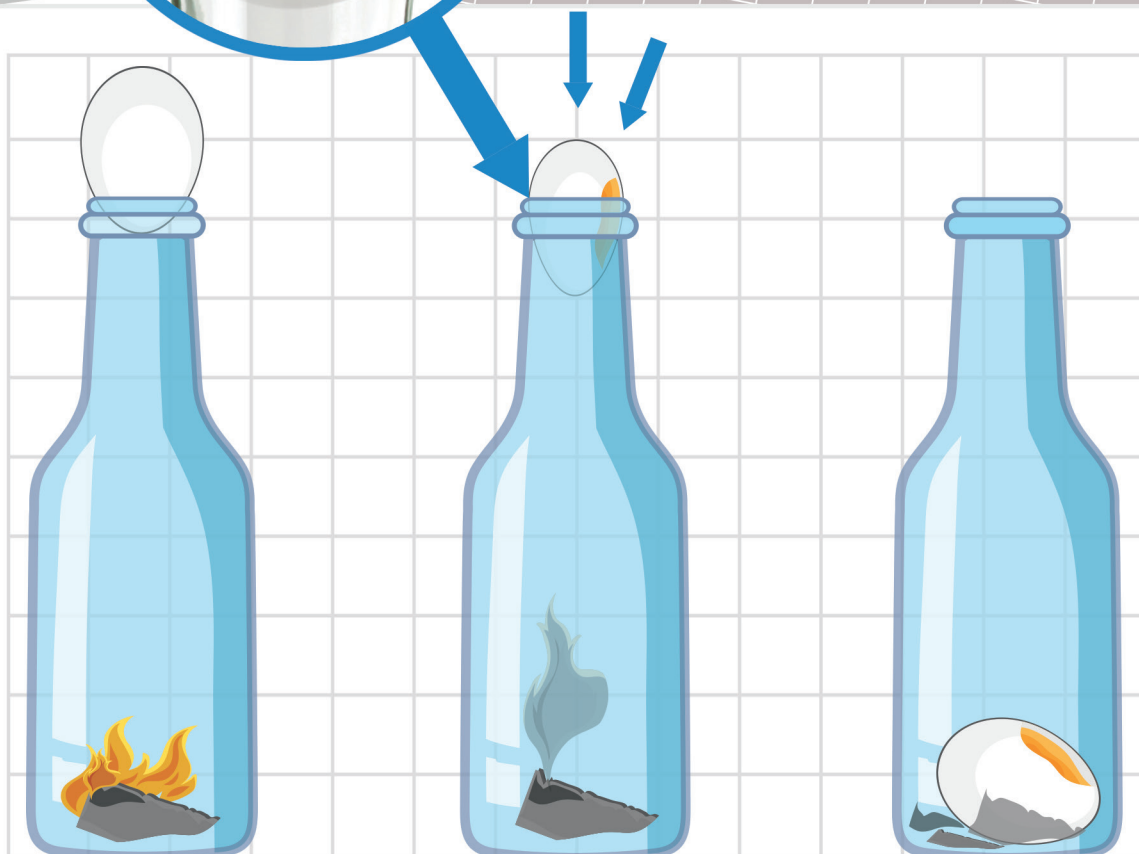


gdańskie  
wydawnictwo  
oświatowe

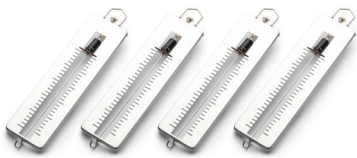


# Festiwale Fizyki

7



## DOŚWIADCZENIE



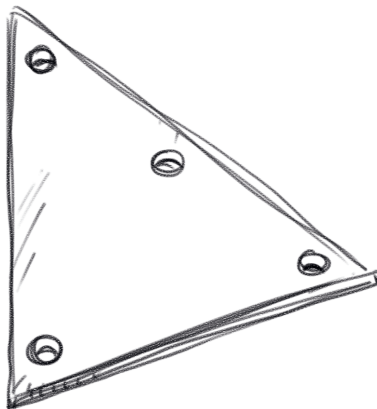
4 siłomierze  
o zakresie 10 N



tektura



nożyczki  
ze szpiczastym  
końcem



- Wykonajcie z tektury trójkąt z otworami na haczyki siłomierzy. Trzy otwory powinny być w wierzchołkach trójkąta, a czwarty – na środku jednego z boków.
- Zaczeplcie w wybranych otworach dwa siłomierze i ciągnijcie je w przeciwne strony tak, by trójkąt pozostał nieruchomy. Odczytajcie wskazania siłomierzy.

