

---

***Autori***

*Vasile Iliuță*

*Bogdan Ghiță*

*Mircea Victor Rusu*

*Radu-Alin Vasilache*

*Emanuel- Sebastian Călin*

*Mădălin Niculae*

*Răzvan Mihai Robuleț*

*Vlad Stănescu*

*Cătălin Cazan Gheorghiu*

*Mariana Șnel*

*Simona Calciu*

*Klaus Nicolae Micescu*

*Peter Holub*

***Design copertă***

*Camelia Anghel*

*Redactare computerizată*

*Klaus Nicolae Micescu*

ISSN 3008-2544 ISSN-L-3008-2544

Magazinul de Știință și Tehnică Danubius Park  
este finanțat de către Consiliul Județean Călărași

Responsabilitatea asupra conținuturilor  
articolelor aparține integral autorilor.

---

## CUPRINS

| Titlul                                                                                                                                                | Autor                                                                      | Pagina  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Cuvânt înainte</b>                                                                                                                                 | Vasile Iliuță                                                              | 3       |
| <b>Vultech: Tehnologie, Creativitate și Performanță în 2025</b>                                                                                       | Bogdan Ghiță                                                               | 4 - 6   |
| <b>Atracția gravitațională</b>                                                                                                                        | Mircea Victor Rusu                                                         | 7-17    |
| <b>Rehidratarea țesuturilor vegetale ca analog experimental pentru dactiloscopia post-mortem: comparație între apă și amestec apă–glicerină–săpun</b> | Emanuel-Sebastian Călin                                                    | 18-29   |
| <b>Ereditar și social în reușita școlară</b>                                                                                                          | Mădălin Niculae                                                            | 30-34   |
| <b>Când știința întâlnește arta: o poveste cu Nicla Sense ME</b>                                                                                      | Răzvan Mihai Robuleț, Vlad Stănescu, Cătălin Cazan-Gheorghiu, Mariana Șnel | 35-39   |
| <b>Fizica nucleară aplicată: de la tratamentul cancerelor la arheologie și criminalistică (partea a II-a)</b>                                         | Radu Alin Vasilache                                                        | 40 - 44 |
| <b>„SENIOR IT” și „JUNIOR IT”<br/>Biblioteca Județeană „Alexandru Odobescu”<br/>Călărași, o punte între generații prin educația digitală</b>          | Simona Calciu                                                              | 45-46   |
| <b>Fișă de lucru – provocare: Studiul căderii libere a lui Slinky</b>                                                                                 | Klaus Nicolae Micescu, Christopher Clark, Mircea Victor Rusu               | 47-49   |
| <b>Concursul internațional TIPSCI – 2022, ediția I<br/>Subiecte propuse: Biologie, Chimie, Fizică</b>                                                 | Sigrid Holub, Karl Brachtel, Elisa Hohl<br>Coordonator: Peter Holub        | 50-62   |

## Cuvânt înainte



Este o reală bucurie să salut apariția numărului 5 al Revistei de Știință și Tehnică – *MaST Education Magazine*, o publicație care a devenit deja un reper pentru comunitatea educațională din județul nostru și nu numai. Această inițiativă confirmă faptul că educația în domeniile științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii (STEM/MaST) reprezintă o prioritate pentru viitorul tinerilor din Călărași și pentru dezvoltarea durabilă a întregii comunități.

Administrația județeană înțelege că viitorul nu poate fi construit fără o pregătire solidă a tinerei generații în domenii de vârf. Într-o lume marcată de schimbări rapide și de avans tehnologic continuu, este esențial ca elevii și studenții noștri să fie pregătiți pentru profesiile de mâine, pentru a face față provocărilor și pentru a valorifica oportunitățile pe care le aduce progresul. Investiția în educația STEM nu este doar o opțiune, ci o necesitate strategică, pentru că ea asigură competitivitatea județului nostru și capacitatea de a atrage resurse, proiecte și investiții.

Pregătirea tinerilor în domeniul noilor tehnologii are o importanță majoră pentru dezvoltarea Călărașului. Fie că vorbim despre digitalizare, despre utilizarea inteligenței artificiale, despre robotică sau despre energiile verzi, toate aceste domenii cer competențe moderne și o gândire inovatoare. Tinerii noștri trebuie să fie nu doar utilizatori ai tehnologiei, ci creatori de soluții, lideri ai schimbării și promotori ai progresului. În acest sens, rolul educației este fundamental, iar revista *MaST Education Magazine* contribuie la formarea unei culturi a cunoașterii și a curiozității științifice.

Consiliul Județean Călărași sprijină cu fermitate inițiativele care promovează educația STEM și care aduc în atenția publicului importanța pregătirii tinerilor pentru viitor. Considerăm că fiecare proiect de acest tip este o investiție în capitalul uman, cea mai valoroasă resursă pe care o avem. Prin susținerea acestor demersuri, ne dorim să consolidăm legătura dintre administrație, școală și comunitate, pentru ca județul nostru să devină un spațiu al oportunităților și al dezvoltării inteligente.

Felicit echipa editorială pentru efortul depus și pentru consecvența cu care promovează educația de calitate. Sunt convins că acest nou număr al revistei va inspira elevi, profesori și părinți deopotrivă și va contribui la crearea unei generații pregătite să răspundă provocărilor viitorului.

Cu respect și încredere,

Vasile Iliuță  
Președintele Consiliului Județean Călărași



## Vultech: Tehnologie, Creativitate și Performanță în 2025

**Bogdan Ghiță**

Coordonator Club Vultech Code Kids  
Biblioteca Județeană *Alexandru Odobescu* Călărași

Anul 2025 a fost unul remarcabil pentru echipa Vultech – Code Kids a Bibliotecii Județene „Alexandru Odobescu” Călărași, un an în care pasiunea pentru tehnologie, inovație și învățare a transformat tineri entuziaști în veritabili creatori de soluții inteligente pentru comunitate.

