



Activitatea IV.2

Alunecarea de teren

► **Introducere:**

Experimentul propus în această activitate permite elevilor cunoașterea forțelor care guvernează producerea alunecărilor de teren. Vor lua cunoștință despre factorii care conlucrează și care dau probabilitatea apariției alunecării. În cadrul experimentului propus, ei vor obține diferite valori, în funcție de care vor aprecia momentul de debut al alunecării de teren, demonstrând faptul că înclinarea versantului determină felul în care forța gravitațională acționează pe o suprafață de teren și stabilind relația acesteia cu forța de frecare. Folosind diferite tipuri de sedimente, în prezența sau în absența apei, elevii vor înțelege relația care există între factorii potențiali și cei declanșatori.

► **Materiale necesare:**

- material descriptiv privind alunecarea de teren (pentru profesor)
- poze care să ilustreze daune provocate de alunecări de teren (dacă este posibil, din aria geografică în care se află școala)
- video-proiector (opțional)
- scândură din lemn de brad, cu dimensiunile de: 2,5 cm x 25 cm x 1,0 m
- o ruletă
- două farfurii de plastic cu raza de aproximativ 19 cm și înalte de 3,5 cm
- nisip uscat atât cât este necesar pentru a umple cele două farfurii
- 500 ml apă, într-un pahar de laborator (sau alt recipient)
- ziare care să acopere suprafețele de lucru
- cântar de bucătărie care să înregistreze greutatea mai mici de 100 g
- prosoape de hârtie pentru curățirea suprafeței de lucru, între diferitele încercări
- creioane sau pixuri
- tabele pentru înscrierea de date și măsurători în cadrul experimentului (Fișă date experimentale: Date asupra alunecării de teren din Caietul elevului)
- chestionar de întrebări privind experimentul efectuat (Fișă de evaluare: Alunecare de teren din Caietul elevului)
- sol, pietriș, nisip și alte tipuri de materiale pentru extinderea experimentului

► Procedură:

1. Împărțiți elevii clasei în grupuri de câte trei sau mai mulți.
2. Distribuți-le câte o copie a *Fișei date experimentale: Date asupra alunecării de teren* din *Caietul elevului*, pentru notarea datelor obținute experimental.
3. Solicitați unui membru al fiecărei grupe să preia materialele necesare experimentului.
4. Spuneți elevilor că experimentul se va desfășura într-o manieră științifică, aceasta însemnând că ei vor controla variabilele variind câte una și vor măsura și observa rezultatul; când elevii vor finaliza experimentul, este foarte important ca ei să folosească rezultatele obținute pentru a explica fenomenul și să dea explicații referindu-se strict la modelul lor particular; subliniați-le faptul că întrebările care se regăsesc la sfârșitul tabelului se referă la experimentul științific în care ei s-au implicat.
5. Instruiți elevii să construiască rampa, la fel ca în figura de la începutul activității, iar apoi să înceapă să experimenteze efectul unghiului rampei asupra greutateților citite pe cântar. Explicați faptul că, cu cât este mai mică greutatea măsurată de cântar, cu atât este mai mare forța de gravitație paralelă cu panta și mai slabă forța de frecare care ține materialul în loc.
6. Oferiți apoi următoarele instrucțiuni:
 - a. Puneți cântarul la capătul de jos al rampei și poziționați farfuria cu nisip cu fața în sus peste rampă.
 - b. Ridicați un capăt al rampei la înălțimea necesară pentru a se ajunge la primul unghi indicat în tabel; pe măsură ce modificați unghiul, citiți și valorile înregistrate de cântar și treceți-le în tabel.
7. Încetați experimentul atunci când toate grupurile au terminat de citit măsurătorile făcute de cântar. Folosind *Planșa 1*, explicați faptul că pe o pantă forța gravitațională se împarte în două componente: una dintre componente acționează perpendicular pe pantă, aceasta fiind forța pe care ei deja au măsurat-o; cealaltă forță acționează de-a lungul pantei, aceasta fiind forța gravitațională care va produce alunecările de teren. Aceste două componente ale forței gravitaționale formează cele două laturi ale unui triunghi drept; în funcție de unghiul pantei, forța de frecare va anula sau nu forța gravitațională.
8. Pentru investigarea efectului pantei asupra materialului, cu sau fără simularea unui cutremur, cereți elevilor să îndepărteze cântarul; arătați-le cum să poziționeze farfuria de nisip cu fața în jos, la un capăt al machetei, fără să împrăștie nisipul (la început, se poziționează macheta peste farfurie și, apoi, susținând macheta, farfuria se răstoarnă; farfuria ar trebui să rămână poziționată cu fața în jos pe machete, cu tot cu nisip).
9. După îndeplinirea acestei sarcini de către toate echipele, cereți elevilor să varieze unghiul rampei, de această dată ridicând ușor capătul de sus al scândurii de lemn. Instruiți elevii să noteze înălțimea de la care nisipul începe să alunece, să coboare apoi nivelul rampei cu 5 cm și să lovească rampa, simulând un cutremur.

