



**Center for
Science Education
and Training**

<http://education.inflpr.ro>

**Proiectul "Formarea si perfectionarea cadrelor didactice din
invatamantul preuniversitar pentru predarea stiintelor - Descopera!"
este cofinantat din Fondul Social European prin Programul Operational Sectorial
Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013. Investeste in oameni!**

***CUM NE DAM SEAMA
DIN CE PARTE
BATE VANTUL***

© 2002 Ministerul Francez al Educatiei



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII,
FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOS DRU



FONDUL SOCIAL
EUROPEAN
POS DRU
2007-2013



INSTRUMENTE
STRUCTURALE
2007 - 2013



MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII ȘI INOVĂRII
OI POS DRU



Institutul National
pentru Fizica
Laserilor, Plasmei
si Radiatiei



Cum ne dăm seama din ce parte bate vântul



Traducere după un material educational realizat în cadrul proiectului european Pollen (FP6) www.pollen-europa.net. Acest document a fost publicat inițial ca un manual de referință pentru predarea științelor în învățământul primar din Franța, cu titlul "Predarea științelor în școală". Lucrarea a fost realizată de Ministerul Francez al Educației, 2002, în colaborare cu programul francez *La main à la pâte* (Academy of sciences, National Institute for Pedagogical Research, Ecole normale supérieure) www.lamap.fr.

Traducere: Laura Mihai și dr. Marian Zamfirescu, coordonator: dr. Dan Sporea, Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației - Center for science Education and Training.

Copyright pentru traducerea în limba română: ©Center for Science Education and Training, 2009.

Reproducerea și utilizarea acestui material este permisă numai în scop educațional. Multiplicarea, modificarea și/sau distribuirea sa sub orice formă (tipărită sau electronică), pe orice fel de suport, în alte scopuri decât cel educațional este interzisă fără acordul scris al Center for Science Education and Training - CSET.

Center for Science Education and Training și traducătorul au depus toate eforturile pentru ca datele furnizate în acest document să fie corecte. Utilizatorul acestor materiale trebuie să considere toate precauțiile necesare pentru folosirea adecvată a materialului. CSET nu poate fi făcut răspunzător pentru nici un fel de daună produsă utilizatorului acestui material sau produsă de utilizatorul acestui material unei terțe părți.

Pentru orice observații și comentarii referitoare la conținutul și forma acestui document, ca și în probleme privind drepturile de autor și reproducerea/modificarea/ distribuirea materialului, vă rugăm să ne contactați la adresa de e-mail: adelina.sporea@inflpr.ro „CSET”, „Hands-on Science - Romania. Instruire prin experiment”, „Teach Science. Discover!”, ca și reprezentările grafice asociate lor (logo) sunt mărci înregistrate ale Institutului Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației.





Ciclul 3 (8-10 ani)



Figura1. Câteva tipuri de moriști de vânt © Muzeul canadian al civilizației:

1a : Colecția Nettie Covey Sharpe, fotografia S90-2167, catalogul 80-138 ;

1b : Fotografia S82-409, catalogul 73-529 ; 1c : Fotografia S90-2168, catalogul 73-614

1d : Colecția Nettie Covey Sharpe, Fotografia S90-2116, catalogul 77-1045 ;

1e : Fotografia S89-1549, catalogul 71-315.

Acest modul ne oferă ocazia să ilustrăm legătura dintre știință (îmbogățirea cunoștințelor: în acest caz faptul că aerul este materie, efectele forței aerului) și tehnologie (construirea unui obiect a cărui funcție și utilizare sunt precizate).

- Deplasarea maselor de aer poate produce o forță și crea mișcare.
- Acest efect poate fi folosit pentru a acționa asupra anumitor obiecte.
- Funcțiile unor asemenea obiecte pot fi de exemplu producerea de energie (motor eolian, turbine eoliene) sau indicarea direcției vântului (conul de vânt, girueta). Conul de vânt ne furnizează de asemenea, informații cu privire la viteza vântului.

În această lecție, atât datorită simplității cât și cu scop educativ (existența unui ax de rotație, în conexiune cu identificarea punctelor cardinale), se are în vedere construirea unui obiect (morișcă de vânt sau giruetă) cu funcția de indicare a direcției vântului.

Dacă ne referim la modulul opțional despre energie al programului, unii și-ar putea imagina un modul similar care să conducă la construirea a unei turbine eoliene sau unui iaht de nisip, etc.

Locul în programa școlară

- În ciclul 2: în contextul a studiului materiei, elevii au învățat despre existența aerului. De asemenea, ei au studiat starea gazoasă, prin investigarea naturii materiale a aerului. În cadrul studiului geografiei, au învățat cum să reprezinte mediul inconjurator,





cum să adune date și să se orienteze. Cu aceste cunoștințe elevii sunt capabili să ofere o descriere orală și să localizeze diferitele elemente ale unui spațiu organizat.

- În ciclul 3: acest modul despre vânt se încadrează în mai multe părți ale programei referitoare la științele experimentale și tehnologice, precum și în cadrul programei de matematică:

Extrase din programa școlară	Extrase din documentul de aplicare	
	Abilități specifice	Observații
Lumea construită de om Elevul este inițiat, printr-o activitate practică, în căutarea soluțiilor tehnice și în posibilitatea de a alege și de a gândi utilizarea de obiecte și materiale. - Pârghii, balanțe; echilibrul; - Obiecte mecanice; transmiterea mișcărilor. Materia - Aer, faptul că are masă - Planuri orizontale și verticale: importante pentru anumite dispozitive tehnice. Energie - Exemple simple de utilizare a surselor de energie (vântul, este o sursă de energie) Cerul și pământul - Punctele cardinale și compasul Spațiu și geometrie (programa de matematică) - Relații geometrice și proprietăți: liniaritate, perpendicularitate, simetrie axială	"În vederea aplicării activităților cuprinse în ciclul 2 elevul este inițiat, printr-o activitate practică, în căutarea de soluții tehnice și în luarea de decizii pentru a alege și de a gândi utilizarea de obiecte și materiale."	
	Abilitatea de a anticipa sau de interpreta calitativ o poziție de echilibru a unui corp cu axă de rotație, în particular atunci când forțele aplicate nu sunt la o distanță egală față de axă. Abilitatea de a utiliza următoarele două proprietăți : - aceeași forță are un efect mai mare asupra rotației unui corp în cazul în care este aplicată la o distanță mai mare față de axă; - o forță mai mare are un efect mai mare decât o forță mai slabă aplicate la aceeași distanță față de axă.	În cazul elevilor, înțelegerea pur calitativă a proceselor se realizează prin implementări concrete. Posibile exemple: - construirea unei macarale și echilibrarea brațului, - construirea și echilibrului unei balante, construirea și folosirea unor clești și pârghii, etc. Studiul eficienței lor...

