

## Learning Resources Set STEM - Forta si miscare LER2822

**Setul include:** pendul cu suport tip rama, spalier, 2 piste din plastic cu texturi diferite, 2 masinute, 4 cuburi, 10 carduri cu activitati, instructiuni in limba engleza, fise de lucru (material reproductibil).

### **Bine ati venit in minunata lume a fortei si a miscarii!**

Acest set prezinta concepte stiintifice reale si include materiale care sa va vina in ajutor, impreuna cu accesorii interesante (printre care masinute, piste si pendul) si activitati care stimuleaza imaginatia si curiozitatea copiilor. Fiecare activitate a fost testata de cadre didactice si este aprobata pentru copii, fiind usor de folosit si de interes larg.

Setul prezinta diferite metode stiintifice pentru micutii „oameni de stiinta”. Folositi setul pentru a-i familiariza pe copii cu metoda STEM sau ca pe o completare a celor predate la clasa, pentru a sustine si intari procesul de invatare. Conceptele prezentate in acest set reprezinta o provocare pentru copii, incurajandu-i sa gandeasca logic si dezvoltand increderea in sine. Sa incepem!

### **STEM si STEAM**

STEM este un acronim pentru science, technology, engineering and mathematics (**stiinta, tehnologie, inginerie si matematica**). Dar conceptul STEM este mai mult decat un simplu acronim. Este o abordare educationala care le cere copiilor sa rezolve probleme din viata reala cu ajutorul cercetarii, a abilitatii de rezolvare de probleme, a experimentelor practice, a metodei incercare – eroare si prin propriile descoperiri. Cele 3 discipline- stiinta, inginerie si matematica sunt astfel clar definite si intelese. Dar cum ramane cu tehnologia? In abordarea STEM, tehnologia este definita in linii mari prin intermediul inovatiilor, adica, conceperea si folosirea materialelor si a ustensilelor pentru a putea rezolva o problema specifica. In prezent, desigur, tehnologia este in general inteleasa prin intermediul computerelor si a internetului care contribuie de asemenea la rezolvarea problemelor aparute in viata de zi cu zi.

Alt acronim asociat cu STEM este STEAM, care include si arta in conceptul multidisciplinar. Artă poate fi introdusa copiilor prin mijloacele traditionale -desen si pictura (spre exemplu, desenati predictia voastra inainte de a face experimentul), sau prin constructii 3D reale (spre exemplu, constructia unei moristi de vant pentru a demonstra cum misca vantul obiectele). Incorporand arta in explorarea stiintifica si descoperire, accesati emisfera dreapta (creativa) a creierului si contribuiti la dezvoltarea abilitatii de rezolvare de probleme intr-o maniera creativa si a gandirii flexibile.

### **Forta si miscare**

Forta si miscare exista in jurul vostru, pretutindeni: in sala de bowling in timp ce aruncati bila pe pista, la locul de joaca in timp ce va dati in leagan sau pe tobogan sau in masina in timp ce va deplasati catre casa unui prieten. Notiunile de forta si miscare sunt invatate in primii ani de scoala ca o modalitate prin care micutii sa exploreze cum si de ce se deplaseaza obiectele. Cu acest set STEM, copiii vor descoperi diferite concepte legate de forta si miscare prin intermediul experimentelor practice distractive, cum ar fi spre exemplu impinge- trage (care dintre cele 2 actiuni: impingere sau tragere a pendulului creeaza mai multa forta.), obiecte in miscare (isi schimba masinile directia cand se ciocnesc?) efectele fortei de frecare si ale greutatii in miscare (unde se deplaseaza mai repede o masina: pe un drum drept sau pe unul cu hopuri) si multe altele!

