

WYDAWNICTWA SZKOLNE I PEDAGOGICZNE



# **Fizyka**

## **Plansze interaktywne 2.0**

Gimnazjum

Informacja o publikacji: **Fizyka. Plansze interaktywne 2.0. Gimnazjum**

Autor testów i komentarzy  
**Wiesław Zawisza**

Konsultacja merytoryczna  
**Alicja Smolin-Joniec, Wiesław Zawisza**

Ilustracje  
**Mark & Groch Marek Niezgoda**  
**Posterus Sp. z o. o.**  
**Think Point Sp. z o. o.**

Na potrzeby przygotowania ilustracji wykorzystano następujące utwory znajdujące się w **domenie publicznej** (public domain):

Plansza 15: Kryształki kamfory – Zdjęcia.świstaka.pl; Szron – Redsymbian.com

Plansza 30: Metro – Wikimedia Commons

Plansza 36: Ilustracje grafik pod Tabelą – na podstawie ilustracji SURA

Plansza 37: 3 zdjęcia zaćmienia Słońca – wszystkie Wikimedia Commons

Lektor  
**"OVERTIME" Studio Reklamy i Dźwięku s.c.**

Realizacja dźwięku  
**"OVERTIME" Studio Reklamy i Dźwięku s.c.**

---

Platforma multimedialna i integracja  
**VM Sp. z o. o.**  
[www.vm.pl](http://www.vm.pl)

---

Opieka merytoryczna oraz koordynacja projektu  
**Think Global Sp. z o. o.**  
[www.thinkglobal.pl](http://www.thinkglobal.pl)

---

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna  
Warszawa 2010

[www.wsip.pl](http://www.wsip.pl)

## Spis plansz

1. Najpierw była fizyka, później komputery
2. Jak szybko porusza się krzesło?
3. Czy skalar to tylko ryba?
4. Siły wokół nas
5. Czy sondzie kosmicznej wystarczy paliwa?
6. Kiedy samochód przyspiesza?
7. Jak szybko ratownik zjeżdża po linie?
8. Dlaczego jabłko spada na ziemię?
9. Jaka jezdnia jest lepsza – gładka czy chropowata?
10. Ile energii ma spadający spadochroniarz?
11. Mocy przybywaj
12. Gdzie się podziła energia?
13. Jak ogrzać ręce?
14. Dlaczego pod sufitem jest cieplej?
15. Kto ukradł kamforę?
16. Nic w przyrodzie nie ginie
17. Ile waży kilo pierza?
18. Dlaczego nurek głębinowy ma skafander?
19. Mały strongmen, czyli jak podnieść tira?
20. Dlaczego niektóre ciała toną, a inne wypływają?
21. Jak nauczyć żyletkę pływać?
22. Elektrony są wśród nas
23. Miłość i nienawiść wśród ładunków elektrycznych
24. Dlaczego przewody elektryczne mają izolację?
25. Natężenie prądu, co to takiego?
26. Opór elektryczny jako własność substancji
27. Jak zapalić dwie żarówki naraz?
28. Jak i z czego zrobić magnes?
29. Jaki biegun jest na biegunie?
30. Najsilniejszy złomiarz
31. Od huśtawki do silnika
32. Dlaczego wahadło się waha?
33. Czary z wahadełkami
34. Co komu w duszy gra?
35. Co słyszy pies?

36. Zaćmienie Słońca nie do końca
37. Kto stoi za lustrem?
38. Jak powstaje tęcza?
39. Jak szybko rozchodzą się wieści?
40. Czy świat stanął do góry nogami?
41. Okulary nie do pary

Ćwiczenia interaktywne

## **Zakres materiału oraz przykładowe tematy lekcji możliwe do realizacji z użyciem plansz**

### **Plansza 1**

Tytuł: Najpierw była fizyka, później komputery

Celem planszy jest wprowadzenie ucznia gimnazjum w świat fizyki jako nauki przyrodniczej, nakreślenie miejsca fizyki w rodzinie nauk ścisłych i przyrodniczych oraz wskazanie znaczenia osiągnięć fizyki dla rozwoju innych dyscyplin naukowych oraz techniki.

