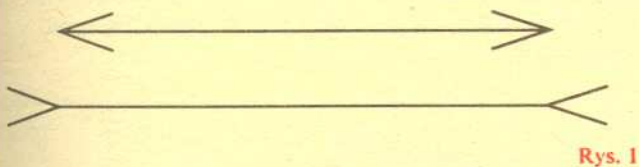
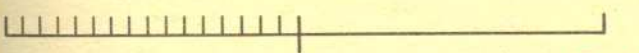


5 mała delta



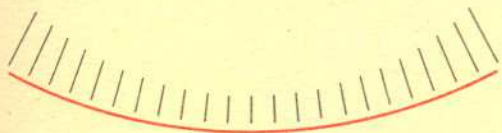
Rys. 1



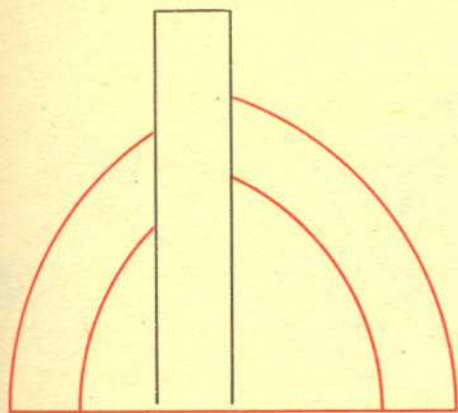
Rys. 2



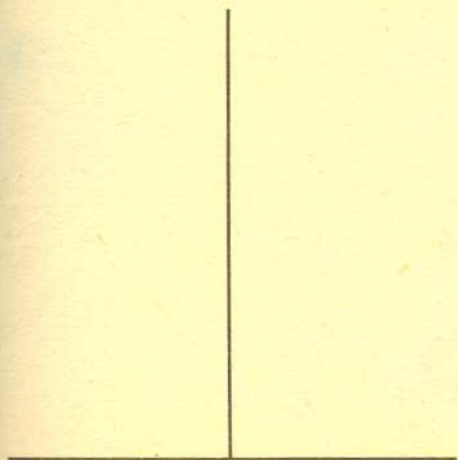
Rys. 3



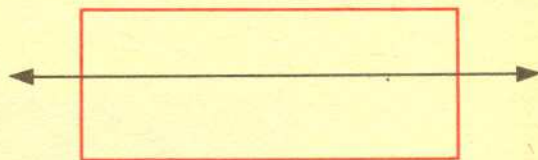
Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6



Rys. 7

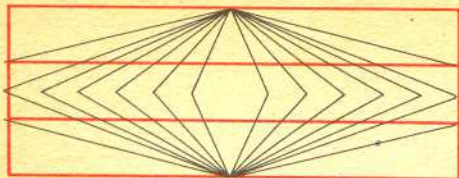
Złudzenia wzrokowe

Kilkanaście lat temu jechałem autobusem 116 ulicą Miodową w Warszawie. W dole po prawej stronie, ulicą Świerczewskiego jechała ciężarówka, chyba Star 20. Ulica Świerczewskiego chowa się pod Miodową do tunelu i na Miodowej jest kamienna balustradka. Zobaczyłem, że koła ciężarówki, które widziałem między kolumnienkami balustradki, nie poruszają się wcale. Mogłem to dobrze widzieć, bo koła te miały coś jakby szprychy. Potem zaczęły się powolutku obracać — w przeciwną stronę. Całe zjawisko trwało kilka sekund i już nigdy potem nie zobaczyłem „w naturze” tego zjawiska, które znane jest każdemu, kto choć raz ... był w kinie. Nieruchome obrazki na klatkach filmowych zlewają się dla naszego oka w jeden ruchomy obraz. Nasze oczy i umysł mają skłonność do dopatrywania się ruchu tam, gdzie go nie ma. A jeszcze bardziej niż kino „nabiera nas” telewizja.

