

Wiktor Niedzicki

CZWARTE
LABORATORIUM
WIKTORA

Od zabawy do nauki



INSTYTUT FIZYKI JĄDROWEJ
IM. HENRYKA NIEWODNICZAŃSKIEGO
POLSKIEJ AKADEMII NAUK



Wydawca:

Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego PAN

Copyright:

Wiktor Niedzicki 2018

Wydanie II

Konsultacje:

mgr Paweł Janowski – Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

mgr Mirosław Łoś – doradca metodyczny fizyki

dr Jerzy Jarosz – Uniwersytet Śląski

Fotografie doświadczeń:

Paweł Pasterz

Fotografie Instytutu:

Archiwum IFJ PAN

Fotografia na okładce:

Michał Breś

Druk:

Drukarnia Wydawnicza

Kraków

Layout i DTP

Tomasz Majewski

Spis treści

| | | | |
|----------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------|
| Instytut Fizyki Jądrowej PAN | 4 | Wirujące balony | 17 |
| Zadziwiająca sztuczki | 7 | Równowaga | 18 |
| Gimnastyk | 7 | Posłuszna puszka | 18 |
| Wirujący guzik | 8 | Noże w powietrzu | 19 |
| Pojazd z papierowych kubków | 9 | Posłuszne gwoździe | 20 |
| Zdumiewający plastikowy woreczek | 10 | Zadziwiająca bezwładność | 21 |
| Dziwne jajko | 11 | Czarodziejska moneta | 21 |
| Tęcza w pokoju | 12 | Dziwne kubeczki | 22 |
| Cuda w wodzie | 13 | Cztery jajka w szklankach | 23 |
| Korek z gazy | 13 | Tylko z nauczycielem | 24 |
| Nurek Kartezjusza | 14 | lub rodzicami | 24 |
| Dziwne powietrze | 15 | Pociąg z baterii | 24 |
| Mgła w butelce | 15 | | |
| Podkręcone naczynia | 16 | | |



Fot.: Archiwum IFJ PAN

Instytut Fizyki Jądrowej

im. Henryka Niewodniczańskiego to największa placówka naukowa Polskiej Akademii Nauk.

Wszechświat jest fantastycznie ciekawy. Wystarczy spojrzeć w rozgwieżdżone niebo. Gdzieś tam daleko wybuchają gwiazdy, zderzają się galaktyki, krążą planety. Na Ziemi wybuchają wulkany, trzęsą się kontynenty, powstają nowe lądy. W każdym ziarnku piasku i w każdym pyłku zachodzą zjawiska, o jakich nigdy nie śniłeś.

Codziennie pojawiają się nowe zagadki. Nad ich rozwiązaniem pracują fizycy z Instytutu Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk.

Jak powstał Wszechświat i jak się będzie rozwijał? Gdzie jest tajemnicza czarna materia? Dlaczego jądra atomowe zachowują się tak niezwykle? Czy fizyka pomoże wyleczyć wiele chorób?



Fot.: Archiwum IFJ PAN

580 naukowców i inżynierów pracujących w największym Instytucie Polskiej Akademii Nauk szuka nieznanych własności materii. Ich odkrycia są cenione na całym świecie. Nowe wyniki znajdują zastosowanie także w medycynie, biologii i chemii oraz w urządzeniach, które za kilka lat kupimy w sklepie.

Skonstruowaliśmy pierwsze w Polsce stanowisko radioterapii nowotworów oka przy użyciu wiązki protonowej. Zdobyte doświadczenie umożliwiło nam budowę jedyne w Polsce, nowoczesnego ośrodka terapeutyczno-badawczego: Centrum Cyklotronowego Bronowice. Wiązki szybkich protonów z cyklotronu wykorzystywane są do radioterapii nowotworów zlokalizowanych w dowolnym obszarze ciała pacjenta. Taka metoda maksymalnie



Fot.: Archiwum IFJ PAN



Fot.: Archiwum IFJ PAN

oszczędza zdrowe tkanki.

Dbamy także o bezpieczeństwo osób, które w pracy wykorzystują promieniowanie jonizujące. Przeprowadzamy kontrole poziomu promieniowania w wielu miejscach kraju.

Nasi naukowcy zajmują się także analizą zmian na giełdzie i budową utworów literackich.

Nasza ciekawość nie zna granic. Od Kosmosu do ruletki. Od budowy jądra atomowego do medycyny. Pracujemy dla przyszłości.