Nowa podstawa programowa podaje szczegółowo zagadnienia merytoryczne związane z realizowaną na lekcjach fizyki tematyką, natomiast nie podejmuje tematyki zajęć wprowadzających do nauczania przedmiotu fizyka w gimnazjum, co nie znaczy, że takie zajęcia nie są potrzebne. Lekcja wprowadzająca do nowego przedmiotu jest bardzo ważna, gdyż pozwala przedstawić uczniom rangę i znaczenie fizyki wśród innych dyscyplin naukowych i uzmysłwić im konieczność poznania tej dyscypliny w technicyzowanym i skomputeryzowanym świecie, korzystającym pełnymi garściami z odkryć fizyki.

Planszę tę wykorzystujemy na pierwszych zajęciach z fizyki: *Czym zajmuje się fizyka?*

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 ponieważ zachęca uczniów do poznawania fizyki w każdym jej aspekcie.

### **Plansza 2**

Tytuł: Jak szybko porusza się krzesło?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z pojęciem ruchu ciała z punktu widzenia fizyki oraz z podstawowymi pojęciami z nim związanymi. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu (pkt 1.1). Do właściwego rozumienia pojęcia prędkości i jej pomiaru potrzebne jest rozumienie, kiedy ciało jest w ruchu oraz umiejętność określenia układu odniesienia i rozpoznania toru ruchu.

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Ruch; Względność ruchu*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 1.1 „Uczeń posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu”.

### **Plansza 3**

Tytuł: Czy skalar to tylko ryba?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z pojęciem wielkości skalarnej i wektorowej oraz różnicami między prędkością i szybkością, a także względności prędkości. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń posługuje się

pojęciem prędkości do opisu ruchu (pkt 1.1, 2), wyznacza prędkość przemieszczania się (pkt 9.2).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Ruch; Względność ruchu; Prędkość a szybkość*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 1.1 „Uczeń posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu”.

#### **Plansza 4**

Tytuł: Siły wokół nas

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z pojęciem siły jako miary wzajemnego oddziaływania ciał i wielkości wektorowej oraz takimi kategoriami jak siła wypadkowa, siły równoważące. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych (pkt 1.3), dokonuje pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza (pkt 9.3).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Oddziaływania i ich skutki; Wzajemność oddziaływań; Siła jako miara oddziaływań; Równowaga sił; Siła wypadkowa; Masa i ciężar ciała*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 1.3 „Uczeń podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych”,

Pkt 9.3 „Uczeń dokonuje pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza”.

#### **Plansza 5**

Tytuł: Czy sondzie kosmicznej wystarczy paliwa?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z I zasadą dynamiki Newtona i pojęciem bezwładności. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń opisuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona (pkt.1.4).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Pierwsza zasada dynamiki*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 1.4 „Uczeń opisuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona”.

#### **Plansza 6**

Tytuł: Kiedy samochód przyspiesza?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z II zasadą dynamiki Newtona i definicją przyspieszenia oraz jednostki siły. Wspomniane zostaną rodzaje oporów ruchu. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń posługuje się

pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego (pkt 1.6), opisuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona (pkt 1.7), stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą (pkt 1.8), opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała (pkt 1.12).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Ruch zmienny; Przyspieszenie; Druga zasada dynamiki*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 1.6 „Uczeń posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego”,

Pkt 1.7 „Opisuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona”,

Pkt 1.8 „Stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą”,

Pkt 1.12 „Opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała”.

### **Plansza 7**

Tytuł: Jak szybko ratownik zjeżdża po linie?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z ruchem jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym oraz rozkładaniem sił na składowe, a także analizowaniem danych z pomiarów. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego (pkt 1.6), opisuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona (pkt 1.7).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Ruch zmienny; Przyspieszenie; Druga zasada dynamiki*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 1.6 „Uczeń posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego”,

Pkt 1.7 „Uczeń opisuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona”.