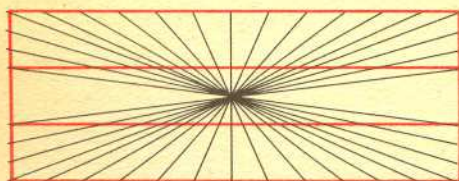
Gdy przez dłuższy czas wyglądamy przez okno jadącego pociągu, to po zatrzymaniu odnosimy wrażenie, że pociąg powolutku jedzie do tyłu. To zjawisko nazywamy „powidokiem wstecznym”.

Precyzyjne urządzenie, jakim jest nasze oko, nietrudno oszukać i za pomocą sprytnie dobranych rysunków. Na rysunku 1 i 2 widzimy odcinki różnej długości, choć w rzeczywistości są równe. Na rysunku 3 łuk dolny wydaje się bardziej zakrzywiony, a na rysunku 4 bardzo trudno jest uwierzyć, że łuki po lewej stronie pionowego słupa spotkają się z łukami po prawej dokładnie na brzegu słupka.

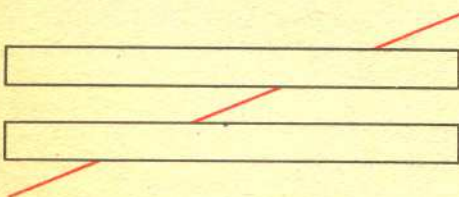
Rysunki 5, 6 i 7 pokazują, dlaczego ludzie, którzy chcą się wydać mniej otyli niż są, powinni nosić ubrania w pionowe pasy.



Rys. 8



Rys. 9



Rys. 11

Widzenie — to nie tylko fotograficzne rejestrowanie obrazu na siatkówce oka. Zawsze w proces widzenia zaangażowany jest mózg, który przetwarza świadomie lub nieświadomie napływające informacje. Rys. 12 może być widziany albo jako schody — wtedy biały dolny obszar wydaje się być bliżej niż biała górna ściana, albo jako nisza pod schodami. Co zobaczymy zależy od przypadku albo od naszej świadomości: co chcemy zobaczyć.

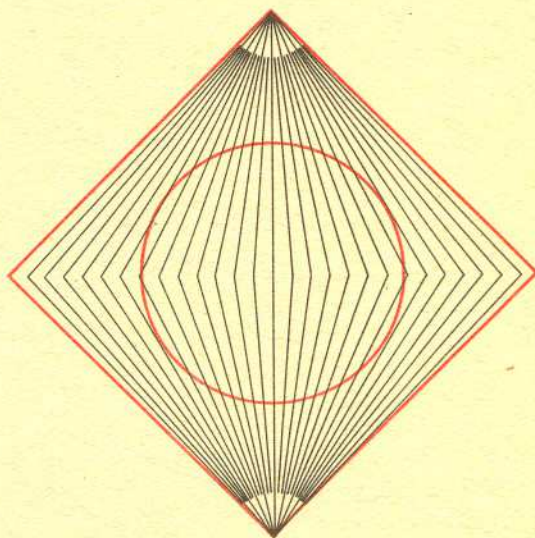
Bardzo ciekawym zjawiskiem jest widzenie konturów na rysunku. W najprostszym przypadku widzimy kontur, jeżeli istnieje na rysunku różnica jasności lub różnica koloru. Okazuje się jednak, że można widzieć kontur tam, gdzie go w ogóle nie ma. Na pokazanej serii rysunków możemy prześledzić naszą zdolność postrzegania tego zjawiska. Rys. 13 pokazuje biały trójkąt. Bliższe przyjrzenie się konturom tego trójkąta wykazuje, że po prostu on nie istnieje. Ten sam efekt można uzyskać na czarnym tle, jak to pokazuje rys. 14. Kontury mogą być nie tylko liniami prostymi, jak ma to miejsce w przypadku trójkąta. Rys. 15 pokazuje dwie białe figury utworzone przez łuki wklęsłe i wypukłe. Rys. 16 wykazuje, że możemy uzyskać omawiany efekt również w przypadku figur nieregularnych.

