



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



SCIENTIFIC LITERACY  
AT THE SCHOOL



El CSIC en la Escuela  
Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica



Kujawsko-Pomorskie  
Centrum Edukacji Nauczycieli  
w Bydgoszczy

## Z CZEGO ZROBIONY JEST ŚWIAT?

### Przykładowy materiał do pracy z uczniami na wczesnych etapach edukacji

**Autorzy:** CSIC w Szkole i KPCEN.

**Wstęp:** Ten materiał jest propozycją zaadresowaną do nauczycieli na wczesnych etapach edukacji, w celu zorganizowania nauczania treści matematyczno-przyrodniczych w klasie.

Projekt *Z czego zrobiony jest świat?* jest skierowany do dzieci w celu tworzenia reprezentacji mentalnych części świata przyrody, których oczy nie widzą, takich jak pojęcie siły. Woda, na przykład, jest bardzo bliska dzieciom. Dzieci odkryją własności i zachowanie wody z innymi materiałami poprzez eksperymentowanie i zastosowanie podejścia konstruktywistycznego.

**Uwaga dla nauczycieli:** Zaproponowane zadania muszą być wykonane przez dzieci. Na zakończenie procesu, dzieci muszą przedstawić wiedzę, którą zdobyły w swoich zeszytach, z rysunkami, nawet, jeżeli na tych etapach nie wiedzą, jak rysować; z pewnością będą potrafiły przedstawić, co myślą. Bardzo ważne jest dowiedzieć się, czy dzieci zbudowały wiedzę związaną z zachowaniem wody; to w ich umysłach zachodzą zmiany i postęp w sposobie myślenia o świecie przyrody.



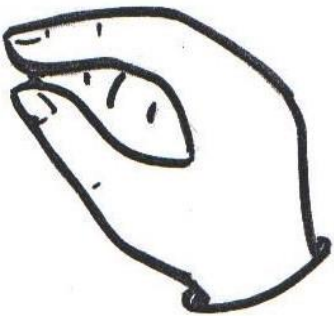

## DOŚWIADCZENIE 1. WODA

**CEL:** odkryć i skonceptualizować siły kohezji i adhezji

### PRZYGOTOWANIE:

- szklanka z wodą



ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p>- Weź trochę wody w dwa palce.</p> 	<p>- Co zauważasz? - Czy możemy złapać wodę palcami? - Dlaczego woda utrzymuje się między palcami, nie spada? - Czy jest jakaś siła w wodzie?</p>
	<p><b>SPOSTRZEŻENIA</b></p> <p>- Woda przylepia się do palców.</p>
	<p><b>WYJAŚNIENIA</b></p> <p>- Woda nieustannie tworzy kroplę, która nie dzieli się na mniejsze krople. Muszą być siły pomiędzy wodą i palcem. Poza tym, muszą być siły wewnątrz kropli.</p> 

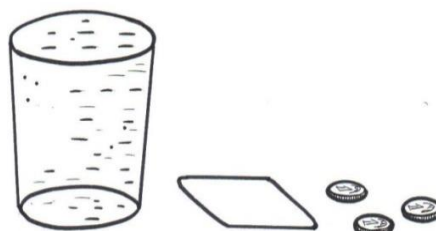


## DOŚWIADCZENIE 2. WODA I KARTA PLASTIKOWA

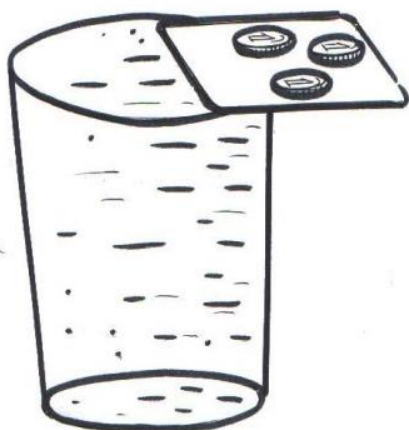
**CEL:** rozważyć wielkość sił adhezji poprzez porównanie z wagą monet (liczbą monet)