### **Plansza 8**

Tytuł: Dlaczego jabłko spada na ziemię?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia ze spadkiem swobodnym ciał oraz prawem powszechnego ciężenia. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń posługuje się pojęciem siły ciężkości (pkt 1.9), stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą (pkt 1.8).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Spadek swobodny; Trzecia zasada dynamiki*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 1.9 „Uczeń posługuje się pojęciem siły ciężkości”,

Pkt 1.8 „Uczeń stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą”,

Pkt 1.10 „Uczeń opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona”.

### **Plansza 9**

Tytuł: Jaka jezdnia jest lepsza – gładka czy chropowata?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z pojęciem tarcia i jego rodzajami. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała (pkt 1.12).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Ruch jednostajnie opóźniony prostoliniowy; Opory ruchu; Tarcie.*

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 1.12 „Uczeń opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała”.

### **Plansza 10**

Tytuł: Ile energii ma spadający spadochroniarz?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z pojęciami pracy oraz energii mechanicznej i wewnętrznej. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy (pkt 2.1), posługuje się pojęciem pracy (pkt 2.2), opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii (pkt 2.3), posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej (pkt 2.4), stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej (pkt 2.5).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Praca; Energia potencjalna grawitacji; Energia kinetyczna; Zasada zachowania energii.*

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt.2.1 „Uczeń wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy”,

Pkt 2.2 „Uczeń posługuje się pojęciem pracy”,

Pkt 2.3 „Uczeń opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii”,

Pkt 2.4 „Uczeń posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej”,

Pkt 2.5 „Uczeń stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej”.

## **Plansza 11**

### Tytuł: Mocy przybywaj

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z pojęciem mocy i jej jednostką. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń posługuje się pojęciem pracy i mocy (pkt 2.2).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Moc*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 2.2 „Uczeń posługuje się pojęciem pracy i mocy”.

## **Plansza 12**

### Tytuł: Gdzie się podziela energia?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z pojęciem energii mechanicznej i energii wewnętrznej oraz zjawiskiem rozpraszania się energii mechanicznej. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej (pkt 2.4), stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej (pkt 2.5), analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła (pkt 2.6), wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą (pkt 2.7).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Ciepło a praca; Zmiana energii wewnętrznej; Temperatura; Zasada zachowania energii*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 2.4 „Uczeń posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej”,

Pkt 2.5 „Uczeń stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej”,

Pkt 2.6 „Uczeń analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła”,

Pkt 2.7 „Uczeń wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą”.

## **Plansza nr 13**

### Tytuł: Jak ogrzać ręce?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z I zasadą termodynamiki oraz sposobami transportowania ciepła. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła (pkt 2.6), wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą (pkt 2.7), wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej (pkt 2.8), opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji (pkt 2.11).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Przekazywanie ciepła; Ciepło a praca; Zmiana energii wewnętrznej*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 2.6 „Uczeń analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła”,

Pkt 2.7 „Uczeń wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą”,

Pkt 2.8 „Uczeń wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej”,

Pkt 2.11 „Uczeń opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji”.

#### **Plansza 14**

Tytuł: Dlaczego pod sufitem jest cieplej?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia ze zjawiskiem konwekcji (unoszenia). Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą (pkt 2.7), opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji (pkt 2.11).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Przekazywanie ciepła; Zmiana energii wewnętrznej.*

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 2.7 „Uczeń wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą”,

Pkt 2.11 „Uczeń opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji”.

#### **Plansza nr 15**

Tytuł: Kto ukradł kamforę?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia ze zjawiskiem sublimacji i resublimacji oraz różnic w zachowaniu kształtu i objętości cieczy, ciał stałych i gazów. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów (pkt 3.1).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Energia wewnętrzna i zmiany stanów skupienia; Budowa wewnętrzna i właściwości ciał stałych; Budowa wewnętrzna i właściwości cieczy i gazów; Stany skupienia materii.*

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt.3.1 „Uczeń analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów”.