Ciekawe złudzenia dają tzw. figury gwiazdziste Heringa (rys. 8 i 9). Proste równoległe wydają się wygięte. Wystarczy jednak spojrzeć na te figury przez mocno zmrużone oczy, a efekt zniknie.

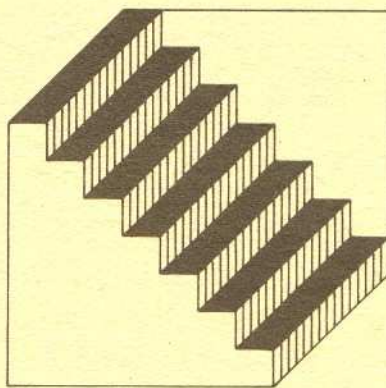
Wiele złudzeń powstaje przy oglądaniu przedmiotów różnokolorowych — przedmioty zmieniają kolory w zależności od tła i oświetlenia.

Na rysunku 11 widzimy prostą przecinającą dwa prostokąty i dopiero przyłożenie linijki (albo spojrzenie z boku) wykazuje, że prosta została „złamana”.

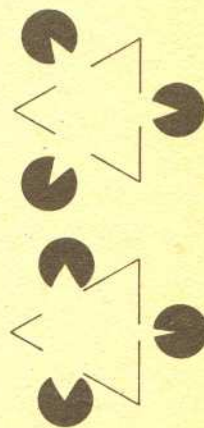
Odwrotnie, jedną prostą zobaczylibyśmy jako „połamana”. Dlatego dla uzyskania efektu estetycznego trzeba niekiedy odejść od kanonów geometrii. Wiele greckich budowli (na przykład świątynia Ateny na Akropolu) jest zbudowanych według ścisłych prawideł geometrycznych z poprawką na „wywołanie efektu”.



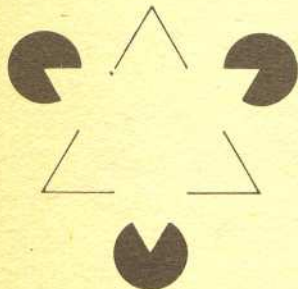
Rys. 10



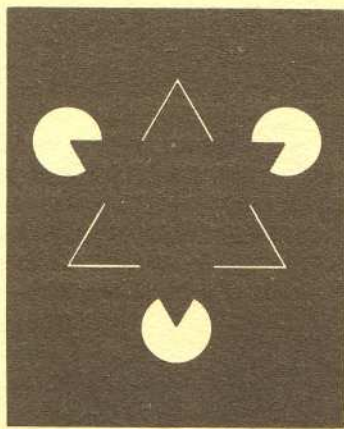
Rys. 12



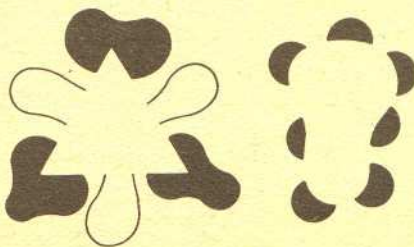
Rys. 15



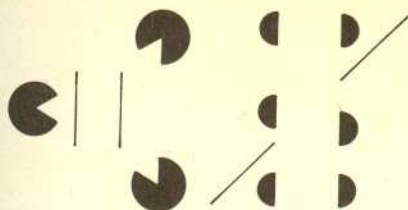
Rys. 13



Rys. 14



Rys. 16



Rys. 17

Rysunki na podstawie И. Д. Артаинов, *Иллюзии зрения*; *Scientific American*, kwiecień 1976; W. Lietzmann „Gdzie tkwi błąd?”

Te nie istniejące kontury istnieją w naszym mózgu na tyle realnie, że możemy je wykorzystywać do innych złudzeń optycznych. Dwie pionowe kreski na lewej części rys. 17 są w rzeczywistości równe wbrew temu, co nam się wydaje. Odcinki na prawej części rysunku leżą na jednej prostej.