### PRZYGOTOWANIE:

- szklanka wypełniona po brzegi wodą
- zużyta plastikowa karta, np. bankomatowa
- kilka takich samych monet, np. 1 groszowych



ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p>- Ułóż kartę na wypełnioną po brzegi wodę w szklance tak, jak pokazuje rysunek.</p> <p>- Połóż monetę na karcie. Następnie dokładaj po jednej monecie.</p>	<p>- Co zauważasz?</p> <p>- Dlaczego karta przykleja się do wody?</p> <p>- Co sprawia, że karta przykleja się do wody?</p> <p>- Z jaką siłą karta przykleiła się do wody?</p>
	<p><b>SPOSTRZEŻENIA</b></p>
	<p><b>WYJAŚNIENIA</b></p> <p>Działają siły adhezji/przyczepności i kohezji/spójności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ADHEZJA</b> – siły pomiędzy wodą i kartą. (Jeden typ materiału i inny typ materiału).</li> <li>• <b>KOHEZJA</b> – siły wewnątrz kropli (wody), które „trzymają” wodę tworzącą kroplę (wody).</li> </ul>






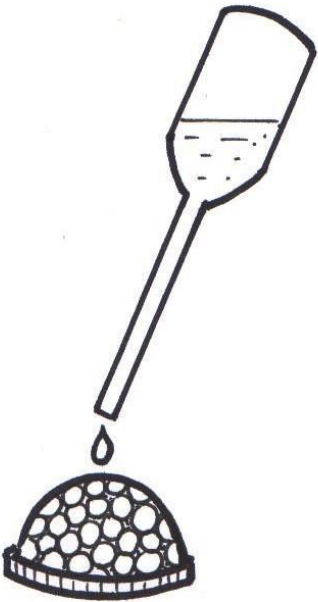
## DOŚWIADCZENIE 3. WODA I MONETA

**CEL:** oszacować siły kohezji i adhezji

**PRZYGOTOWANIE:**

- zakraplacz
- moneta np. 1 grosz
- woda



ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p>- Zakraplaczem upuść kilka kropeł wody na monetę.</p> 	<p>- Co zauważasz? - Ile kropeł zmieści się na monecie? - Czy istnieją jakieś siły między wodą a monetą?</p>
	<p><b>SPOSTRZEŻENIA</b></p>
	<p><b>WYJAŚNIENIA</b></p> <p>- Działa siła pomiędzy wodą a monetą nazywana <b>ADHEZJĄ</b>. (Tak samo, jak w eksperymencie 1, pomiędzy kroplą a palcem; tak samo, jak w eksperymencie 2, pomiędzy wodą i kartą.) - Woda „klei” się z innymi przedmiotami.</p>