### Locul I la categoria „Best Green Solution” – Code Kids 2025

**15 noiembrie 2025** a reprezentat punctul culminant al acestui an excepțional. Echipa Vultech a obținut **Locul I la categoria „Best Green Solution”** în cadrul **Târgului Național de Știință Code Kids 2025**, organizat de Fundația Progress și găzduit de Universitatea Politehnica din București.

Standul tinerilor inovatori a atras numeroși vizitatori, impresionați de caracterul verde al proiectului, dar și de felul în care tehnologia poate răspunde unor nevoi reale ale comunității.



### Pregătirile pentru Târgul Național Code Kids

**13 noiembrie 2025**

Cu doar două zile înainte de prezentarea oficială, emoțiile și entuziasmul se împleteau pentru echipa Vultech. Proiectul lor, „**Container de Gunoi Inteligent**”, urma să fie prezentat în fața juriului și a

publicului larg de către membrii echipei, **Ion Andrei și Anghel Casian**, coordonați de **Bogdan Ghiță**, responsabilul clubului la nivelul Bibliotecii Județene Călărași.

### Un proiect care aduce tehnologia în serviciul comunității

Soluția inteligentă propusă de echipă își propune să optimizeze gestionarea deșeurilor printr-un sistem automatizat ce include:

- senzori ultrasonici pentru măsurarea gradului de umplere;
- un senzor PIR pentru detectarea rozătoarelor;
- un senzor MQ-135 pentru monitorizarea fumului și gazelor;
- LED-uri pentru semnalizări vizuale;
- buzzere pentru avertizare sonoră.

Prin integrarea acestor tehnologii, containerul inteligent contribuie la menținerea curățeniei, reducerea poluării și eficientizarea colectării deșeurilor – o dovadă că tinerii programatori pot genera soluții cu impact real.



### Participarea la Hackathonul de la Ploiești 18 septembrie 2025

Un alt moment important al anului a fost participarea la Hackathonul organizat la Biblioteca Județeană „Nicolae Iorga” din Ploiești.

Cursanții Vultech, **Ion Andrei și Anghel Casian**, au demonstrat creativitate, perseverență și abilități în programare într-un eveniment plin de provocări tehnice. Competiția a reunit reprezentanți ai mai multor biblioteci, printre care și echipa Robo Minds Code Kids de la Biblioteca Comunală Dorobanțu, însoțită de doamnele **Kiru Tudorița și Ioana Sava**.

Rezultatul?

**Echipa Vultech a obținut locul al III-lea**, asigurându-și astfel participarea la Târgul Național de Știință de la București – o confirmare a muncii și dedicării lor.



## Un an plin de învățare și descoperiri tehnologice

Pe parcursul anului, copiii din echipa Vultech au participat la numeroase activități care le-au dezvoltat abilitățile digitale și creativitatea. Ei au:

- lucrat în **Scratch**, unde au realizat un joc propriu;
- învățat programare prin **Arduino**, folosind senzori de umiditate, mișcare și distanță;
- explorat platforma **Teachable Machine**, experimentând cu modele de inteligență artificială;
- construit o **mașinuță controlată prin telecomandă**;
- programat **motoare și senzori ultrasonici**;
- și-au testat limitele, descoperind bucuria experimentării și a gândirii logice.

## O echipă unită, cu identitate proprie

„Vultech” este numele pe care copiii l-au ales chiar din prima zi de proiect, realizând și un **logo reprezentativ** pentru echipă. Identitatea vizuală, entuziasmul și spiritul lor de colaborare au transformat acest proiect într-o experiență memorabilă.

Anul 2025 a dovedit încă o dată că investiția în educația digitală a copiilor generează rezultate spectaculoase. Echipa Vultech a demonstrat că, prin pasiune, muncă și ghidaj adecvat, tehnologia poate deveni nu doar un instrument de învățare, ci și o modalitate de a schimba lumea în bine.





## Atracția gravitațională

**Mircea Victor Rusu**

Prof. univ. dr. Facultatea de Fizică a Univ. București

Gravitația și fenomenele gravitaționale reprezintă un exemplu perfect pentru a înțelege cum funcționează cercetarea științifică și cum aceasta conduce treptat la teorii mai bune, mai corecte. Știința este o continuă cercetare, cu multe întrebări și experimente la care trebuie să răspundă. Știința nu este astfel o dogmă ci un șir nesfârșit de căutări, eșecuri și victorii, care ne permit să înțelegem natura tot mai bine.

### 1. Antichitate

În secolul al IV-lea î.Hr., filosoful grec **Aristotel**<sup>1</sup> credea că nu există efect sau mișcare fără cauză. Cauza mișcării în jos, *căderea* corpurilor grele, era legată de natura lor, ceea ce le făcea să se deplaseze spre centrul universului (adică Pământul), care era locul lor natural. Dimpotrivă, corpurile luminoase, cum ar fi elementul de foc, se mișcă prin natura lor în sus spre suprafața interioară a sferei Lunii. Astfel, în sistemul lui Aristotel, corpurile grele nu sunt atrase de pământ de o forță exterioară a gravitației, ci tind spre centrul universului datorită *gravitas* interioare sau a greutateii. În secolul al III-lea î.Hr. filosoful grec **Arhimede** a descoperit centrul de greutate al unui triunghi. De asemenea, el a postulat că dacă două greutăți egale nu ar avea același centru de gravitație, centrul de greutate al celor două greutăți împreună ar fi în mijlocul liniei care le unește centrele de gravitație. În India antică, **Aryabhata** a identificat prima dată forța pentru a explica de ce obiectele nu sunt aruncate spre exterior pe măsură ce pământul se rotește. Astronomul și matematicianul **Brahmagupta** a descris gravitația ca o forță atractivă și a folosit termenul „*gurutvaakarshan*” pentru gravitație.<sup>2</sup>

### 2. Revoluția științifică

Lucrările moderne asupra teoriei gravitaționale au început cu opera lui **Galileo Galilei** la sfârșitul secolului al XVI-lea și începutul secolului al XVII-lea. În celebrul său experiment (plauzibil) a lăsat să cadă bile din Turnul Pisa pentru a verifica dacă bile diferite cad la fel. Mai târziu, a făcut experimente de mișcare a unor bile pe un plan înclinat, Galileo a arătat că accelerația gravitațională este aceeași pentru toate obiectele. Acesta a fost un punct de vedere diferit de credința lui Aristotel că obiectele mai grele au o accelerație gravitațională mai mare. Galileo a afirmat că motivul pentru care obiectele cu masă mai mică cad mai lent este rezistența aerului. Opera lui Galileo a creat un punct de plecare pentru teoria gravitației a lui Newton.

