

0501001416

SCIENCE  
CAN

VN.: 1603262025DE0001

TOPRIGHT ANIMATION CORPORATION  
TEL: +86 0571 6687933 Address: 5F, The Agriculture building, Anywhere district, Ruan,  
Zhejiang, China  
Wasserstraße 20, 70762 Fourth, Germany  
TopRight Gymnasium | Wasserstraße 20, 70762 Fourth, Germany  
TopRight University | Wasserstraße 20, 70762 Fourth, Germany  
Sea&Mew Accounting Ltd | Electric Avenue Vision 25, London, England EN1 7D1  
©2025 TopRight Animation | all rights reserved.  
Made in China

## SMART CIRCUIT

DESCOPERĂ CUM  
FUNCTIONEAZA  
ELECTRICITATEA

SCIENCE  
CAN



Vârsta  
8-12

STEAM



## PREFAȚĂ

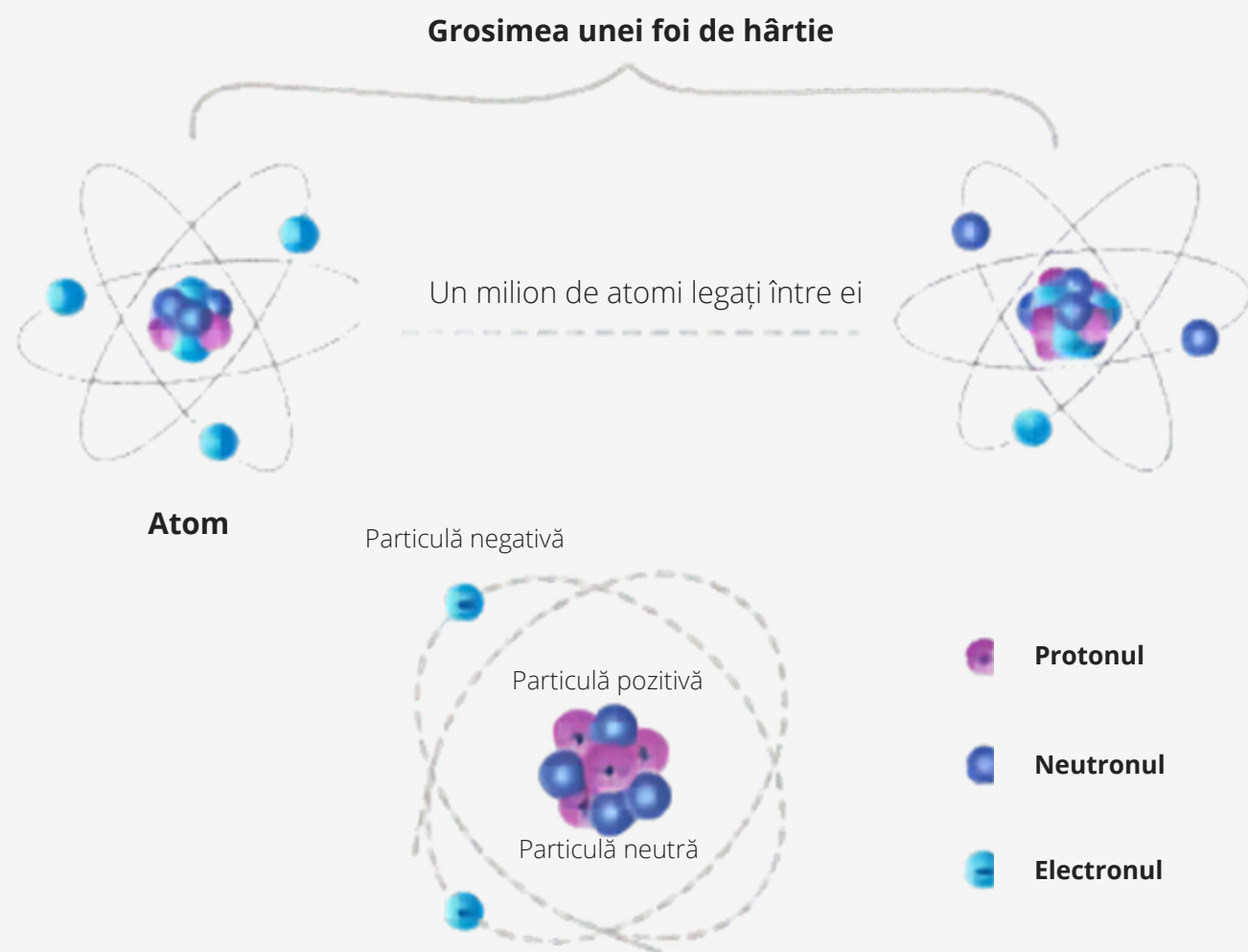
Într-o seară de vară, un sunet de tunet s-a auzit brusc, cu nori întunecați rostogolindu-se dincolo de fereastră; un fulger zimțat a străbătut cerul întunecat. În mai puțin de o secundă, a dispărut, urmat de bubuitul tunetului.

Cum se formează fulgerul în zigzag? De ce există un fenomen atât de magic, dar și periculos, precum fulgerul?



## Particule care poartă sarcini electrice

Ce face norii de furtună să producă fulgere? De ce apar scânteii când îți scoți puloverul iarna? Pentru a înțelege ce se întâmplă, trebuie să pornim de la atomii minusculi ai materiei care compun totul.



Aceste particule purtătoare de electricitate pot fi numite sarcini electrice. Când există cantități egale de particule încărcate pozitiv și negativ într-un obiect, obiectul este neutru; altfel, se poate genera electricitate statică.



## Sarcini în mișcare: curent electric

Sarcinile electrice se pot transfera între obiectele din apropiere, care sunt mereu în mișcare. Când sarcinile se deplasează dintr-un punct în altul, sarcinile în mișcare direcțională pot fi numite curent.



