



ARPHYMEDES

Caietul elevului



Autorii ARphymedes: Caietul elevului

Gabriela PAVLENDOVÁ, Jana ŠUJANOVÁ, Paulína HYDER-ŠUJANOVÁ, Alžbeta MARČEK-CHORVÁTOVÁ, Ľubica VAREČKOVÁ, Saša DOLENC, Jerneja PAVLIN, Katarina SUSMAN, Peeter MÜÜRSEPP, Cristian-Gyözö HABA, Dorin-Dumitru LUCACHE, Marco CANTARELLA, Giuseppe Fabio URSINO, Margarita SIMOPOULOU, Giannis LADAS.

Lista afilierii și contribuțiilor autorilor

Toți autorii	Afiliere	Contribuție
Gabriela PAVLENDOVÁ	Universitatea de Tehnologie a Slovaciei (Slovakia)	Crearea conceptului, pregătirea de texte și design-uri experimentale, propunerea și realizarea unor videoclipuri, propunerea de idei din spatele animațiilor, adaptarea la limba slovacă
Jana ŠUJANOVÁ	Universitatea Ss. Chiril și Metodiu din Trnava (Slovakia)	Idea și conceptul original al proiectului
Paulína HYDER-ŠUJANOVÁ	Universitatea Ss. Chiril și Metodiu din Trnava (Slovakia)	Idea și conceptul original al proiectului
Alžbeta MARČEK-CHORVÁTOVÁ	Universitatea Ss. Chiril și Metodiu din Trnava (Slovakia)	Privire de ansamblu asupra fizicii, coordonare
Ľubica VAREČKOVÁ	Universitatea Ss. Chiril și Metodiu din Trnava (Slovakia)	Traducere în slovacă și ajutor la creație
Saša DOLENC	Universitatea din Ljubljana (Slovenia)	Consultanță didactică, idei principale pentru paginile de copertă ale capitolelor, prezentare generală a curriculum-ului internațional, idei pentru videoclipuri și design-uri experimentale, pregătirea unor videoclipuri, consultanță privind animații, traducere și adaptare la contextul sloven

Jerneja PAVLIN	Universitatea din Ljubljana (Slovenia)	Consultanță didactică, idei principale pentru paginile de copertă ale capitolelor, prezentare generală a curriculum-ului internațional, idei pentru videoclipuri și design-uri experimentale, pregătirea unor videoclipuri, consultanță privind animații, traducere și adaptare la contextul sloven
Katarina SUSMAN	Universitatea din Ljubljana (Slovenia)	Consultanță didactică, idei principale pentru paginile de copertă ale capitolelor, prezentare generală a curriculum-ului internațional, idei pentru videoclipuri și design-uri experimentale, pregătirea unor videoclipuri, consultanță privind animații, traducere și adaptare la contextul sloven
Peeter MÜÜRSEPP	Tallinn University of Technology (Estonia)	Pregătirea părților de istorie
Cristian-Gyözö HABA	Universitatea Tehnică din Iași (Romania)	Contribuții la realizarea de hărți ale minții, realizarea de modele 3D și a scenariilor în care să fie folosite, traducere și adaptare la contextul românesc
Dorin-Dumitru LUCACHE	Universitatea Tehnică din Iași (Romania)	Realizarea de modele 3D și a scenariilor în care să fie folosite, traducere și adaptare la contextul românesc
Marco CANTARELLA	Viteco (Italia)	Pregătirea părților grafice ale capitolelor de carte
Giuseppe Fabio URSINO	Viteco (Italia)	Pregătirea părților grafice ale capitolelor de carte
Margarita SIMOPOULOU	Diadrasis (Grecia)	Realizarea animațiilor și declanșatorilor AR
Giannis LADAS	Diadrasis (Grecia)	Scenarii pentru animațiile AR





CE ESTE FIZICA



ARPHYMEDES

Aristotel (384-322 î.Hr.)

Astăzi oamenii încă studiază ideile lui pentru a descifra principiile naturii.

Aristotel a fost un important filosof din Grecia Antică. El a vorbit despre natura lucrurilor care acum face parte din disciplina numită fizică. În loc să vorbească despre teorii sau lucruri specifice, Aristotel s-a concentrat pe idei generale despre modul în care funcționează lucrurile din natură, atât cele vii, cât și cele nevii. El a vrut să-și dea seama de ce lucrurile se schimbă sau se mișcă și ce le determină să facă asta. El era interesat în special de modul în care lucrurile, inclusiv ființele vii și/sau universul însuși, se mișcă și lucrează împreună. Ideile lui Aristotel stau la baza unui lung șir de cărți pe care el le-a scris despre fizică, univers și lumea vie.



