

Zamiast scenariusza

Wszystko zaczęło się od jasności

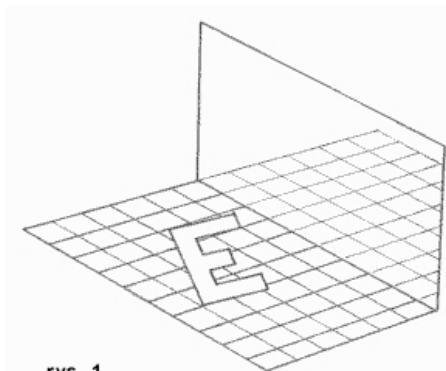
Elżbieta Krawczyk

Wojciech Dindorf

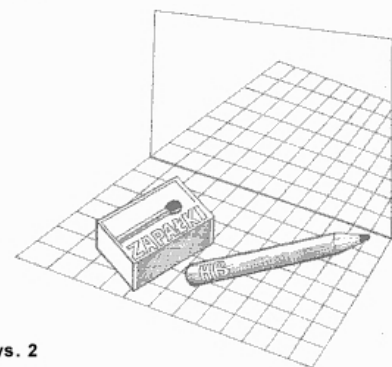
- a) *Przerysuj lub skopiuj rysunek 1 i uzupełnij, dodając możliwie dokładnie obraz literki E tak, jak jest ona widziana w lustrze.*
- b) *Teraz zadanie trudniejsze. Tym razem uzupełnij rysunek 2, szkicując obraz przedmiotów tak, jak są one widziane w lustrze.*

Tego przykładu „zabawy z lustrem” radzimy nie lekceważyć. Reakcja uczniów jest zwykle taka: „bez sensu, to dobre dla przedszkola”. Proponujemy takie uwagi zignorować i poświęcić 15-20 minut na test, dając każdemu skopiowany załącznik z zaleceniem wykonania zadania a.

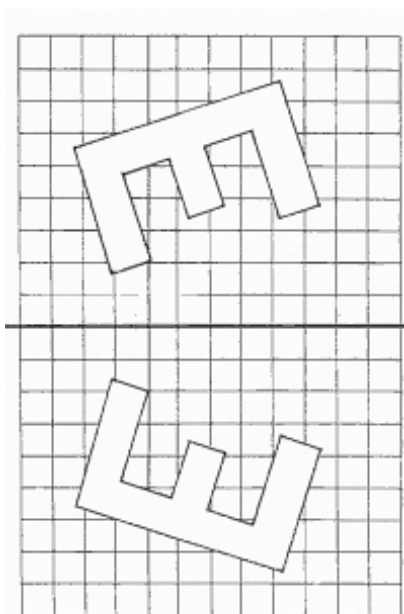
Tym, którzy zmieszczą się w czasie i wykonają poprawnie (co najmniej tak, jak na rysunku 3) zadanie, zaproponować można ćwiczenie b (załącznik). Jest ono trudne. Na jego rozwiązanie dalibyśmy więcej czasu i nagradzali tylko tych, którzy zechcą, powiedzmy w ciągu miesiąca, pokazać swoje „dzieło”. Można ustalić punktację, przeprowadzić konkurs, oceniać schludność, pomysłowość, ewentualnie komentarz słowny. Tutaj dyskutować można rolę, jaką odgrywa miejsce, z którego obserwujemy przedmioty i obraz. To miejsce jest dość wyraźnie określone. Rzecz warta zastanowienia. Nasze poznanie rzeczywistości bardzo zależy od punktu widzenia. Oto nasze „rozwiązanie zadania b” (rysunek 4).