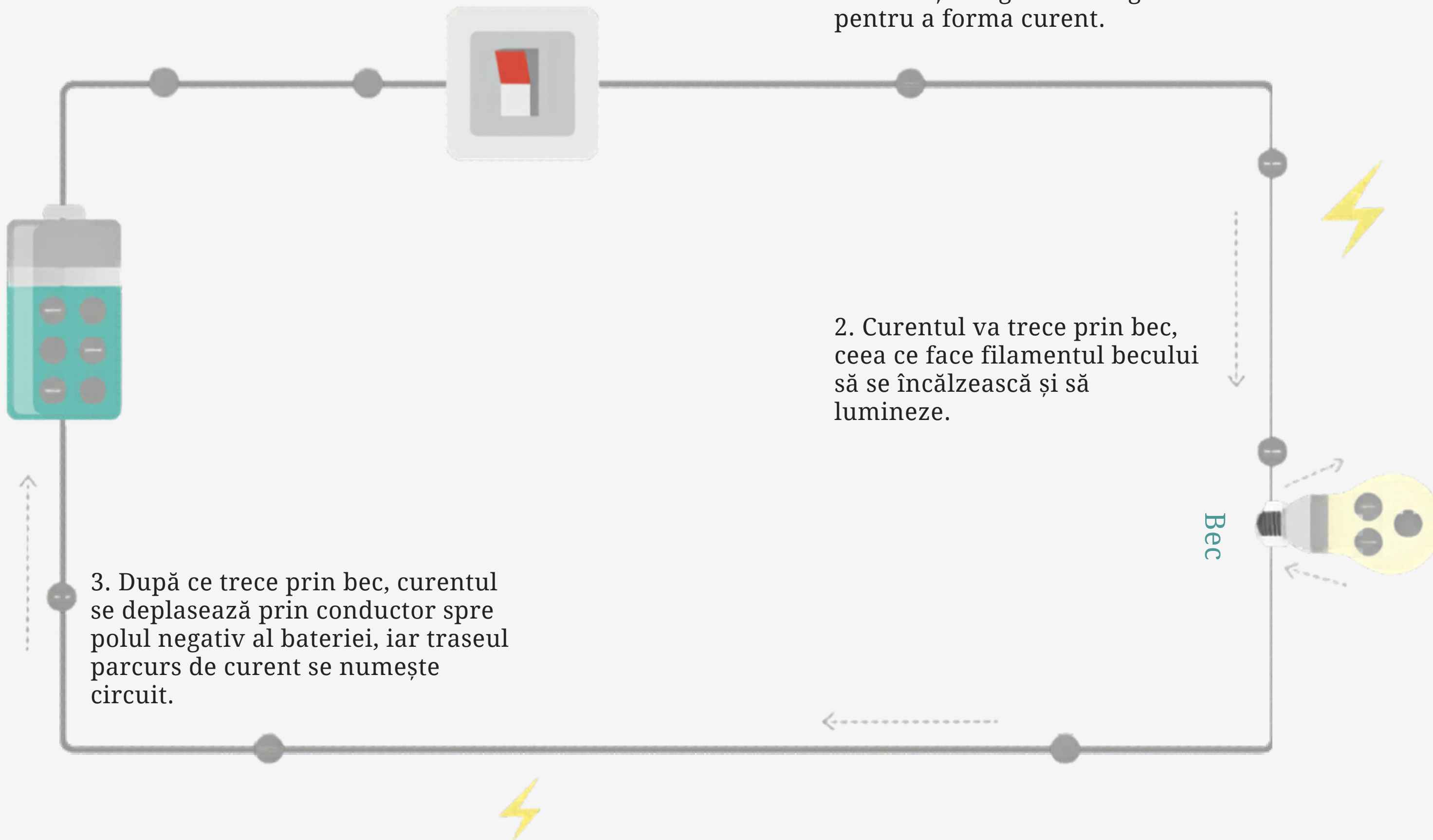
Fulgerul este o formă de sarcini electrice în mișcare. Ca un curent electric necontrolat, fulgerul se poate răspândi în orice direcție.

Orice curent care este scăpat de sub control este destul de periculos, astfel că curentul pe care îl vedem în viața de zi cu zi este în mare parte curent controlabil (curent sigur). Să înțelegem cum se deplasează sarcinile în modelul de circuit de mai jos.

1. Sarcina pornește de la polul pozitiv al bateriei și curge de-a lungul conductorului pentru a forma curent.

2. Curentul va trece prin bec, ceea ce face filamentul becului să se încălzească și să lumineze.

3. După ce trece prin bec, curentul se deplasează prin conductor spre polul negativ al bateriei, iar traseul parcurs de curent se numește circuit.



În diferite tipuri de materiale, sarcinile se deplasează cu viteze diferite. În unele materiale, se deplasează rapid. Astfel de materiale le numim conductori. În alte materiale, sarcinile nu se pot deplasa liber. Astfel de materiale le numim izolatori. De obicei, înfășurăm izolatorii în jurul conductorilor pentru a asigura siguranța circuitului.

## Conductori și izolatori comuni în viața de zi cu zi

### Conductor



### Izolator





Fișă de alimentare albă  
(pentru priză)



Generator cu manivelă



Modul vocal  
inteligent



Modul de măsurare a  
tensiunii și curentului



Modul de  
umidificare



Modul detector de  
vibrații



Modul cu întrerupător  
basculant



Modul cu buton  
rotativ  
(potențiomtru)



Modul bec (lampă)



Modul difuzor  
(boxă)



Modul motor



Modul de lumină  
magică



Elice (accesoriu pentru  
modulul motor)



Ventilator  
(accesoriu pentru  
modulul motor)



Modul rezistor  
de 100° (rezistor  
de 100 ohmi)



Modul rezistor  
de 500° (rezistor  
de 500 ohmi)



Adaptor cu trei căi x2



Pipetă



Fir scurt x5



Fir lung x2

Fir în formă de T x2

## INFORMAȚII DE SIGURANȚĂ

### AVERTISMENT!

Nu este potrivit pentru copiii sub 3 ani. Piese mici, pericol de sufocare.

Vă rugăm să verificați în prealabil lista de echipamente pentru a vă asigura că în cutie sunt incluse toate piesele corecte. Păstrați ambalajul și instrucțiunile, deoarece conțin informații importante!

### ATENȚIE!

Orice material de ambalare, inclusiv benzi adezive, piese din plastic, fire de legătură, etichete etc., nu face parte din produs și nu este sigur pentru ca copiii să se joace cu el. Pentru siguranța copiilor dumneavoastră, vă rugăm să eliminați în mod corespunzător materialele de ambalare menționate mai sus. Vă rugăm să păstrați datele de contact pentru orice întrebări suplimentare.