- La Colegiu: va fi introdusă noțiunea de forță

- La Liceu: va fi studiată mișcarea unui solid aflat în rotație față de o axă de rotație, efectul forței și al energiei.





Cunoștințe și abilități practice urmând a fi dobândite prin folosirea modulului

Vântul este o mișcare a aerului în raport cu un punct de referință, efectele lui fiind perceptibile. Aerul exercită anumite forțe asupra unor obiecte pe care le întâlnește în timpul mișcării. Aceste forțe pot afecta forma și / sau poziția obiectelor.

În poziția de echilibru, o giruetă indică direcția vântului local în cazul în care suprafețele situate de o parte și de alta a axei de rotație sunt foarte diferite¹; partea în bataia vântului este cea cu o suprafață mai mică. Este, prin urmare, cea care indică din ce parte bate vântul.

Sugestie de predare a acestui modul

Lecțiile de mai jos nu sunt egale ca importanță și nu toate trebuie să fie predate respectând strict această ordine; nu este necesar să fie predat într-o secvență liniară uniformă în timp. Există mai multe scenarii posibile, cu toate acestea, lecțiile 2, 3, 4 și 5 constituie incontestabil un nucleu, deși este divizibil. Rămâne la alegerea profesorilor dacă adaugă la această lecție de bază lecții care li se par relevante în funcție de planurile lor de predare. Particularizând, lecția 7 poate fi integrată foarte ușor în lecția 4.

Câteva exemple ale ordinii în care lecțiile pot fi predate:

- Lecțiile 2, 3, 4 și 5;
- Lecțiile 6, 2, 3, 4 și 5;
- Lecțiile 2, 3, 7, 4 și 5;
- Lecțiile 2, 3, 4, 7, 5, 8

N.B. Lecția 1 ar fi mai potrivită în ciclul 2, cu toate acestea, dacă este predată imediat înainte de următoarele lecții elevii vor avansa mai repede în lecția 2 în ceea ce privește problema orientării și a punctelor de referință.

Lecții	Întrebări de început	Activitățile întreprinse cu elevii	Abordare științifică	Cunoștințe, date și abilități utilizate
Lecția 1	Care sunt efectele vântului ?	Pe baza experienței lor senzoriale și a observațiilor, elevii identifică fenomenele care furnizează dovezi cu privire la vânt. Ei încearcă să descrie aceste fenomene.	Observații	Abilitatea de a distinge elementele naturale de cele artificiale.
Lecția 2	Ce obiecte indică direcția vântului ?	Scurtă lecție, care să conducă la faptul că vântul exercită forțe asupra obiectelor pe care le întâlnește, forțe care pot duce la mișcarea acestor obiecte	Propuneri de experiment	Capacitatea de a face raționamente Abilități de prezentare





Lecția 3	Care sunt caracteristicile acestor obiecte ?	Elevii testează unele sau toate propunerile făcute în lecțiile anterioare.	Experimentarea și verificarea caracteristicilor obiectului.	Capacitatea de a selecta informații utile. Înțelegerea faptului că vântul este aer care se mișcă în raport cu un referențial
Lecția 4	Cum să construim o morișcă de vânt	Elevii se confruntă cu situații care pun în prim plan masele și ariile suprafețelor aflate pe fiecare parte a axei de rotație.	Punerea în aplicare	Înțelegerea faptului că vântul exercită forțe asupra obiectelor. Observarea că morișca de vânt indică direcția vântului doar dacă suprafețele de o parte și de alta a axei sunt foarte diferite
Lecția 5	Construirea unei moriști de vânt	Elevii vor construi o morișcă de vânt corespunzătoare unor criterii deja stabilite și o vor testa	Construcția și validarea	Abilitatea de a construi un obiect tehnic având instrucțiuni precise
Lecția 6	De ce vrem să știm de unde vine vântul ?	Prin documentare, elevii analizează rolul istoric și social al obiectelor făcute de mâna omului, rol ce corespunde cu necesitatea de a cunoaște direcția vântului. Ei fac comparații cu situația din zilele noastre.	Documentația științifică	Abilitati referitoare la modul de a găsi informații pertinente într-un document
Lecția 7	Cum să identificăm direcția vântului ?	În încercarea de a descrie direcția vântului (la școală, în timpul unei călătorii, pe un plan sau o hartă) elevii sunt conduși la utilizarea conceptelor de "repere locale" și "repere geografice" (punctele cardinale).	Observații	Abilitatea de a distinge între de "repere locale" și "repere geografice" Abilitatea de a folosi o busolă
Lecția 8	Care sunt vânturile dominante ?	Elevii fac regulat înregistrări de ale direcției vântului și observă variațiile locale ale vântului.	Observații și implementări	Colectarea de date. Reprezentarea datelor folosind instrumente matematice și interpretarea acestor date.





Lecția 1. Care sunt efectele provocate de vânt?

În această lecție, elevii aplică observațiile și experiența lor senzorială pentru a identifica fenomene care furnizează o dovadă a existenței vântului, apoi încearcă să descrie aceste fenomene.

Obiective

- Introducerea de inițiere referitoare la efectelor vântului asupra elementelor naturale sau a obiectelor create de om.
- Explicarea diferenței între ceea ce este natural și ceea ce este făcut de om.
- Îmbogățirea vocabularului legat de fenomenele observate.
- Îmbogățirea limbajului asociat anumitor detalii cu privire la situațiile prezentate (observații, descrieri, interpretări, studii,...).

Situații inițiale, întrebări

Pentru ca elevii să nu devină excesiv de formali în întrebări sau convenționali în răspunsuri, un scenariu de tipul următor poate fi urmat:

"F. spune că este astăzi ~~va~~ bate vântul; uită-te afară și găsește o dovadă care să justifice această declarație. "

Exemple de răspunsuri ale elevilor

Frunze, ramuri de copaci, păr, un deget ud, praf, sol, nisip, fum, "abur" de la hornuri, un petec de pânză, hainele puse la uscat pe o sârmă, nori în mișcare, o bucată de hârtie, un con de vânt, o morișcă de vânt, un zmeu...

Analizarea răspunsurilor și elaborarea problemei

"Care sunt diferențele dintre toate aceste sugestii și cum pot fi clasificate?" Nu ar părea realist să se aștepte ca elevii din ciclul 2 să se gândească la clasificarea dorită (făcute de om, naturale). Profesorul poate conduce discuția venind cu trei propuneri de categorii:

- Efectele vântului asupra corpului, percepute utilizând cele cinci simțuri;
- Efectele vântului asupra elementelor naturale;
- Efectele vântului asupra obiectelor făcute de om.