- 10.** Pentru a testa efectul apei asupra stabilității nisipului, dați următoarele instrucțiuni:
- Acoperiți din nou farfuria cu macheta, întoarceți farfuria cu fața în sus și adăugați 225 ml de apă în nisip.
 - Întoarceți din nou farfuria cu nisipul ud pe rampă și repetați pașii 4-6 pentru a observa efectul modificării unghiului asupra nisipului ud.
 - Continuați să notați datele și observațiile în tabelul alunecărilor de teren.
 - Utilizați tabelul cu date referitoare la alunecările de teren și figura din materialul descriptiv pentru a răspunde întrebărilor despre forțe.

Notă:

- Acordați timp elevilor să răspundă întrebărilor. Când au terminat, cereți grupurilor să-și împărtășească explicațiile, asigurându-vă că-și justifică explicațiile citând datele lor.
- Întrebați elevii clasei dacă ei cred că ceea ce ei au făcut este similar cu ceea ce fac oamenii de știință.
- Faceți-i să înțeleagă că investigația lor reprezintă un aspect al științei, iar ceea ce au găsit și raportat reprezintă un altul.
- Explicați-le că ar lua mult timp pentru ca fiecare dintre explicațiile lor să fie acceptată ca o teorie asupra alunecărilor de teren.
- Dacă ar dori să continue investigațiile asupra alunecărilor de teren, ei ar trebui să își compare acest model cu date reale din teren.
- În final, recapitulați forțele implicate în alunecările din teren pe baza materialelor ilustrative. Apoi, pe un studiu de caz asupra unei alunecări de teren (dacă este posibil din regiunea geografică în care școala d-voastră se află), prezentat ca poze sau în program power point, cereți elevilor să explice ce observă în termeni de forțe fizice.
- Extindeți experimentul și cu alte tipuri de material (sol, pietriș etc.) și invitați elevii să testeze comportamentul acelor tipuri, repetând pașii 6 și 7.

▶ **Panta și măsurătorile de forțe**

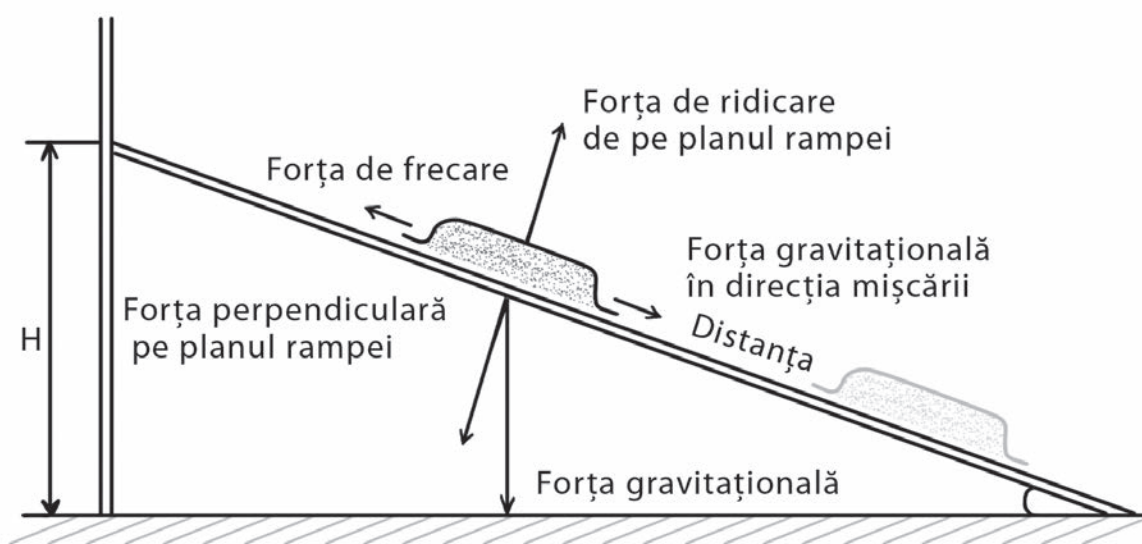
(Răspunsurile pot varia)

Unghi	Înălțime	Forță
10°	17 cm	
20°	34 cm	
30°	50 cm	
40°	64 cm	
50°	77 cm	
60°	87 cm	

► **Efectul înălțimii asupra materialelor**

(Răspunsurile pot varia)

Material	Unghi	Înălțime	Efectul unui cutremur simulat
Nisip uscat	30°	40-50 cm	Nisipul s-a mișcat cu circa 1 cm pe lovitură.
Nisip umed	30°-40°	55-65 cm	
Sol uscat	30°-40°	50-60 cm	
Sol umed	30°-40°	50-60 cm	
Alt tip			
Alt tip			



Analiza forțelor care guvernează producerea alunecărilor de teren