Fig. 1

Galileo Galilei (1564-1642)

Soarele este în centrul sistemului nostru solar.

Galileo a fost un om de știință italian care a studiat stelele, dar și modul în care se mișcă lucrurile în general. El a fost numit „părintele” multor lucruri importante din știință. El a studiat cât de repede se mișcă lucrurile, cum funcționează gravitația și cum cad obiectele. De asemenea, a contribuit la realizarea unor obiecte folosite zi de zi, cum ar fi pendulele și balanțele. Galileo credea că Soarele se află în centrul sistemului nostru solar, ceea ce i-a creat probleme. Pentru această convingere a trebuit să rămână în arest la domiciliu până la moarte. Dar, deși nu a putut să-și părăsească casa, înainte de a muri a scris totuși o carte importantă numită „Noile științe”.



Fig. 2

Albert Einstein (1879-1955)

Ecuatia cea mai faimoasă din lume: $E = mc^2$

Einstein a fost un fizician de origine germană, recunoscut pe scară largă drept unul dintre cei mai mari și mai influenți fizicieni din toate timpurile. Einstein este renumit pentru că a enunțat teoria relativității, cea care se referă la modul în care timpul, spațiul și gravitația sunt conectate. De asemenea, a adus contribuții importante la o altă teorie numită mecanică cuantică, cea care ne ajută să înțelegem cum se comportă cele mai mici particule. Formula de echivalență masă-energie a lui Einstein $E=mc^2$, care provine din teoria relativității, aparține „cea mai faimoasă ecuație din lume”. Pentru descoperirile importante pe care le-a făcut, a câștigat Premiul Nobel pentru Fizică în 1921, mai exact pentru că a descoperit legea efectului fotoelectric, care a ajutat la înțelegerea dualității undă-particulă a luminii și la dezvoltarea și mai departe a teoriei mecanicii cuantice.

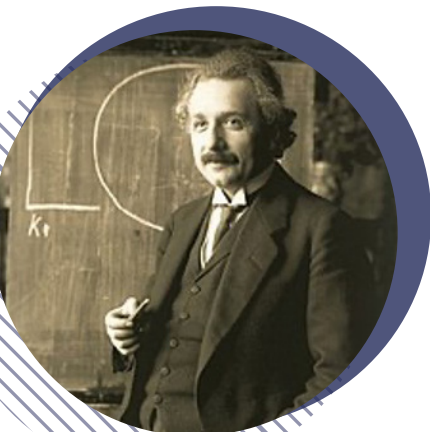


Fig. 3

Pe această pagină poți găsi propuneri de proiecte pe care le poți face la școală sau acasă. Mai multe proiecte poți găsi pe pagina web asociată acestui capitol.

Propuneri de proiecte:

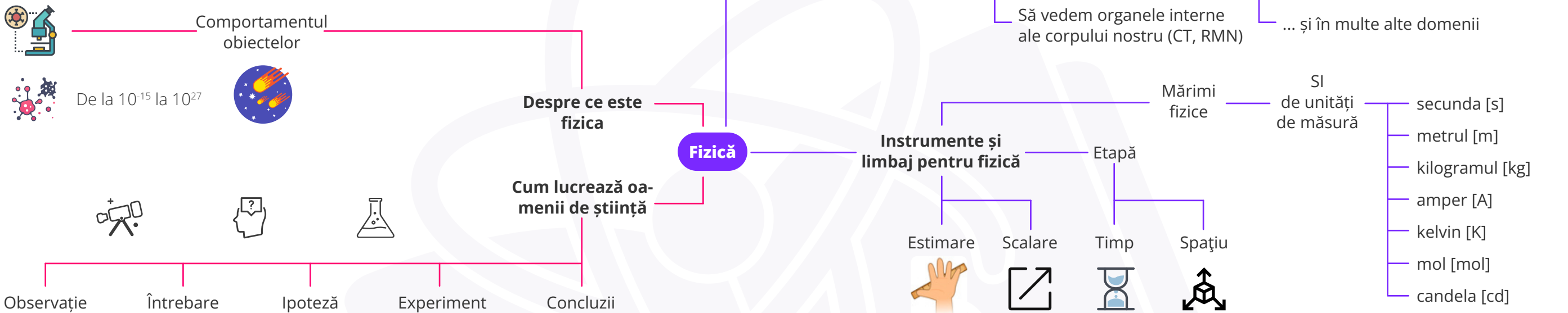
1. Folosiți una din vechile unități de măsură pentru a măsura lățimea clasei.
2. Fă-ți propriul dispozitiv de măsurare a timpului pentru a măsura timpul de fierbere al unui ou.
3. Măsurați lungimea unui traseu șerpuit. Cum putem face acest lucru?
4. Localizați Stația Spațială Internațională pe cer noaptea.
5. Creați un braț robotic pentru a apuca diverse obiecte.

