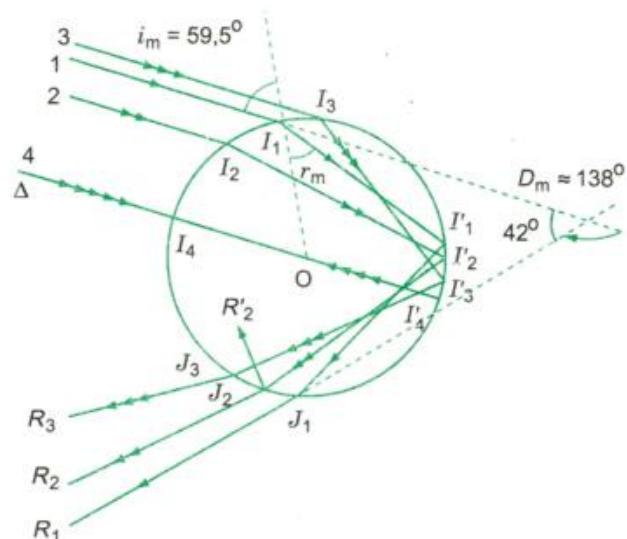


CẦU VỒNG



Hình 24.3

Mùa hè, sau một cơn mưa rào nhẹ, vào lúc sáng hoặc buổi chiều nắng, đứng quay lưng về phía Mặt Trời và nhìn lên bầu trời, đôi khi ta thấy một dải sáng hẹp hình cung tròn, có bảy màu nổi bật như vẽ trên nền trời. Nhiều khi ta còn trông thấy một cung thứ hai, đồng tâm với cung thứ nhất ở phía ngoài cũng có đủ bảy màu, nhưng hơi kém sáng so với cung thứ nhất. Đó là cầu vồng cung cái tay vịn (hay cầu vồng ngoài) của nó. Quan sát kỹ, thì thấy ở cầu vồng trong thì mép ngoài có màu đỏ, mép trong có màu tím; trái lại ở cầu vồng ngoài, màu đỏ lại ở mép trong còn màu tím ở mép ngoài.

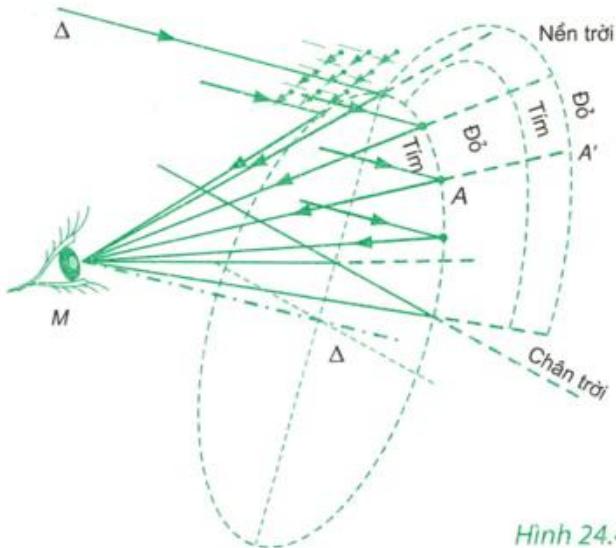
Bảy màu của cầu vồng chính là do ánh sáng Mặt Trời bị tán sắc trong các hạt mưa sinh ra. Vì vật tán sắc không phải là một lăng kính, mà là một khối cầu, nên hiện tượng hơi phức tạp hơn so với trong lăng kính.

Ta xét giọt nước hình cầu, tâm O (H.24.3) được ánh sáng Mặt Trời rọi tới theo phương Δ . Trong chùm sáng tới giọt nước, có vô số tia sáng: tia 1 tới điểm I_1 , tia 2 tới điểm I_2 , tia 3 tới điểm I_3 ... Tia 2 chẳng hạn, tới điểm I_2 khúc xạ trong giọt nước tới điểm I'_2 bị phản xạ (và cho một tia ló, nhưng tia ló này không tới mắt ta, nên ta không xét), tới J_2 cho tia ló J_2R_2 (và tia phản xạ lần thứ hai $J'_2R'_2$), tia ló này như vậy đã lệch so với tia tới một góc D_2 . Tuy các tia sáng 1, 2, 3,... đều là tia song song, nhưng mặt khúc xạ lại là mặt cầu, nên góc tới i_1, i_2, i_3, \dots của các tia ấy khác nhau và các góc lệch D_1, D_2, D_3, \dots cũng khác nhau. Tính toán cho thấy rằng, tia tới cho tia ló lệch ít nhất là tia số 1, tới mặt cầu dưới góc i_m chừng $59,5^\circ$ và cho góc lệch D_m nhỏ nhất vào cỡ 138° , và do sự tán sắc trong nước nên góc lệch D_m thay đổi theo màu sắc chùm sáng; D_m bằng chừng 138° đối với tia đỏ và chừng 140° đối với tia tím.

Nếu ta đứng quay lưng về Mặt Trời và nhìn về phía các giọt nước (H.24.4) thì các tia ló $J_1R_1, J_2R_2, J_3R_3, \dots$ từ các giọt nước khác nhau này rọi vào mắt. Nhưng vì có hàng triệu giọt nước và các

tia sáng ấy lại tới mắt theo các hướng khác nhau, nên – trừ tia J_1R_1 ở độ lệch cực tiểu – chúng không tạo được ảnh gì rõ nét. Riêng tia J_1R_1 làm với tia tới một góc không đổi $180^\circ - D$, đối với mọi giọt nước, nên chúng mới gặp nhau (ở vô cực) và mới cho được một ảnh rõ nét. Giả sử M là vị trí của mắt. Hình 24.4 cho thấy rằng, các tia sáng J_1R_1 đi từ các giọt nước khác nhau đều làm với phương Δ của ánh sáng tới cùng một góc 42° đối với ánh sáng đỏ và 40° đối với ánh sáng tím. Như vậy, các tia cùng màu đỏ, lúc tới mắt phải làm thành một hình nón tròn xoay, mà trực là đường (vẽ chấm gạch trên Hình 24.4) vẽ từ M , song song với các tia sáng tới. Đối với các giọt nước ở quanh điểm A (H.24.4) vì mắt nhận được các tia sáng theo phương MA , nên ta tưởng như các tia sáng ấy được phát đi từ điểm A' trên nền trời, theo đường tròn đáy của hình nón nói trên. Vì vậy, ta thấy cầu vồng có dạng một cung tròn, cung màu đỏ lớn hơn cung màu tím.

Trục của hình nón chính là một tia sáng Mặt Trời, mà hình nón lại ở phía đối diện Mặt Trời đối với người quan sát, nên khi Mặt Trời ở cao trên 42° thì toàn bộ hình nón ở dưới chân trời và ta không quan sát được cầu vồng. Vì vậy, ta chỉ quan sát được cầu vồng khi Mặt Trời ở cao không quá 40° , tức là lúc sáng sớm hoặc lúc chiều. Mặt Trời càng thấp thì phần hình nón lên khỏi chân trời cũng càng lớn và cầu vồng càng to. Khi Mặt Trời ở đúng chân trời thì cầu vồng to nhất, bằng nửa đường tròn. Mặt Trời xuống dưới chân trời thì không trông thấy cầu vồng nữa.



Hình 24.4