#### **Plansza 16**

Tytuł: Nic w przyrodzie nie ginie

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z pojęciem bilansu cieplnego, ciepła właściwego, topnienia, parowania oraz sposobem wyznaczania ciepła właściwego za

pomocą kalorymetru. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń posługuje się pojęciem ciepła właściwego, ciepła topnienia i ciepła parowania (pkt 2.10), planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru, mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu (pkt 8.12), wyznacza ciepło właściwe (pkt 9.5). Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Ciepło właściwe*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 2.10 „Uczeń posługuje się pojęciem ciepła właściwego, ciepła topnienia i ciepła parowania”,

Pkt 8.12 „Uczeń planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru”,

Pkt 9.5 „Uczeń wyznacza ciepło właściwe”.

### **Plansza 17**

Tytuł: Ile waży kilo pierza?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z pojęciem gęstości substancji oraz sposobem jej wyznaczania dla ciała stałego i cieczy. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń posługuje się pojęciem gęstości (pkt 3.3), stosuje do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy, na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych (pkt 3.4), wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli za pomocą wagi i linijki (pkt 9.1).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Gęstość materii; Wyznaczanie gęstości ciał stałych*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 3.3 „Uczeń posługuje się pojęciem gęstości”,

Pkt 3.4 „Uczeń stosuje do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy, na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych”,

Pkt 9.1 „Uczeń wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli za pomocą wagi i linijki”.

### **Plansza 18**

Tytuł: Dlaczego nurek głębinowy ma skafander?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z pojęciem ciśnienia hydrostatycznego oraz wzorem do jego obliczania, a także wpływem ciśnienia zewnętrznego na zdrowie człowieka. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego) (pkt 3.6).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Ciśnienie; Ciśnienie w cieczach i gazach*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 3.6 „Uczeń posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego)”.

### **Plansza 19**

Tytuł: Mały strongmen, czyli jak podnieść tira?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z prawem Pascala oraz pojęciem ciśnienia i jego jednostką, a także praktycznymi zastosowaniami prawa Pascala w urządzeniach technicznych.

Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń formułuje prawo Pascala i podaje przykłady jego zastosowania (pkt 3.7), posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego) (pkt 3.6).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Prawo Pascala*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 3.6 „Uczeń posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego)”;

Pkt 3.7 „Uczeń formułuje prawo Pascala i podaje przykłady jego zastosowania”.

### **Plansza 20**

Tytuł: Dlaczego niektóre ciała toną, a inne wypływają?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z prawem Archimedesesa oraz pojęciem siły wyporu, a także warunkami pływania ciał. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń analizuje i porównuje wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie (pkt 3.8), wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesesa (pkt 3.9).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Prawo Archimedesesa; Zastosowanie prawa Archimedesesa*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 3.8 „Uczeń analizuje i porównuje wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie”;

Pkt 3.9 „Uczeń wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesesa”.

### **Plansza 21**

Tytuł: Jak nauczyć żyłkę pływać?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia ze zjawiskiem napięcia powierzchniowego oraz sposobami jego zmiany. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie (pkt 3.5).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Budowa wewnętrzna i właściwości cieczy oraz gazów*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 3.5 „Uczeń opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie”.

## **Plansza 22**

Tytuł: Elektrony są wśród nas

Celem planszy jest zapoznanie ucznia ze zjawiskiem elektryzowania ciał oraz znaczeniem elektronów w tym zjawisku. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk, wyjaśnia, że zjawisko to polega na przepływie elektronów, analizuje kierunek przepływu elektronów (pkt 4.1), opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych (pkt 4.2).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Oddziaływania elektrostatyczne*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 4.1 „Uczeń opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk; wyjaśnia, że zjawisko to polega na przepływie elektronów; analizuje kierunek przepływu elektronów”,

Pkt 4.2 „Uczeń opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych”.

## **Plansza 23**

Tytuł: Miłość i nienawiść wśród ładunków elektrycznych

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z prawem Coulomba oraz oddziaływaniami między cząsteczkami obdarzonymi ładunkiem elektrycznym.

Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych (pkt 4.2), posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego) (pkt 4.5).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Oddziaływania elektrostatyczne*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 4.2 „Uczeń opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych”,

Pkt 4.5 „Uczeń posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego)”.

## **Plansza 24**

Tytuł: Dlaczego przewody elektryczne mają izolację?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z podziałem substancji pod względem przewodnictwa ładunków elektrycznych i pojęciem prądu elektrycznego. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń odróżnia przewodniki od izolatorów oraz podaje przykłady obu rodzajów ciał (pkt 4.3), opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych (pkt 4.6).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Mikroskopowy model zjawisk elektrycznych*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 4.3 „Uczeń odróżnia przewodniki od izolatorów oraz podaje przykłady obu rodzajów ciał”,

Pkt 4.6 „Uczeń opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych”.

## **Plansza 25**

Tytuł: Natężenie prądu, co to takiego?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z pojęciem natężenia prądu i jego jednostką oraz obwodu elektrycznego. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego) (pkt 4.5), opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych (pkt 4.6), posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego (pkt 4.7).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Natężenie prądu elektrycznego*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 4.5 „Uczeń posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego)”,

Pkt 4.6 „Uczeń opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych”,

Pkt 4.7 „Uczeń posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego”.

## **Plansza nr 26**

Tytuł: Opór elektryczny jako własność substancji

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z pojęciem oporu elektrycznego i jego jednostką oraz zależnością oporu przewodnika od jego wymiarów, a także z prawem Ohma. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych (pkt 4.9), buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy (pkt 4.12), buduje prosty obwód elektryczny według zadanego schematu (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwo, opornik, żarówka, wyłącznik,

woltomierz, amperomierz) (pkt 9.7), wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza (pkt 9.8).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Budowa obwodów elektrycznych; Prawo Ohma*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 4.9 „Uczeń posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych”,

Pkt 4.12 „Uczeń buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy”,

Pkt 9.7 „Uczeń buduje prosty obwód elektryczny według zadanego schematu (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwo, opornik, żarówka, wyłącznik, woltomierz, amperomierz)”,

Pkt 9.8 „Uczeń wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza”.

### **Plansza 27**

Tytuł: Jak zapalić dwie żarówki naraz?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z łączeniem szeregowym i równoległym odbiorników elektrycznych i wpływem łączenia na wartość oporu zastępczego. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych (pkt 4.9), buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy (pkt 4.12), buduje prosty obwód elektryczny według zadanego schematu (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwo, opornik, żarówka, wyłącznik, woltomierz, amperomierz) (pkt 9.7).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Budowa obwodów elektrycznych; Prawo Ohma; Połączenia szeregowe i równoległe w obwodach elektrycznych*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 4.9 „Uczeń posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych”,

Pkt 4.12 „Uczeń buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy”,

Pkt 9.7 „Uczeń buduje prosty obwód elektryczny według zadanego schematu (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwo, opornik, żarówka, wyłącznik, woltomierz, amperomierz)”.

### **Plansza 28**

Tytuł: Jak i z czego zrobić magnes?

Celem planszy jest zapoznanie ucznia z pojęciem magnesu trwałego i elektromagnesu oraz wpływie temperatury na właściwości magnetyczne ferromagnetyków. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń nazywa bieguny magnetyczne magnesów trwałych i opisuje charakter oddziaływania między nimi (pkt 5.1), opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania (pkt 5.3).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Oddziaływania magnetyczne*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 5.1 „Uczeń nazywa bieguny magnetyczne magnesów trwałych i opisuje charakter oddziaływania między nimi”,

Pkt 5.3 „Uczeń opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania”.

### **Plansza 29**

Tytuł: Jaki biegun jest na biegunie?

Celem planszy jest uświadomienie uczniom różnicy pomiędzy biegunami geograficznymi a magnetycznymi Ziemi, a także zapoznanie z funkcją ochronną pola magnetycznego naszej planety. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń nazywa bieguny magnetyczne magnesów trwałych i opisuje charakter oddziaływania między nimi (pkt 5.1), opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (pkt 5.2).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Oddziaływania magnetyczne*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 5.1 „Uczeń nazywa bieguny magnetyczne magnesów trwałych i opisuje charakter oddziaływania między nimi”,

Pkt 5.2 „Uczeń opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu”.