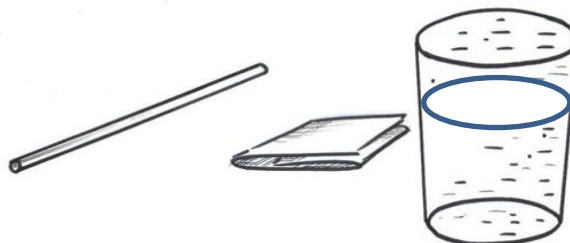


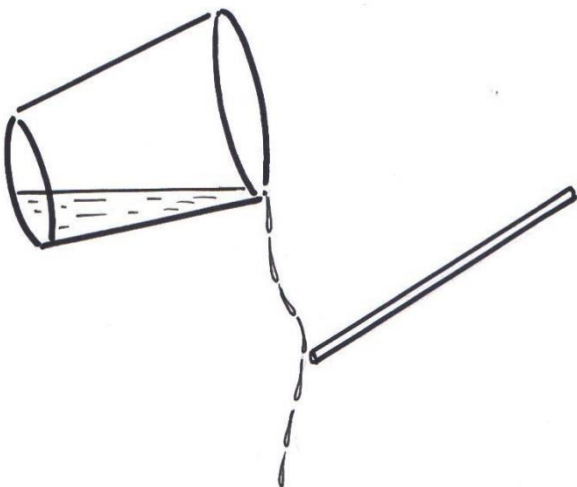
## DOŚWIADCZENIE 4. A. OD KROPELKI WODY DO ELEKTRYCZNOŚCI

**CEL:** odkryć naturę tego rodzaju sił

### PRZYGOTOWANIE:

- szklanka wody
- pałeczka plastikowa
- kawałek tkaniny



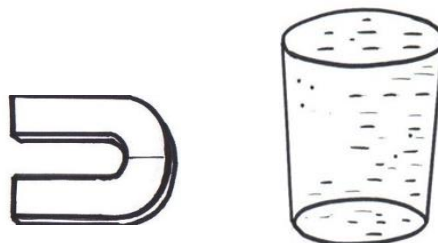
ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p>- Potrzymaj pałeczkę kawałkiem tkaniny. - Delikatną stróżką lej wodę obok naelektryzowanej plastikowej pałeczki.</p>	<p>- Co zauważasz? - Dlaczego struga wody przybliża się?</p>
	<p><b>SPOSTRZEŻENIA</b></p>
	<p><b>WYJAŚNIENIA</b></p> <p>- Pałeczka jest naelektryzowana. - Działa siła pomiędzy wodą a naelektryzowaną pałeczką. - Działa siła przyciągania.</p>

## DOŚWIADCZENIE 4. B. OD KROPELKI WODY DO ELEKTRYCZNOŚCI

**CEL:** odkryć naturę tego rodzaju sił

### PRZYGOTOWANIE:

- szklanka wody
- magnes



ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p>- Delikatną stróżką lej wodę obok magnesu</p> A line drawing showing a glass tilted to the right, pouring water. A horseshoe magnet is positioned to the right of the glass, with the water stream falling towards it.	<p>- Co zauważasz? - Dlaczego struga wody nie przybliża się do magnesu?</p>
	SPOSTRZEŻENIA
	WYJAŚNIENIA

### WYJAŚNIENIA

-Magnes nie ma żadnego wpływu na wodę.



## DOŚWIADCZENIE 5.A. PAŁECZKA PLASTIKOWA I PAPIER

**CEL:** poznać siły elektryczne

### PRZYGOTOWANIE

- kawałki papieru
- pałeczka plastikowa
- kawałek tkaniny



ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p>- Potrzymaj plastikową pałeczkę kawałkiem tkaniny.</p> <p>- Zbliżaj pałeczkę do małych kawałków papieru.</p>	<p>- Co zauważasz?</p> <p>- Czy istnieją jakieś siły między naelektryzowaną pałeczką i kawałkami papieru?</p>
	<p><b>SPOSTRZEŻENIA</b></p>
	<p><b>WYJAŚNIENIA</b></p> <p>- Działa jakaś siła pomiędzy naładowaną / naelektryzowaną pałeczką a kawałkami papieru.</p> <p>- Elektryczność</p>



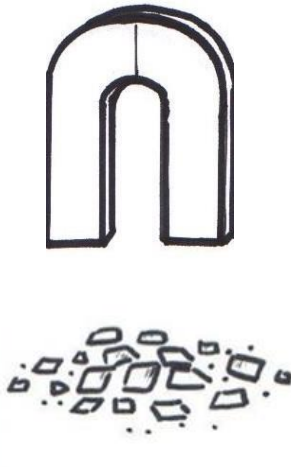
## DOŚWIADCZENIE 5.B. MAGNEZ I PAPIER

**CEL:** poznać siły elektryczne

### PRZYGOTOWANIE

- kawałki papieru
- magnes



ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p data-bbox="188 770 794 853">- Zbliżaj magnes do małych kawałków papieru.</p> 	<p data-bbox="831 725 1342 853">- Co zauważasz? - Czy istnieją jakieś siły między magnesem i kawałkami papieru?</p>
	<p data-bbox="831 1048 1082 1077"><b>SPOSTRZEŻENIA</b></p>
	<p data-bbox="831 1505 1050 1534"><b>WYJAŚNIENIA</b></p>
	<p data-bbox="831 1608 1321 1727">Nic się nie dzieje, ponieważ siły magnetyczne nie mogą być zastosowane w tym przypadku.</p>