## Instalarea bateriilor:

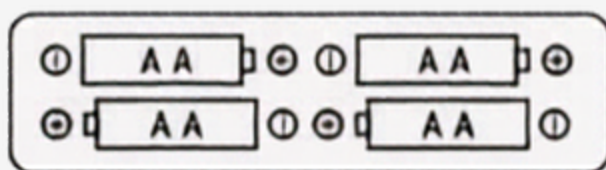
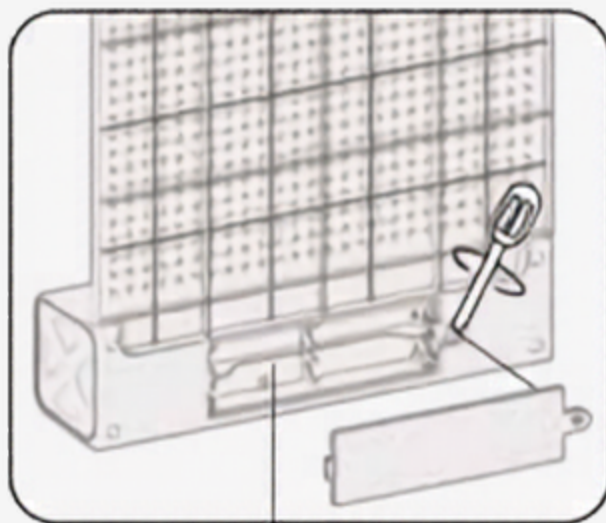
Sunt necesare patru baterii AA de 1,5 volți (LR6.5) pentru utilizare, iar acestea nu sunt incluse în set. Instalarea și înlocuirea bateriilor trebuie realizate de un adult.

1. Asigurați-vă că dispozitivul este oprit.

2. Folosiți o șurubelniță pentru a desfileta capacul compartimentului bateriilor de pe partea din spate a panoului (așa cum se arată în imagine).

3. Introduceți 4 baterii AA noi de 1,5 V (LR6/5), respectând polaritatea corectă (+) și (-) în fiecare compartiment al bateriilor, așa cum este arătat în imaginea de mai jos.

4. Puneți la loc capacul compartimentului bateriei și strângeți șurubul.



## Note privind utilizarea bateriilor:

1. Se pot utiliza baterii alcaline sau baterii zinc-carbon etc. Nu amestecați baterii alcaline standard (zinc-carbon) cu baterii reîncărcabile (Ni-Cd).
2. O baterie nereîncărcabilă nu trebuie încărcată.
3. O baterie reîncărcabilă trebuie încărcată numai sub supravegherea unui adult.
4. O baterie reîncărcabilă trebuie scoasă din jucărie înainte de încărcare.
5. Nu se amestecă tipuri diferite de baterii sau baterii noi cu cele uzate.
6. Bateriile trebuie instalate cu polaritatea corectă (+).
7. Bateriile descărcate trebuie scoase din jucărie.
8. Terminalele de alimentare nu trebuie scurtcircuitate.
9. Vă rugăm să scoateți bateriile dacă jucăria nu va fi folosită o perioadă lungă de timp.
10. Nu aruncați bateriile în foc.
- 11.

## Întreținere:

1. Ștergeți carcasa jucăriei ușor cu o lavetă moale și uscată pentru a menține cadrul curat.
2. Păstrați unitatea principală departe de lumina soarelui și de orice altă sursă de căldură.
3. Vă rugăm să scoateți bateriile dacă jucăria nu va fi folosită o perioadă lungă de timp.
4. Nu atingeți unitatea principală cu obiecte dure și nu încercați să o dezamblați.
5. Nu introduceți unitatea principală în apă; feriți-o de umiditate.

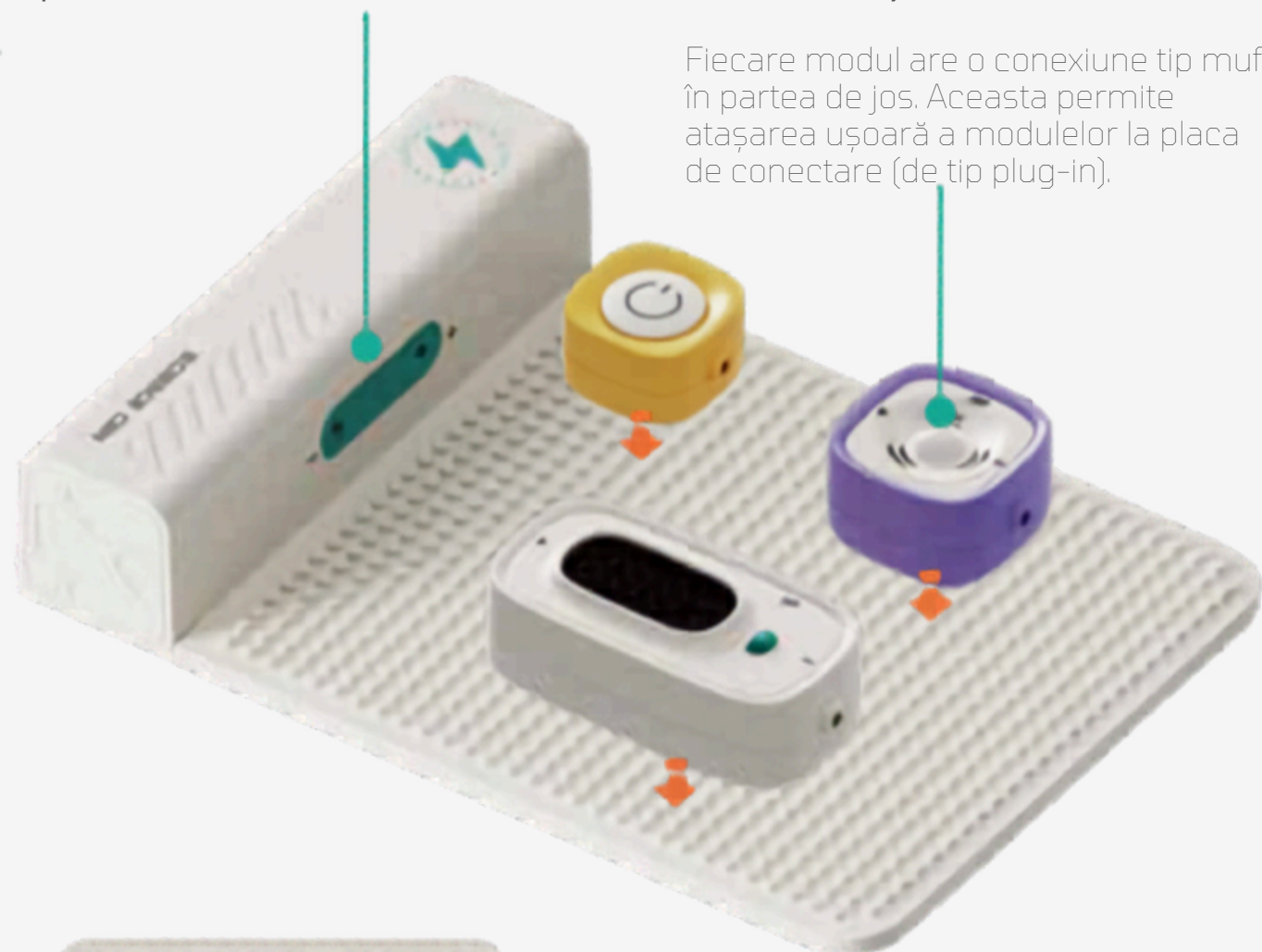
## Probleme frecvente și depanare:

1. Opriți unitatea principală.
2. Scoateți bateriile și întrerupeți alimentarea cu energie.
3. Lăsați unitatea principală nemișcată timp de câteva minute, iar apoi instalați din nou bateriile.
4. Reporniți unitatea principală și utilizați-o.
5. Vă rugăm să instalați baterii noi dacă unitatea principală tot nu funcționează.
6. Verificați dacă conexiunile de alimentare ale modulului au polaritatea corectă pozitiv/negativ.
7. Reconectați conectorul de cablare al modulului pentru a elimina problemele de contact defectuos.

## Fișă de alimentare albă (pentru priză)

Pe partea de jos a plăcii albe de alimentare se află un compartiment de baterii care furnizează energie tuturor modulelor conectate. (Pentru instrucțiuni despre cum se introduc bateriile, vezi "Instalarea bateriilor")

Fiecare modul are o conexiune tip mufă în partea de jos. Aceasta permite atașarea ușoară a modulelor la placa de conectare (de tip plug-in).



Notă: Puteți așeza placa orizontal pentru experimentele dumneavoastră. Pentru anumite experimente, o puteți de asemenea poziționa vertical.

## Fire

Sunt incluse trei tipuri diferite de fire. Pe măsură ce dobândeți mai multe cunoștințe, puteți alege liber firele potrivite pentru diferite combinații și circuite.



Fiecare modul are mai mulți conectori care vă permit să le conectați între ele folosind diferite fire.



## ⚠️ Precauții importante pentru supraveghetori:

Vă rugăm să citiți cu atenție următoarele informații înainte ca copilul dumneavoastră să înceapă experimentele. Fiecare copil se dezvoltă diferit, așa că alegeți experimentele potrivite pentru copilul dumneavoastră. Asigurați-vă că acesta înțelege următoarele instrucțiuni înainte de a experimenta:

1. Conectați cablurile doar așa cum este arătat în ilustrație.
2. Unele experimente folosesc doar o parte dintre cabluri.
3. Nu scurtcircuitați bateriile (adică nu conectați un cablu la ambele capete ale sursei de alimentare).
4. Nu introduceți cablurile în priză electrică din locuință.
5. Nu dezasamblați și nu modificați niciun modul electronic, deoarece acest lucru îl poate deteriora sau poate depăși limitele blocului.

## Generator cu manivelă

1. Pentru utilizare independentă: Conectați generatorul la modulele electronice și rotiți manivela în sensul acelor de ceasornic. Acest lucru generează electricitate, iar generatorul devine sursa de alimentare pentru circuitul dumneavoastră.
2. Conectați borna pozitivă a generatorului la borna negativă a sursei de alimentare și rotiți manivela în sensul acelor de ceasornic. Acest lucru furnizează o putere combinată pentru circuitul dumneavoastră.



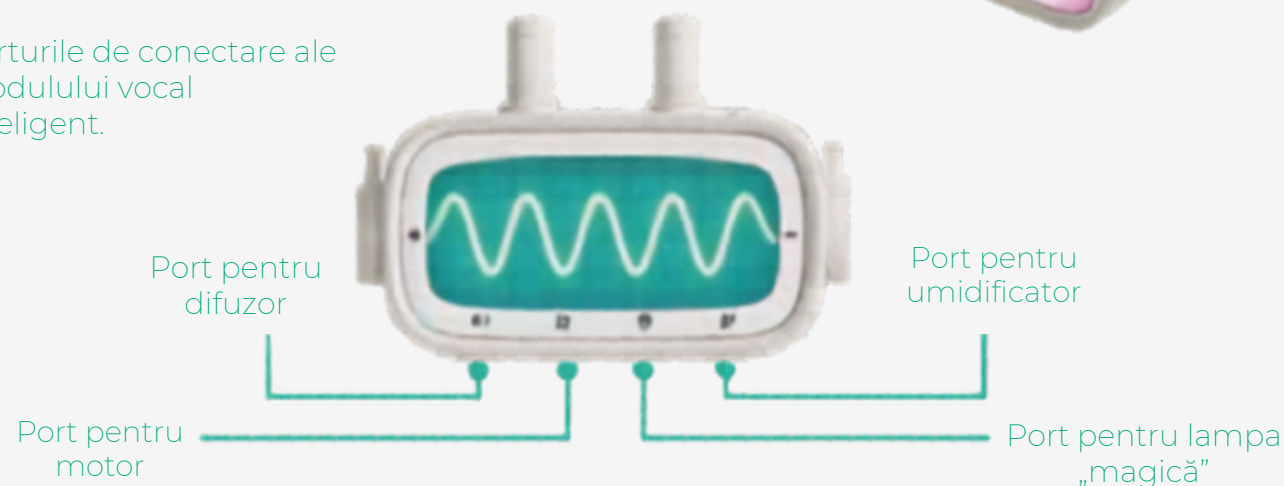
Notă: Generatorul trebuie să atingă o anumită viteză pentru a putea alimenta dispozitivele electronice cu energie.

## CUM FUNCȚIONEAZĂ MODULUL DE VOCE INTELIGENTĂ:

Modulul vocal inteligent poate interacționa cu diverse module prin comenzi vocale atunci când acestea sunt conectate. (LED-urile se aprind în timpul interacțiunii.) Este recomandat să folosiți modulul vocal într-un mediu liniștit; dacă este prea zgomot, dispozitivul nu va putea înțelege corect comenzile vocale.



Porturile de conectare ale modulului vocal inteligent.



## Comenzi vocale pentru modulul de voce inteligentă

Modulul de limbaj este în limba engleză. Prin urmare, folosiți comenzi vocale în limba engleză atunci când vorbiți cu CAN.