Aplicații în tehnică

1. Cum orbitează Stația Spațială Internațională în jurul Pământului?
2. Ce dispozitive utilizează tehnologii dezvoltate în spațiul cosmic?
3. Ce experimente se realizează în această perioadă pe Stația Spațială Internațională?

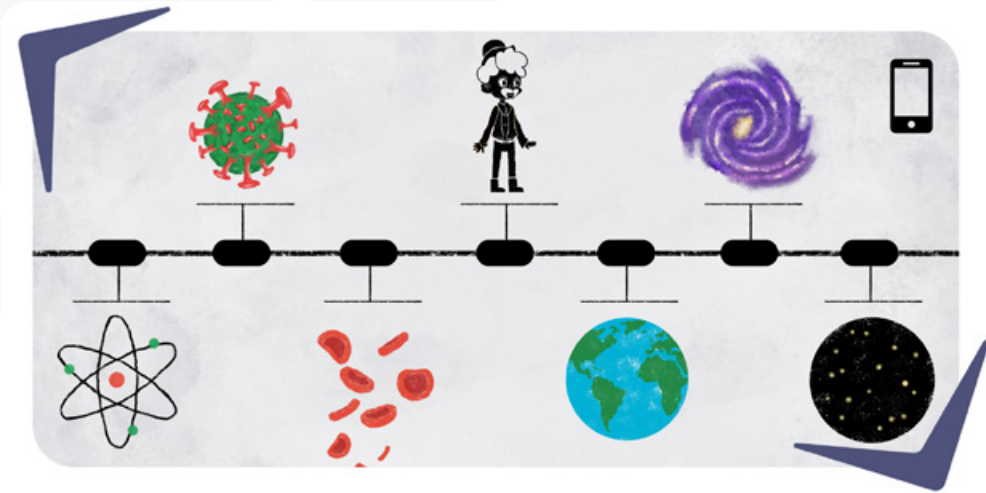
Ce este fizica

Acest capitol este despre fizică în general, modul în care nu numai fizica, dar știința lucrează și uneltele folositoare pe care acestea le folosesc.



Fizica studiază modul în care se comportă obiectele de la cele foarte mici la cele foarte mari și de la începutul Universului până la sfârșitul său. Prin intermediul fizicii se caută modele sau reguli de comportament ale acestor obiecte.

Urmărește animația următoare, ea ne arată dimensiunile obiectelor folosind puteri ale lui 10.



Poți găsi niște obiecte cu următoarele dimensiuni? Găsește cel puțin 5. Notează-le în caiet.

Comentariile, întrebările și observațiile tale.

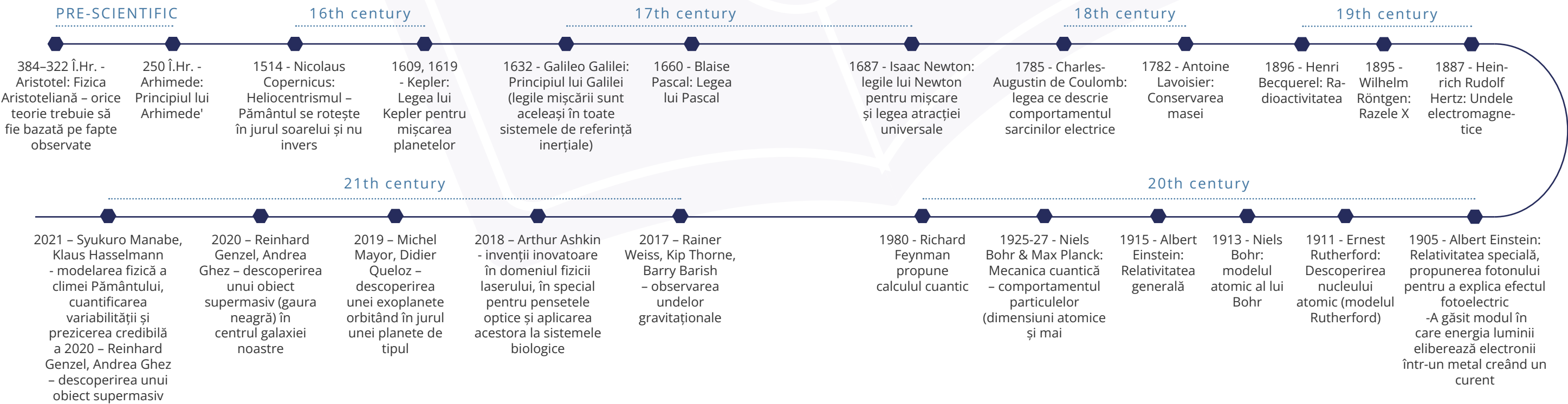
10 ⁻¹⁵ m Proton	10 ⁻² m	10 ¹⁴ m
10 ⁻¹⁴ m	10 ⁻¹ m	10 ¹⁵ m
10 ⁻¹³ m	10 ⁰ m	10 ¹⁷ m
10 ⁻¹² m	10 ⁻¹ m Balenă	10 ¹⁸ m
10 ⁻¹¹ m	10 ² m	10 ¹⁹ m
10 ⁻¹⁰ m Molecula de apă	10 ³ m	10 ²⁰ m
10 ⁻⁹ m	10 ⁷ m Diametrul Pământului	10 ²¹ m