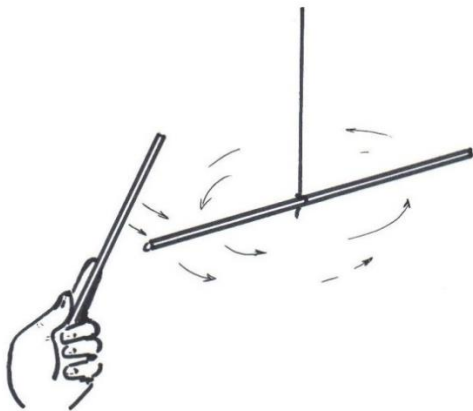
## DOŚWIADCZENIE 6.A. NAELEKTRYZOWANE SŁOMKI PLASTIKOWE

**CEL:** odkryć prawa elektryczności

### PRZYGOTOWANIE:

- plastikowe słomki
- kawałek czystego ręcznika papierowego lub serwetki
- cienki sznurek



ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p>- Zawiąż cienki sznurek w połowie słomki tak, jak pokazuje rysunek. Zaznacz koniec słomki markerem.</p> <p>- Kawałkiem czystego ręcznika papierowego lub serwetki potrzymaj drugą słomkę.</p> <p>- Przysuń ją do zawieszzonej na sznureczku słomki.</p> <p>- Potrzymaj zaznaczoną połowę słomki innym kawałkiem ręcznika papierowego lub serwetki.</p> <p>- Potrzymaj drugą słomkę nową serwetką.</p>	<p>- Co zauważasz?</p> <p>- Dlaczego dwie takie same słomki plastikowe działają na siebie?</p>
	<p><b>SPOSTRZEŻENIA</b></p> <p>- Dwie takie same słomki plastikowe odpychają się albo przyciągają.</p>
	<p><b>WYJAŚNIENIA</b></p> <p>- Działa siła pomiędzy dwiema potartymi słomkami plastikowymi.</p> <p>- Ta siła jest negatywna/ujemna.</p>



## DOŚWIADCZENIE 6.B. NAELEKTRYZOWANE SŁOMKI PLASTIKOWE

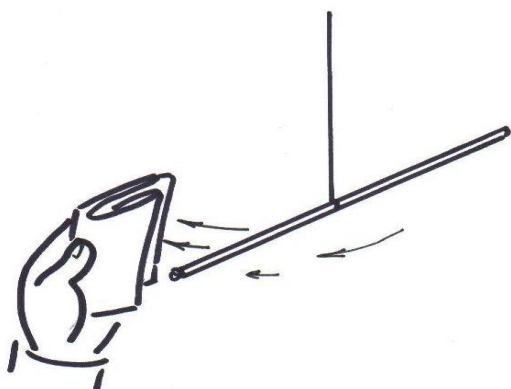
**CEL:** odkryć prawa elektryczności

### PRZYGOTOWANIE:

- plastikowa słomka
- kawałek czystego ręcznika papierowego lub serwetki
- cienki sznurek



ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p>- Zawiąż cienki sznurek w połowie słomki tak, jak pokazuje rysunek. Zaznacz koniec słomki markerem.</p> <p>- Przysuń kawałek czystego ręcznika do zawieszanej na sznureczku słomki.</p>	<p>- Co zauważasz?</p> <p>- Czy istnieją jakieś siły między papierowym ręcznikiem a słomką?</p>
	SPOSTRZEŻENIA
	WYJAŚNIENIA
	<p>Papierowy ręcznik zbliżony do wiszącej słomki produkuje siłę przyciągania (przeciwnie do tego, kiedy zbliżają się do siebie dwie potarte słomki)</p>