- Dodajcie trzeci siłomierz zaczepiony w kolejnym otworze. Jednym siłomierzem ciągnijcie w lewo, a dwoma – w prawo. Siłomierze po prawej stronie powinny być ustawione równolegle.
- Dodajcie czwarty siłomierz ciągnący w prawo (zaczeplcie go w ostatnim wolnym otworze). Powinien być równoległy do dwóch pozostałych siłomierzy.

*Jak wykonać trójkąt, aby podczas ciągnięcia siłomierzami się nie niszczył? Jak wzmocnić otwory? Czy siły działające na trójkąt się równoważą? Jak zaczepić kolejne siłomierze, by nie zasłaniać widoku publiczności? Jak ciągnąć siłomierze po prawej stronie, by każdy z nich wskazywał taką samą wartość siły?*

# Pływanie i tonięcie. Podwieszony ładunek, czyli przemysłowy trik



## DOŚWIADCZENIE



plastelina



plastikowy kubek  
(dający się ciąć  
nożyczkami)



wysoki  
przezroczysty  
pojemnik  
z wodą



nożyczki



sznurek



taśma klejąca

Uwaga. Sznurek powinien być na tyle długi, aby bryłę plasteliny można było włożyć do kubka, ale na tyle krótki, by nie dotykała dna, gdy pływa podwieszona pod kubkiem (zob. ostatnia fotografia).



- Z plasteliny uformujecie bryłę wypełniającą wnętrze kubka.
- Kubek z plasteliną zanurzajcie w wodzie i odcinajcie wąskimi fragmentami górę kubka, aż zacznie tonąć.
- Wyjmijcie bryłę z kubka. Zamocujcie w niej jeden koniec sznurka, a drugi jego koniec przyklejcie do dna kubka od zewnątrz.
- Kubek z podwieszoną plasteliną powoli zanurzajcie w wodzie. Teraz zestaw powinien pływać.

*Co zrobić, gdy za bardzo przytniemy górę kubka i tonie on nawet z podwieszoną plasteliną? Dlaczego kubek tonie, gdy plastelina jest w nim, a pływa, gdy plastelina jest w wodzie? Masa układu jest przecież taka sama. Co się zmienia? Jeśli w plastelinie uwięzimy pęcherz powietrza, to w której sytuacji nastąpi zmiana?*

## DOŚWIADCZENIE



kilka balonów



słomka  
do napojów



żyłka



taśma klejąca



- Na początku nadmuchajcie balon i puśćcie go bez zawiązywania wylotu.
- Następnie przewleczone żyłkę przez kawałek słomki do napojów.
- Nadmuchajcie drugi balon i niech jedno z was przytrzyma wylot, żeby powietrze nie uciekało z balonu, a drugie przyklei do nadmuchanego balonu taśmą kawałek słomki z przewleczoną żyłką.
- Żyłkę rozciągnijcie i napnijcie, a potem puśćcie balon.
- Powtórzcie to doświadczenie kilka razy.

*Dlaczego puszczone swobodnie balon się porusza? Dlaczego porusza się w tak fantastyczny sposób, a nie po prostu? W jaki sposób słomka i żyłka pomagają utrzymać balon na prostej? Dlaczego balon przestaje się poruszać? W którą stronę puszczać balon, by jego droga była najdłuższa? Co zmienia nachylenie żyłki?*

# Zachowanie energii. Powracająca puszka



## DOŚWIADCZENIE

- Do rozciągniętej gumki przymocujcie pośrodku taśmą klejącą lub drucikiem pionowo wiszącą śrubę. Długość śruby powinna być mniejsza niż promień puszki.
- Pośrodku wieczka i dna puszki wykonajcie otwory.
- Do puszki włóżcie gumkę z przymocowaną śrubą i przewlecźcie przez otwór w dnie jeden koniec rozciągniętej gumki. Zablokujcie gumkę zapalką po zewnętrznej stronie puszki. Zapalkę przyklejcie do dna.
- Podobnie zamocujcie drugi koniec gumki w wieczku. Załóżcie wieczko na puszkę. Gumka powinna być na tyle rozciągnięta, by śruba nie dotykała ścianek puszki.
- Potoczcie powoli puszkę po poziomym, gładkim blacie lub podłodze. Puszka powinna toczyć się coraz wolniej, zatrzymać się, a następnie zawrócić.



