇平衡和稳定平衡的典型例子。

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