## DOŚWIADCZENIE 7.A. PAŁECZKA PLASTIKOWA I BAŃKI MYDLANE

**CEL:** sprawdzić, czy woda jest wrażliwa/ reaguje na siłę elektryczną

### **PRZYGOTOWANIE:**

- woda z płynem do mycia naczyń
- pałeczka plastikowa
- kawałek tkaniny
- przyrząd do robienia baniek mydlanych



ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p>- Zwilż stół wodą z płynem do mycia naczyń. - Zrób kilka baniek mydlanych na stole. - Potrzymaj plastikową pałeczkę kawałkiem tkaniny. - Przybliżaj pałeczkę do baniek mydlanych.</p> 	<p>- Co zauważasz? - Czy istnieją jakieś siły między naelektryzowaną/potartą pałeczką a bańkami mydlanymi?</p>
	<p><b>SPOSTRZEŻENIA</b></p>
	<p><b>WYJAŚNIENIA</b></p> <p>- Działa jakaś siła pomiędzy naelektryzowaną pałeczką a bańkami mydlanymi. - Jest to siła przyciągania.</p>



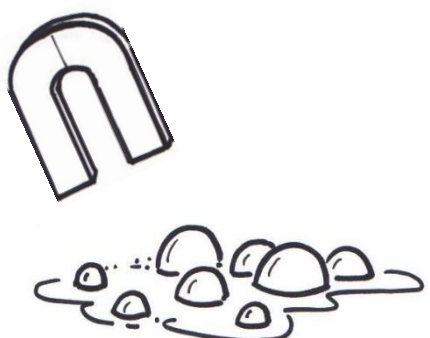
## DOŚWIADCZENIE 7.B. MAGNES I BAŃKI MYDLANE

**CEL:** sprawdzić, czy woda jest wrażliwa/ reaguje na siłę elektryczną

### **PRZYGOTOWANIE:**

- woda z płynem do mycia naczyń
- magnes
- przyrząd do robienia baniek mydlanych



ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p data-bbox="183 757 750 1019">           - Zwilż stół wodą z płynem do mycia naczyń.            - Zrób kilka baniek mydlanych na stole.            - Przybliżaj magnes do baniek mydlanych.         </p> 	<p data-bbox="805 757 1356 884">           - Co zauważasz?            - Czy istnieją jakieś siły między magnesem a bańkami mydlanymi?         </p>
	<p data-bbox="805 1122 1061 1160"><b>SPOSTRZEŻENIA</b></p>
	<p data-bbox="805 1579 1029 1617"><b>WYJAŚNIENIA</b></p>
	<p data-bbox="805 1630 1300 1758">           Nic się nie dzieje, ponieważ siły magnetyczne nie mogą być zastosowane w tym przypadku.         </p>



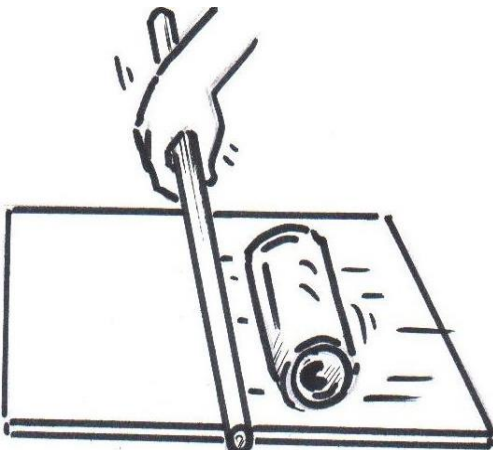
## **DOŚWIADCZENIE 8. PAŁECZKA PLASTIKOWA I METALOWA PUSZKA**