Planificarea investigațiilor făcute de elevi

Elevilor li se va cere să dezvolte și să experimenteze un aparat din cea de-a treia categorie sus amintită. Acest lucru va conduce la o nouă diferență între:

- Obiecte concepute om, pentru a obține informații despre vânt (viteză, direcție). În cazul în care roza vânturilor sau busola au fost menționate, acestea vor fi clasificate provizoriu în categoria obiectelor de testare, obstacolele fiind discutate mai târziu.





- Obiectele afectate de vânt, dar care nu au fost construite pentru a obține informații despre acesta (țiglele care zboară de pe acoperișurile caselor, o umbrelă, care este întoarsă pe dos ,...).

Date, îmbunătățirea limbajului

Notițele elevilor pot fi solicitate pentru:

- a întocmi primele observații în cadrul oferit de cele trei categorii (descriere, justificarea clasificării într-o anumită categorie);
- a sugera construcții simple pentru a fi testate.

Notițele sunt necesare pentru a preda clasificarea și pentru dezvoltarea aptitudinilor de prezentare. Exemplu de îmbogățire a vocabularului: a se roti, a zbura, a flutura, a se dispersa... Măștișca de vânt se rotește, frunzele zboară, fumul se dispersează.

Exemple de experimente de construit

Apă într-un pahar aproape plin (se formează valuri pe suprafață, atunci când bate vântul), o bucată de pânză fixată de o sticlă, hârtie prinsă de o sfoară...

Este preferabil ca aceste experimente să fie testate în aer liber. Elevii vor face descrieri în scris a experimentelor.

Lecția 2. Ce obiecte indică direcția vântului?

Elevii se gândesc la dispozitive care pot fi utilizate pentru a stabili direcția vântului. Această scurtă lecție poate fi împărțită în două ore care să fie totuși apopiate temporar.

Obiective

Schițele elevilor vor fi descrise în mod explicit și supuse la o primă analiză, pentru a specifica scopul final al activității.

Instrucțiuni

Fiecare elev trebuie să răspundă la următoarele două întrebări: "Știți câteva obiecte care pot fi utilizate pentru a determina direcția vântului ? Cum se folosesc? "

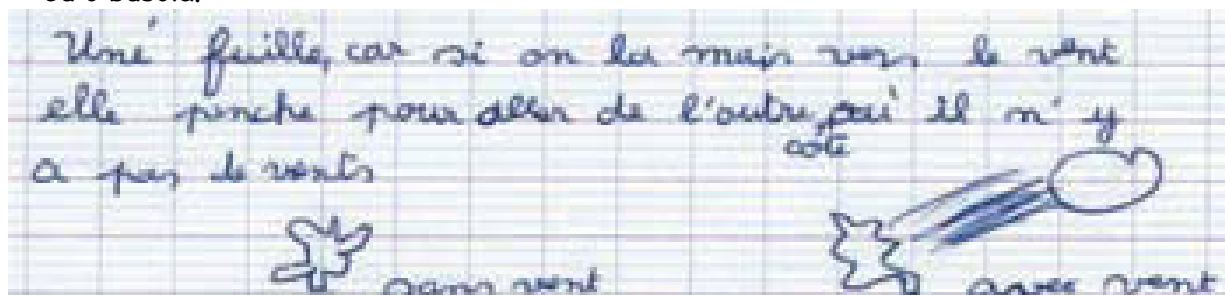
Elevii își notează sugestiile în caiet, prin desene și text. Profesorul se va asigura că instrucțiunile au fost pe deplin înțelese. S-a constatat că, în funcție de vârstă și de experiența anterioară, elevii pot avea dificultăți în a face diferența între întrebarea cu privire la originea (cauza) vântului și aceea legată de direcția vântului. Întrebarea "De ce bate vântul?" ar fi bună, dar această problemă este prea complexă pentru școală, și nu va fi abordată aici.





Exemple de dispozitive sugerate de către elevi

- "Voi lua un balon legat cu o ață și mă voi uita la direcția în care se deplasează balonul."
- "Voi lua un caiet cu spirală și îl voi poziționa astfel încât vântul să facă paginile să se întoarcă."
- "Voi atașa o bucată de sfoară, sau o pânză, la capătul unui băț."
- "Voi pune o sticlă găurită pe un băț".
- "Voi lua un steag."
- "Voi lua o giruetă."
- "Cu un satelit."
- "Cu o busolă."

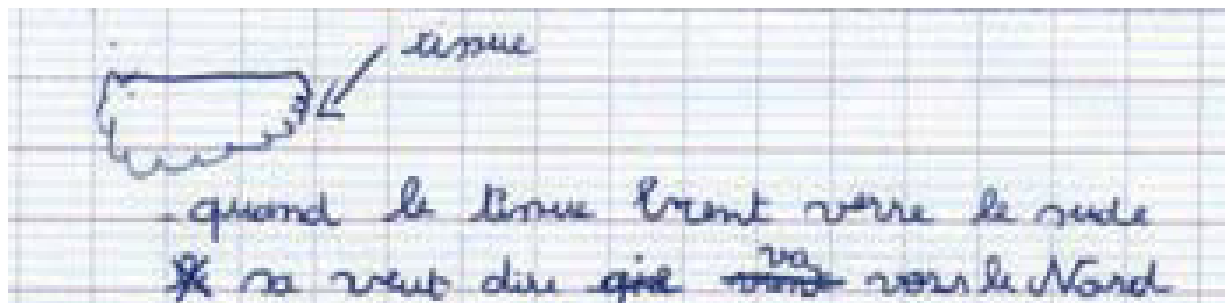


"O frunză pe care o ții în mână în calea vântului va zbura în direcția în care bate vântul"



"Cum se face: o busolă folosește la indicarea direcției"

N = nord; E = est; S = sud; O = vest



"Când o panză flutură în direcția sud aceasta înseamnă ca vântul vine dinspre nord"

Figura 2 Trei afirmatii ale elevilor.





Organizarea sugestiilor făcute de elevi

Acest lucru poate fi realizat în două moduri pentru a se ajunge la întrebări productive (a se vedea paragraful "Repere pentru predarea unui modul" din Introducere).

- Organizare inițială:

Profesorul propune ca sugestiile elevilor să fie clasificate în următoarele categorii, stabilite înainte. Fiecare grup (de la patru până la șase elevi) va elabora o clasificare a sugestiilor membrilor săi și va scrie propunerile pe o pagină. Comparând răspunsurile, profesorul va putea antrena elevii într-o discuție pentru a stabili obstacolele, și a limita lista de propuneri la cele relevante în contextul modulului abordat.

-Organizare ulterioară:

Toate sugestiile sunt înregistrate de către profesor. Sunt posibile două abordări de predare:

- Elevii, de exemplu, pe perechi, se vor pune de acord să clasifice toate propunerile înregistrate de către profesor pe categorii (de asemenea stabilite anterior). Compararea în grupuri de patru, și apoi între grupuri, va permite dezvoltarea unei clasificări bine conturate care va fi apoi prezentată clasei.
- În grupuri mici, elevii caută categorii cu referire la activitatea din Lecția 1. Ei propun o clasificare. Interacțiunile și discuțiile vor fi despre criteriile de clasificare și despre distribuția răspunsurilor în funcție de aceste criterii.