<sup>1</sup> Aristotel (n. 384 î.Hr. Stageira, Macedonia și Tracia, Grecia— d. 322 î.Hr., Eubea, Grecia Centrală, Grecia) a fost un filozof din Grecia Antică, discipol al lui Platon și fondator al școlii peripatetice.

<sup>2</sup> Pickover, Clifford (2008). *Archimedes to Hawking: Laws of Science and the Great Minds Behind Them* (în engleză). Oxford University Press. ISBN 9780199792689.

### 3. Teoria gravitației a lui Newton. Legea atracției universale

În 1687, matematicianul englez Sir Isaac Newton a publicat *Principia*,<sup>3</sup> în care face ipoteza dependenței forței gravitaționale de inversul pătratelor distanțelor dintre corpuri. El a afirmat că forțele care păstrează planetele pe orbitele lor trebuie să depindă de inversul pătratelor distanțelor lor față de centrele în jurul cărora se învârt și, astfel, a comparat forța necesară pentru a menține Luna pe orbita ei în jurul Pământului și a găsit-o practic aceeași. În problema prezentată mai jos vom vedea exemplificată această teorie a lui Newton.



Fizicianul și matematicianul englez Sir Isaac Newton (1642–1727)

Relația care exprimă forța gravitațională de atracție între două corpuri este următoarea:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

unde  $F$  este forța,  $m_1$  și  $m_2$  sunt masele obiectelor care interacționează,  $r$  este distanța dintre centrele maselor lor și  $G$  este *constanta gravitațională*.

Teoria lui Newton a permis prezicerea existenței planetei *Neptun* pe baza mișcărilor planetei *Uranus*, care nu puteau fi explicate prin interacție cu alte planete. Calculele realizate atât de John Couch Adams, cât și de Urbain Le Verrier au permis prezicerea poziției planetei, iar acestea au condus pe Johann Gottfried Galle la descoperirea lui Neptun.

O discrepanță în orbita lui *Mercur* a evidențiat mici abateri ale traiectoriei de la teoria lui Newton. Această discrepanță este avansul periheliului lui Mercur de 42,98 arc secunde pe secol. Problema a fost rezolvată în 1915 de noua teorie a relativității generale a lui Albert Einstein, care a explicat această discrepanță.

Deși teoria lui Newton a fost înlocuită de relativitatea generală a lui Einstein, majoritatea calculelor gravitaționale non-relativiste moderne sunt încă realizate folosind teoria lui Newton, deoarece este mai ușor de utilizat și dă rezultate suficient de precise pentru majoritatea aplicațiilor care implică mase, viteze și energii suficient de mici.

<sup>3</sup> Issac Newton, *Principiile matematice ale filosofiei naturale*, Ed. Academiei Române, 1956, (traducere și adnotări de prof. Victor Marian)

Dificultatea prezentată de teoria lui Newton pentru oamenii de știință din acel timp era legată de faptul că forță postulată de către Newton nu era una „normală”, adică o forță care acționează la contactul a două obiecte. Aici obiectele (planetele) se află la mare distanță unele de altele și înțelegerea modului în care ele interacționează era complet neclară. Au existat încercări de a o explica plecând de la diferite idei. Newton, la rândul lui, era încontinuu chestionat asupra originii acestei forțe. Răspunsul lui general a fost acela că „eu nu fac ipoteze” dar calculele arată că ideea este corectă.

Iată câteva dintre încercările de a înțelege această *acțiune la distanță*, cum poate fi ea denumită.

## 4. Explicații mecanice ale interacției gravitaționale

Aceste teorii au fost dezvoltate între sec. 16 și 19 fiind bazate pe teoriile eterului. În fizică, termenul "eter" se referă la un mediu ipotetic considerat necesar pentru propagarea luminii și a undelor electromagnetice în spațiul liber. Această teorie, care presupunea un eter absolut, a fost abandonată după ce experimente, precum cel al lui Michelson-Morley, nu au reușit să demonstreze existența sa, iar teoria relativității restrânse a lui Albert Einstein a oferit mai târziu o explicație mai simplă, eliminând necesitatea existenței unui astfel de mediu. Iată câteva idei legate de conceptul de eter.<sup>4</sup>

- Mediu de propagare a luminii: Eterul a fost postulat ca un mediu invizibil și imobil, prin care se propagă lumina, similar modului în care sunetul se propagă prin aer.
- Sistem de referință absolut: Se presupunea că eterul poate reprezenta un sistem de referință absolut, un punct fix în univers, față de care pot fi măsurate toate vitezele.
- Are proprietăți extraordinare: Se presupunea că eterul este în același timp rigid pentru a permite propagarea undelor electromagnetice, dar și complet lipsit de rezistență mecanică pentru corpurile care trec prin el.
- Experimentul Michelson-Morley: Acest experiment nu a reușit să detecteze mișcarea Pământului prin acest eter, sugerând că: fie nu exista, fie se comporta într-un mod neașteptat.
- Teoria relativității: Albert Einstein a elaborat teoria relativității restrânse, care explică fenomenele fizice fără a recurge la conceptul de eter. Potrivit acestei teorii, legile fizicii sunt aceleași pentru toți observatorii aflați în mișcare uniformă, iar viteza luminii în vid este constantă pentru toți, indiferent de mișcarea lor.