Fot.: Archiwum IFJ PAN

ZADZIWIAJĄCE SZTUCZKI

**Wiktor
Niedzicki**



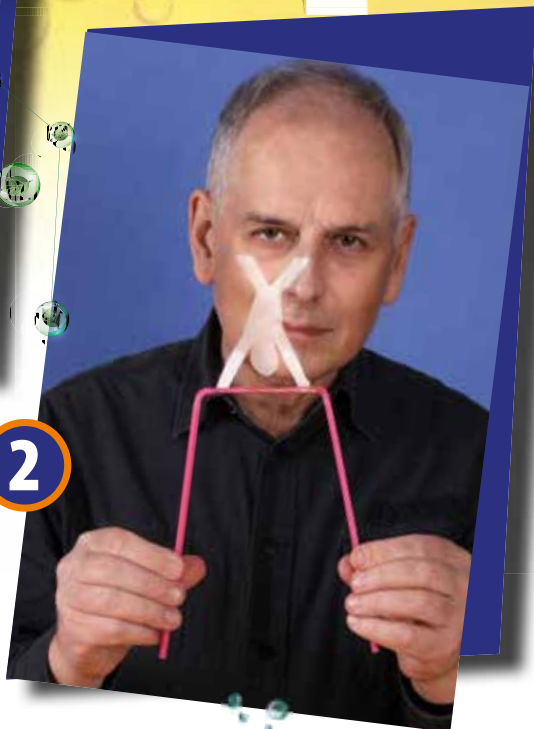
Gimnastyk

1

Potrzebne

- 2 plastikowe rurki do napojów
- kartka papieru
- taśma klejąca

2



Jak to zrobić

Z papieru wycinamy figurkę „gimnastyka” lub pajacyka. Taśmą klejącą łączymy krótsze fragmenty rurek do napojów. Do tych krótszych fragmentów również taśmą mocujemy „gimnastyka”. Obracając jednocześnie obie rurki powodujemy obracanie się figurki. To zabawa nawet dla najmłodszych dzieci.



7

Wirujący guzik



2



3



1



4

Potrzebne

- duży guzik, taki jak od męskiego, zimowego płaszcza (lub plastikowe kółko)
- ok. 1,5 m silnego sznurka lub wytrzymałej nici



Jak to zrobić

Przez otwory dużego guzika przewlekamy sznurek lub nitkę. Wiążemy końce. (Uwaga, jeśli mamy plastikowe kółko, musimy w nim najpierw zrobić 2 otwory, niezbyt daleko od środka.) Trzymając końce pętli sznurka, wprawiamy guzik ze sznurkiem w ruch obrotowy. Teraz wystarczy dłońmi rozciągać sznurek. Guzik będzie wirował z dużą prędkością.

Pojazd z papierowych kubków



Potrzebne

- dwa duże kubki tekturowe z pokrywkami
- długa gumka recepturka
- duży koralik lub okrągły klocek
- sztywny, zagięty drut
- 2 rurki do napojów (mogą być patyczki do szaszłyków)
- taśma klejąca
- ostry nóż (lepiej skorzystać z pomocy rodziców lub dziadków)

Jak to zrobić

W denkach kubków wycinamy 2 duże otwory. Kubki skleamy denkami za pomocą taśmy klejącej. Gumkę zawieszamy na jednej rurce do napojów. Drugi koniec przeprowadzamy przez jedną pokrywkę, przez oba kubki i przez drugą pokrywkę oraz duży koralik. Do tego przydaje się drut zagięty na jednym końcu. Przez drugi koniec pętli gumy przetykamy drugą rurkę. Teraz wystarczy obracać rurką na koraliku. Gumka zostanie napięta. W końcu stawiamy nasz pojazd na płaskiej powierzchni. Energia sprężystości zmagazynowana w gumce zamienia się w energię ruchu pojazdu.

Zdmiewający plastikowy woreczek



1



2



3



4

Potrzebne

- plastikowy woreczek (np. do mrożonek)
- patyczki do szaszłyków
- woda
- miednica

Jak to zrobić

Do woreczka nalewamy wodę. Na wszelki wypadek trzymamy go nad miednicą. Przebijamy woreczek patyczkami do szaszłyków. Dlaczego woda nie wycieka? Plastik po przebicciu zaciska się na patyczku i przez pewien czas uniemożliwia wypływ wody. Niemniej, wygląda to zdumiewająco.