Exemplu de posibile categorii

Categoria 1: obiecte care răspund cerințelor lecției, dar care nu pot fi construite în clasă. Există sateliți care pot observa atmosfera din spațiu și care pot fi utilizați pentru a stabili direcția vântului (de exemplu, de-a lungul oceanelor), dar nu vom construi un satelit în clasă!

Categoria 2: metode care fac apel direct la unul dintre cele cinci simțuri: zgomotul vântului în urechi, un deget ud.

Categoria 3: obiecte asociate cu sisteme de observare a fenomenelor din mediul înconjurător: direcție fumului, direcția în care copacii se înclină, frunze care zboară ...

Categoria 4: obiecte: anemoscop, conul de vânt, fir de lână, busolă, hartă meteo. Aici, se poate face diferența între

- Obiecte care sunt deformate sub acțiunea vântului (sfoară, lichide);
- Obiecte care se deplasează în jurul unei poziții fixe (obiecte agățate)

Propunerile din această categorie vor fi construite și testate în ceea ce urmează.

Sugestii

Motivele pentru care categoriile 1, 2 și 3 nu vor fi realizate va fi explicat:

- Categoria 1: lipsa de realism
- Categoria 2: prea subiective, asociate cu o persoană fizică;
- Categoria 3: nu sunt reproductibile, nu sunt mereu valabile sau sunt imprecise.

9





Este dedusă o strategie: aceea de a construi un obiect tehnic, care este afectat de către forțele exercitate de vânt și care să indice direcția acestuia într-o manieră stabilă.

Înregistrări

Înregistrările colective, ajutorul și rezumatele schimburilor au fost descrise mai sus. Oricum, fiecare elev poate să reformuleze ceea ce este personal relevant pentru el, mai precis în caietul său.

Dintre toate formulările posibile, atenția ar trebui să fie acordată acelor care afirmă că, pentru a determina direcția vântului este nevoie de un obiect care să fie deformat sau care își schimbă orientarea când este sub acțiunea vântului.

Lecția 3. Care sunt caracteristicile acestor obiecte?

Primele experimente și determinarea caracteristicilor așteptate de la obiecte. Elevii vor testa unele sau toate propunerile formulate în ultima lecție și vor începe să definească caracteristicile funcționale ale obiectului. Această lecție este lungă și, prin urmare, trebuie predată în două sedinte separate.

Obiective

Pe baza testelor efectuate asupra obiectelor propuse și acceptate, elevii vor descoperi anumite condiții care sunt necesare pentru ca obiectul să poată răspunde la cele două întrebări stabilite la începutul celei de-a doua lecții, și, prin urmare, vor determina caracteristicile cu privire la obiectul care urmează să fie construit (în acest stadiu, există posibilitatea de a alege între o giruetă și un con de vânt).

Această lecție va încerca să răspundă la întrebarea: "Cum poate fi produs vântul?"

Instrucțiuni

Sistemul ales va permite fiecărui elev să-și testeze propriile idei, care au fost deja dezvoltate experimental în Lecția 2.

Pentru a se asigura că lucrul individual va fi foarte productiv, elevii vor fi împărțiți de preferință în perechi. Cu toate acestea, profesorul va evalua cel mai bun nivel de grupare, în funcție de dinamica propriei clase.

- Inventarea și testarea unui obiect care indică de unde bate vântul, prin urmare această activitate are nevoie de vânt, cum poate fi produs?

Obiectele ce urmează a fi testate vor fi alese din rândul celor sugerate de către elevi în timpul lecției precedente.





Dacă acestea nu au fost deja eliminate de către elevi, cele irelevante (busolă, roza vânturilor) sau cele imprecise (fire de lână) soluțiile vor fi excluse în timpul acestei lecții. După primele încercări de a construi ceva, profesorul va conduce elevii spre construirea unei giruete. Conul de vânt, cu care elevii sunt familiari, rămâne o soluție posibilă.

Problema indicării direcției vântului va fi ridicată, fie pe baza sugestiilor elevilor sau cu ajutorul unor aparate de testare descrise mai jos, cum ar fi un ventilator.

Investigații întreprinse de către elevi

Sistemul de testare a dispozitivelor poate fi ca în figura 3. Pentru ca ventilatorul să fie utilizat în completă siguranță, acesta trebuie să fie echipat cu un grătar de protecție pentru a preveni orice contact cu alicea ventilatorului.

În cazul în care problema de indicare a direcției vântului nu va fi abordată imediat, ea poate fi amânată (a se vedea Lecția 7). Experimentul va fi mai concludent dacă se folosește un ventilator cu un diametru suficient de mare (de la 10 la 20 de cm).

Un cărucior cu un ventilator pe el poate fi mutat în jurul unei mase fixe (banc de test). Trebuie să vă asigurați că aerul trece la o înălțime suficient de mare de masă (20 cm sau mai mult). Căruciorul poate fi poziționat în mod regulat în diferite poziții în jurul bancului de testare, astfel cum au fost ilustrate cele șase locații numerotate pe diagramă.

Obiectul care trebuie testat va fi plasat în mijlocul bancului de testare.

Dispozitivele construite de elevi ar trebui să poată determina unde este ventilatorul amplasat; vor oferi informații diferite în cazul fiecărei poziții ocupate de ventilator.

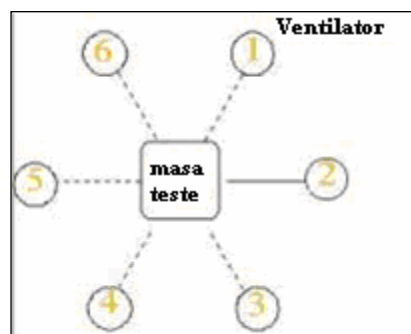


Figura 3. Sistem de testare pentru dispozitivele construite în clasă.

Pentru a înregistra testele efectuate cu ajutorul unui dispozitiv special, se pot folosi planurile pe baza schemei din Figura 3, date înregistrate pe un anumit suport, sau alte sugestii făcute de către elevi.