10 ⁻⁸ m Virus	10 ⁸ m	10 ²² m
10 ⁻⁷ m	10 ⁹ m Diame- trul Soarelui	10 ²³ m
10 ⁻⁶ m	10 ¹⁰ m	10 ²⁴ m
10 ⁻⁵ m	10 ¹¹ m	10 ²⁵ m
10 ⁻⁴ m	10 ¹² m	10 ²⁶ m
10 ⁻³ m Vârful unui ac	10 ¹³ m	10 ²⁷ m Universul Observabil

Frumusețea științei este că o parte din ea oferă răspunsuri la probleme, iar cealaltă parte descoperă următoarea problemă care necesită o soluție. Din cele mai vechi timpuri, multe reguli și legi au fost schimbate, îmbunătățite și

completat, dar căutarea înțelegerii lumii continuă și oamenii de știință încearcă să găsească răspunsuri la problemele actuale de cercetare. Oamenii de știință trebuie să urmeze principiile, procedurile cercetării științifice și să țină cont de problemele etice ale acestora.

Câteva decoperiri faimoase în fizică - Timeline



Fizica ne învață să căutăm lucruri ciudate și interesante și să ne gândim la ele. Prin fizică, învățăm cum să procesăm informații, să analizăm informații și să facem judecăți asupra informațiilor.

- Fizica explică lucruri precum:
- de ce se mișcă planetele,
 - de ce plutesc navele,
 - de ce zahărul se dizolvă mai bine în ceaiul cald,
 - de ce vedem curcubeul când plouă și, multe, multe alte lucruri.

Fără știință nu ar exista: televizoare, calculatoare, telefoane mobile, becuri, avioane, rachete, automobile, electricitate și altele.

Știți că fizica are și ea vedetele ei? Acestea își împărtășesc entuziasmul privind descoperirile științei la diferite evenimente de popularizare, prin televiziune, YouTube și diverse podcasturi.



Fig. 4

Neil deGrasse Tyson (născut în 1958) este un astrofizician, specialist în planete, autor și comunicator.

„Fizica nu este un sac de fapte care trebuie regurgitate, este o înțelegere a funcționării naturii. Nu trebuie să înveți fiecare exemplu, poți să înveți lucrurile fundamentale și apoi să aplici cunoștințele la ceea ce vezi. Aceasta este frumusețea ei și de aceea cărțile de fizică nu sunt cărțile cele mai groase de pe rafturile bibliotecii.”

Brian Randolph Greene (1963) este un fizician american, teoretician, matematician și specialist în teoria corzilor. El este președintele Festivalului Mondial de Știință de când l-a co-fondat în 2008. Este un eveniment mondial celebru. Aflați câteva subiecte din domeniul științei care vi se par interesante. Cu toții ne începem viața ca niște mici oameni de știință - din momentul în care putem merge și vorbi, vrem să știm ce sunt lucrurile și cum funcționează.



Fig. 5

Fizica explică lucruri ca de exemplu:

Comentariile, întrebările și observațiile tale.

Fără știință nu ar exista:

Comentariile, întrebările și observațiile tale.

Dar sunt mulți alții care își împărtășesc entuziasmul de a descoperi regulile și tiparele care ne guvernează viața. Îi veți găsi în fiecare țară din întreaga lume. Există festivaluri de știință, muzee și centre științifice unde vă puteți juca și vă puteți bucura de lumea științei.

Găsește astfel de persoane și locuri din țara ta și invită pe cineva să vină la școala ta sau cere profesorului să meargă să viziteze locul care vă interesează. În continuare sunt câteva exemple în care puteți găsi fizica explicată în Slovacia.