Din punct de vedere istoric René Descartes (1644) și Christiaan Huygens (1690) au folosit vortexuri pentru a explica gravitația. Robert Hooke (1671) și James Challis (1869) au presupus că fiecare organism emite unde care duc la o atracție a altor corpuri. Nicolas Fatio de Duillier (1690) și Georges-Louis Le Sage (1748) au propus un model corpuscular, folosind un fel de mecanism de ecranare sau de umbră. Mai târziu, un model similar a fost creat de Hendrik Lorentz, care a folosit radiații electromagnetice în locul corpusculilor. Isaac Newton (1675) și Bernhard Riemann (1853) au susținut că fluxurile eterice mută toate corpurile unul către altul. Isaac Newton (1717) și Leonhard Euler (1760) au propus un model în care eterul își pierde densitatea în apropierea masei, ducând la o forță

---

<sup>4</sup> Isaac Newton, *Filozofie naturală (texte alese)*, Traducere, note și îngrijirea ediției Alexandru Anghel, Ed. Herald, București, 2015

netă îndreptată spre corpuri. Lordul Kelvin (1871) a considerat că fiecare organism pulsează, ceea ce ar putea fi o explicație a gravitației și a fenomenelor electrice. Dar toate aceste modele au eșuat, deoarece cele mai multe dintre ele duc la valori ale forței care nu se observă în realitate. Alte modele încalcă legea conservării energiei și sunt incompatibile cu termodinamica modernă.

*Gravitația universală* propusă de către Isaac Newton pentru a descrie mișcarea planetelor în jurul Soarelui a fost o realizare extraordinară, demnă de geniul lui Newton. Legea a fost formulată în 1666, dar a fost publicată doar în 1687 în cartea monumentală a lui Newton - *Principia Mathematica Philosophiae Naturalis*.<sup>5</sup> Ea a fost formulată după ce modelul *heliocentric* al lui Copernic (1473 – 1543) a fost acceptat iar datele observaționale asupra mișcării planetelor erau deja foarte precise.<sup>6</sup>

Detractorii ipotezei lui Newton și motivele lor

*Gottfried Leibniz*: A fost cel mai vocal critic, susținând că ideea acțiunii la distanță este de neconceput și că "Dumnezeu a creat legile fizice în așa fel încât să nu fie nevoie de niciun fel de acțiune la distanță". *Christiaan Huygens*: A fost, de asemenea, sceptic, dar a acceptat mai ușor teoria lui Newton, cu condiția ca acțiunea să fie transmisă printr-un mediu, așa cum se întâmplă în cazul luminii.

Principii mecanice: Detractorii susțineau că gravitația contrazice principiile mecanice, care necesitau un contact fizic sau o mișcare prin intermediul unui mediu. Ei considerau că o forță "fără cauză" era o noțiune absurdă.

Dar să încercăm să nu luăm legea gravitației universale doar ca pe o simplă afirmație ci să încercăm să „construim” o mică problemă de cercetare pe această temă.

## 5. Atracția universală, exemplificată ca o problemă

Să admitem că obiectele cerești (planete, sateliți) se mișcă nu doar din cauză că „aceasta este mișcarea lor naturală” ci din cauză că între ele există o interacție care se manifestă printr-o forță de atracție. Conform raționamentului lui Newton, dacă mărul cade din copac spre Pământ, de ce oare nu ar „cădea” și Luna pe Pământ sau planetele pe Soare?

În acest caz, cea mai simplă supoziție este să presupunem că forța de interacție, să-i zicem gravitațională, scade cu distanța dintre corpuri. Cu alte cuvinte, două corpuri se atrag mai puternic dacă sunt apropiate, iar dacă distanța dintre ele devine foarte mare atunci această interacție devine neglijabil de mică. Din punct de vedere matematic, acest lucru se exprimă prin afirmația că forța de atracție este invers proporțională cu distanța dintre corpuri. Forța de atracție ar putea fi atunci scrisă sub forma  $1/r^p$ , unde  $r$  este distanța dintre corpuri, iar  $p$  este o constantă necunoscută.

<sup>5</sup> Tradusă și în limba română de către prof. Victor Marian, „Principiile matematice ale filozofiei naturale”, Ed. Academiei, București, 1956

<sup>6</sup> Tycho Brahe (1546 – 1601) a făcut observațiile astronomice care i-au permis lui Johannes Kepler (1571 – 1630) să formuleze legile cinematicii mișcării planetelor.

Forma matematică aleasă pentru expresia forței trebuie completată cu observația că ea trebuie să depindă direct proporțional de masele corpurilor în interacție. Se poate spune astfel că, dacă masa corpurilor este nulă atunci și forța este nulă. În concluzie, putem face presupunerea că între corpuri se exercită o forță care, în ansamblu, ar putea fi de forma:

$$F_{grav} = K \frac{mM}{r^p} \quad (1.1)$$

unde  $m$  și  $M$  sunt masele celor două corpuri în interacție iar  $K$  este o constantă care trebuie determinată.

### Rezolvare:

Relația (1.1) nu este scrisă vectorial nu numai din cauză că astfel problema este mai simplă, dar implicit în scrierea ei este implicată ideea că forța de atracție este pe direcția de unire a celor două corpuri. O astfel de forță se numește *centrală*.

Exponentul  $p$  poate fi, în principiu, orice număr pozitiv sau negativ, întreg sau fracționar. Observăm însă că dacă acest exponent este negativ, atunci forța ar crește pe măsură ce distanța dintre corpuri crește, ceea ce ar fi împotriva presupunerii inițiale. Deci, exponentul trebuie să fie pozitiv. Nu știm însă ce valoare are, și acest lucru ne propunem să aflăm. În acest scop, vom folosi datele observaționale privind caracteristicile mișcării planetelor și sateliților. Faptul că expresia (1.1) nu conține nici un termen liber, adică o constantă aditivă exprimă presupunerea că la o distanță infinit de mare între corpuri forța se anulează, adică devine zero. Luând în considerare aceste observații să încercăm să găsim valoarea exponentului  $p$ . În acest scop vom apela la datele observaționale și anume, vom lua datele privind mișcarea planetelor în jurul Soarelui, așa cum sunt cunoscute ele din măsurătorile lui Tycho Brahe și Johannes Kepler. Tabelul de mai jos dă o serie de date care pot fi utilizate la rezolvarea problemei.