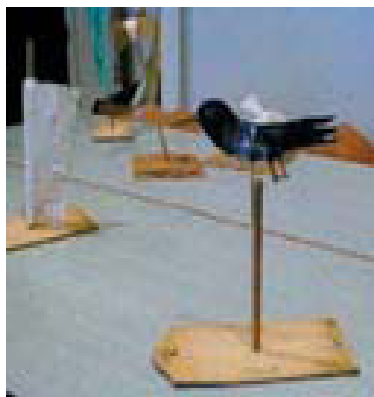
Cu toate acestea, nu este întotdeauna recomandabil impunerea unor puncte de referință (cum ar fi, de exemplu, pozițiile aparatelor de test) pentru elevii care sunt susceptibili în a recurge la noțiunile de Nord, Sud, Est, Vest, Nord-Est etc., în mod intuitiv. Cu toate acestea în cazul în care aceste puncte de referință au fost definite explicit în clasă (de exemplu, la geografie), ar fi oportun să le utilizați.

Observațiile comportamentului dispozitivelor construite și interpretările acestor experimente de către constructori vor fi comparate și puse în discuție de către profesor. Aceste discuții vor face posibilă stabilirea caracteristicilor pe care





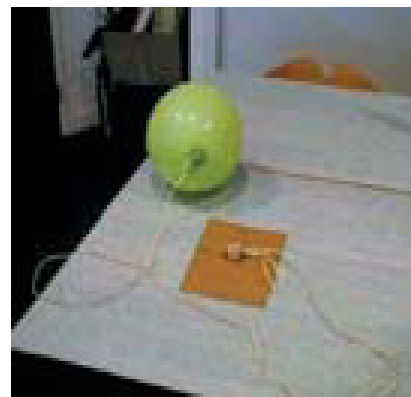
trebuie să le aibă dispozitivele pentru ca acestea să îndeplinească funcțiile pentru care au fost create.



Giruetă în formă de pasăre



O morișcă de vânt pe un suport



Balon legat cu o sfoară

Figure 4. Exemple de experimente.

Înregistrări

În caietul de laborator elevii vor stabili schema dispozitivului de construit și apoi așteptările acestora, teste și observații. De asemenea, vor trebui să noteze și motivele pentru alegerea sau abandonarea unui aparat testat.

Necesitatea de a folosi puncte de referință va apărea de la nevoia de a comunica sau de a efectua o înregistrare (de exemplu, în cazul în care această experiență va fi efectuată în afara orelor de curs). Întrebări, cum precum "Unde merge vântul?", "Cum poate cineva să spună dacă vântul bate întotdeauna din aceeași direcție?", ar putea fi, de asemenea, introduse.

Exemple de observații, care pot da naștere la o discuție care să conducă la dezvoltarea unor criterii cu privire la aparatul de construit

- Aparatul indică o direcție variabilă, chiar și atunci când vântul este regulat, nu are o poziție de echilibru (cazul unui fir de lână, de exemplu).
- Dispozitivul nu își păstrează poziția verticală sau este deformat atunci când vântul este puternic (remediu: construirea unui suport sau a unui înveliș).
- Aparatul nu indică nimic în cazul în care vântul este slab (problema pragului, a nivelului minim de măsurare).
- Dispozitivul nu este rezistent la ploaie.

Exemple notițelor finalizate

- Vântul este un flux de aer care se mișcă dintr-un loc de origine (amonte) către un altul (aval), și, prin urmare, are o direcție, într-un sistem de referință dat.

12





- Un obiect care se rotește sub acțiunea vântului poate indica direcția acestuia.
- Pentru a fi posibilă indicarea direcției, dispozitivul trebuie să aibă un indicator și trebuie să existe un punct de referință local sau geografic (puncte cardinale).

Exemple de caracteristici găsite de elevi

- Asimetria le permite obiectelor să indice direcția (distincția între origine și direcție, de unde vine..., unde merge...);
- Pentru un dispozitiv cu o axă de rotație; axa trebuie să fie verticală și forțele de frecare minime;
- Sensibilitate la vânt (funcție de materiale, de forme);
- Stabilizare a aparatului într-o poziție care indică direcția vântului.

Câteva sfaturi

La întrebarea "cum poate fi produs vântul?" ar trebui să fie destul de ușor de găsit un răspuns prin experimentare de către elevi. Vântul produs pot fi ușor asociat cu utilizarea unui ventilator. Vântul este aer în mișcare.

Este esențial să se facă clară această noțiune prin introducerea ideii de mișcare în raport cu un punct de referință; pentru aceasta, profesorul poate sugera o observare comparativă între:

- Ventilatorul care pune aerul în mișcare;
- Deplasarea brațelor unei mori de vânt (sau un con de vânt) în aer, care duc la rotirea brațelor (sau la umflarea conului de vânt).

Acest lucru ar trebui să permită concluzia că vântul este o deplasare a aerului în raport cu un punct de referință (conceptul mișcării relative).

Lecția 4. Cum să construim o giruetă?

În această lecție, elevii se vor confrunta cu situații care dezvăluie, în special, rolul pieselor care compun fiecare parte a giruetei.

Obiective

Să ilustrez, prin teste și experimente suplimentare, dacă este necesar, unul dintre constrângerile esențiale privind girueta: distribuția masei și aria suprafeței de pe fiecare parte a axei.

Să răspundă la întrebarea: "Cum acționează vântul?"





Comentarii pentru profesori

Construirea, în bune condiții tehnice (fără torsiune exercitată pe axă, frecare minimă), impune ca masele de pe fiecare parte a axei să fie la echilibru. Dacă aceste condiții nu sunt îndeplinite aparatul va avea un timp de viață redus, în timp ce, de altfel, frecare va limita precizia aparatului. Acest echilibru se obține în cazul în care centrul de greutate al sistemului se află pe axă. Acest lucru poate fi realizat după cum urmează: în absența vântului, axa este plasată orizontal, atunci când girueta este îndreptată într-o anumită direcție trebuie să rămână acolo (fizicieni vorbesc de echilibru indiferent).

Din punct de vedere fizic, aceasta are loc doar în cazul în care suprafețele de pe fiecare parte a axei sunt foarte diferite, astfel încât poziția de echilibru a giruetei este paralelă cu direcția vântului, suprafețele mici indică originea și direcția dinspre care bate vântul. Această condiție este foarte importantă.

Surprinzător, la un dispozitiv care constă din două plăcuțe plane simetrice în raport cu axa se poate observa că adoptă o poziție de echilibru perpendiculară pe direcția vântului, o excepție de la o regulă empirică în care dispozitivele studiate trebuie să aibă o direcție care minimizează suprafața expusă vântului.

Nu se pune problema de a prezenta explicațiile de mai sus elevilor. Ele sunt destinate pentru a ajuta profesorul să interpreteze rezultatele experimentale ale elevilor și să îi ghideze investigarea în descoperiri.

Sugestii pentru experimentare, care pot fi propuse de către profesor

Giruetele ușor asimetrice sunt date elevilor, cu următoarele instrucțiuni: "testati acest aparat și propuneți îmbunătățiri, astfel încât acesta să ofere o mai bună indicație a direcției vântului".