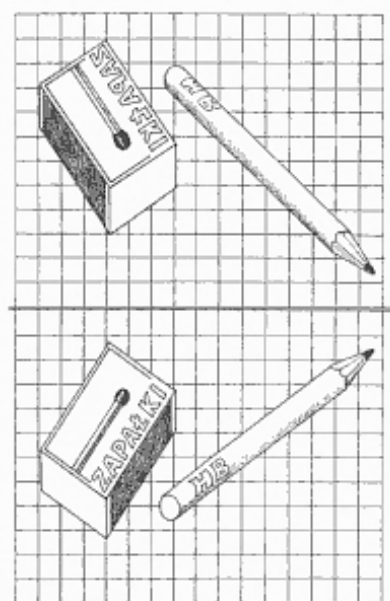
rys. 1



rys. 2

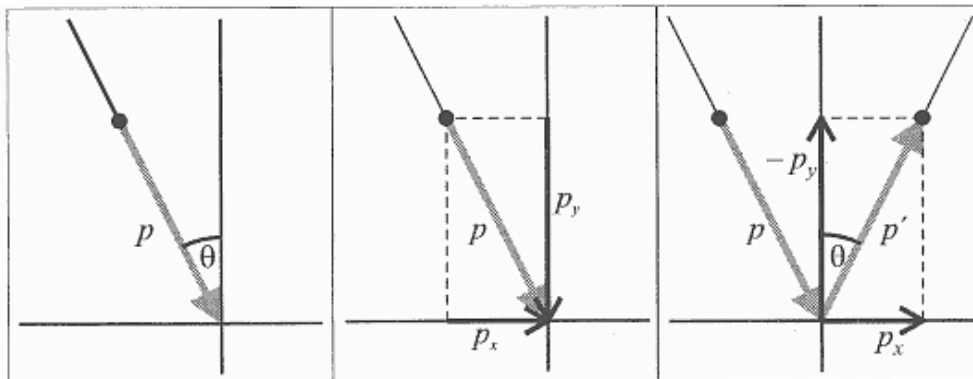


rys. 3



rys. 4

(Dla szczególnie dociekliwych): Wykaż, że kąt padania piłki na podłogę równy jest kątowi odbicia tylko wtedy, gdy szybkość piłki jest taka sama przed odbiciem, jak i po odbiciu (czyli że energia kinetyczna jest zachowana, czyli że zderzenie jest sprężyste).



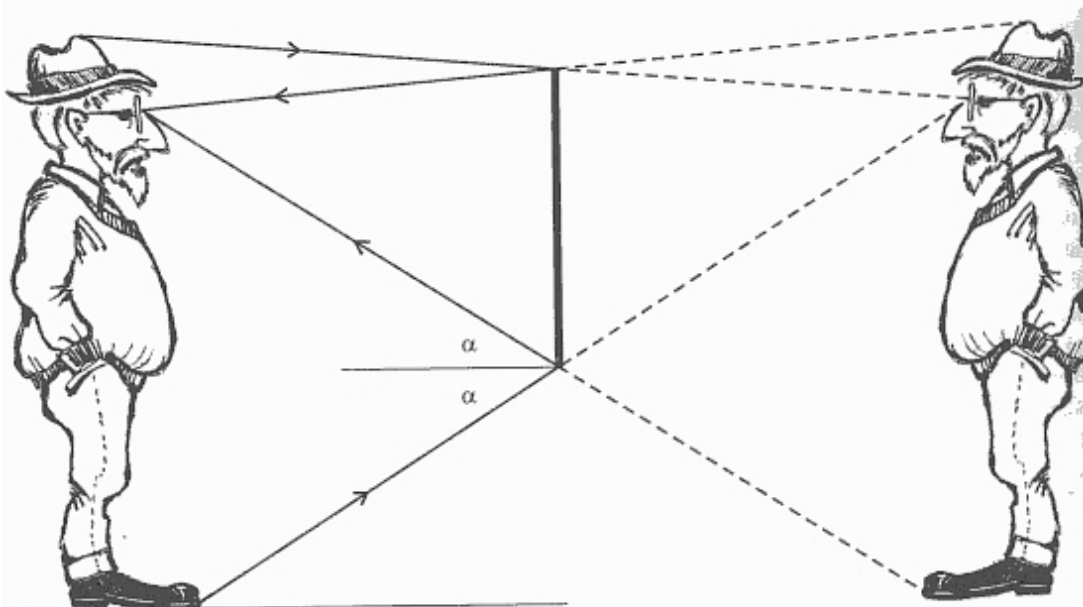
rys. 5

Ten „komiks” (rysunek 5) powinien wystarczyć jako dowód. Zwracamy uwagę, że składowa pędu równoległa do ściany (lustro) ni ma powodu, by ulec zmianie. Składowa normalna **tylko przy zderzeniu sprężystym** zachowuje wartość, zmieniając kierunek na przeciwny. Łatwo wykazać, że strata energii przy zderzeniu oznaczałaby zmniejszenie wektora p_y , co spowodowałoby, że kąt odbicia byłby większy, niż kąt padania.