Search on YouTube

Konference Elixír do škol
(elixirdoskol.cz)
Milujeme vědu



Search on YouTube

Science experience center Aurelium
made by KVANT for school in
Bratislava, Slovakia



Search on YouTube

Fyzika | Jednoduché fyzikální pokusy | PaedDr. Klára
VELMOVSKÁ, PhD. | Univerzita Komenského



Search on YouTube

Jozef Beňuška - Pohodová fyzika
| Fyzikálnepokusy | festival
Pohodaprednáška



Search on YouTube

Zaujímavé fyzikální pokusy
| František Kundracík
| Jednoduchá fyzika |
Deň otvorených dverí Matfyz



Cum lucrează oamenii de știință?

Modul în care lucrează oamenii de știință datează din secolul al XVII-lea, și se datorează lui Galileo Galilei și lui Francis Bacon, care au fost principalii actori ai revoluției științei. Cu toate acestea, Galileo este considerat cel care fondatorul metodei științifice moderne. Motivul este că Galileo a aplicat toate etapele principale ale cercetării științifice în munca sa: observația, punerea de întrebări, formularea unei ipoteze testabile, testarea ipotezei prin experimentare, analizarea rezultatelor și exprimarea acestora în limbajul matematicii.

Mai detaliat: oamenii de știință întâmpină o problemă sau observă ceva ciudat și astfel formulează o întrebare. Ei adună informații, citesc lucrări științifice și apoi formulează ipoteza. Ipoteza trebuie să fie testabilă. (Florile mele au fost furate de zâne nu este o ipoteză științifică).

Căutați pe Internet și găsiți o ipoteză testabilă. Nu trebuie neapărat să fie în domeniul fizicii.

Comentariile, întrebările și observațiile tale.

Pentru testarea ipotezei se folosesc experimente pentru a colecta date. Trebuie să repetați experimentul de mai multe ori și de fiecare dată când notați datele pe care le obțineți.

Datele sunt analizate pentru a confirma sau respinge ipoteza.

Dacă ipoteza se dovedește a fi falsă, procedura se repetă de obicei pentru a se asigura că nu au existat erori în efectuarea experimentului sau în înregistrarea și procesarea datelor.

Dacă ipoteza se dovedește a fi adevărată, este întotdeauna bine să repetați procedura pentru a vă asigura că rezultatele nu au erori.

După ce s-a ajuns la concluzia cu privire la ipoteză, rezultatele sunt comunicate membrilor comunității științifice pentru ca aceștia să poată reface experimentul și să testeze ei înșiși ipoteza.

Dacă comunitatea științifică a fost de acord cu rezultatele, înseamnă că s-a realizat un nou progres în știință.

Urmează un experiment care este repetat adesea; puteți găsi rezultatele pe Internet și le poți compara cu ale tale.

Observă comportamentul apei și al altor lichide la alegere, câte picături de apă făcute cu pipeta se vor potrivi pe suprafața diferitelor monede înainte ca lichidul să se reverse peste marginea monedei. Din observația și datele tale, de ce depinde cantitatea de lichid de pe monede? (Știința legată de această activitate este puțin avansată, dar cu ajutorul unui profesor puteți ajunge la câteva concluzii.)

Materiale necesare: pipetă, apă și alte lichide, diferite monede.

Procedură:

1. Începe cu moneda cea mai mică. Strângeți picătura de la suprafață și observați comportamentul acesteia.
2. Fă o predicție privind numărul de picături care încap pe suprafața monedei.
3. Înregistrează numărul de picături.
4. Cu a fost predicția ta?
5. Repetă procedura cu alte monede și alte lichide.
6. Notează rezultatele tale în tabelul de mai jos.

Număr de picături

Lichid	5 bani	10 de bani	50 de bani
Apă			
Ulei			
Detergent lichid			
Alcool			

Dar amintește-ți. Se pot face greșeli la fiecare pas. De aceea, oamenii de știință își publică concluzia, astfel încât alți oameni de știință să poată reface experimentul, să adune date și să fie de acord sau să nu fie de acord cu ele. Abia după ce se ajunge la un acord comun, putem vorbi de adevăr obiectiv. Înseamnă că este adevărat, chiar dacă credem sau nu.



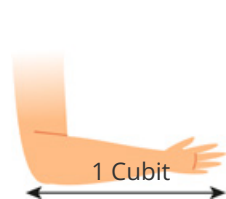
Oamenii de știință trăiesc în toate țările, de aceea, pentru a putea discuta împreună, trebuie să folosească un limbaj științific comun.