Intenția profesorului este aceea ca elevii să descopere imperfecțiunile aparatelor; va fi ușor să efectuați un experiment care să demonstreze că girueta indică o direcție care este în mod evident diferită de cea a vântului. Prin interpretarea observațiilor și mai mult sau mai puțin prin analizarea datelor obținute elevii vor fi conduși spre a face suprafețele celor două plăcuțe de pe fiecare parte a axei de rotație foarte asimetrice. În același mod, trebuie să aveți grijă să le arătați elevilor că în cazul în care ventilatorul este pus în poziții identice, suprafețe diferite conduc la mișcări diferite.

Această observație poate fi folosită pentru a răspunde la întrebarea "Cum acționează vântul?", Dar această întrebare poate fi, de asemenea, introdusă adusă în discuție și în baza observației de forma: "vântul răstoarnă girueta" sau "vântul împinge girueta", sau chiar de întrebări puse de profesor în timpul sau după experiment. Este interesant ca această etapă să fie pregătită pentru, în timpul lecțiilor experimentale, evidențiind¹⁴





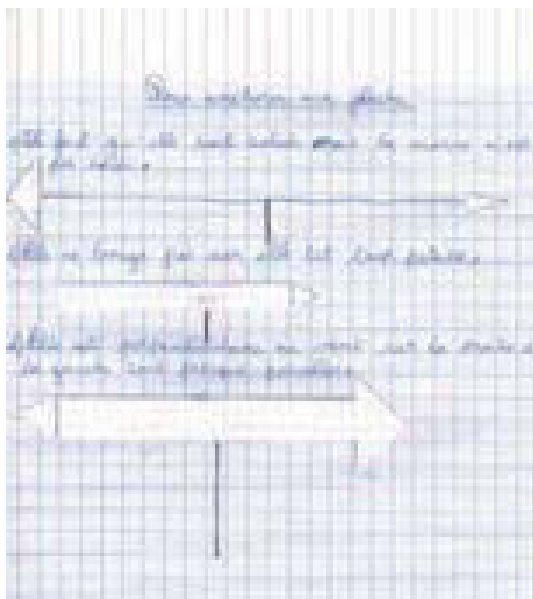
situațiile a căror analiză conduc elevii să afirme că vântul "împinge" obiecte, și, mai exact, că vântul aplică forțe pe suprafețele pe care le întâlnește și de faptul că intensitatea acestor forțe este legată de suprafața pe care o întâlnește.

În atenția profesorului

În limbajul transportului maritim, termenul de "forța vântului" (pe scara Beaufort) este utilizat pentru a desemna viteza vântului. Pentru a evita orice neînțelegere, am prefera termenul "viteza vântului" (exprimat în kilometri pe oră), termenul forță fiind utilizat în limbaj științific pentru altă mărime fizică (forța exercitată asupra obiectelor).

Exemple ale rezultatelor obținute cu această primă construcție

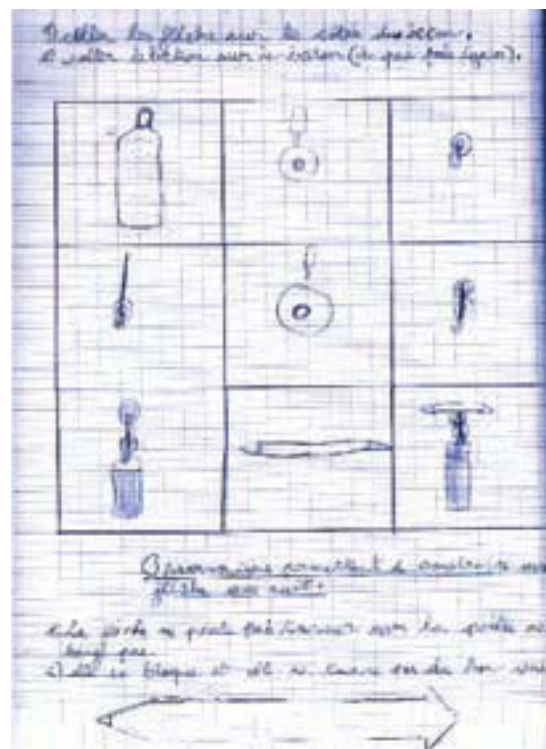
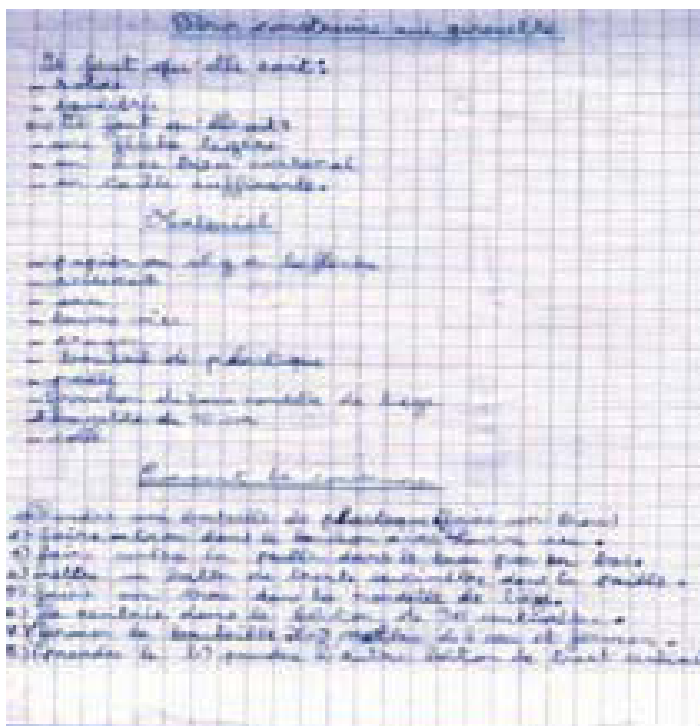
- Rotație continuă în jurul axei orizontale;
- Rotație întreruptă și stabilizare în pozițiile în care nu este indicată direcția vântului;
- stabilizarea și orientarea în direcția ventilatorului (în acest caz, profesorul le cere elevilor să construiască un alt dispozitiv, cu o formă la fel de eficientă, în așa fel încât să-i ajute să-și analizeze succesul).



Exemple de înregistrări personale

Figura 5. Se poate, de exemplu, să cerem elevilor să noteze toate dispozitivele care funcționează și toate dispozitivele care nu funcționează. Elevii vor deduce astfel idei pentru transformările pe care le pot pune în aplicare și testa. În acest stadiu pot fi introduse forme de referință din mediul înconjurător, sau acest lucru poate fi amânat pentru o altă ședință.





"Pentru a îmbunătăți o săgeată".

- a) trebuie să fie solidă, dar a mea nu este solidă.
- b) nu se mișcă, pentru că este prea mică.
- c) este perpendiculară pe direcția vântului, pentru că dreapta și stânga sunt aproape paralele.