Ciekawy temat dla zainteresowanych doświadczalną weryfikacją teorii (hipotezy). Znowu możliwość zaprojektowania i wykonania doświadczenia w domu i przedstawienia raportu w klasie. To jest zadanie za kilka dobrych punktów – za aktywność, za pomysłowość, za logiczne sformułowanie wniosków.

Trafiałś do sklepu, gdzie lustra sprzedają na metry. Masz 160 cm wzrostu, niewiele miejsca na ścianie w łazience, a chcesz się widzieć cała od stóp do głowy. Jak wysokie lustro każesz sobie przyciąć? (Jest drogie, a ty nie jesteś rozrzutna).

Odpowiedź uzasadnij.



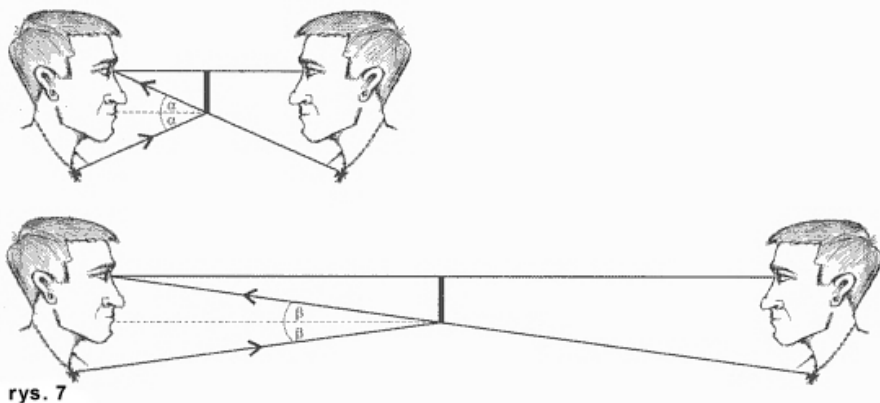
rys. 6

Dobry rysunek zastąpi sto słów. Na rysunku 6 pokazano, jak z prawa odbicia musi wynikać, że jeśli lustro zawiesimy tak, by wysokość górnej krawędzi nad podłogą odpowiadała wysokości naszych oczu plus połowa wysokości oczu-czubek głowy, to w lustrze 80-centymetrowym człowiek o wzroście 160 cm zobaczy się „od stóp do głów”. Przy takiej skrajnej oszczędności ważne jest zawieszenie.

Proszę sprawdzić, jak wiele osób powie, że to, ile siebie widzimy w płaskim lustrze, zależy od odległości, w jakiej znajduje się lustro. Zupełne błędne stwierdzenie. Wiele razy w klasie podczas zabawy – doświadczeń z lustrami – mieliśmy wrażenie, jakby uczniowie wcześniej, przez 16-17 lat, tego nigdy nie mieli okazji zrobić. Co chwilę ktoś stwierdzał „rzeczywiście, no popatrz, jak to jest możliwe?...”.

Jeśli w pracowni nie ma dość lusterek, można zapowiedzieć, by każdy przyniósł z domu dowolnie małe płaskie zwierciadło.

Ktoś oświadczył, że jeśli nie widzi się całej twarzy w małym lusterku, wystarczy je odsunąć od siebie, by zobaczyć więcej. Przygotuj na piśmie (dobry rysunek lepszy jest niż 100 słów) argument za tym, że ten ktoś nie miał racji.



Na rysunku 7 pokazano, że człowiek widzi w lustrze obszar między oczami i swój wiszący na piersi medalik, to odsuwanie lustra nie zwiększy pola widzenia. Perspektywa (prawo odwrotności kwadratu) spowoduje tylko to, że w dalej umieszczonym lustrze obraz (jak i rozmiary lustra) wydaje się mniejszy.