**CEL:** zbadać działanie/ zachowanie innych rodzajów materiałów (innych niż woda), kiedy zbliża się do nich naelektryzowane ciało

### **PRZYGOTOWANIE:**

- pusta puszka metalowa
- pałeczka plastikowa
- kawałek tkaniny



ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p>- Potrzymaj plastikową pałeczkę kawałkiem tkaniny.</p> <p>- Przysuń pałeczkę do pustej metalowej puszki.</p> 	<p>- Co zauważasz?</p> <p>- Czy istnieją jakieś siły między naelektryzowaną pałeczką a metalową puszką?</p> <hr/> <p><b>SPOSTRZEŻENIA</b></p> <p>- Puszka porusza się, przesuwa, toczy.</p> <hr/> <p><b>WYJAŚNIENIA</b></p> <p>- Działa jakaś siła pomiędzy naelektryzowaną pałeczką a metalową puszką.</p> <p>- Jest to siła przyciągania.</p>

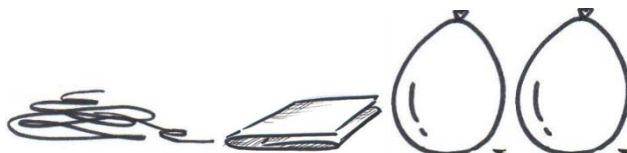


## DOŚWIADCZENIE 9. NAELEKTRYZOWANE BALONIKI

**CEL:** zbadać siły pomiędzy naelektryzowanymi ciałami

### PRZYGOTOWANIE:

- cienki sznurek
- ręcznik papierowy lub serwetki papierowe
- dwa balony



ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p>- Nadmuchaj dwa balony. - Przytrzymaj balony za pomocą kawałka cienkiego sznurka tak, jak pokazuje rysunek. - Pocieraż jeden balon kawałkiem ręcznika papierowego lub papierowej serwetki lub nawet swoją ręką. - Przybliż balony do siebie.</p>	<p>- Co zauważasz? - Dlaczego dwa takie same balony działają na siebie?</p>
	<p><b>SPOSTRZEŻENIA</b></p> <p>- Balony odpychają się albo przyciągają.</p>
	<p><b>WYJAŚNIENIA</b></p> <p>- Działa jakaś siła pomiędzy balonami. - Jest to siła odpychania. - Pomędzy każdym z balonów i twoją ręką (ręcznikiem papierowym, serwetką) pojawia się siła przyciągania.</p>



## DOŚWIADCZENIE 10. PORUSZAJĄCE SIĘ ELEMENTY

**CEL:** zbadać siły pomiędzy naelektryzowanym ciałem i nienaelektryzowanym ciałem (ciałem, które nie jest naładowane/ jest neutralne)

### PRZYGOTOWANIE:

- ręcznik papierowy lub serwetki papierowe
- pałeczka plastikowa
- metalowy spinacz na sznurku



ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p>- Potrzymaj plastikową pałeczkę ręcznikiem papierowym lub serwetką papierową. - Przysuń ją do metalowego spinacza wiszącego na sznurku.</p>	<p>- Co zauważasz? - Dlaczego spinacz porusza się?</p>
	<p><b>SPOSTRZEŻENIA</b></p>
	<p><b>WYJAŚNIENIA</b></p> <p>- Spinacz jest metalowy i jest neutralny. Kiedy potarta plastikowa pałeczka (ujemna/negatywna) zbliża się do neutralnego spinacza, elektrony metalu „uciekają” na drugą stronę spinacza (i pojawia się siła przyciągania). Powodem jest to, że elektrony (ładunki ujemne) w ciałach metalowych poruszają się wolno wewnątrz metalu.</p>