Vom căuta să exprimăm relațiile de calcul care vor interveni în relația (1.1) în funcție de datele avute la dispoziție din măsurători directe, cum ar fi, de exemplu, perioada de revoluție a planetei.

Tabelul 1 Date experimentale privind mișcarea planetelor în jurul Soarelui

| Planeta | Distanța Soare – planetă, $r$ |                                                           |            | Perioada de revoluție $T$ ,<br>în ani (tropici) |            | Masa, $m$         |                                   |
|---------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|------------|-------------------|-----------------------------------|
|         | x10 <sup>8</sup>              | în unități<br>astronomice [ua] și<br>logaritmul distanței |            |                                                 |            | x10 <sup>24</sup> | relativă la<br>masa<br>Pământului |
|         | km                            | [ua]                                                      | log( $r$ ) | [ani]                                           | log( $T$ ) | [kg]              |                                   |
| Mercur  | 0,58                          | 0,39                                                      | -0,4089    | 0,24                                            | -0,6198    | 0,33              | 0,056                             |
|         |                               |                                                           |            |                                                 |            |                   |                                   |
| Venus   | 1,08                          | 0,72                                                      | -0,1427    | 0,61                                            | -0,2147    | 4,9               | 0,81                              |
| Pământ  | 1,50                          | 1                                                         | 0          | 1                                               | 0          | 6,0               | 1                                 |
| Marte   | 2,28                          | 1,52                                                      | 0,1818     | 1,88                                            | 0,2741     | 0,64              | 0,11                              |
| Jupiter | 7,78                          | 5,20                                                      | 0,7160     | 11,86                                           | 1,0741     | 19.000            | 318                               |

|        |       |       |        |        |        |       |    |
|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|----|
| Saturn | 14,27 | 9,55  | 0,9800 | 29,46  | 1,4692 | 5.700 | 05 |
| Uranus | 28,69 | 19,20 | 1,2833 | 84,01  | 1,9243 | 88    | 15 |
| Neptun | 44,98 | 30,1  | 1,4786 | 164,79 | 2,2169 | 100   | 17 |
| Pluton | 59,00 | 39,5  | 1,5966 | 248,4  | 2,3951 |       |    |

Observație: ua = unitatea astronomică de distanță, egală cu distanța medie Soare - Pământ.

Știm, din al doilea principiu al mecanicii că:

(acelerația centripetă x masa planetei) = forța gravitațională:

din care deducem seria de egalități:

$$\frac{mv^2}{r} = K \frac{mM}{r^p} \quad (1.2)$$

$$v = r \cdot \omega = \frac{2\pi r}{T} \quad (1.3)$$

$$T^2 = \frac{4\pi}{KM} r^{p+1} \quad (1.4)$$

$$\log T = \frac{1}{2} \log \left( \frac{4\pi^2}{KM} \right) + \frac{p+1}{2} \log r \quad (1.5)$$

Relația (1.4) derivă din combinarea relațiilor (1.1), (1.2) și (1.3) și, dacă luăm  $p = 2$  este chiar legea lui Kepler, ( $T^2 = \text{const.} \cdot v^3$ - relație dedusă direct din observații astronomice în care  $v$  este viteza medie pe traiectorie).

Constanta  $p$  se poate determina prin mai multe metode, dar una dintre cele mai directe și mai precise este aceea de a logaritma expresia (1.4) și a reprezenta grafic dependența lui  $T$  de  $r$  folosind datele din tabelul 1.3. În tabel au fost date valorile logaritmilor mărimilor de interes pentru a ușura reprezentarea grafică. Reprezentarea grafică indică o dependență liniară. Liniaritatea ei este absolut extraordinară. Ea asigură faptul că relația 1.5 și deci implicit și relația 1.2 este corectă. Din relația 1.5 se observă că panta dependenței este dată doar de valoarea exponentului  $p$ . Graficul este prezentat în figura 1 și poate fi folosit pentru determinarea pantei. Din grafic rezultă că  $(p+1)/2=1,5$  și, de aici, rezultă  $p = 2$  adică exact puterea care apare în legea atracției universale a lui Newton. Datele se așează atât de bine pe dreaptă în acest grafic dublu logaritmice încât este imposibil să nu accepți corectitudinea legii de atracție universală, dată de către Newton, printr-o intuiție genială.

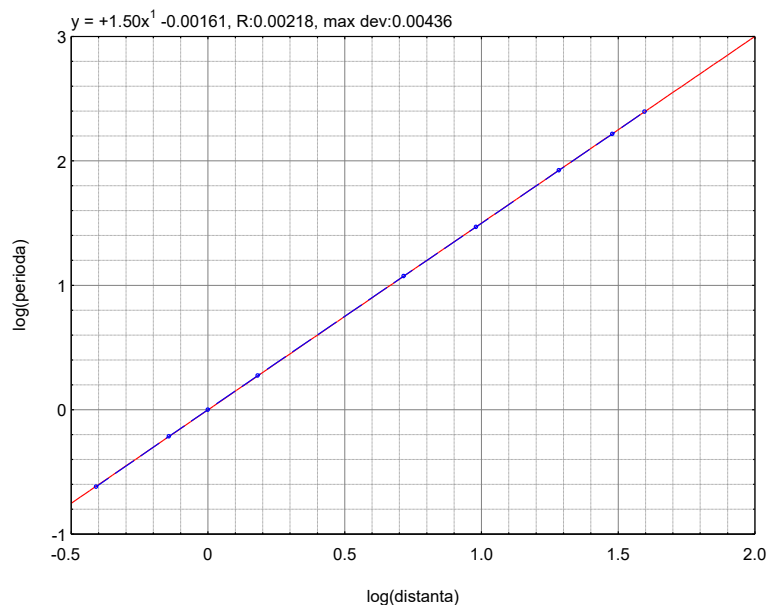


Figura 1 Graficul dependenței logaritmului perioadei de revoluție a planetei funcție de distanța Soare – planetă. În partea de sus a graficului se află ecuația drepte care fitează cel mai bine datele observaționale.