### **Plansza 30**

Tytuł: Najsilniejszy złomiarz

Celem planszy jest zapoznanie uczniów z budową, działaniem i zastosowaniem elektromagnesu. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną (pkt 5.4), opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie (pkt 5.5).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Oddziaływania magnetyczne*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 5.4 „Uczeń opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną”,

Pkt 5.5 „Uczeń opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie”.

### **Plansza 31**

Tytuł: Od huśtawki do silnika

Celem planszy jest zapoznanie uczniów z budową, działaniem silnika elektrycznego oraz huśtawki elektromagnetycznej. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów

z elektromagnesami i wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego (pkt 5.6).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Silnik elektryczny*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 5.6 „Uczeń opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami i wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego”.

### **Plansza 32**

Tytuł: Dlaczego wahadło się waha?

Celem planszy jest zapoznanie uczniów z ruchem harmonicznym na przykładzie wahadła matematycznego oraz przemianami energii mechanicznej zachodzącej w trakcie ruchu wahadła. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii w tych ruchach (pkt 6.1), posługuje się pojęciami amplitudy drgań, okresu, częstotliwości do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu  $x(t)$  dla drgającego ciała (pkt 6.2).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Ruch drgający; Drgania swobodne*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 6.1 „Uczeń opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii w tych ruchach”,

Pkt 6.2 „Uczeń posługuje się pojęciami amplitudy drgań, okresu, częstotliwości do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu  $x(t)$  dla drgającego ciała”.

### **Plansza 33**

Tytuł: Czary z wahadełkami

Celem planszy jest zapoznanie uczniów ze zjawiskiem rezonansu mechanicznego i jego szkodliwymi skutkami. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu (pkt 6.3), opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii w tych ruchach (pkt 6.1), posługuje się pojęciami amplitudy drgań, okresu, częstotliwości do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu  $x(t)$  dla drgającego ciała (pkt 6.2).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Drgania wymuszone i rezonans; Powstawanie fal w ośrodkach materialnych*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 6.3 „Uczeń opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu”,  
Pkt 6.1 „Uczeń opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii w tych ruchach”,  
Pkt 6.2 „Uczeń posługuje się pojęciami amplitudy drgań, okresu, częstotliwości do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu  $x(t)$  dla drgającego ciała”.

### **Plansza 34**

Tytuł: Co komu w duszy gra?

Celem planszy jest zapoznanie uczniów z wykorzystaniem zjawiska rezonansu akustycznego w instrumentach muzycznych. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych (pkt 6.5).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Fale dźwiękowe; Fale stojące; Instrumenty muzyczne; Drgania wymuszone i rezonans; Powstawanie fal w ośrodkach materialnych.*

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 6.5 „Uczeń opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych”.

### **Plansza 35**

Tytuł: Co słyszy pies?

Celem planszy jest zapoznanie uczniów z podziałem dźwięków ze względu na częstotliwość, a także uświadomienie im, że niektóre zwierzęta słyszą więcej i lepiej niż człowiek. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku (pkt 6.6), posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki (pkt 6.7).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Ultradźwięki i infradźwięki.*

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 6.6 „Uczeń wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku”,

Pkt 6.7 „Uczeń posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki”.

### **Plansza 36**

Tytuł: Zaćmienie Słońca nie do końca

Celem planszy jest zapoznanie uczniów ze zjawiskiem zaćmienia Słońca i jego rodzajami. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (pkt 7.2).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Źródła światła; Zaćmienia.*

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 7.2 „Uczeń wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym”.

### **Plansza 37**

Tytuł: Kto stoi za lustrem?

Celem planszy jest zapoznanie uczniów z powstawaniem i konstrukcją obrazu pozornego w zwierciadłach płaskich. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawa odbicia (pkt 7.3).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Odbicie światła*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 7.3 „Uczeń wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawa odbicia”.