„Bună Can, pornește ventilatorul”  
„Bună Can, oprește ventilatorul”

„Bună Can, pornește elicea”  
„Bună Can, oprește elicea”

„Bună Can, pornește elicea”  
„Bună Can, oprește elicea”

„Bună Can, pornește muzica”  
„Bună Can, oprește muzica”

„Bună Can, următoarea melodie”

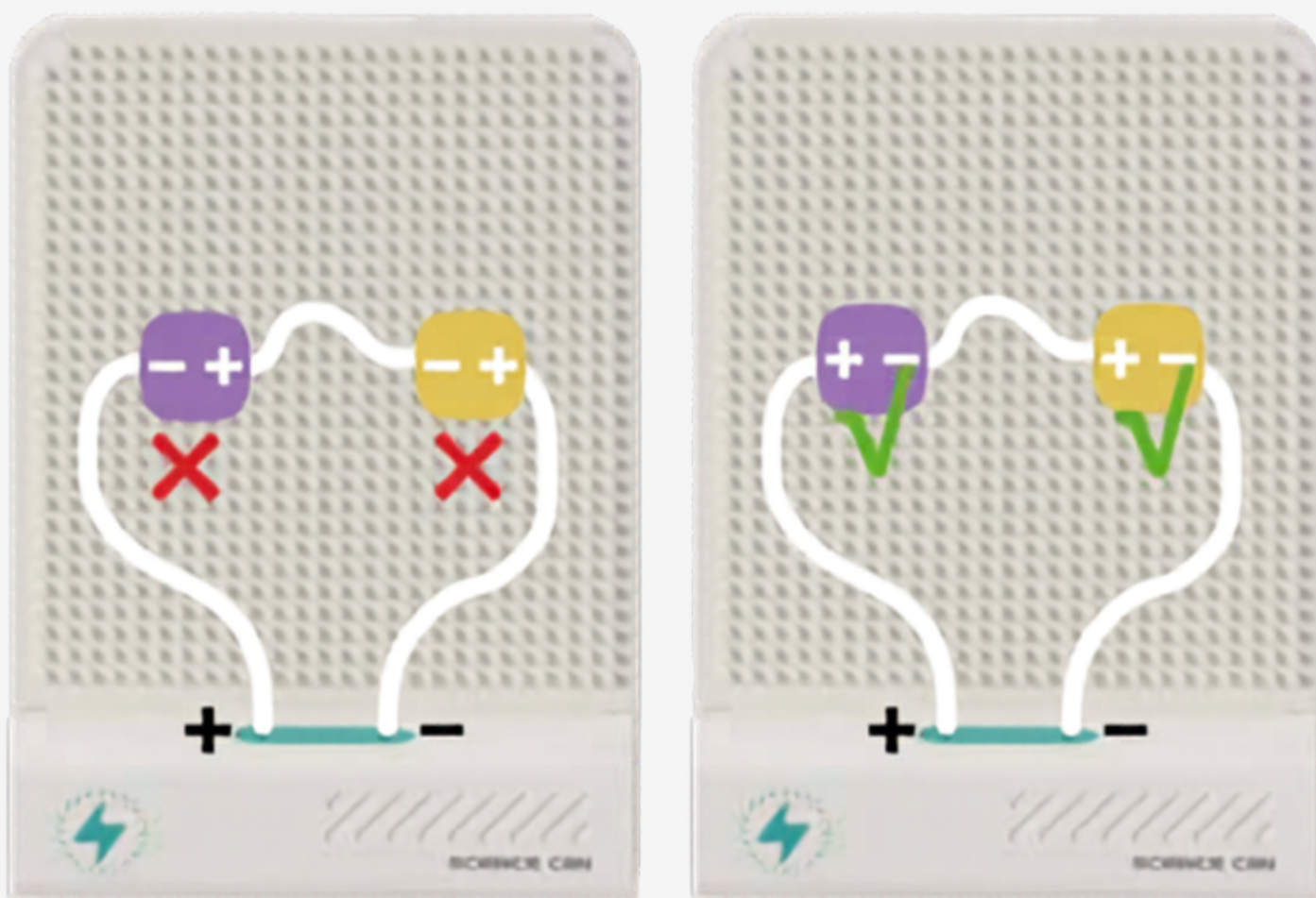
„Bună Can, pornește umidificatorul”  
„Bună Can, oprește umidificatorul”

„Bună Can, pornește tot”  
„Bună Can, oprește tot”

Note: When giving Can commands, speak as close to the module as possible.

## ⚠ Conectarea polilor

Pe un modul, partea marcată cu simbolul „+” indică polul pozitiv, iar partea marcată cu simbolul „-” indică polul negativ. Modulele fără marcaje nu fac distincție între polul pozitiv și cel negativ. Pe placa de alimentare albă, partea din stânga reprezintă polul pozitiv, iar partea din dreapta reprezintă polul negativ. Polul pozitiv (+) al sursei de alimentare trebuie conectat la polii pozitivi ai celorlalte module, iar polul negativ (-) al sursei de alimentare trebuie conectat la polii negativi ai celorlalte module.



Notă: Deconectați firele atunci când nu sunt utilizate pentru a evita consumul bateriei din cauza menținerii unui circuit închis.

## Modul rezistor

Rezistoarele limitează curentul care circulă prin circuit.



## Modul cu întrerupător basculant



## Modul cu buton rotativ (potențiomtru)

Un dispozitiv de comutare pentru controlul stării de pornire/oprire a circuitului.

Prin rotirea butonului, modulul reglează fluxul de curent din circuit, adică cât curent trece prin circuit.



## Modul detector de vibrații

Modulul sensibil la vibrații reacționează la vibrațiile din mediul înconjurător. Intensitatea loviturilor (atingerilor) modifică fluxul de curent din circuit.



## Modul Motor

Motorul se rotește atunci când modul este conectat și pornit.

Combinare cu accesoriul ventilator.



Notă: Păstrați o distanță de siguranță atunci când folosiți ventilatorul pentru a evita rănirea.

Combinare cu elicea



Smart Voice Module Port



## Modul Umidificator

Portul modulului vocal inteligent



Înainte de utilizare: scoateți capacul moale și umpleți rezervorul de apă până la refuz cu apă curată, folosind o pipetă (aprox. 5 pipete pline).



Atunci când modulul este conectat și pornit, LED-urile colorate se aprind și este emisă ceață.