Dziwne jajko

1

2

3

4

Potrzebne

- słoik
- ocet
- jajko
- strumień wody z kranu

Jak to zrobić

Do słoika nalewamy octu i wkładamy jajko. Proponuję słoik zamknąć wieczkiem ze względu na silny zapach. Po upływie jednej doby wyjmujemy jajko i starannie płuczemy pod kranem zbierając resztki skorupki. Teraz w rękę mamy miękką, elastyczną piłeczkę. Cała zawartość znajduje się wewnątrz dość odpornej błonki. W jej wnętrzu widać żółtko. Nasze jajko możemy delikatnie odbijać od powierzchni stołu. Uwaga na ostre przedmioty, które mogą gwałtownie zakończyć zabawę.



Tęcza w pokoju



1



2



3

Potrzebne

- ciemny pokój
- duża kartka papieru lub biała ściana
- płyta CD lub DVD
- silne źródło światła, np. latarka

Jak to zrobić

W ciemnym pokoju stajemy w niewielkiej odległości od ściany lub papierowego ekranu. Na płytę CD lub DVD kierujemy silny promień światła. Dla lepszego efektu można strumień latarki zwęzić np. nieprzezroczystą taśmą lub czarnym papierem. Na ścianie pojawią się kolorowe kształty. Z tych kolorów składa się białe światło naszej latarki. Powtórzmy ten eksperyment z tzw. żarówką (diodą) LED. Czy barwny efekt jest taki sam?

Korek z gazy

1

Potrzebne

- szklana butelka o wąskiej szyjce
- gaza opatrunkowa
- gumka – recepturka
- wykałaczki
- woda

Jak to zrobić

Do butelki nalewamy wody. Na wylot butelki naciągamy gazę opatrunkową. Mocujemy gumką. Obracamy butelkę szyjką w dół. Może się wylać niewielka ilość wody. Reszta zostaje, jakby zatrzymał ją korek. Teraz przez otwory w gazie wkładamy wykałaczki. Po chwili pływają w butelce. Jak to możliwe? Woda wykazuje duże tzw. napięcie powierzchniowe. To ono nie pozwala wodzie wypłynąć otworkami w gazie. Cienkie wykałaczki można włożyć do środka. Mimo to napięcie powierzchniowe nadal przeciwdziała wypłygnięciu wody. Jest to zjawisko fizyczne występujące na styku powierzchni cieczy z gazem, dzięki któremu powierzchnia ta zachowuje się jak sprężysta błona. To ono nie pozwala wodzie wypłynąć otworkami w gazie.

2

3

Nurek Kartezjusza



Potrzebne

- pusta, plastikowa butelka po wodzie
- duży, metalowy spinacz do papieru
- plastikowa rurka do napojów
- odrobina plasteliny
- nożyczki
- szklanka
- woda



Jak to zrobić

Z plastikowej rurki do napojów nożyczkami odcinamy po ok. 3 cm z każdej strony miejsca, gdzie rurkę można wygodnie zgiąć. Duży spinacz rozginamy na szerszym końcu. Na ten drucik naciągamy przycięty fragment rurki. Spinacz zginamy do poprzedniego kształtu. Na odsonięty fragment spinacza naklejamy grudkę plasteliny. „Nurek” gotowy. Warto sprawdzić, np. w szklance z wodą, czy nie będzie tonął lub zbyt wysoko wystawał z wody. Powinien ledwie unosić się w wodzie. Do butelki nalewamy pełno wody. Delikatnie wkładamy „nurka” i zakręcamy butelkę. „Nurek” powinien unosić się pod zakrętką. Z boku ściskamy butelkę. „Nurek” zanurzy się, a gdy zwolnimy nacisk, wypłynie pod nakrętkę. Ściskając butelkę, „Nurek” zanurzy się, a gdy zwolnimy nacisk, wypłynie pod nakrętkę. Ściskając wodę w butelce powodujemy ścisnięcie niewielkiego pęcherzyka powietrza w rurce. To zmniejsza siłę wyporu „nurka”. Gdy zmniejszymy nacisk, pęcherzyk powietrza rozpręży się. Siła wyporu rośnie i „nurek” wypływa. Zabawę możemy powtarzać wiele razy.

DZIWNE POWIETRZE

Wiktor
Niedzicki

Mgła w butelce

1



2

Potrzebne

- plastikowa butelka po wodzie z zakrętką

Jak to zrobić

„Pustą” butelkę zamykamy szczelnie. Chwytny dwiema dłońmi i oba końce obracamy w przeciwnych kierunkach. Czujemy spory opór. To powietrze i para wodna zamknięte w butelce zostały przez nas ściśnięte. Teraz szybko odkręcamy zakrętkę. Rozprężająca się para wodna powoduje powstanie delikatnej mgiełki.