### **Plansza 38**

Tytuł: Jak powstaje tęcza?

Celem planszy jest zapoznanie uczniów ze zjawiskiem rozszczepienia światła białego i powstawania tęczy.

Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu (pkt 7.9), opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło jednobarwne (pkt.7.10).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia; Rozszczepienie światła*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 7.9 „Uczeń opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu”,

Pkt 7.10 „Uczeń opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło jednobarwne”.

### **Plansza 39**

Tytuł: Jak szybko rozchodzą się wieści?

Celem planszy jest zapoznanie uczniów z graniczną szybkością rozchodzenia się informacji we Wszechświecie. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni, wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji (pkt 7.11).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Rodzaje fal elektromagnetycznych*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 7.11 „Uczeń podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni; wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji”.

#### **Plansza 40**

Tytuł: Czy świat stanął do góry nogami?

Celem planszy jest zapoznanie uczniów z tworzeniem i konstrukcją obrazów przez soczewki. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równolegle do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej (pkt 7.6), rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone; (pkt 7.7), wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu (pkt 9.14).

Planszę można wykorzystać, realizując tematy: *Konstrukcja obrazów w zwierciadłach kulistych; Załamanie światła*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 7.6 „Uczeń opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równolegle do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej”,

Pkt 7.7 „Uczeń rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone”,

Pkt 9.14 „Uczeń wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu”.

#### **Plansza 41**

Tytuł: Okulary nie do pary

Celem planszy jest zapoznanie uczniów z korygowaniem krótkowzroczności i dalekowzroczności soczewki ocznej za pomocą soczewek okularów. Zgodnie z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej uczeń opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równolegle do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej (pkt 7.6), rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone (pkt 7.7), wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu (pkt 7.8).

Planszę można wykorzystać, realizując temat: *Budowa i działanie oka*.

Tematyka planszy spełnia wymagania szczegółowe *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum (...)*, obowiązującej od roku szkolnego 2009/2010 zgodnie z zapisem:

Pkt 7.6 „Uczeń opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równolegle do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej”,

Pkt 7.7 „Uczeń rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone”,

Pkt 7.8 „Uczeń wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu”.

## **Ćwiczenia interaktywne**

Uzupełnieniem edycji 2010 plansz są ćwiczenia interaktywne, które można rozwiązać wspólnie z uczniami podczas zajęć, zarówno na tablicy interaktywnej, jak i na komputerze. Celem ćwiczeń jest wzbogacenie przekazu dydaktycznego, wzbudzenie zainteresowania uczniów tematem i ich aktywizacja podczas lekcji.

### **Ćwiczenie 1**

Wielcy fizycy – uczeń poznaje wybitnych fizyków i łączy ich z doświadczeniami lub zjawiskami z nimi związanymi. Do wykorzystania razem z planszami 1 i 8.

### **Ćwiczenie 2**

Przemiany energii – zadaniem ucznia jest poukładać w odpowiednich miejscach tabeli symbole opisujące różne przemiany energii. Do wykorzystania razem z planszami: 9,12, 13, 16.

### **Ćwiczenie 3**

Stany skupienia substancji – zadaniem ucznia jest ułożenie diagramu z trzema rodzajami substancji, a następnie wpisanie odpowiednich nazw zmian stanów skupienia. Do wykorzystania razem z planszą: 15.

### **Ćwiczenie 4**

Zjawisko elektryzowania – zadaniem ucznia jest ułożenie we właściwej kolejności obrazków ilustrujących kolejne etapy elektryzowania. Do wykorzystania z planszą 22.

### **Ćwiczenie 5**

Budowa obwodów elektrycznych – zadaniem ucznia jest zbudowanie z dostępnych elementów dwóch obwodów elektrycznych: złączeniem szeregowym i równoległym żarówek. Do wykorzystania z planszą 27.

### **Ćwiczenie 6**

Elementy silnika – uczeń poznaje budowę silnika, wskazując jego najważniejsze elementy. Do wykorzystania z planszą 31.