

中考物理辅导 - - 光速及光速的测定 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/96/2021_2022__E4_B8_AD_E8_80_83_E7_89_A9_E7_c64_96734.htm 发现光以有限速度传播，是17世纪的一个伟大成就。伽利略首先认识到这个问题，并试图测量光的传播速度，但没有成功。丹麦天文学家罗默则用天文观测的结果证明了光是以有限速度传播的。他曾长期观察过木星的卫星(木卫一)食的现象，发现在一年中各个不同的时期里观察到的卫星食的周期并不相同。当木星的视大小变小(即地球距木星的距离增大)时，观测到的卫星食的周期大于平均值；当木星的视大小变大时，观测到的卫星食周期小于平均值。考虑到木卫的实际运动，极少可能有这种不均匀性，观察到的现象只能证明光速有限的假设。因为，当地球与木星的距离逐渐增大(减小)时，来自木星的任一光信号到达地球时要比前一信号多(少)走一段距离。1676年，罗默从他的观测结果中推出，光穿过地球轨道直径需要22分钟。也就是说，从地球位于距木星最近T点观测到的木卫食的时刻推算出的半年后地球位于距木星最远的T点应该发生的卫星食的时刻，要比实际观测到的结果早22分钟(参看图1-3，根据现代观测，这个值为 994 ± 2 秒)。由于当时尚不知道地球轨道大小的准确数值，而且罗默的观测也不够精确，所以没有可能求出光速的精确值来。后人用相同的方法进行测量，根据地球轨道半径为 1.497×10^8 千米，得到的光速为 $C = (3.010 \pm 0.06) \times 10^5$ 千米/秒。1849年法国学者斐索第一个在地面上测出了光速。他用的装置如图1-4所示。光从光源S发出，经玻璃片K表面反射后，通过静止齿轮A的齿间空隙，经过相当

长的距离(约几千米)后，从平面镜Z反射回来，再经齿轮A的齿间空隙，透过玻璃片到达观察者的眼中。现在使齿轮开始转动，并且逐渐加快转速，就会出现从齿隙0穿过的光线，反射回来时又被齿b挡住……。从而使观察者始终看不到Z反射回来的光。当然转速再加快，由齿隙0过去的光反射回来时刚好由齿隙1通过进入人眼，而由齿隙1穿过的光反射回来时又刚好从齿隙2通过进入人眼，人又可以见到Z的反射光了。知道了A的齿数、齿轮的转速以及AZ间的距离，就可算出光速了。例如：AZ间距离为8.6千米，A有720齿，第一次见不到Z的反射光的齿轮转速为12.6转/秒。齿a转到隙0，即转过半个齿间距离 $\times 720 \times 12.6$ 千米/秒= 3.12×10^5 千米/秒。当时斐索测得的光速为 3.16×10^5 千米/秒。1851年傅科又设计了另外一种方法旋转镜法测定了光速。1927年迈克耳逊又改进了前人的装置。采取旋转八面镜的方法，很大地提高了测量的准确度。

【例1】如图1-5所示，A是直径为10cm的发光球，B是直径为5cm的遮光板，C为光屏，三者中心共轴。AB之间相距20cm。当C离B为多远时，B在屏上的本影消失只有半影？这时半影球的半径是多少？本影可取得的最大直径是多少？

【思路分析】由光的直线传播规律画出遮光板B的本影区和半影区，本影区的长度可由几何知识求出，半影环的半径也可由相似三角形知识求出。【解题方法】光的直线传播和几何知识。

【解题】由题意作出示意图如图1-6 有半影 由 $APO \sim BQO$ ，当光屏从O点向右平移时，屏上本影消失而只存在半影。当光屏从O点向左平移时，屏上本影区增大，当屏靠至B时，本影可取得最大直径5cm。【例2】一人自街上路灯的正下方经过，看到自己头部的影子正好在自己脚

下。如果人以不变的速度 v 朝前走，则他头部的影子相对于地的运动情况是 A . 匀速直线运动； B . 匀加速直线运动； C . 变加速直线运动； D . 曲线运动。【思路分析】本题考查的主要是光的直线传播和运动学的有关知识。该题易犯的错误是仅凭主观想象进行猜测：认为人是匀速运动的，而人运动得越远，人的影长越长，所以头影的运动应该是加速的，而匀加速很难保证，于是认为应是变加速直线运动，而错选C答案。正确的思路应是根据光的直线传播和几何知识，先确定任意时刻人头影的位置，再应用运动学知识推导其位移或速度表达式即可得解。【解题方法】光的直线传播规律，几何知识和运动学知识的综合应用。【解题】设灯高 $SO=H$ ，人高 $AO=h$ 。当人从S正下方向右匀速运动时，在 t 秒末、 $2t$ 秒末、 $3t$ 秒末、…… nt 秒末，A点分别位于 A_1 、 A_2 、 A_3 、…… A_n 处；A点的影子的位置分别位于 C_1 、 C_2 、 C_3 、…… C_n 处，如图1-7所示。因人做匀速运动，故有 $AA_1=A_1A_2=A_2A_3=……=vt$ 由几何关系可得因为 H 、 h 、 v 均为常量，所以，影子做匀速运动，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