## Cardurile cu activitati

Copiii vor adora sa faca activitatile propuse de cele 10 carduri duble. Fiecare card, bazat pe o metoda stiintifica, urmeaza acelasi format: incepe cu o problema din viata cotidiana ce trebuie rezolvata, urmata de o predictie (sau ipoteza) , apoi un experiment interactiv, urmat de culegerea datelor si se termina cu copiii care deseneaza concluzia, bazandu-se pe descoperirile facute. Desi, fiecare activitate in parte include diferite componente STEM/ STEAM, finalul fiecarei activitati in parte ofera noi oportunitati de integrare a stiintei, tehnologiei, ingineriei, matematicii sau artei. Va rugam sa aveti in vedere ca din cauza ca cei mici la aceasta varsta sunt cititori emergenti este necesar ca un adult sa citeasca activitatiile de pe carduri, sa ghideze micutii si sa ii ajute pe intreaga durata a jocului. Desigur, ca acest lucru nu ii va impiedica sa inalte un turn din cuburi sau sa dea drumul masinutelor pe rampa pe durata diferitelor experimente!

## Materiale suport

Folositi fisele reproductibile din acest set impreuna cu cardurile cu activitati. Folosind aceste modele, cei mici pot inregistra predictii sau date in timp ce pun in practica experimente. Fisele au in mod intentionat mult spatiu liber, astfel incat copilasii sa poata scrie si desena sau sa le personalizeze in functie de nevoile de invatare pe care le au la momentul respectiv. Spre exemplu puteti personaliza fisa de inregistrare a datelor, daca copilasii trebuie sa inregistreze distanta sau alte variabile. Cardurile de sortare sunt de asemenea utile pentru a sustine si extinde anumite concepte legate de forta si miscare si pot fi folosite in mod independent sau pentru a evalua cunostintele dobandite.

## Glosar

Cuvintele de mai jos sunt concepte cheie invatate pe parcursul activitatilor. Pe carduri aceste cuvinte sunt scrise cu caractere ingrosate atunci cand apar pentru prima oara intr-o activitate. Micutii vor intelege mult mai bine conceptele prezentare cand acestea sunt folosite in contextul experimentelor practice.

- **Energie** – capacitatea de a efectua lucru mecanic
- **Fora** – orice actiune de impingere sau tragere a unui obiect
- **Frecare** – forta de contact dintre doua corpuri
- **Gravitatia** - forta care atrage un obiect spre centrul Pamantului
- **Plan inclinat** – dispozitiv de forma unei rampe cu ajutorul caruia se poate deplasa un corp de la un punct inferior la unul superior.
- **Miscare**- o schimbare de pozitie a unui corp in raport cu timpul.
- **A impinge** -a deplasa din loc pe cineva sau ceva, exercitand o apasare
- **A trage** – a aplica forta pentru a deplasa pe cineva sau ceva catre tine sau cu tine.
- **Greutate**- forta care se exercita asupra unui corp sau cu care un corp este atras de Pamant;

## **Fisa pentru predictii**

**Scrie sau deseneaza predictia ta.**

**Cred ca .... (Daca.....atunci....)**

**Dupa experimentul meu am invatat ca .....**

**Predictia mea a fost.....**

**Corecta**

**Pe aproape**

**Incorecta**

## Foie de observatie

**La inceput am vazut (remarcat sau observat)**

**Apoi am vazut (remarcat sau observat)**

**Fisa pentru inregistrarea datelor**

*Numele.....*

**Masurati distanta in cazul fiecarui experiment. Notati distanta in fiecare casuta.**

**Experimentul 1**

**Experimentul 2**

**Distanta .....**

**Distanta.....**

**In care dintre cele 2 experimente s-a deplasat pe o distanta mai lunga obiectul? Incercuiți experimentul respectiv.**

*Sugestii de activitati*

- *Desenati un grafic sau un tabel pentru a arata distanta parcursa de fiecare obiect.*
- *Descoperiti care este diferenta dintre cele 2 distante din experimentul vostru.*

.....

*Numele.....*

**Masurati distanta in cazul fiecarui experiment. Notati distanta in fiecare casuta.**

**Experimentul 1**

**Experimentul 2**

**Distanta .....**

**Distanta.....**

**In care dintre cele 2 experimente s-a deplasat pe o distanta mai lunga obiectul? Incercuiți experimentul respectiv.**

*Sugestii de activitati*

- *Desenati un grafic sau un tabel pentru a arata distanta parcursa de fiecare obiect.*
- *Descoperiti care este diferenta dintre cele 2 distante din experimentul vostru.*

## Learning Resources Set STEM - Forta si miscare

### CARDURI

#### CARDUL 1

**Problema:** Esti la magazinul de jucarii sa alegi o jucarie pentru fratiul tau. El isi doreste foarte tare o jucarie care se misca. Cu toate acestea, nu stii care obiecte pot fi puse in miscare si care nu.