Ce instrumente și limbaj folosim în fizică?

Mărimi fizice

Limbajul fizicii folosește **mărimile fizice (cuvinte)** și caută **relații** între ele. **Relațiile sunt exprimate prin ecuații, grafice, tabele (sintaxa limbajului), de aceea spunem adesea că limbajul fizicii este matematica.** Fizica este despre a spune povești bazate pe descrierea matematică. **În fizică avem și obiecte (personaje), interacțiuni (relații), succesiune temporală (intriga), cauze și principii (mesaj) și scena în care se desfășoară spectacolul.**

Obiectele sunt descrise prin mărimi fizice. Mărimile fizice sunt caracteristici sau proprietăți ale unui obiect care pot fi măsurate sau calculate din alte măsurători. Încă din vremuri străvechi oamenii trebuiau să măsoare și să compare dimensiunile diferitelor lucruri. Părți ale corpului au fost folosite ca instrument de măsurare în mai multe civilizații.



Un cot este lungimea de la cot până la vârful degetelor. A fost folosit în Egiptul antic.



Yardul este distanța dintre capătul brațului întins și bărbia cuiva.



Piciorul este măsura piciorului cuiva.



Deschiderea palmei este distanța maximă dintre vârfurile degetului mare și ale degetului mic.

Dar au fost multe probleme cu aceste măsurători.

Pe măsură ce civilizația a progresat și oamenii au început să facă schimburi între ei (comerț), a devenit necesar un sistem de măsurare care să poată fi utilizat de toate țările. În secolul al XVII-lea, unii oameni au început să dezvolte sistemul metric modern, care astăzi este numit Sistemul Internațional de Unități, sau SI. Abrevierea SI se bazează pe numele francez al sistemului, *Système Internationale d'Unités* și este folosită în toate limbile.

SI este format din șapte unități de bază, din care sunt derivate alte unități.

Cele șapte unități de bază: ale SI sunt metrul, kilogramul, secunda, kelvinul, amperul, candela și molul. Pentru început vom avea nevoie doar de primele trei. Metrul (m) este unitatea folosită pentru a măsura lungimea și distanța.

Kilogramul (kg) este folosit pentru a măsura masa, care este o măsură a cantității de materie dintr-un obiect sau substanță.

Secunda (s) este unitatea în SI pentru timp.

Importanța utilizării unităților adecvate și standardizate poate fi descrisă folosind un exemplu foarte jenant din istoria NASA. În anul 1998, NASA a proiectat un satelit de 110 milioane de euro ca să monitorizeze atmosfera marțiană. Sistemul de navigație a fost proiectat de Jet Propulsion Laboratory, care a folosit sistemul metric. În același timp, Lockheed Martin Astronautics din Denver a proiectat și construit nava spațială în sistemul englez. Ei au furnizat Jet Propulsion Laboratory datele cruciale de accelerație calculate în sistemul englez, fără conversia la sistemul metric SI standard. Drept urmare, nava spațială citea date incorecte pentru calcularea distanței de siguranță până la orbita planetei Marte. Rezultatul a fost că satelitul de 125 de milioane USD a ajuns să zboare în atmosfera marțiană și nu deasupra ei (colaboratori Wikipedia 2021).

Amintește-ți că valoarea unei mărimi sau cantități este o combinație între o cantitate numerică (1) și o unitate (kilogram/kg) – 1kg. Folosirea unităților ne face să ne oprim și să gândim. Rezolvarea problemelor fizice numai cu numere nu arată dacă am greșit ceva.

Întrebările din astronomie, fizică, chimie, geologie și biologie oferă adesea un număr foarte mare sau foarte mic, care este greu de imaginat și de scris în întregime. De exemplu, distanța de la Soare la Pământ este de 149 600 000 000 m. A scrie cu multe zerouri este incomod și este ușor să faci o greșală de calcul, așa că folosim pentru număr notația științifică a acestuia. Înseamnă să scrieți numere prea mari sau prea mici ca numere zecimale: $149\,600\,000\,000\text{ m} = 1,496 \times 10^{11}\text{ m}$.

Notația științifică ne spune cum să mutăm virgula zecimală, completând zerouri de substituent pe măsură ce mergem. Virgula zecimală a unui **număr mare** este mutată spre **stânga** și exponentul este **pozitiv**.

$$3\,500\,000\,000 = 3,5 \cdot 10^7$$

Virgula zecimală a unui **număr mic** este mutată spre **dreapta** și exponentul este **negativ**.

$$0,00035 = 3,5 \cdot 10^{-4}$$



O altă cale este de a utiliza prefixe. De exemplu, în loc de 1000 m, folosim 1km. Prefixele SI reprezintă strict multiplii de 10.

