



KACIK DOŚWIADCZALNY

Odwrócony obraz na siatkówce

Katarzyna Cieślar

Instytut Fizyki UJ

W czasie jednego z wykładów odbywających się podczas *Physics on Stage* w Noordwijk w 2004 roku zaprezentowany został bardzo prosty eksperyment pozwalający wykazać, że obrazy powstające na siatkówce oka są obrazami odwróconymi.

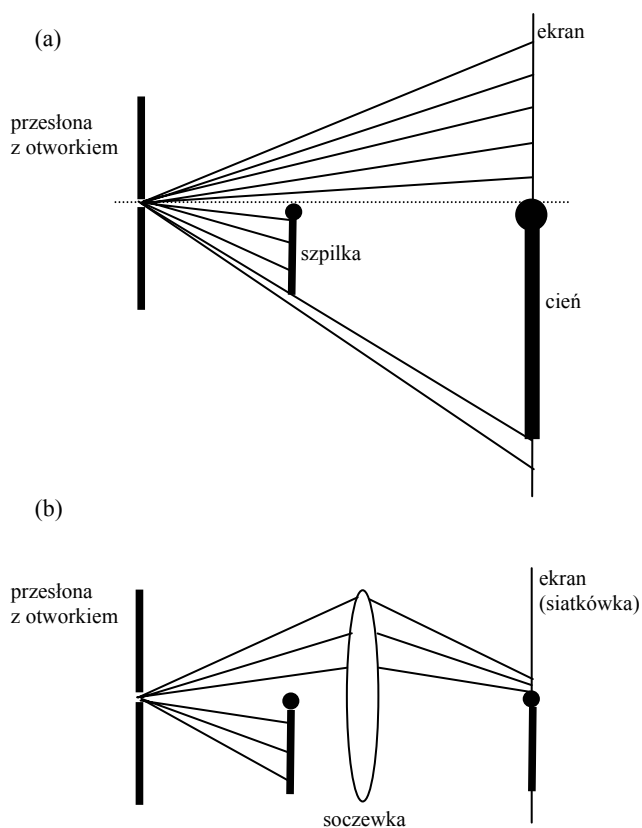
Układ optyczny oka jest układem skupiającym. Wobec tego powstające na siatkówce oka obrazy obiektów znajdujących się w odległości większej niż odległość ogniskowa są obrazami odwróconymi. Jak to się w takim razie dzieje, że nie widzimy świata „do góry nogami”? Otóż informacja wzrokowa z siatkówki jest poddawana skomplikowanej obróbce w obszarach wzrokowych kory mózgowej, co prowadzi do powstania poprawnej reprezentacji otaczającego nas świata. Jak zatem wykazać, że obrazy powstające na siatkówce są faktycznie odwrócone?

Do tego celu można posłużyć się kawałkiem tekturki i szpilką. W tekturce należy zrobić niewielki otworek. Następnie, trzymając tekturkę w odległości około 10 cm od oka i spoglądając jednym okiem przez otwór na jasno oświetlone tło (niebo, biała ściana, ekran), należy ostrożnie umieścić szpilkę tuż przy oku (zdjęcie). Dla ostrożności doświadczenie to najlepiej wykonywać w okularach. Jeśli główka szpilki, otworek w tekturce i źrenica oka znajdują się w jednej linii, zobaczymy główkę szpilki... zwisającą „do góry nogami”. Poruszając delikatnie szpilką ku górze, możemy zaobserwować, jak główka szpilki przesuwana się w dół.



fot. Z.G-M

Wyjaśnienie tego zjawiska jest następujące. Tekturka z otworkiem służy jako punktowe źródła światła, dające dobrze zdefiniowany cień szpilki na ekranie (rys. 1a). Jeśli szpilkę umieścimy tuż przed soczewką oka (rys. 1b), to rzuci ona cień na siatkówkę, która w tym wypadku pełni rolę ekranu. Jednak w korze mózgu cień ten jest interpretowany jako obraz na siatkówce i jest w procesie obróbki „odwracany”. W ten sposób powstaje nasze zmysłowe wrażenie zawieszanej „do góry nogami” szpilki.



Na podstawie artykułu „Simple experiments on the physics of vision” Adolfa Cortela Ortuño, opublikowanego w *Alambique*, 39, s. 93–98 (2004). Patrz także Gabrielson C.: „Pinheads, Pin Shadows, Pinholes”, *The Physics Teacher*, 31, s. 380–382. (1993); Layton B.: „Inverted images and noninverted shadows”, *The Physics Teacher*, vol. 39, s. 530–532 (2001).