**Focus:** Ce inseamna sa fii in miscare?

Notati predictia sub semnul de intrebare.

**Materiale necesare:** pendul, spalier, masinuta, 4 cuburi, pista, carduri pentru miscare si graficul T (T-chart)

#### Experiment

1. Asezati pista neteda pe masa si puneti masinuta pe ea. Se misca masinuta?
2. Acum, asezati pista pe treapta de jos a spalierului. Asezati masinuta in capatul de sus al pistei si dati-i drumul. Ce se intampla?
3. Asezati cele 4 cuburi pe masa, unul peste celalalt. Se misca cuburile?
4. Folositi pendulul pentru a incerca sa daramati cuburile: atasati pendulul pe treapta de sus a spalierului (nu uitati sa scoateti restul de trepte); **trageti** pendulul inapoi pana cand este la aceeași înălțime cu spalierul; dati drumul pendulului, astfel încât bila să lovească turnul de cuburi. Ce se intampla cu cuburile?
5. Uitati-va la toate obiectele folosite in acest experiment. Puteti pune obiectele in miscare si in alt mod?
6. *Inregistrarea datelor:* Pe graficul T (t-chart), sortati cardurile pentru miscare in 2 categorii: obiecte in miscare si obiecte in repaus (obiecte care nu se misca).

#### Concluzii:

Ce credeti ca inseamna sa fii in miscare? Oare ce jucarii care se misca si- ar dori cel mai mult fratiul tau? Poti sa arati cum arata corpul tau cand esti in miscare? Sau in repaus?

**Știința:** Descopera și alte modalități pentru a pune în mișcare obiectele. Folosește obiectele incluse în set sau altele pe care le ai la îndemână.

## CARDUL 2

**Problema:** Ești obosit din cauza că a trebuit să cobori niște cutii imense din podul casei. Crezi că dacă le vei împinge afară din pod o să fie mai ușor. Cum te va ajuta **gravitația** în această situație?

**Focus:** Ce se întâmplă cu un obiect când cade de la înălțime?

Desenează pe fișa pentru predicții ce crezi că se va întâmpla.

**Materiale necesare:** 4 cuburi, fișa pentru predicții

**Experiment:**

1. Pune 2 cuburi pe margine mesei. În același timp încearcă să le **împingi** jos de pe masă.
2. În ce direcție se mișcă obiectele ?
3. Repeta pasul 1 cu celelalte 2 cuburi. Ce se întâmplă când împingi aceste cuburi?

**Concluzii:**

Ce s-a întâmplat cu cutiile atunci când le-ai coborât din podul casei? Descrie mișcarea acestora. S-au mișcat încet sau repede? În ce direcție le-a tras forța gravitațională?

**Știința:** Încearcă să scapi din mână diferite obiecte, spre exemplu hârtie, un creion sau o carioca. Cad toate în același mod?

**Matematica:** Măsoară înălțimea mesei pe care ai folosit-o în acest experiment. Încearcă să arunci cuburile de la diferite înălțimi, spre exemplu de pe un scaun, de pe bufet, etc.

## Cardul 3



**Problema:** Este timpul pentru cursa! Masinuta este pregatita, prietenii te incurajeaa...dar afara cam bate vantul! Oare mai poti castiga cursa?

**Focus:** Poate vantul sa miste un obiect?

Noteaza pe fisa pentru predictii ce crezi ca se va intampla.

**Materiale necesare:** pista, masinuta, pai (nu este inclus in set), centimetru (nu este inclus in set), fisa pentru inregistrarea datelor, fisa pentru predictii.