3

1

Podkręcone naczynia

2**3**

Potrzebne

- 2 kubki lub doniczki ze styropianu
- taśma klejąca

Jak to zrobić

Taśmą klejącą sklejamy podstawy kubków (lub doniczek). W miejscu sklejenia zakładamy połączone ze sobą gumki recepturki. Powstaje dość długa guma. Wolny koniec lekko naciągamy i puszczając kubki nadajemy im ruch obrotowy. W zależności od kierunku ruchu nasze kubki będą opadały łukiem w naszą stronę lub w stronę przeciwną. Podobnie zachowuje się piłka „podkręcona” przez piłkarza lub tenisistę.

1

Wirujące balony

2

3

Potrzebne

- 6 baloników
- taśma klejąca (może być dwustronna)
- suszarka do włosów

Jak to zrobić

Baloniki napełniamy powietrzem i skleamy między sobą taśmą klejącą. Zawiązany wylot powietrza jednego balonu powinien być przymocowany do szczytu kolejnego. Powstaje coś w rodzaju koła balonów. Całość ustawiamy w pionie i od dołu kierujemy strumień powietrza z suszarki. Balony zaczynają wirować. Dlaczego nie odlatują? Szybki strumień powietrza z suszarki unosi balony. Z boku tego strumienia panuje podciśnienie. Wyższe ciśnienie atmosferyczne wpycha balony bliżej środka. Dzięki temu koło „obraca się”, ale nie może wyjść ze strumienia powietrza.

1



Posłuszna
puszka

2



3



Potrzebne

- pusta aluminiowa puszka
0,33 ml po napoju
- woda

Jak to zrobić

Wiemy, że pusta, aluminiowa puszka może stać lub leżeć. Rozkażmy jej stać skośnie. Do butelki nalewamy nieco wody. Teraz puszka bez problemu może opierać się o swoje dolne krawędzie. Pomaga w tym woda, która powoduje, że środek ciężkości może znaleźć się dokładnie nad dolnymi krawędziami. A co się stanie, gdy do puszki nalejemy więcej wody? Przy jakiej ilości wody doświadczenie udaje się?

4



1

Noże w powietrzu

2**3**

Potrzebne

- 3 noże stołowe
- 3 butelki lub wysokie szklanki

Jak to zrobić

Ostrza noży układamy na stole tak, by utworzyły rodzaj trójkąta. Każdy nóż dociska czubek innego noża i sam czubkiem wchodzi pod kolejny nóż. Ułożony kształt delikatnie przenosimy na butelki lub szklanki. Po zdobyciu pewnej wprawy można noże układać od razu na szyjkach butelek. Uwaga: Poprośmy o pomoc rodziców. Unikajmy skaleczeń. Noże nie powinny być zbyt ostre.



Posłuszne gwoździe



1



2



3

Potrzebne

- 15 dużych gwoździ
- mała deseczka
- młotek

Jak to zrobić

Jeden gwoźdź wbijamy młotkiem pionowo w środek deseczki. To będzie nasza podstawa. Na stole kładziemy jeden gwoźdź. Na nim układamy 12 gwoździ na przemian ostrzami w lewo i w prawo. Muszą łebkami otaczać ten leżący. Pomiędzy łebkami gwoździ kładziemy jeden, który nam pozostał. Całość podnosimy, lekko dociskając gwoźdź górny do dolnego. Łebki zacisną się na górnym gwoździu. Teraz kładziemy całość na podstawie. Zdziwimy wszystkich.

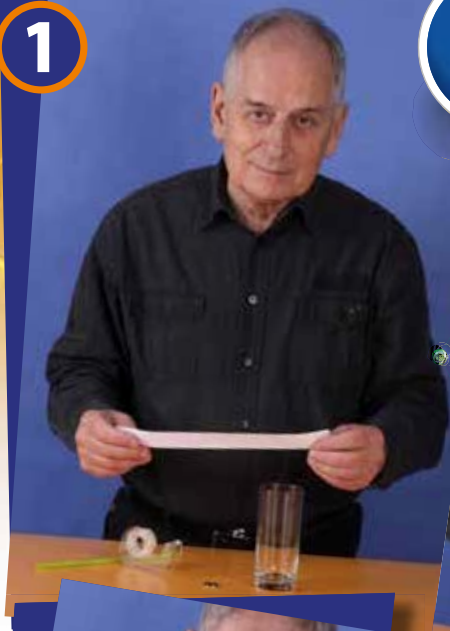


ZADZIWIAJĄCA BEZWŁADNOŚĆ

**Wiktor
Niedzicki**

1

Czarodziejska moneta



2



3

Jak to zrobić

Z kartki papieru wycinamy pasek o szerokości 3 cm i długości ok. 20 cm. Pasek sklejamy na końcach, by utworzył pierścieni. Pierścieni wkładamy pionowo do szklanki. Większa część powinna być ponad szklanką. Na górną część pierścienia kładziemy monetę. Patyczkiem uderzamy w papierowy pierścieni, by wypadł ze szklanki. Cięższa moneta ma sporą bezwładność. Po uderzeniu powinna znaleźć się w szklance.