metalowa puszka  
z plastikowym  
wieczkiem



gumka  
recepturka



śruba



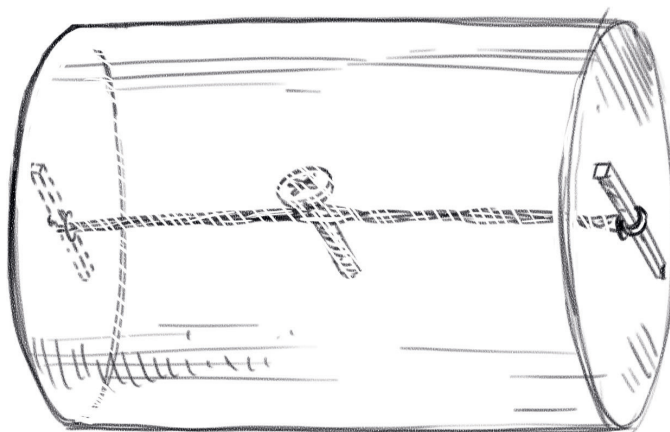
taśma  
klejąca  
lub drucik



szpikulec  
lub gwóźdź



zapalki lub  
wykataczki



*Co zrobić, gdy jedna gumka jest za słaba, by utrzymać śrubę? Co się dzieje z gumką, gdy toczymy puszkę? Co się stanie, gdy za długo będziemy ją toczyć? W jakiej formie gromadzi się energia, gdy toczymy puszkę? W jaką formę zmienia się ta energia, gdy puszka do nas wraca?*

## DOŚWIADCZENIE



szklana butelka  
(średnica otworu  
około 3 cm)



jajko  
ugotowane  
na twardo  
i obrane



pasek  
papieru



zapałki

Uwaga. Zamiast jajka można użyć zawiązanego balonika wypełnionego wodą.

- Do stojącej butelki wrzucić płonący pasek papieru i zapałkę. Oczekajcie kilka sekund.
- Na otworze butelki połóżcie jajko tak, by szczelnie przylegało do krawędzi otworu.
- Obserwujcie, co się dzieje w butelce i jak się zachowuje jajko.



*Co się stało z jajkiem i dlaczego? Jakie siły działają na jajko? Dlaczego jajko powinno być obrane? Co się dzieje, gdy jajko nie przylega szczelnie do otworu butelki? Jak wydobyć jajko z butelki?*

## DOŚWIADCZENIE



2 duże słoiki



druk w izolacji



plastelina



naelektryzowane przedmioty, np. plastikowa rurka, balon



folia aluminiowa



nożyczki



tektura

Uwaga. Słoiki powinny być suche. Zamiast tektury można użyć plastikowych nakrętek pasujących do słoików.

- Wytnijcie z tektury koło o średnicy większej niż otwór w słoiku.
- Na środku zróbcie nożyczkami niewielki otwór, przez który przewlecicie kawałek drutu o długości około 12 cm. Przymocujcie go do tektury plasteliną, aby się nie przesunął.
- Usuńcie po około 3 cm izolacji z obu końców drutu. Jeden koniec wygnijcie w półokrągły haczyk.
- Z folii aluminiowej wytnijcie dwa listki-prostokąty o wymiarach około 4 cm x 1,5 cm. Przy końcu każdego listka zróbcie otwór. Zawieście listki na haczyku tak, by mogły się łatwo odchylić, oddalając od siebie. Tak przygotowaną konstrukcję nałóżcie na słoik. Haczyk z listkami powinien się znaleźć wewnątrz słoika.



- Do górnego końca drutu zbliżajcie i oddalajcie naelektryzowany przedmiot, obserwując listki.
- Następnie naelektryzowaną rurką przeciągnijcie wzdłuż górnego końca drutu. Dotknijcie tego końca palcami.



- Zbudujcie drugi elektrostoik. Naelektryzujcie jeden z nich przez dotyk. Połączcie oba elektrostoiki (wystające u góry końcówki drutu) kolejnym kawałkiem drutu. Obserwujcie zachowanie listków elektrostoików.