Nota:

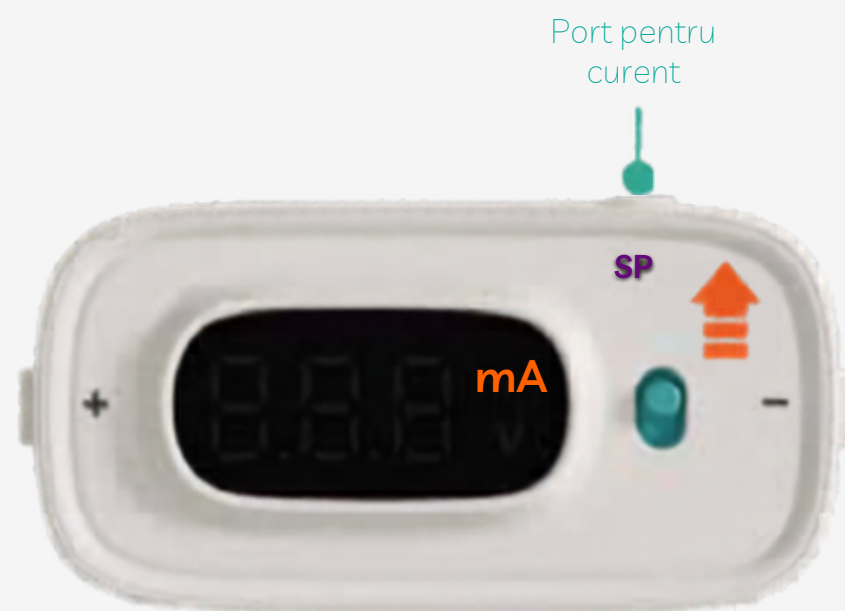
1. Atunci când este utilizat cu modulul cu buton rotativ sau cu modulul detector de vibrații, dacă butonul este setat prea jos sau vibrațiile sunt prea slabe, rezistența poate fi prea mare, ceea ce poate face ca luminile să pâlpâie — acest lucru este normal.
2. Asigurați-vă că există apă în umidificator înainte de fiecare utilizare.

## Modul de măsurare a tensiunii și curentului.

Atunci când este alimentat, afișează valoarea reală a tensiunii sau a curentului.



Apăsați comutatorul în jos pentru a afișa valoarea tensiunii.



Apăsați comutatorul în sus pentru a afișa valoarea curentului

Notă: Pentru a măsura curentul și tensiunea modulului, conectați portul de curent în paralel.

## MODULELE FUNCȚIONALE

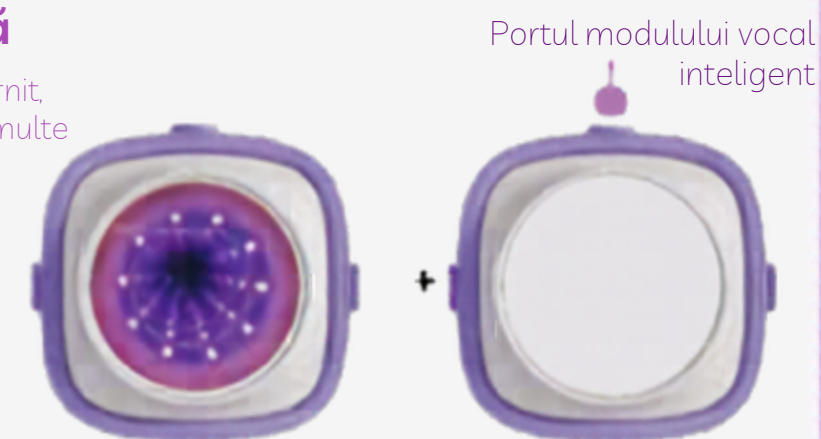
### Modul bec

Se aprinde atunci când modulul este conectat și pornit.



### Modul de lumină magică

Atunci când modulul este conectat și pornit, produce un efect de lumină fluid, în mai multe straturi.



### Modul difuzor

Se activează atunci când este pornit. Atunci când este conectat la modulul vocal inteligent, poate reda diferite voci și muzică.



# JOCURI CU CIRCUITE

## 01 Trei stări de bază ale unui circuit electric

### Conectare:

Deschideți/închideți întrerupătorul – ce se întâmplă cu becul?

Ce se întâmplă când becul și întrerupătorul sunt scoase, iar bornele pozitivă și negativă ale sursei de alimentare sunt conectate direct cu un fir?

### De ce se întâmplă?

Pentru ca electricitatea să circule, este nevoie de o cale închisă, adică un circuit complet. În acest caz, întrerupătorul joacă un rol important:

Circuit închis (calea curentului): Când închideți întrerupătorul, o mică piesă metalică se mișcă în interior și conectează două fire între ele – ca un pod. Electricitatea poate acum să circule, iar becul se aprinde.

Circuit deschis (întrerupere): Când opriți întrerupătorul, conexiunea este întreruptă – „podul” se desface. Electricitatea nu mai poate circula, iar becul rămâne stins.

Scurtcircuit: Un scurtcircuit apare atunci când nu există niciun dispozitiv electric (sarcină) în circuit, iar curentul circulă prea rapid deoarece aproape nu există rezistență. Acest lucru duce la un flux excesiv de curent, care poate provoca ușor pericole. De aceea, asigurați-vă întotdeauna că componentele sunt conectate corect.



## 02 Înțelegerea circuitelor serie

### Conectare:

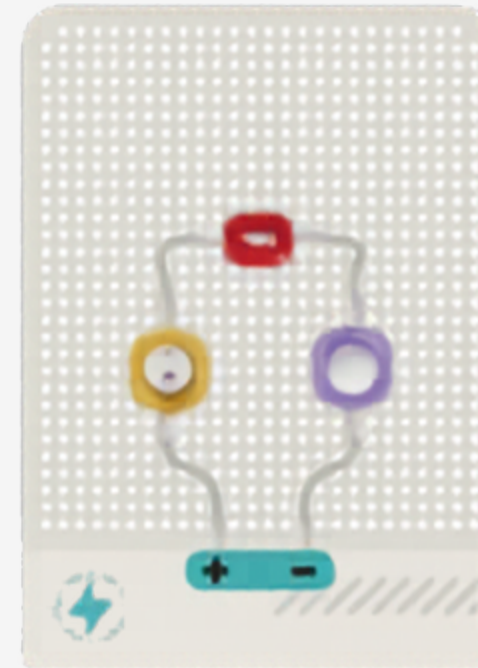
Conectați rezistoarele în serie, închideți întrerupătorul și observați luminozitatea becului.