Na pytanie, jak to się dzieje, że widzimy kontury tam, gdzie ich nie ma, nie umiemy dać dokładnej odpowiedzi. Tym bardziej nie umiemy modelować tego procesu matematycznie. W wielu urządzeniach próbujemy rozwiązać zagadnienie rozpoznawania obrazu, ale jest to tylko nieudolne naśladownictwo naszego organu widzenia.

Umiemy oglądać obrazy składające się z kropek, kótek, krzyżyków, linii prostych i falistych; umiemy składać najsubtelniejsze odcienie z różnych mieszanek trzech podstawowych barw, widzieć wklęsłości i wypukłości na płaskiej kartce papieru i obserwować ruch na nieruchomych obrazkach; umiemy dostosowywać nasze oczy do różnego natężenia światła i różnych jego zabarwień i jedynie światło zdecydowanie jednobarwne uniemożliwia nam rzeczywiście rozróżnianie kolorów oglądanych przedmiotów.

Spróbuj zasłonić oczy ciemną, jedwabną chustką, ażurowym, lecz grubym szalem, spróbuj oglądać przedmioty w świetle dziennym, „zmiernym”, elektrycznym, czy w świetle księżyca — fakt, że widzimy mniej więcej normalnie we wszystkich wymienionych warunkach zdaje się uzasadniać łatwość, z jaką dajemy się „oszukać” widząc nie to, co widzimy naprawdę, lecz to, co spodziewamy się zobaczyć.

Oko jest bowiem sygnalizatorem, który, dokładnie czy niedokładnie, ma nas informować przede wszystkim o niebezpieczeństwie, a jego historyczną funkcją jest — „uciekaj (ew. atakuj) — potem będziesz się zastanawiał”.

Wiele z tego, co widzimy jest po prostu rezultatem nauki, choć nauka przyszła do nas z mniej lub bardziej zamierzchłej przeszłości.

Konie umieją w sylwetkowym rysunku rozpoznać swoich pobratymców (rzecz jasna, jeśli zachowane zostaną prawdziwe rozmiary). Ptaki rozróżniają na obrazku nie tylko siebie, „zbierają” z kartek książki namalowane tam owady czy jagody, pod warunkiem, że kolory na rysunku czy zdjęciu są mniej więcej naturalne.

Pewna małpa zaprzyjaźniona z kotem umiała odróżniać w książeczkach dziecięcych przeróżne stylizowane kotki. Tak, że w rezultacie najtrudniejsze i najbardziej „nienaturalne” jest chyba to, co uważamy za rzecz zwykłą — umiejętność zobaczenia przedmiotu w rysunku konturowym. Posługiwanie się kreską dla wyrażenia rzeczy, w której tak naprawdę żadna kreska nie istnieje, jest istotnie naszym, na wskroś ludzkim wynalazkiem. Są ludzie pozbawieni możliwości rozróżniania pewnych kolorów i są tacy, którzy dysponują swego rodzaju „wzrokiem absolutnym”, czyli umiejętnością zapamiętania danej barwy niezależnie od otoczenia, w jakim ją oglądali, choć wiadomo, że barwa otoczenia ma tu znaczenie decydujące itd. To, co widzimy ma bowiem głęboki związek z tym, co rozumiemy.

Przykład: Szary prążek na żółtym tle może zostać zakwalifikowany jako niebieski przez człowieka niezainteresowanego profesjonalnie tym zagadnieniem. Malarz zakwalifikuje go jako czarny prążek, którego względne niebieskawe zabarwienie bierze się z żółtego otoczenia, na jakim go obserwuje.

I ptak, i małpa mogą czerpać wzruszenia estetyczne z oglądania kolorowych obrazków, choć nie wiemy dokładnie, co z tego rozumieją. Grafika — w szczególności jednobarwna, jest zamkniętą dla nich, zupełnie niepojętą dziedziną.