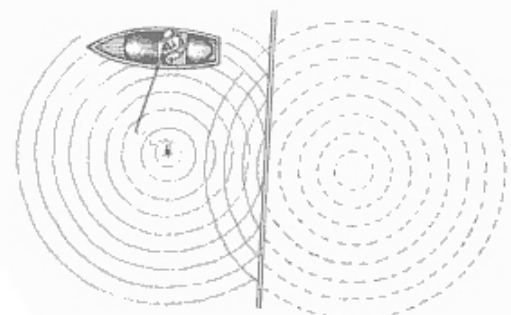
Rysunek 8 pokazuje, jak odbija się kulista fala na wodzie od twardej przeszkody.

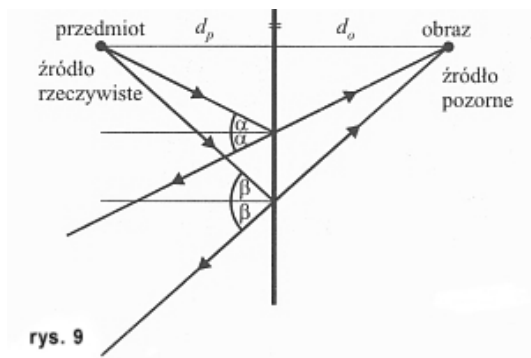
Fala odbita zachowuje się tak, jakby jej źródłem był punkt znajdujący się po przeciwnej stronie „lustra”, w takiej samej od niego odległości, jak źródło fali pierwotnej. Napisz kilka zdań uzasadniających napisane kursywą stwierdzenie (najlepiej opartych rysunkiem).

Oto przykład rozumowania:

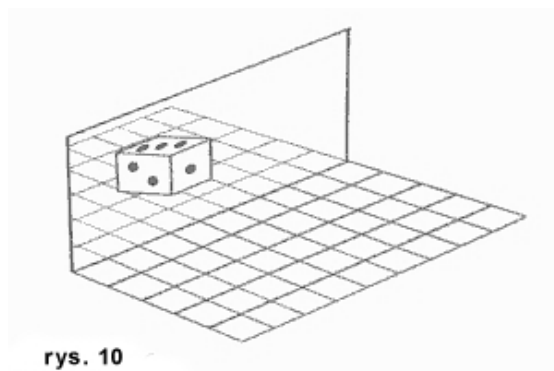
Z codziennego doświadczenia, szczególnie z dużymi lustrami płaskimi, spotykanymi w salonach wystawowych czy nawet u fryzjera, wiemy, że często można się pomylić, biorąc odbicie w zwierciadle za rzeczywistość. Już ten fakt świadczy o tym, że źródło docierającego do nas światła wydaje się znajdować po przeciwnej stronie lustra.

Rysunek 9 pozwala na ściślejszy wniosek: źródło pozorne jest poza zwierciadłem tak daleko, jak rzeczywiste przed.



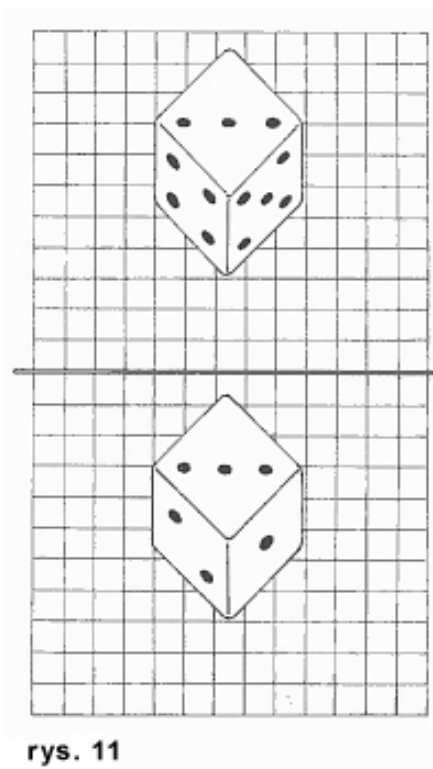


rys. 9



rys. 10

Przerysuj lub skopiuj rysunek 10 i uzupełnij o szkic przedmiotu, który widać w lustrze.
 To zadanie proponujemy jako test – niespodziankę. Jeśli ktoś ściankę równoległą do lustra oznaczył np. jedną kropką, to na kostce rzeczywistej leżącej przed lustrem tej kropki nie zobaczy.
 Wyjaśnia to nasze rozwiązanie (rysunek 11).



rys. 11