"Pentru a construi o giruetă."

"trebuie să fie solidă, echilibrată, suficient de mare;
trebuie să aibă - o săgeată ușoară, o axă verticală."

Materiale

- hârtie
- foarfece
- apă
- șurubelniță
- creion
- sticlă de plastic,
- pai
- disc de plută
- două baghete de 30 cm,
- lipici

Cum să o construim

- a) se ia o sticlă de plastic (fac o gaură)





- b) se face o gaură în plută cu o șurubelniță
- c) împingeți un pai până în gaura din partea de jos
- d) puneți o baghetă de 30 cm în pai
- e) faceți o gaură în discul de plută
- f) inserați bagheta de 30 cm
- g) (sigilarea sticlei) pune apă în ea și sigilileaz-o
- h) ia cealaltă baghetă de 30 cm
- i) lipește săgeata pe marginile baghetei
- j) lipește cele două baghete (aproape egal)

Observații posibile

- 1) Săgeata nu se poate întoarce, pentru că paiul nu se mișcă
- 2) Se blochează și nu se întoarce în direcția cea bună.

Lecția 5. Construirea unei giruete

Elevii vor construi o giruetă care îndeplinește criteriile stabilite de clasă, pe baza construcțiilor și experimentelor anterioare.

Obiective

Construiește dispozitivul având caracteristici predefinite, și verifică faptul că acest dispozitiv îndeplinește condițiile impuse.

Fiecare elev (sau fiecare echipă), construiește o giruetă care îndeplinește criteriile definite de clasă. Planurile pentru fiecare proiect ar putea fi precizate în scris (text și diagrame), precum și în schimburi de păreri organizate de către profesor; aceste planuri ar trebui să fie supuse lecturii critice și combătute cu argumente.

Aceasta va constitui o verificare că planurile elevilor respectă criteriile definite.

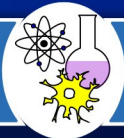
Lecția 6. De vrem să știm din ce direcție bate vântul?

Elevii învață din documente rolul istoric, social al cerinței de a cunoaște direcția vântului în trecut și fac comparații cu cerințele de astăzi. "De ce vrem să știm din ce direcție bate vântul, care este scopul?"

Exemple ale răspunsurilor date de elevi

- Pentru a ne deplasa cu ajutorul unor dispozitive (iaht, barcă cu pânze..)
- Pentru a ne deplasa într-un mod sigur (autoturisme, vapoare, avioane)
- Când mergem în camping, va trebui să așezăm cortul în funcție de vânt
- Când vrem să facem un foc sau un grătar în grădină, vara, trebuie să așezăm focul în





funcție de vânt, astfel încât să nu sară scânteii pe iarba uscată și să provoace un incendiu sau fumul să îi deranjeze pe vecini.

- Când plantăm copaci, va trebui să luăm în considerare direcția dominantă a vântului.
- Când vântul bate din Nord, știu că va fi vreme frumoasă, dar în cazul în care vântul vine de la Sud acesta va aduce ploaie (în funcție de regiune, desigur ...)

Documente

Colecție de diferite proverbe și expresii

Documente care vor oferi o înțelegere a rolului istoric al giruetei

Documente care arată o varietate de soluții pentru giruete pe care oamenii le-au proiectat și construit.

Pentru această lecție, pentru cea mai mare parte a documentației, unii pot utiliza doar resursele recomandate.

Alții vor încerca să fie de actualitate, pe cât posibil, să implice și sondaje de opinie printre localnici (bătrâni, agricultori, grădinari, navigatori, pescari, pompieri, piloți, etc.). Poate fi mai ușor de întreprins acest lucru în timpul unei lecții în aer liber. Utilizarea documentelor istorice trebuie încurajată.

N.B. Texte despre vânt pot fi găsite în anexa de pe CD ROM.

Lecția 7. Cum să identificăm direcția vântului?

Elevii încearcă să identifice direcția vântului (în jurul școlii sau pe o hartă sau pe un banc de test) ca o inițiere în conceptul de referințe locale (asociat cu pereți școlii, de exemplu) și corelarea cu punctele geografice (punctele cardinale).

Această lecție poate fi introdusă în timpul Lecției 3 sau predată independent, fie în timpul de lucru la giruetă sau la o altă dată în timpul anului.

Această lecție corespunde unui alt punct din programa și nu va fi extinsă până aici.

Cu toate acestea, trebuie să vă asigurați că fiecare elev are capacitatea să utilizeze un sistem de referință corespunzător.

Lecția 8. Care sunt vânturile dominante?

Elevii își notează direcțiile indicate de giruetă, și în acest mod acumulează un număr cât mai mare de date pentru a determina aproximativ direcția curenților de aer dominanți. Predarea acestei lecții ar trebui însoțită de elemente de geografie și de matematică.

Se va construi un disc ce trebuie să indice punctele cardinale. Ori de câte ori se face o măsurătoare (o dată pe zi, de exemplu) un autocolant colorat este pus pe cerc, la poziția corespunzătoare direcției determinate. Autocolantele acumulate sunt

18





asociate cu conceptul de statistică a "unei mulțimi de puncte"; răspândirea acestei "mulțimi" ne vorbește despre variabilitatea vântului și despre incertitudinile măsurărilor.

Nord=Nord
Est=Est
Ovest=Vest
Sud=Sud

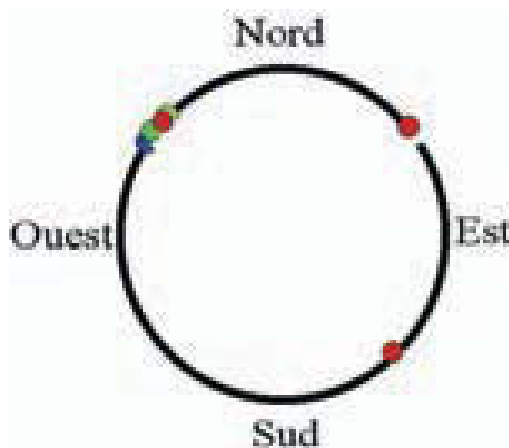


Figura 7

Exemple ale înregistrărilor obținute

Acumularea de autocolante este folosită pentru determinarea vânturilor dominante; în figură: N-NV și E.

Ziua	Direcția vântului
Luni 2	N-NV
Marți 3	N-NV
Joi 5	N-NV
Vineri 6	Fără vânt
Luni 9	Fără vânt
Marți 10	Fără vânt
Joi 11	E
Vineri 12	E
Luni 15	E
Marți 16	Fără vânt
Joi 18	Fără vânt
Vineri 19	N-NV

Figura 8

În figură, un autocolant a fost pus în centru, atunci când nu a bătuț vântul. Numărul de autocolante ar putea fi, de asemenea, reprezentat de o fâșie de hârtie de lungime proporțională cu numărul situațiilor în care a bătuț vântul. Astfel, diferite diagrame ar





putea fi stabilite în funcție de cât de familiarizați sunt elevii cu un anumit tip de reprezentare, prezentate matematic sau interpretate din punct de vedere geografic.

