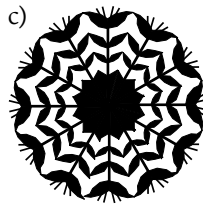
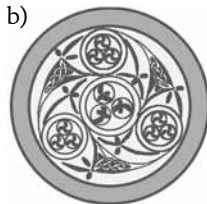


Wstęp

Kiedy mówimy o symetrii w języku potocznym, najczęściej myślimy o symetrii zwierciadlanej, którą ma na przykład fiołek czy trójkąt równoramienny (rys. W.2a, W.6a). Wiele obiektów, z którymi się stale stykamy, ma jednak także inne i bogatsze symetrie. Patrzymy na to z różnych punktów widzenia – zależnych od naszych zainteresowań.

- 1) Dla artysty symetria stanowi podstawę klasyfikacji ornamentów, płaskich lub przestrzennych.



Rys. W.1. Ornamenty:
a) symetria odbiciowa,
b) symetria trzykrotna,
c) symetria dwunastokrotna

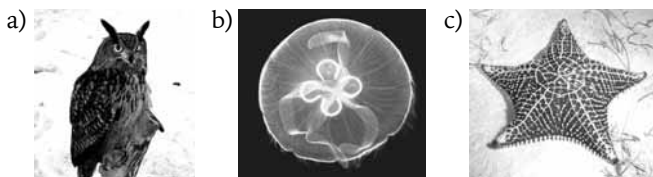
- 2) Dla biologa symetria może stanowić istotny element systematyki organizmów żywych. Na przykład:

- a) Rośliny jednoliścienne mają najczęściej kwiaty o symetrii trzykrotnej, a rośliny dwuliścienne kwiaty o symetrii grzbiecistej (jak fiołek) oraz cztero- i pięciokrotnej (jak bez czy jaskier).



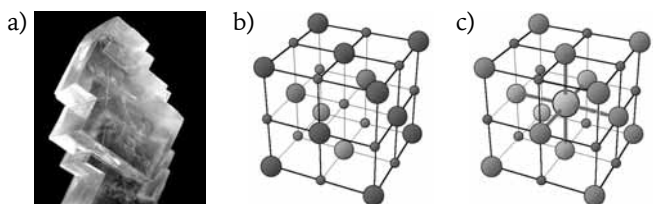
Rys. W.2. Kwiaty:
a) symetria grzbiecista,
b) symetria trzykrotna,
c) symetria czterokrotna,
d) symetria pięciokrotna

- b) Kręgowce – jak my sami – mają na ogół co najwyżej jedną zwierciadlaną płaszczyznę symetrii. Natomiast meduza ma symetrię czterokrotną, a wiele szkarłupni, jak jeżowce czy rozgwiazdy, ma ciała o pięknej symetrii pięciokrotnej.



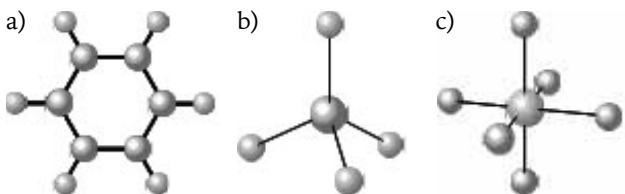
Rys. W.3. Zwierzęta:
a) symetria odbiciowa,
b) symetria czterokrotna,
c) symetria pięciokrotna

- 3) Fizyków, chemików i mineralogów interesują makroskopowe symetrie kryształów i ich związek z mikroskopową atomową budową substancji.



Rys. W.4. Kryształy:
a) monokryształ NaCl,
b) sieć krystaliczna NaCl,
c) domieszka w kryształe NaCl

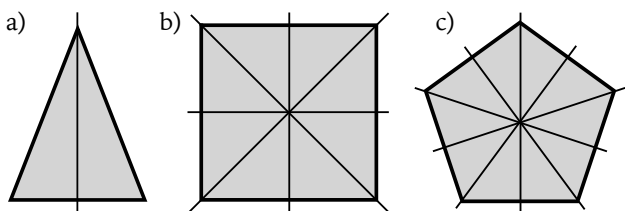
- 4) Dla chemików i fizyków ciekawe są symetrie cząsteczek chemicznych.



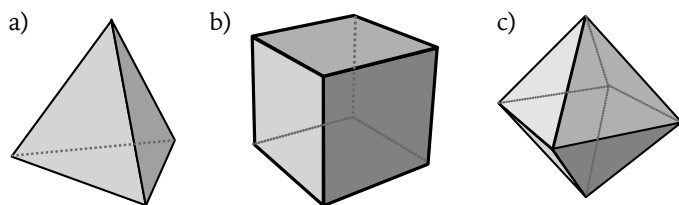
Rys. W.5. Cząsteczki chemiczne:
a) benzen C₆H₆,
b) metan CH₄,
c) jon kompleksowy [FeF₆]³⁻

- 5) W matematyce problemy symetrii pojawiają się co najmniej w dwóch działach:

- a) geometrii – planimetrii i stereometrii (zalgabraizowany opis tych zagadnień jest częścią geometrii analitycznej),
b) teorii grup.



Rys. W.6. Figury płaskie:
a) trójkąt równoramienny,
b) kwadrat,
c) pięciokąt foremny

**Rys. W.7.** Bryły:

- a) czworościan,
- b) sześcián,
- c) ośmiościan

Tytuł tej książki jest trochę „na wyrost”. Zgodnie z nim interesować nas będzie przede wszystkim symetria w fizyce materii. Jest to jednak problematyka niezmiernie rozległa. Tutaj zajmiemy się przede wszystkim geometrycznymi symetriami tworów skończonych, takich jak cząsteczki chemiczne. Omawiać będziemy niemal wyłącznie:

- symetrie punktowe, czyli zachowujące co najmniej jeden punkt rozważanego obiektu;
- układy, które mają skończoną liczbę przekształceń symetrii.

Książka ta nie jest podręcznikiem i nie jest jej celem systematyczne przedstawienie materiału. Autor chciałby jedynie, aby Czytelnik poznał pewien sposób patrzenia na rzeczywistość fizyczną, powszechnie stosowany w fizyce materii.

Rysunki w tej książce są czarno-białe. Autor bardzo zachęca Czytelnika, aby czytając tekst drukowany zaglądał do kolorowych komputerowych prezentacji, zamieszczonych na stronie www.wuw.pl/product-pol-5998. Na tej samej stronie można obejrzeć także animacje drgań membran.