Potrzebne

- moneta 2 zł lub 5 zł
- szklanka
- papier do drukarki
- nożyczki
- taśma klejąca
- patyczek do szaszłyków lub długi ołówek



1

Dziwne kubeczki

**2****3**

Potrzebne



- 3 plastikowe kubeczki
- 2 kawałki kartonu

Jak to zrobić

Plastikowe kubeczki stawiamy na sobie przedzielone kawałkami kartonu. Karton powinien lekko wystawać spod kubeczków. W jednym momencie wyrywamy kawałki kartonów. Nieco cięższe kubeczki zachowują bezwładność i spadają prosto w dół, jeden w drugi.

1

Cztery jajka w szklankach



2



Potrzebne

- cztery szklanki
- sztywna tekturka
- cztery tekturowe ruloniki po papierze toaletowym
- cztery jajka (za pierwszym razem proponuję ugotować na twardo!)
- elastyczny pręt
- woda

3



Jak to zrobić

Każdą ze szklanek napełniamy do połowy wodą. Ustawiamy je tak, by utworzyły prostokąt. Kładziemy na nich sztywną tekturkę. Na niej pionowo ustawiamy ruloniki. Teraz najtrudniejszą częścią sztuczki. Na rulonikach kładziemy jajka. Sprawdzamy, czy są dokładnie nad środkami szklanek. Uderzeniem wybijamy tekturkę, by poleciała poziomo. Razem z tekturką popłyną lekkie rurki. Cięższe jajka mają większą bezwładność i wpadną do środka szklanek. Woda w szklankach zmniejszy możliwość stłuczenia jajek. Ta sztuczka robi wrażenie na wszystkich.



**TYLKO Z NAUCZYCIELEM
LUB RODZICAMI!**

Pociąg z baterii

1



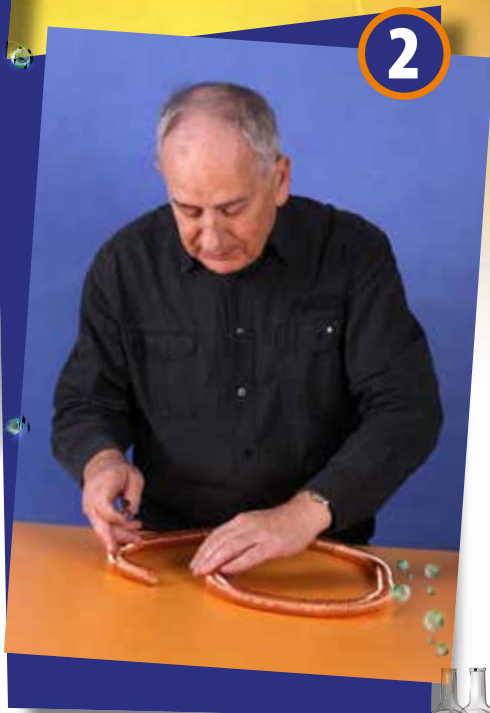
Potrzebne

- bateria AA
- 2 okrągłe magnesy neodymowe o średnicy około 8 mm (ostrożnie bez izolacji)
- około 20 m drutu miedzianego bez izolacji
- kij od szczotki

Jak to zrobić

Na kij od szczotki nawijamy drut miedziany. Powstaje coś w rodzaju długiej linii śrubowej. Wiele osób nazywa to „spiralą”. Z obu stron do baterii dodajemy po jednym magnesie neodymowym. Całość wkładamy do „spirali”. Bateria rusza. Jeśli zatrzyma się w środku, wystarczy nieco poruszyć „spiralą”. Dlaczego tak się dzieje? Poprzez magnesy i „spiralę” płynie prąd z baterii. Powstaje pole magnetyczne – spirala staje się magnesem. Oddziaływanie spirali, w której płynie prąd elektryczny na magnesy powoduje przesuwanie magnesów wraz z baterią.

2



DOBREJ ZABAWY :)