**Experiment:**

1. Aseaza pista neteda pe masa.
2. Pune una dintre masinute pe pista. Se misca?
3. De aceasta data, incerca sa prezici cat de mult se va deplasa pe pista masinuta daca sufli usor pe ea cu ajutorul unui pai. Scrie predictia pe fisa pentru predictii.
4. Verifica predictia facuta: sufla usor peste masina o singura data pentru a o face sa se miste cat mai departe pe pista.
5. *Inregistrarea datelor:* Masoara si inregistreaza pe fisa de inregistrare a datelor cat de mult (distanta) s-a deplasat masinuta.
6. Repeta experimentul, sufland tot o singura data, dar de aceasta data mai puternic!
7. *Inregistrarea datelor:* Masoara si inregistreaza pe fisa de inregistrare a datelor cat de mult s-a deplasat masinuta in cel de al doilea experiment. In care dintre cele 2 experimente s-a deplasat mai mult masinuta.

**Concluzii:** Misca vantul obiectele? V-a ajutat vantul sa inaintati mai mult in cursa?

**Stiinta:**

Pune la cale o cursa cu un prieten- pune cate o masinuta pe cate o pista neteda. Participantii la cursa trebuie sa sufle in acelasi timp prin cate 1 pai pentru a determina masinutele sa se deplaseze. Care dintre masinute a castigat cursa? De ce?

**Arta si tehnologie:** Cauta pe internet cum se face o morisca pentru vant. Planifica, deseneaza si creeaza o morisca pentru vant pentru a demonstra ca vantul misca diferite tipuri de obiecte. Cum puteti face morisca sa se invarta? Puteti face morisca sa invarta in ambele directii?

## **Matematica:**

Folosind scaderea, descoperiti diferenta dintre distantele parcurse de masinute (punctul 5 si 7 din experiment). Ordonati crescator distantele.

## **Cardul 4**

**Problema:** Masina ta este prea veche ca sa o mai conduci. Trebuie sa **impingi** cu putere masina ca sa ajungi in varful dealului si apoi in jos la cimitirul pentru masini. Cat de tare trebuie impinsa masina ca sa ajunga in varful dealului?

**Focus:** Cat de tare trebuie impinsa masina ca sa ajunga in varful dealului?

Notati predictia sub semnul de intrebare.

**Materiale necesare:** masinuta, pista si spalier.

## **Experiment:**

1. Pune pista neteda pe treapta din mijloc a spalierului.
2. Pune o masinuta in partea de jos a pistei si impinge-o pentru a vedea daca ajunge in varful dealului! Ce se intampla daca o impingi usor? Dar daca o impingi cu putere?
3. Poti sa impingi masina suficient de tare pentru a o determina sa ajunga in varful muntelui si apoi direct la cimitirul de masini.

## **Concluzii:**

Cand a fost mai usor sa impingi masina: cand ai impins-o usor sau cand ai impins-o cu putere?

Pune o masina pe rampa, dar de aceasta data cu o greutate pe ea. Trebuie sa folosesti mai multa sau mai putina **energie** pentru a impinge un obiect mai greu?

**Arta:** arunca o biluta in niste vopsea. Pune biluta pe o foaie de hartie si impinge-o putin. Descopera distanta parcursa de biluta in functie de urma de vopsea lasata pe foaie. Incerca din nou folosind alta biluta si alta culoare de vopsea. De aceasta data, impinge biluta cu si mai multa **forta**. Ce

observatie poti face cu privire la urma de vopsea in functie de cat de tare impingi bila? Continua opera de arta cu biluta si prin impingerea cu forta mai mica sau mai mare.

## Cardul 5

**Problema:** Primarul vrea sa construiesti o noua cladire in oras. Dar inainte trebuie sa darami o cladire veche pentru a face loc.

**Focus:** Simpla impingere a pendului genereaza mai multa forta sau este mai bine sa tragi pendulul si apoi sa ii dai drumul ?

Noteaza ce crezi ca se va intampla.