### De ce se întâmplă?

Când conectați mai multe module în serie — adică unul după altul — cu ajutorul cablurilor, aceasta se numește conexiune în serie. Curentul trebuie să treacă prin fiecare modul individual, fără a se ramifica.

Cu cât conectați mai multe module, cu atât se creează o rezistență mai mare. Imaginați-vă astfel: curentul are mai greu de trecut — ca un biciclist care merge prin noroi. Pe măsură ce rezistența crește, curentul devine mai slab. Puteți observa acest lucru, de exemplu, atunci când un bec luminează mai slab.

Important: Într-o conexiune în serie, curentul este același peste tot, indiferent în ce modul vă aflați!



## 03 Înțelegerea circuitelor paralele

### Conectare:

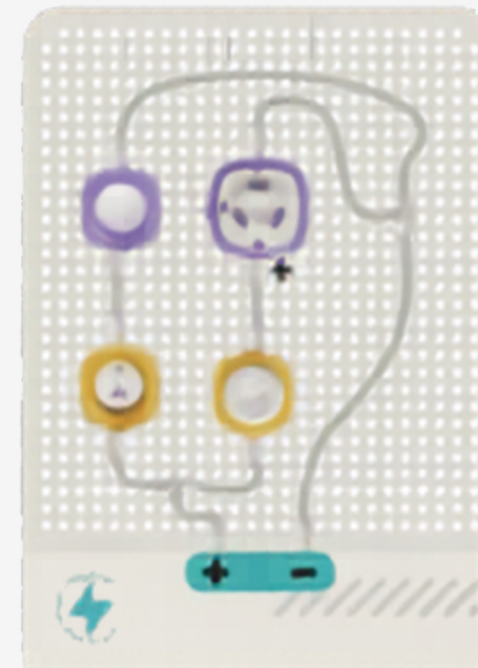
Porniți întrerupătorul — ce se întâmplă cu difuzorul și cu becul?

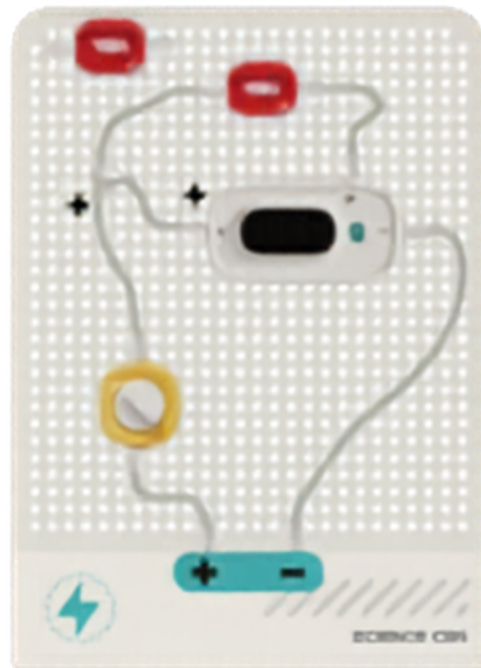
Apăsati întrerupătorul de vibrații — ce se întâmplă cu difuzorul și cu becul?

### De ce se întâmplă?

Într-un circuit paralel, fiecare modul sau dispozitiv are propria cale prin care poate circula curentul — ca mai multe tobogane într-un loc de joacă. Toate toboganurile pornesc din același punct de sus (aceeași tensiune), dar curentul se împarte și circulă pe unde drumul este liber. Dacă aveți un întrerupător pe una dintre aceste căi, acesta poate porni sau opri doar acea cale. Celelalte căi rămân neafectate — curentul poate continua să circule pe acolo.

Acest lucru vă permite să stingeți un bec în timp ce altul continuă să lumineze — deoarece se află pe o altă cale de curent.





#### 04 Înțelegerea rezistenței

##### Conectare:

Închideți întrerupătorul, observați și notați valorile corespunzătoare ale ampermetrului și voltmetrului pe rezistorul de 100 ohmi.

Înlocuiți rezistorul de 100 ohmi cu un rezistor de 500 ohmi, apoi observați modificările indicațiilor ampermetrului și voltmetrului.

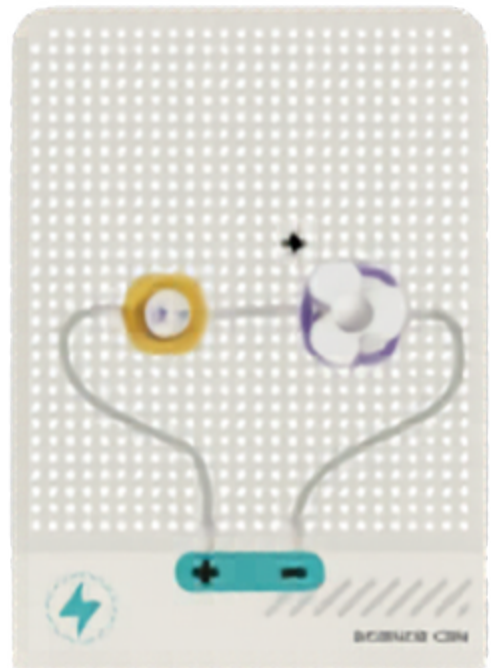
##### De ce se întâmplă?

Legea lui Ohm explică modul în care sunt legate tensiunea, curentul și rezistența.

Dacă tensiunea rămâne aceeași, dar rezistența crește, curentul nu mai poate circula la fel de bine — acesta scade. Cu cât rezistența este mai mare, cu atât curentul care circulă este mai mic.

Cu cât rezistența este mai mică, cu atât poate circula mai mult curent.

Acest lucru este important pentru a înțelege de ce, de exemplu, o lampă luminează uneori mai puternic sau mai slab.



#### 05 Modulul Motor

##### Conectare:

Apăsați întrerupătorul și observați dacă motorul ventilatorului se rotește.

##### De ce se întâmplă?

Un motor electric funcționează deoarece magnetii se pot atrage sau respinge între ei — la fel ca magnetii pe care i-ați testat anterior.