Metoda utilizată mai sus pentru a transforma o relație neliniară de tipul ecuației (1.4) în una liniară, se numește *liniarizare* și este utilizată foarte des, mai ales că în prezent avem la dispoziție programe de calcul care să permită rezolvarea simplă a unei ecuații liniare. O altă metodă care poate fi folosită este aceea de a determina valoarea lui  $p$  aplicând relația (1.5) pentru fiecare planetă în parte și a obține mai multe valori pentru  $p$ , după care să se facă o medie a acestor valori. Această metodă, cu toate că pare a fi mai simplă, nu este nici precisă și nici corectă.

## 6. Observații asupra conceptului de interacție la distanță.

Să nu uităm că la momentul în care Isaac Newton a formulat teoria atracției universale nimeni nu concepea posibilitatea de a acționa la distanță asupra corpurilor. Orice interacție presupunea contactul direct dintre corpuri. Cu alte cuvinte, la aceea dată, singurele forțe acceptate de către oamenii de știință erau cele de contact (de contiguitate).

Forța propusă de către Newton, era o altfel de forță, o *forță la distanță*, ceea ce „era de neconceput”. Cum putea un corp să acționeze asupra altuia fără ca cele două să nu fie în contact? Foarte mulți ani Newton a fost obligat să lupte pentru a-și impune teoria. El a fost de nenumărate ori chestionat în legătură cu natura acestei forțe. El a declarat, de fiecare dată, că nu cunoaște nici o explicație și nici nu poate să spună ceva despre natura acestei forțe, dar datele observaționale cer acceptarea ei. Expresia forței gravitaționale dată de către Newton, ca și consecințele care rezultă din această lege, a fost verificată pe parcurs de nenumărate ori astfel încât ea a devenit credibilă. „Ce se ascunde în spatele acestei forțe”, care este natura ei este o problemă care și în prezent este cercetată.

Fizica modernă a făcut pași mari în explicarea și înțelegerea forței gravitaționale. Iată câțiva dintre acești pași.

Primul care a reușit să depășească bariera de gândire privind interacția la distanță și deci și înțelegerea forței „la distanță” a fost Michael Faraday. El a introdus conceptul de *câmp* ca mijlocitor al forței care acționează la distanță. Conceptul de câmp permite o înțelegere mai profundă a modului de interacție gravitațională și, de asemenea, a celei electromagnetice. Vom discuta aspecte legate de noțiunea de câmp, mai târziu, la interacțiunile electrice.

Un al doilea pas fundamental a fost făcut de către Albert Einstein, prin anul 1916, când a dat o nouă teorie a gravitației, care cuprindea teoria newtoniană ca un caz particular, valabil pentru câmpuri gravitaționale foarte slabe (adică pe Pământ, în sistemul solar, în galaxii etc.).

Aceasta este mai completă căci ea dă nu numai o teorie mai precisă ci și o explicație a motivului pentru care corpurile se atrag gravitațional. În teoria lui Einstein corpurile „deformează spațiul” din jur, care la rândul lui influențează mișcarea altor corpuri, *ca și cum între ele ar fi forțe de atracție*. În teoria lui Einstein, nu mai există forțe gravitaționale. Mișcarea corpurilor este în totalitate dată de modul în care ele deformează spațiul din jur.<sup>7</sup>

În fine, altă cale de a înțelege interacția gravitațională este aceea a unor teorii care presupun că orice câmp este, de fapt, o expresie a „transportului” la distanță a interacției de către unele particule speciale, „de câmp”. Acești „mesageri” ai interacției sunt cei care determină toate proprietățile interacției și, de aceea, teoria aceasta se numește de „schimb” de particule.

Toate aceste teorii sunt teorii complexe, care au la bază date experimentale credibile, dublate de o teorie matematică complicată. Pentru moment, ele sunt cele mai bune teorii pe care le avem și corespund întru totul observațiilor și datelor experimentale de azi. Menționăm câteva din acestea: abaterea infimă a mișcării planetei Mercur de la o traiectorie eliptică descrisă de mecanica newtoniană, prezicerea existenței găurilor negre, a stelelor neutronice, a lentilei gravitaționale, a găurilor de vierme ș.a.m.d.

## 7. Relativitatea generală.

În 1907, Albert Einstein, în ceea ce el a descris ca fiind "*cea mai fericită idee al vieții mele*", a realizat că un observator care cade de pe acoperișul unei case nu își dă seama de câmpul gravitațional. Cu alte cuvinte, gravitația era echivalentă cu accelerația. Între 1911 și 1915, această idee, inițial declarată ca principiu de echivalență, a fost formal dezvoltată în teoria relativității generale a lui Einstein.

---

<sup>7</sup> Albert Einstein - *Teoria relativității*. Ed Humanitas, 1992. Albert Einstein, *Cum văd eu lumea. Teoria relativității pe înțelesul tuturor*. Ed. Humanitas, 1996. Nicolae Ionescu-Pallas, *Relativitate generală și cosmologie*. Ed. Științifică și Enciclopedică, 1980. Jacques Merleau-Ponty, *Cosmologia secolului XX*, Ed. Științifică și Enciclopedică, 1978. Richard P. Feynman, *Fizica modernă* vol. 1,2 și 3, Ed. Tehnică, 1969- 1970

Discrepanța observată relativ la orbita planetei Mercur a arătat că teoria lui Newton este inexactă. Această problemă a fost rezolvată în 1915 de noua teorie generală de relativitate a lui Albert Einstein, care a permis explicarea discrepanței observate pentru mișcarea orbitală a lui Mercur.