*Dlaczego należy zdjąć izolację z obu końców drutu użytego do budowy elektrostoika? Jak długo utrzymuje się ładunek przekazany przez dotyk? Co powoduje dotknięcie ręką górnego końca drutu? Co się dzieje po połączeniu elektrostoików kawałkiem drutu?*

## DOŚWIADCZENIE



3 jabłka  
z ogonkami



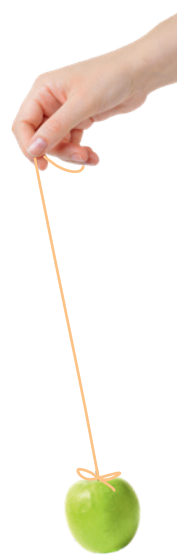
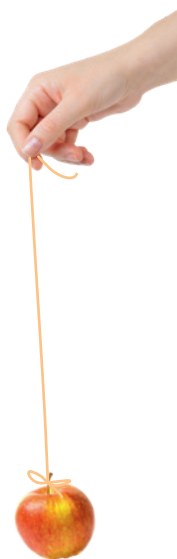
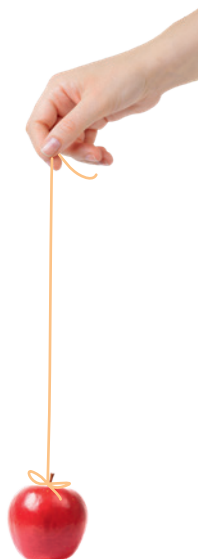
sznurek



nożyczki



taśma  
miernicza



- Do ogonka każdego jabłka przywiążcie sznurek o długości około 40 cm.
- Niech trzy osoby staną obok siebie w odstępach około 1 m, każda trzymając przed sobą sznurek z jabłkiem. Sznurki należy chwycić tak, by wahadła miały tę samą długość.
- Środkowa osoba wprawia wahadło w drgania, poruszając dłonią nieznacznie na boki tak, by wahadło regularnie się wahało.
- Osoby po lewej i po prawej stronie poruszają swoimi dłońmi na boki odpowiednio: z większą i z mniejszą częstotliwością niż środkowa osoba. Dla ułatwienia osoby po bokach mogą najpierw liczyć w myślach wahnięcia wahadła środkowej osoby, a potem odpowiednio: przyspieszyć lub zwolnić liczenie i w takim rytmie poruszać swoją dłonią. Amplitudy wychyleń dłoni wszystkich osób powinny być podobne.
- Obserwujcie zachowanie trzech wahadeł.

*Z jaką częstotliwością porusza dłonią środkowa osoba? W którą stronę porusza się jej dłoń, gdy jabłko jest najbardziej wychylone w prawo? Co się zmienia, gdy wszyscy wydłużą wahadła? Jak powinny zmienić długości wahadeł skrajne osoby, by bez zmiany ruchów ręki ich wahadła wahały się z dużą amplitudą?*

## DOŚWIADCZENIE



szklanka



kartka



flamaster



woda

- Na kartce narysujcie dwie postacie siedzące naprzeciw siebie na krzesłach.
- Kartkę ustawcie pionowo na stole, opierając o coś.
- Przed kartką postawcie pustą szklankę tak, by było przez nią widać cały rysunek.
- Obserwując rysunek, przesuwasz szklankę trochę w lewo i w prawo.
- Nalejcie do szklanki wody, cały czas obserwując przez szklankę rysunek.
- Przesuwajcie szklankę z wodą na boki.



*Jak zmienia się obraz rysunku podczas nalewania wody? Jak przesuwa się obraz, gdy poruszacie na boki pustą szklanką, a jak – gdy szklanką z wodą? Co by było, gdyby zamiast wody użyć oleju? Co by było, gdyby użyć naczynia o większej średnicy?*

### Siłomierze. Dodawanie sił

**Cel:** Uczeń bada warunek równowagi kilku sił działających w tym samym kierunku.

**Przykładowa przemowa:** Zgodnie z zasadami dynamiki przeciwnie zwrócone siły rozciągające nieruchomą trójkąt będą miały takie same wartości, u nas to 6 niutonów. Co się jednak stanie, gdy w prawo będziemy ciągnąć dwoma siłomierzami? Jeśli siłomierz po lewej stronie nadal wskazuje 6 niutonów, to siłomierze po prawej wskazują o połowę mniejsze wartości, każdy po 3 niutony. A więc nadal suma sił działających na trójkąt to zero. Dodajmy kolejny siłomierz ciągnący w prawo. Gdy na siłomierzu po lewej jest 6 niutonów, to na każdym po prawej mamy 2 niutony. Czyli w lewo 6 i w prawo w sumie również 6.