Există două părți importante ale motorului:

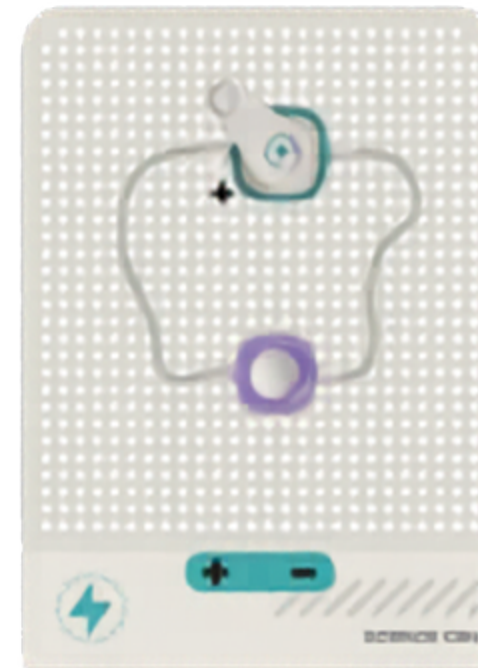
- Statorul (partea fixă, care are un câmp magnetic)
- Și rotorul (partea din mijloc care se rotește)

Când electricitatea trece prin rotor, se creează un câmp magnetic.

Acest nou câmp magnetic respinge sau atrage câmpul magnetic al statorului. Aceasta generează o forță care împinge rotorul, făcându-l să se rotească.

Astfel, motorul transformă energia electrică în mișcare

— de exemplu, pentru a face un ventilator să se rotească sau o mașinuță de jucărie să se deplaseze.



#### 06 Generatorul cu manivelă

##### Conectare:

Rotiți manivela generatorului în sensul acelor de ceasornic și observați ce se întâmplă cu becul.

##### De ce se întâmplă?

Când rotiți manivela, puneți în mișcare ceva din interiorul generatorului — aceasta se numește energie mecanică (adică energie cinetică).

În interior există un magnet și o bobină de sârmă. Când rotiți manivela, magnetul se mișcă pe lângă bobină, generând un curent electric. Acest fenomen se numește inducție electromagnetică.

Curentul produs este curent alternativ (CA) — își schimbă în mod constant direcția.

Acest curent ajunge la bec — și îl face să lumineze!



#### 07 Ampermetrul/Voltmetrul

##### Conectare:

Rotiți întrerupătorul rotativ — ce schimbări puteți observa pe afișajele ampermetrului și voltmetrului de deasupra becului?

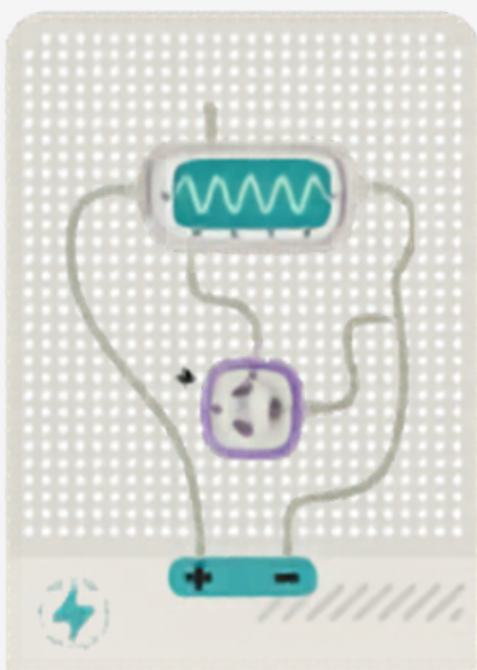
##### De ce se întâmplă?

Când rotiți butonul, modificați rezistența din circuit — cu alte cuvinte, cât de ușor sau de greu poate circula curentul.

Mai multă rezistență → curge mai puțin curent → becul luminează mai slab.

Mai puțină rezistență → curge mai mult curent → becul luminează mai puternic.

Și tensiunea la nivelul becului se modifică ușor, în funcție de cât curent circulă. Acest lucru vă permite să folosiți butonul pentru a controla exact cât de puternic luminează lampa.



### 08 Modulul de Voce Inteligentă

#### **Conectare:**

Apel: „Bună Can, pornește muzica”

Apel: „Bună Can, oprește muzica”

Apel: „Bună Can, următoarea melodie”

#### **De ce se întâmplă?**

Imediat ce este primit un semnal, circuitul se închide, ceea ce înseamnă că traseul pentru electricitate este liber.

Acum, cipul de muzică, o componentă electronică mică, începe să redea muzică.

În același timp, difuzorul asigură că puteți auzi muzica — o redă (tare) sau poate fi, de asemenea, pornit ori oprit, în funcție de modul în care este controlat circuitul.



### 09 Modulul Umidificator

#### **Conectare:**

Închideți întrerupătorul. Ce se întâmplă cu umidificatorul?

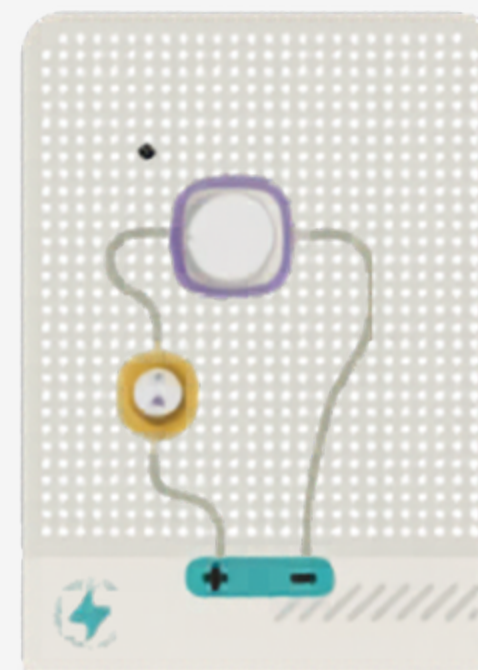
#### **De ce se întâmplă?**

Când închideți întrerupătorul, circuitul este activat și electricitatea poate circula.

Electricitatea ajunge la circuitul de control, care activează o componentă specială: vibratorul ultrasonic.

Această parte se mișcă foarte repede — atât de repede încât nu o putem vedea sau auzi.

Aceste mișcări rapide transformă apa într-o ceață fină, aproape ca un mic umidificator.



### 10 Lumina Magică

#### **Conectare:**

Pornește întrerupătorul. Ce se întâmplă cu lumina „magică”?

#### **De ce se întâmplă?**

Când acționezi întrerupătorul, electricitatea poate curge — iar lumina „magică” se aprinde!

Așa transformă electricitatea lumina, aproape ca o mică magie în circuit.