Nume	Simbol	Factor de scalare	Exemplu de utilizare a numelui
tera	T	10^{12}	Capacitatea discului dur al calculatorului este măsurată în terabytes.
giga	G	10^9	Dimensiunea memoriei calculatorului este măsurată în gigabytes.
mega	M	10^6	Megawații sunt folosiți pentru a măsura puterea unei centrale electrice sau cantitatea de energie electrică necesară unui întreg oraș.
kilo	k	10^3	Masa este măsurată frecvent în kilograme.
deci	d	10^{-1}	Fluidele pot fi măsurate în decilitri.
centi	c	10^{-2}	Distanțele mici sunt măsurate în centimetri.
mili	m	10^{-3}	În sport timpul este adesea măsurat în milisecunde.
micro	μ	10^{-6}	Diametrul sau grosimea unor obiecte microscopice, cum ar fi micro organisme sunt măsurate în micrometri.
nano	n	10^{-9}	O moleculă de apă este mai mică decât un nanometru.
pico	p	10^{-12}	Raza atomilor este măsurată în picometri.

Am menționat că fizica este interesată de lucruri care variază de la dimensiuni foarte mici la dimensiuni foarte mari, în tabelul următor sunt câteva exemple. Puteți găsi exemple și completați tabelul?

Lungimea (m)	Fenomenul măsurat	Masa (kg)	Fenomenul măsurat	Timp (s)	Fenomenul măsurat
10^{-10}		10^{-5}		10^{-3}	
10^{-3}		10^2		1	
10^{11}		10^{25}		10^7	
10^{26}		10^{53}		10^{18}	



Un alt lucru care este necesar este definirea scenei. Totul se întâmplă în spațiu și timp. Dacă vrem să ne întâlnim cu cineva, trebuie să spunem când și unde. În știință, folosim mai ales sistemul de coordonate carteziane, care a fost dezvoltat de matematicianul Descartes.

În general, ne putem gândi la poziție ca un punct în spațiu sau un punct într-un plan sau doar un punct pe o dreaptă. În consecință, poziția poate fi descrisă și prin introducerea unui sistem de coordonate (cu trei, cu două sau doar cu o coordonată). Trăim în spațiu tridimensional.

Descartes a dezvoltat sistemul de coordonate care are două drepte numerice care se intersectează care formează două axe. Axa orizontală se numește axa x, iar axa verticală se numește axa y. Axele se intersectează în punctul numit origine. Un punct din plan poate fi descris prin coordonatele sale x și y scrise ca o pereche ordonată: (x, y). Coordonatele originii sunt [0, 0]. Următoarea animație vă va ajuta să vă imaginați acest sistem.



Timp

Cu toții suntem familiarizați cu timpul. Îl măsurăm cu ajutorul ceasurilor. Știm că 60 de secunde este un minut, 60 de minute este o oră, 24 de ore este o zi și așa mai departe. Acesta se numește timp liniar; ne guvernează viața de zi cu zi și este inevitabil.

Cu toții simțim existența timpului, dă sens lumii noastre. Timpul este cea mai familiară calitate a experienței. Fiecare eveniment care are loc are loc într-un interval de timp. Ai încercat vreodată să explici cuiva ce este timpul? Încearcă să-i explici colegului tău de clasă. Care a fost cea mai bună explicație?

Comentariile, întrebările și observațiile tale.

A fost foarte greu, dar nu fiți supărați. Probabil că nimeni nu știe ce este timpul, ceea ce știm noi este ceea ce ne permite timpul. Datorită timpului putem vorbi despre schimbare, putem recunoaște structuri și tipare din viața noastră și din viața universului nostru. În memoria noastră ne amintim evenimente care au loc într-o succesiune aparent ireversibilă de la trecut la prezent și către viitor. Să ne gândim la timp ca la calitatea care se măsoară folosind ceasuri. Pentru a măsura timpul, încercăm să găsim procese în natură care sunt ciclice, repetitive. Timpul ne guvernează viața de zi cu zi, ziua are 24 de ore, 60 de minute este o oră, 60 de secunde este un minut. Am o sarcina pentru tine. Fă-ți propriul ceas.