### Pływanie i tonięcie. Podwieszony ładunek, czyli przemysłowy trik

**Cel:** Uczeń bada, jak „działa” prawo Archimedesesa.

**Przykładowa przemowa:** Jak przewieźć towar, który ma tak dużą masę, że zatapia statek? Zawsze możemy przywołać fizykę na pomoc. A ratunek jest bardzo prosty. Należy wyrzucić towar do wody, ale trzymać go na uwięzi. Jak widzicie, statek pływa. Ciężar statku razem z towarem się nie zmienił, ale teraz działa większa siła wyporu, bo zanurzyliśmy towar bezpośrednio w wodzie. Towar działa teraz na statek mniejszą siłą. W porcie można by z pomocą innej łodzi wyciągnąć zanurzony ładunek. A dlaczego potrzebna jest pomoc z zewnątrz?

### Balonowe rakiety. Odrzutowa kolejka linowa

**Cel:** Uczeń prezentuje zasadę działania silnika odrzutowego.

**Przykładowa przemowa:** Przykładem prostego silnika odrzutowego jest gumowy balon. Guma ściąga się i wypycha powietrze z wnętrza balonu. Powietrze leci w jedną stronę, a balon w przeciwną. Powietrze jest odpychane przez balon, więc balon jest odpychany przez powietrze. Jak widać, tor takiego lotu jest bardzo powyginany. Przedstawimy Wam teraz odrzutową kolejkę linową. Dzięki żyłce i słomce tor balonu jest linią prostą. Balon może nawet poruszać się ukośnie w górę. Gdy powietrze się kończy, balon się zatrzymuje. Mamy dla Was dwie zagadki. Po pierwsze, jak wytłumaczyć na poziomie atomów to, że balon, z którego wylatuje powietrze porusza się w przeciwną stronę? Po drugie, czy rakietą przemierzająca kosmos zatrzyma się niedługo po tym, gdy skończy się jej paliwo?

### Zachowanie energii. Powracająca puszka

**Cel:** Uczeń prezentuje przemianę energii kinetycznej w energię potencjalną sprężystości i na odwrót.

**Przykładowa przemowa:** Oto wytresowana puszka, która zawsze do nas wraca. Odepchnijmy ją od siebie. Widać, że powoli zwalnia. To jeszcze nic nadzwyczajnego. W końcu zatrzymuje się i... wraca do nas, rozpędzając się! Skoro się rozpędza, to musi działać na nią siła wypadkowa zwrócona do nas. To błąd działa poziomą siłą na puszkę. Bo puszka działa poziomą siłą na błąd. Puszka odpycha błąd, więc błąd odpycha puszkę. Wynika to z III zasady dynamiki. Ale dlaczego puszka działa poziomą siłą na błąd? Bo chce się obrócić. Puskę skonstruowaliśmy tak, by podczas toczenia od nas magazynowała energię potencjalną sprężystości, skracając gumę. Po zatrzymaniu się puszki, czyli straceniu energii kinetycznej, energia napiętej gumy zaczyna powodować obrót puszki – skrócona guma zaczyna się rozkręcać. Zastanówcie się, w jaką formę energii zamienia się energia potencjalna sprężystości podczas powrotu puszki.

### Ciepło i ciśnienie. Jajko niespodzianka

**Cel:** Uczeń wykazuje wpływ spadku temperatury i skraplania na ciśnienie w naczyniu.

**Przykładowa przemowa:** Oto żartoczna butelka. Na pobudzenie apetytu częstujemy ją płonącym papierem. Teraz danie główne – jajko na twardo. Płomień gaśnie, a jajko zostaje połknięte. Dlaczego? To siła parcia wynikająca z ciśnienia atmosferycznego wypycha jajko do butelki, ponieważ ciśnienie w butelce się zmniejszyło. Dlaczego spadło ciśnienie w butelce? Popularne, ale błędne wytłumaczenie to: „Wypalił się tlen i jest mniej gazu.” W rzeczywistości w procesie spalania z jednej cząsteczki tlenu może powstać cząsteczka dwutlenku węgla lub dwie cząsteczki wody (pary wodnej), więc gazu powstaje więcej. Przyjrzyjcie się ściankom butelki. Widać na nich skroploną wodę, która powstała z pary wodnej. Skraplanie pary wodnej jest główną przyczyną spadku ciśnienia w butelce. Pozostawiamy was z wyzwaniem: wymyślcie kilka sposobów wydobycia jajka z butelki.