**Materiale necesare:** pendul, fisa pentru inregistrarea datelor, centimetru (nu este inclus in set), 4 cuburi.

### Experiment:

1. Aseaza cuburile unul peste altul pentru a face o cladire. Pune pendulul langa cladire.
2. Trage bila pana cand este la aceeasi inaltime cu rama pendulului. Da drumul la bila si observa si ce se intampla.
3. *Inregistrarea datelor:* Pe fisa pentru inregistrarea datelor masoara si noteaza cat de departe a ajuns cubul in functie de forta cu care ai tras.
4. Aranjeaza la loc cuburile. Trage din nou de bila , dar de aceasta data cat ii dai drumul si impinge. Observa ce se intampla cu cuburile.
5. *Inregistrarea datelor:* Pe fisa pentru inregistrarea datelor masoara si noteaza cat de departe a ajuns cubul in functie de forta cu care ai impins.

### Concluzii:

In care dintre situatii ai obtinut mai multa forta pentru a darama cladirea veche: cand ai impins sau cand ai tras bila?

### Matematica:

Observa cat de departe puteti determina un obiect sa ajunga, folosind pendulul si alte accesorii din set sau pe care le aveti la indemana. Masoara care este cea ma mare distanta parcursa. Compara aceste distante cu cele din experimentul de mai sus.

## Cardul 6

**Problema:** Prietenul tau isi tracteaza masina catre garaj. Drumul pe care circula coteste brusc. Se va deplasa masina in directia in care este tractata?

**Focus:**

Se va deplasa masina in aceeași direcție în care este **trasa**?

Scrie ce crezi ca se va intampla pe fisa pentru predictii.

**Materiale necesare:** coarda, cub, masinuta, fisa pentru predictii, fisa de observatie

## Experiment

1. Prinde un capat al coardei la masinuta. Infasoara celalalt capat in jurul cubului.
2. Trage cubul catre tine si apoi trage-l brusc la dreapta.
3. Observa in ce directie se deplaseza masina.
4. *Inregistrarea datelor:* Pe foaia de observatie deseneaza in ce directie s-a deplasat masinuta.

**Concluzii:** S-a deplasat masinuta in directia in care a fost trasa?

**Tehnologie si inginerie:** Folosind accesoriile pe care le ai la indemana construieste o piesa sau un echipament cu ajutorul caruia sa poti trage mai multe cuburi in acelasi timp.

## Cardul 7

**Problema:** Mergi la ziua de nastere a unui prieten si decizi sa te abati de la drum si sa o iei pe scurtatura. Se va deplasa mai repede masina pe terenul accidentat sau pe drumul neted?

**Focus:**

Cum poti mari sau incetini viteza unui obiect aflat in **miscare**?

Deseneaza pe fisa pentru predictii ce crezi ca se va intampla.

**Materiale necesare:** fisa pentru inregistrarea datelor, fisa pentru predictii, 2 masinute, 2 piste, centimetru ( nu este inclus in set), spalier.

### **Experiment:**

1. Aseaza ambele piste ( cea cu hopuri si cea neteda) pe prima treapta a spalierului. Aseaza o rigla sau un centimetru la capatul ambelor piste pentru a masura distanta. (**Nota:** Pune rigla in afara pistei astfel incat sa nu interfereze cu miscarea masinutelor.)
2. In acelasi timp, da drumul fiecarei masinute din partea de sus a fiecarei piste in parte. Care dintre masinute pare sa se deplaseze mai repede?
3. *Inregistrarea datelor:* Masoara si inregistreaza distanta parcursa de fiecare masinuta pe fisa de inregistrare a datelor.

### **Concluzii:**

Pe care dintre suprafete se deplaseaza mai mult masinutele? Care dintre suprafete ingreuneaza deplasarea masinutelor? Care drum te va ajuta sa ajungi mai repede la petrecere, cel unde forta de **frecare** este mai mare ca urmare a denivelarilor sau cel neted?

### **Stiinta:**

Ce forta de frecare poti adauga pentru a incetini masina? Incearca sa pui masinutele sa mearga si pe alte suprafete ( spre exemplu carpeta, gresie sau trotuar) si inregistreaza rezultatele pe fisa pentru inregistrarea datelor.

### **Cardul 8**

**Problema:** In fiecare vara te iei la inrecere cu vecinii in cea mai tare cursa cu masini. A sosit ziua marii intreceri si trebuie sa iti alegi banda pe care vei circula. Pe care pista vei reusi sa parcurgi cea mai mare distanta?