1. Caută pe Internet, caută în cărți, întreabă niște adulți. Depinde de tine să găsești ceva repetitiv, ciclic, care să fie baza pentru ceasul tău.
2. Fă niște schițe ale ceasului tău și găsește material pentru construcția lui.
3. Fă-ți ceasul.
4. Compară timpul măsurat cu ceasul tău cu cel pe care îl ai. Cât de precise sunt fiecare? Poți să îmbunătățești precizia? Cum?
5. Prezintă-ți ceasul făcut profesorului și colegilor de clasă. Amintește-ți că, conform prezentării tale, toată lumea trebuie să poată face același ceas și nu uita să menționezi dacă a fost ideea ta și dacă nu, unde ai găsit-o. Aceasta se numește citare.

Comentariile, întrebările și observațiile tale.



Știința folosește instrumente și dispozitive pentru a îmbunătăți munca științifică. Dorim să menționăm două instrumente care ajută la înțelegerea chiar și a problemelor complexe: estimarea și scalarea.

Estimarea

Uneori, când trebuie să rezolvăm o problemă nu suntem capabili să-i înțelegem toată dimensiunea. În astfel de cazuri încercăm să o descriem folosind estimări. Ele ne ajută să proiectăm experimente și să obținem cele mai bune rezultate posibile.

Facem estimări destul de des, chiar și fără să ne gândim la asta. Estimăm cât timp ne trebuie să ne pregătim de școală și, conform acesteia, ne punem ceasul deșteptător.

Tehnica de estimare este numită după fizicianul Enrico Fermi, deoarece era cunoscut pentru capacitatea sa de a face calcule aproximative bune cu puține sau fără date reale. Problemele Fermi implică de obicei ipoteze justificate despre cantități și limitele lor inferioare și superioare.

Există chiar și concursuri între grupuri de studenți pentru rezolvarea problemelor Fermi, pe care le puteți găsi în localitatea sau în regiunea în care locuiți. Aveți mai jos câteva exemple care să te facă să te intereseze astfel de competiții.

Exemplu

Ai vrea să inviți 5 prieteni la o petrecere. Câte cutii de suc ar trebui să cumperi? Câte pachete de chipsuri?

Soluție

În primul rând, estimăm cât de mult suc bea o persoană – 0,3 până la 0,5 l. Avem 5 prieteni, așa încât cantitatea estimată pentru 0,5 l de persoană este de 2,5 l. Pentru ca suc să se vinde în cutii de 1 l, cumpărăm 3 cutii.

Dacă presupunem că pentru o persoană ajunge o jumătate pachet de chipsuri, suma ta estimată este aceeași 2,5 pachete de chipsuri și cumpărăm 3 pachete.

Putem exersa estimarea cu linte sau jeleururi.

Faceți o grilă de 9 pătrate egale, dimensiunea ar trebui să fie în funcție de dimensiunea cutiei pătrate pe care o veți folosi.

Puneți grila în cutie.

Luați 2 lingurițe de linte sau jeleururi și puneți-le în centrul cutiei. Agitați cutia astfel încât acestea să se răspândească uniform în cutie.

Numărați numărul de boabe sau jeleururi dintr-un pătrat.

Cere-i prietenului tău să o facă cu un alt pătrat.

Adună numerele și notează suma.

Împarte suma la 2 pentru a obține numărul mediu în fiecare pătrat. Înmulțește numărul mediu cu 9 pentru a obține numărul total.

Verifică-ți estimarea numărând exact linte, jeleururile sau orice altceva similar pe care l-ai folosit.

Cât de bună a fost estimarea ta? Cum o poți face mai bună?

Exemplu

Poți estima numărul de pești din această imagine? Poți folosi ideea din exemplul anterior.



Fig. 6



Scalare

O altă abilitate utilă este scalarea. Avem silueta lui Arphy și am dori să o facem de două ori mai mare. Trebuie să schimbăm lățimea și înălțimea imaginii. Urmăriți ce se va întâmpla dacă îl întindem pe Arphy doar vertical sau orizontal.

Vezi animația. pentru a învăța cum să-l scalezi pe Arphy.

De obicei pregătim omletă din ouă de găină. Ce zici să-l faci dintr-un ou de struț? Oul de struț este de 3 ori mai mare decât al găinilor (văzând lungimea). De câte ouă de găină avem nevoie pentru o omletă atât de mare ca cea făcută cu un ou de struț? Facem o omletă din volumul unui ou. Când te gândești la volumul unui ou, înseamnă lungimea la puterea a treia. Este o estimare, deoarece oul nu este simetric. Măsurile de lungime au crescut de trei ori, volumul a crescut de $3 \times 3 \times 3 = 27$ de ori. Oul de struț cântărește aproximativ 1,4 - 1,8 kg, lungimea lui este de aproximativ 15 cm și poate înlocui 25 până la 30 de ouă de găină.

Scalarea lui ARphy



Fig. 7