### Elektryzowanie. Elektrostoik

**Cel:** Uczeń bada elektryzowanie przez indukcję oraz dotyk elektroskopu własnej konstrukcji.

**Przykładowa przemowa:** Prezentujemy elektrostoiki, czyli własnoręcznie wykonane elektroskopy. Listki się zauważalnie rozchylają, gdy zbliżamy do elektrostoika naelektryzowane przedmioty. Potraficie wyjaśnić, dlaczego tak się dzieje? Po oddaleniu naelektryzowanego przedmiotu listki jednak opadają. Postarajmy się przekazać elektrostoikowi ładunek elektryczny. W tym celu przesuwamy naelektryzowaną plastikową rurkę po górnym końcu drutu. Jeśli powietrze wokół nas nie jest zbyt wilgotne, to listki powinny pozostać rozchylone również po odsunięciu rurki. Po dotknięciu palcami górnego końca drutu listki opadają. Dlaczego? Ponownie elektryzujemy rurką jeden elektrostoik. Za chwilę połączymy elektrostoiki przewodem. Spróbujcie przewidzieć, jak zachowają się wtedy listki w obu elektrostoikach? Sprawdźmy to.

### Drgania. Zgranie

**Cel:** Uczeń bada drgania wahadła i zjawisko rezonansu.

**Przykładowa przemowa:** Jak się porusza jabłko na sznurku? Okazuje się, że drga z pewną ustaloną częstotliwością. Gdy ręką pobudzamy jabłkowe wahadło z tą właśnie częstotliwością, wówczas i drgania są wyraźne, i ruchy ręką wykonujemy z łatwością. Można odczuć, że drgania wahadła i ruchy ręki doskonale się zgrywają – nazywamy to rezonansem. Co się stanie, gdy nie dopasujemy się do częstotliwości drgań wahadła? Gdy ruchy ręką wykonujemy ze zbyt dużą lub zbyt małą częstotliwością, drgania wahadła się „psują”, czyli jego ruch staje się nierówny, chaotyczny oraz znacznie mniej widoczny, ponieważ amplituda drgań się zmniejsza. A teraz sprawdźcie sami, z jaką częstotliwością najłatwiej jest wahać zwisającym ramieniem. Zwróćcie uwagę na to, kiedy mięśnie barku najmniej się napinają.

### Soczewki. Pan tu nie siedział!

**Cel:** Uczeń demonstruje zjawisko załamania i powstawanie obrazu w soczewce cylindrycznej.

**Przykładowa przemowa:** Gdy patrzymy przez pustą szklankę, to widzimy, że obraz zniekształca się jedynie przy brzegach. Teraz napełnimy szklankę wodą. Już podczas nalewania widać, że obraz bardzo się zmienia. Ostatecznie osoby zamieniają się miejscami. Widać, że szklanka zamienia lewą stronę z prawą, ale nie zamienia góry z dołem. Taka soczewka nazywana jest cylindryczną i działa trochę inaczej niż soczewki, o których uczyliśmy się na lekcjach. Sprawdźcie samodzielnie, że obraz odległego przedmiotu uzyskany w soczewce wypukłej jest odwrócony również w pionie – a tak naprawdę w każdym kierunku. Przesuwanie szklanki z wodą w prawo powoduje przesuwanie obrazu również w prawo, czyli przeciwnie do samego rysunku. Sami sprawdźcie, czy można tak przybliżyć szklankę do rysunku, by obraz był nieodwrócony i powiększony, czyli czy można użyć szklanki z wodą jako lupy.

gdańskie  
wydawnictwo  
oświatowe



# To nasz świat. Fizyka

Seria podręczników do fizyki dla klas 7 i 8

Przejrzysta ▶ Zrozumiała ▶ Funkcjonalna



Więcej na [fizyka.gwo.pl](http://fizyka.gwo.pl)