**Focus:** Afecteaza unghiul rampei distanta pe care o va parcurge masina?

Noteaza ce crezi ca se va intampla!

**Materiale necesare:** masinuta, pista, centimetru (nu este inclus in set), fisa de inregistrare a datelor, spalier.

1. Pune o pista pe treapta de jos a spalierului. Da drumul masinutei in jos pe pista. Masoara ce distanta a parcurs masinuta la respectivul unghi.
2. *Inregistrarea datelor:* pe fisa de inregistrare a datelor notati distanta parcursa de masinuta.
3. Repetati experimentul, dar de aceasta data puneti pista pe treapta de sus a spalierului. Da drumul masinutei in jos pe pista. Masoara ce distanta a parcurs masinuta la respectivul unghi.
4. *Inregistrarea datelor:* pe fisa de inregistrare a datelor notati ce distanta a parcurs masinuta cand i-ati dat drumul de pe treapta de sus a spalierului.

**Concluzii:** Care dintre piste a determina deplasarea masinutei pe o distanta mai mare- cea care se afla pe treapta de sus a spalierului sau cea care se afla pe treapta de jos? De ce credeti acest lucru?

**Inginerie:** Puteti construi o pista pe care masinuta sa parcurga o distanta si mai mare?

## Cardul 9

**Problema:** Familia ta se muta intr-o casa noua. Masina voastra care transporta o cutie mare se apropie rapid de un deal ce duce in oras. Ce distanta poate parcurge masina la vale, in timp ce cara o greutate?

**Focus:** Afecteaza greutatea suplimentara distanta parcursa de o masinuta?

Deseneaza pe fisa pentru predictii ce crezi ca se va intampla.

**Materiale necesare:** spalier, 2 piste, 2 cuburi, centimetru (nu este inclus in set), fisa pentru inregistrarea datelor, fisa pentru predictii, 2 masinute.

**Experiment:**

1. Puneti ambele piste netede pe treapta de jos a spalierului.
2. Pe una dintre piste dati drumul unei masinute fara cuburi in ea. Apoi, pe cealalta pista dati drumul unei masinute cu un cub in ea.
3. *Inregistrarea datelor*: Folosind un centimetru sau o rigla, masurati si notati in fisa pentru inregistrare a datelor distanta parcursa de fiecare masinuta.

**Concluzii:** S-a deplasat masinuta mai mult atunci cand ati transportat cu ea o cutie mai grea? Ce distanta parcurge masinuta cand transporta o greutate mai mica? De ce?

**Inginerie:** Ce puteti face ca masinuta care cara cubul sa se deplaseze pe o distanta si mai mare? Folositi materialele din set sau altele pe care le aveti la indemana.

## Cardul 10

**Problema:** In timpul tau liber, tu si colegii tai de clasa hotarati sa va jucati un joc de demolare numit derbi cu masinute. Nimeni nu stie ce se va intampla cu masinutele cand se vor ciocni- se vor deplasa in aceeasi directie dupa ciocnire?

**Focus:** Se schimba directia unui obiect cand se loveste cu alt obiect?

Desenati pe fisa pentru predictii ce credeti ca se va intampla.

**Materiale necesare:** fisa de observatie, fisa pentru predictii, spalier, pista, 2 masinute.

### Experiment:

1. Lucrati impreuna cu un partener. Puneti o pista pe treapta din mijloc a spalierului.
2. Puneti o masinuta in fata pistei.
3. Dati drumul unei masinute pe pista, astfel incat cele 2 masinute sa se ciocneasca.
4. *Inregistrarea datelor*: Pe foaia de observatie, desenati o imagine prin care sa aratati in ce directie a luat-o fiecare masina dupa ciocnire.

**Concluzii:** Si-au schimbat cele 2 masinute din jocul de derbi directia dupa ce s-au ciocnit?

**Inginerie:** Cum puteti folosi alte materiale din set pentru a schimba directia unui obiect?

**Tehnologie:** Pentru a putea desena cele observate, faceti o poza masinutei din fata pistei inainte de ciocnire si dupa ciocnire. (punctul 4).