Condițiile de predare ale modulului

Acest modul se bazează pe activitatea desfășurată în diverse perioade din ciclul 3 (CM1/CM2); cu toate acestea, cele două întrebări: "Știi ce obiecte pot fi utilizate pentru a determina de unde bate vântul?" și "Cum se face?", au fost puse elevilor din ciclul 2. Analiza comparativă a răspunsurilor permite o evaluare a persistenței unor reprezentări și importanța pe care o are mediul în viața de zi cu zi în dezvoltarea elevului, de exemplu "vântul acționează numai asupra obiectelor ușoare", "vântul este produs de nori".

Acest modul, care nu este un model, are rolul de a oferi exemple pentru fiecare componentă din "Structura de bază a acestui modul", ceea ce va permite profesorului să construiască instrumente care pot fi transferate în alte părți ale programei.

Dimensiunea socială și istorică a subiectului și a lucrul asupra vocabularului specific poartă consuma un interval de timp semnificativ pe parcursul modulului. Această perspectivă este cu atât mai relevantă, cu cât în timp ce "girueta" este, cu siguranță, un obiect de importanță educațională, nu mai joacă un rol social atât de important ca în trecut. În mediul urban actual este posibil chiar să nu fie recunoscută. Astfel, în final scopul nu este doar de a construi o giruetă, dar și de a explora toate situațiile de învățare posibile facilitate de acest obiect tehnologic.

Materiale

- Pentru clasă:

Ventilator, cu grilaj de protecție

- Pentru fiecare pereche sau grup de elevi:

Paie, bețișoare de lemn, hârtie, carton, sfoară, lână, agrafe de birou, pânză;

suluri de bumbac, insigne, carton, dopuri, foarfece, lipici, pastă de fixare.

Pentru a realiza suportul: o sticlă de plastic cu nisip (sau cu apă), o placă din lemn sau polistiren.

Alte materiale vor fi folosite, în funcție de ceea ce vor propune elevii (și ce poate fi procurat) pentru Lecția 3.

Durata prevăzută

Cel puțin patru lecții, cel mult șase sau opt lecții.

Fișe recomandate

Fișa nr. 3, "Aer", nr. 23, "Electricitate", nr. 24, "Pârghii și balanțe" și nr. 25, "Transmiterea mișcărilor".

Mergând mai departe

Acest modul poate fi văzut ca o oportunitate de a introduce alte module sau de a aplica ceea ce a fost anterior predat. Iată două exemple.

20



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII,
FAMILIEI ȘI PROTECȚIEI
SOCIALE
AMPOS DRU



Fondul Social European
POS DRU
2007-2013



Instrumente Structurale
2007 - 2013



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OI POS DRU



Institutul National
pentru Fizica
Laserilor, Plasmei
si Radiatiei



Referitor la modulul "pârghii și balanțe"

http://lamap.inrp.fr/index.php?Page_Id=3&DomainScienceType_Id=12

Lucrul anterior cu pârghii și balanțe, permite elevilor să aplice concepte asociate cu pârghii pentru a echilibra girueta pe axa sa. În cazul în care o altă alegere a fost făcută, cunoștințele necesare, cerute de partea experimentală în timpul lecțiilor despre giruetă, pot fi explicate atunci când se studiază pârghiile.

Referitor la modulul "Aerul este materie?"

http://lamap.inrp.fr/bdd_image/922_cycles2_3_air.pdf

În cazul în care modulul "Cum ne dăm seama din ce parte bate vântul?" este predat ulterior, se poate introduce întrebarea "Dacă aerul este materie, ce efecte poate produce asupra obiectelor, când acesta este în mișcare față de ele?" Tocmai pentru că aerul este materie îl face capabil să acționeze asupra obiectelor, atunci când este în mișcare. Această acțiune este produsă de deplasarea relativă a aerului și a obiectului, este determinată de suprafața obiectului prins de vânt, dacă se mișcă aerul (este vânt), sau dacă obiectul se deplasează.

Dacă modulul "Cum ne dăm seama din ce parte bate vântul?" este predat primul, acesta poate fi apoi folosit ca o situație care să conducă la întrebarea "Ce este vântul?" Prin comparații cu alte mijloace de exercitare a forțelor asupra obiectelor, profesorul va putea apoi să ghideze elevii spre întrebări ca "Ce este aerul?" și "Este aerul materie?".

Selecție de site-uri

Aceste site-uri pot fi utile elevilor pentru documentare, iar profesorului în pregătirea modulului.

Istoricul giruetei

www.ifrance.com/girouettes41/savoirplus.htm

www.autrement-dit.com/automates

www.ville-nogent-le-rotrou.fr/hm/cite/culture/

www.girouettes-argentan.ifrance.com/girouettes-argentan/histoire.htm

www.beaurevoir.com/

Exemple de giruete

www.perso.vivreaupays.fr/girouettes/

www.civilization.ca/tresors/

www.ane-art-chic.fr

www.abacom.com/





Giruetă și literatură

www.chez.com-feeclochette-anderson-coq.htm
www.perso.lub-internet.fr/morgan/bj/girou.htm

Construcții, didactică, starea vremii

www.cskamloup.qc.ca/enseigne/
www.cyberchos.creteil.iufm.fr
www2.ac.lille.fr/meteo-avesnois/instruments/girouette.htm
www.citeweb.net/air-vent/ateliers/girou
www.ac-toulouse.fr/meteo/fpvenecol.htm

Poate fi utilă referirea la selecția de module pentru știință și tehnologie intitulată '101 referințe' de pe siteul CNDP, www.cndp.fr sau www.inrp.fr/lamap.

Surse

CM1 la școala Montaigne din Sevrans

CM2 la școala Simone de Beauvoir din Saint-Fons.

NB

În sistemul educațional francez:

- Ciclul 1 corespunde copiilor cu vârste cuprinse între 3 și 5 ani
- Ciclul 2 corespunde copiilor cu vârste cuprinse între 5 și 7 ani
- Ciclul 3 corespunde copiilor cu vârste cuprinse între 8 și 10 ani

Materialul este tradus în română din "Predarea științelor la școală, material pentru aplicarea programei 2002, ciclul 1,2 și 3" MEN (n.t. Ministerul Educației Naționale), Academia de Științe, Academia tehnică, CNDP Paris, Colecția Școala, 126 de pagini.

Versiunea franceză disponibilă online la pagina:

http://lamap.inrp.fr/bdd_image/88_2340_cycle3_vent.pdf