În relativitatea generală, efectele gravitației sunt atribuite curbării *spațiu-timp* în locul prezenței forței gravitaționale. Punctul de pornire pentru relativitatea generală este principiul echivalenței, care echivalează căderea liberă cu mișcarea inerțială și descrie obiectele inerțiale care cad liber ca fiind accelerate în raport cu observatorii neinerțiali de pe pământ. Einstein a sugerat că spațiul este curbat de materie și că obiectele care cad liber se deplasează de-a lungul *liniilor drepte locale (geodezice)* în spațiu-timp curbat. Ca și prima lege a mișcării lui Newton, teoria lui Einstein afirmă că, dacă se aplică o forță asupra unui obiect, acesta se va abate de la o geodezică. Einstein a dat ecuațiile de câmp ale relativității generale, care arată prezența materiei și curbura spațiu-timpului determinată de ea. Ecuațiile câmpului Einstein sunt un set de 10 ecuații diferențiale simultane, neliniare. Soluțiile ecuațiilor de câmp sunt componentele tensorului metric al spațiu-timpului. Un tensor metric descrie o geometrie a spațiu-timpului. Căile geodezice pentru spațiu-timp sunt calculate din tensorul metric. Dar aici este o teorie pur matematică și care se dovedește mai corectă decât teoria lui Newton.<sup>8</sup>

## 8. Undele gravitaționale

Relativitatea generală prevede că energia poate fi transportată dintr-un sistem prin unde gravitaționale. Orice materie accelerată poate crea curburi în metrica spațiu-timp, care este modul în care radiația gravitațională este transportată departe de sistem. Obiectele co-orbitante pot genera curburi în spațiu-timp, cum ar fi sistemul Pământ-Soare, perechi de stele neutronice și perechi de găuri negre. Un alt sistem astrofizic prevăzut să piardă energie sub formă de unde gravitaționale sunt supernovele care explodează.

Primele dovezi indirecte pentru unde gravitaționale au fost prin măsurători ale stelei binare Hulse–Taylor în 1973. Acest sistem constă dintr-o stea pulsară și una neutronică pe orbită, una în jurul celeilalte. Perioada orbitală a scăzut de la descoperirea inițială din cauza unei pierderi de energie de către sistem și ca urmare a apropierii în spirală a uneia față de cealaltă, ceea ce are ca rezultat o accelerare treptată a pulsațiilor de la pulsar. Această cercetare a primit premiul Nobel pentru fizică în 1993.

Primele dovezi directe pentru radiații gravitaționale au fost măsurate la 14 septembrie 2015 de către detectoarele LIGO<sup>9</sup>. Au fost măsurate undele gravitaționale emise în timpul coliziunii a două găuri negre la 1,3 miliarde de ani-lumină de Terra. Această observație confirmă predicțiile teoretice ale lui Einstein și ale altora că există astfel de unde. Acesta deschide, de asemenea, calea pentru observarea

<sup>8</sup> Un tensor este un obiect matematic care generalizează scalarii și vectorii, descriind relații multiliniare între mulțimi de obiecte algebrice. Poate fi considerat un tablou multidimensional de numere, unde rangul determină numărul de dimensiuni necesare pentru a-l descrie: un scalar este un tensor de rang 0, un vector este un tensor de rang 1, iar o matrice este un tensor de rang 2.

<sup>9</sup> LIGO – Observatorul de Unde Gravitaționale cu Interferometru Laser este un experiment și observator de fizică la scară largă, conceput pentru a detecta undele gravitaționale cosmice și pentru a dezvolta observații ale undelor gravitaționale ca instrument astronomic. Clark, Stuart (11 februarie 2016)....„Gravitational waves: scientists announce 'we did it!' – live”. *The Guardian*. Accesat în 11 februarie 2016.

practică și înțelegerea naturii gravitației și a evenimentelor din Univers, inclusiv Big Bang. La formarea stelelor neutronice și a găurilor negre se produc unde detectabile de radiații gravitaționale. Această cercetare a primit premiul Nobel pentru fizică în 2017. Experimentul următor este LISA – Observator de unde gravitaționale cu interferometru laser spațial, prevăzut a fi operațional în 2034.

LISA (Laser Interferometer Space Antenna) este un observator spațial planificat pentru a recepționa unde gravitaționale și care va utiliza trei nave spațiale pentru a forma o configurație triunghiulară cu brațe de 2,5 milioane de kilometri. Misiunea, condusă de Agenția Spațială Europeană (ESA) cu sprijinul NASA, va utiliza lasere pentru a detecta mici modificări ale distanței dintre navele spațiale cauzate de undele gravitaționale provenite din surse din întreg universul. LISA va completa observatoarele terestre prin detectarea undelor gravitaționale de joasă frecvență care nu pot fi văzute de pe Pământ.

Un grup de cercetători români de la Institutul de Științe Spațiale din București, face parte din acest proiect coordonat de NASA și ESA.

### 9. Gravitația și mecanica cuantică.

În deceniile de după descoperirea relativității generale, s-a constatat că relativitatea generală este incompatibilă cu mecanica cuantică. Este posibil să se descrie gravitația în cadrul teoriei câmpului cuantic ca și alte forțe fundamentale, astfel încât forța atractivă a gravitației apare datorită schimbului de gravitoni virtuali, la fel cum forța electromagnetică rezultă din schimbul de fotoni virtuali. Aceasta reduce relativitatea generală la o limită clasică. Cu toate acestea, această abordare eșuează la distanțe scurte, de ordinul lungimii Planck, unde este necesară o teorie mai completă a gravitației cuantice (sau o nouă abordare a mecanicii cuantice) pe care nu o avem încă.