## DOŚWIADCZENIE 11. PUSZKA, SPINACZ I PAŁECZKA PLASTIKOWA

**CEL:** wyjaśnić przyciąganie pomiędzy naelektryzowanym przedmiotem i przedmiotem neutralnym/ nienaelektryzowanym

### PRZYGOTOWANIE:

- kawałek tkaniny
- pałeczka plastikowa
- spinacz na sznurku
- pusta puszka metalowa

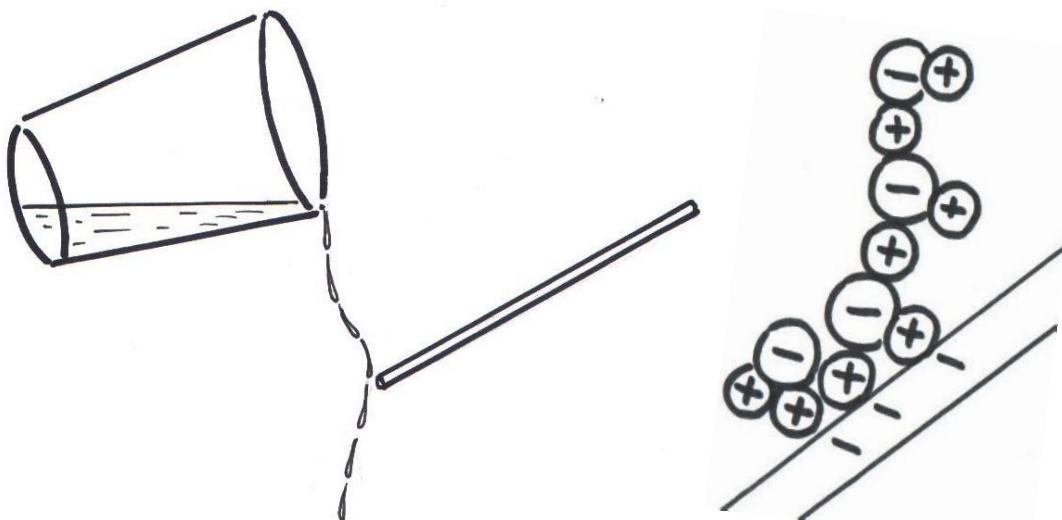


ZADANIE	PYTANIA BADAWCZE
<p>- Kawałkiem tkaniny potrzyj pałeczkę. - Przysuń pałeczkę do metalowego spinacza wiszącego na sznurku. - Przysuń pałeczkę do metalowej puszki.</p> 	<p>- Co zauważasz? -Dlaczego spinacz porusza się? -Dlaczego puszka porusza się?</p>
	<b>SPOSTRZEŻENIA</b>
	<b>WYJAŚNIENIA</b>
	<p>Ten sam powód. Kiedy potarta pałeczka zbliża się do każdego ciała metalowego, elektrony „uciekają” na drugą stronę, odpowiednio, metalowej puszki lub metalowego spinacza.</p>



## DOŚWIADCZENIE 12. Powtórz doświadczenie 4A.

Dlaczego potarta pałeczka przyciąga strumień wody? Czy to samo dzieje się z kawałkami papieru, spinaczem lub puszką? Odpowiedź brzmi NIE. Powód leży w naturze cząsteczek wody. Cząsteczki wody są spolaryzowane, więc dwie dodatnie cząsteczki wodoru są przyciągane przez ujemną potartą pałeczkę.



### Aby nauczyć się więcej o cząsteczkach:

Wyobraź sobie kroplę wody. Teraz wyobraź sobie tę kroplę podzieloną na wiele małych kropelek, a te małe kropelki na kolejne mniejsze, bardzo małe kropelki, aż dojdiesz do tak bardzo małej kropelki, że nie może być więcej podzielona. Właśnie uzyskałeś/aś cząsteczkę wody.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



SCIENTIFIC LITERACY  
AT THE SCHOOL



El CSIC en la Escuela  
Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica



Kujawsko-Pomorskie  
Centrum Edukacji Nauczycieli  
w Bydgoszczy