Gravitația este cea mai slabă (mai puțin intensă) dintre cele patru interacțiuni fundamentale cunoscute în fizică, aproximativ de  $10^{38}$  de ori mai slabă decât interacțiunea tare, de  $10^{36}$  de ori mai slabă decât forța electromagnetică și de  $10^{29}$  de ori mai slabă decât interacțiunea slabă. O carte exhaustivă privind gravitația a apărut în 1973.<sup>10</sup>

### 10. Antigravitația

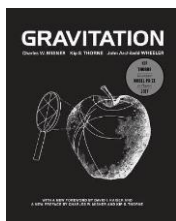
Antigravitația este o idee de a crea un loc sau un obiect care să nu fie afectat de forța gravitației. Acest concept nu se referă la lipsa greutății sau la echilibrarea forței gravitației cu un alt tip de forță, cum ar fi electromagnetismul sau portanța aerodinamică.

Antigravitația este un concept recurent în literatura științifico-fantastică, în special în propulsia navelor spațiale. Un exemplu timpuriu este substanța care blochează gravitația denumită "Cavorită" din romanul lui H.G. Wells *Primii oameni în Lună*. Romanul lui H. G. Wells din 1901 *Primii oameni pe Lună* descrie călătoria spațială bazată pe proprietățile de „blocare” a gravitației ale „Cavoritei”, un concept care a influențat profund imaginația științifică și a inspirat cercetări în domeniul teoriei

<sup>10</sup> Ch. W. Misner, Kip.S.Thorne, John A.Wheeler, *Gravitation*, W.H.Freeman and Comp. San Francisco, 1973 (1280 pagini). [https://www.libris.ro/gravitation-BRT9780691177793--p10844307.html?gad\\_source=1&gad\\_campaignid=22667104506&gbraid=0AAAAAD2E83GvYuWO6P2xZUHH0zw-2KQe2&gclid=CjwKCAiAlfvIBhA6EiwAcErpyeCuXSRjTFx-BI0u1LjnTBlUUhG433E5RwcUlW97RZXQRJ0BIp9yiBoC0qMQAvD\\_BwE](https://www.libris.ro/gravitation-BRT9780691177793--p10844307.html?gad_source=1&gad_campaignid=22667104506&gbraid=0AAAAAD2E83GvYuWO6P2xZUHH0zw-2KQe2&gclid=CjwKCAiAlfvIBhA6EiwAcErpyeCuXSRjTFx-BI0u1LjnTBlUUhG433E5RwcUlW97RZXQRJ0BIp9yiBoC0qMQAvD_BwE)

gravitației și al tehnologiilor de propulsie antigravitațională. Povestea lui Philip Francis Nowlan din 1928 *Armageddon 2419 A.D.* introduce „Inertronul”, o substanță care se ridică în sus. Această poveste a fost sursa de inspirație pentru banda desenată *Buck Rogers* și adaptările sale, consolidând ideea „materiei inverse” în ficțiune și influențând lucrările științifico-fantastice care au urmat.

Teoria gravitației este astfel un subiect extrem de interesant și, în același timp, extrem de greu de tratat. Lipsa sau prezența legăturii ei cu teoriile cuantice este o mare problemă. Nu știm dacă în adevăr trebuie să existe o gravitație cuantica sau este doar o dorință a noastră de unificare. Viitorul ne va spune acest lucru.



Ch. W. Misner, Kip.S.Thorne, John A.Wheeler, *Gravitation*, W.H.Freeman and Comp. San Francisco, 1973 (1280 pagini).



## Rehidratarea țesuturilor vegetale ca analog experimental pentru dactiloscopia post-mortem: comparație între apă și amestecul apă–glicerină–săpun

**Emanuel-Sebastian Călin**

calinemanuelsebastian@gmail.com

Student la Universitatea Ovidius Constanța,

Facultatea de Drept

Student la Universitatea Maritimă Constanța,

Facultatea de Navigație și Transport Maritim și Naval

### Rezumat

**Context.** Rehidratarea tegumentelor mumificate este uneori necesară pentru restabilirea detaliului papilar înaintea dactiloscopiei. Într-un cadru educațional, a fost studiat fenomenul folosind fructe deshidratate (prune, caise, struguri albi/roșii) ca analog, inspirat conceptual din recomandări metodologice recente privind pregătirea tegumentelor supuse modificărilor post-mortem tardive și din literatura de specialitate.

**Scop.** Scopul lucrării de față este de a analiza și compara eficacitatea a două dintre cele mai simple metode de rehidratare a țesuturilor epiteliale umane, aplicate țesuturilor vegetale, în speță, fructelor uscate.

**Metodă.** A fost comparată imersia în apă simplă cu imersia într-un amestec apă–glicerină–săpun (notat A-G-S; 1,45% glicerină; 1,93% săpun; apă cu o temperatură de ~40°C la turnare), măsurând masa și volumul la 0h, 24h și 48h, cu documentare foto-video.

**Rezultate.** La 48h, apa a produs creșteri importante în masa și volumul fructelor (între 66%-175% pentru masă și 67%-525% pentru volum, în funcție de specimen). Amestecul A-G-S nu a contribuit semnificativ la modificările masei sau a volumului probelor. S-a observat debutul fermentației numai în apă (miros fructat–ușor gazos, note acidice; fără pH/CO<sub>2</sub>/analize microbiologice).

**Concluzii.** În acest model vegetal, apa rehidratează constant pe cele 48h, cu modificări majore în primele 24h. Adăugarea umectantului/surfactantului nu conferă avantaje semnificative privind creșterea în masă sau volum. Cu toate acestea, fermentația observată în apă pare mult atenuată în amestec (observație calitativă). Rezultatele nu sunt direct extrapolabile la tegumentul uman, însă sunt utile didactic pentru a ilustra difuzia/osmoza și rolul umectanților/surfactanților în refacerea supleții țesutului.

**Cuvinte-cheie:** dactiloscopie; rehidratare; glicerină; surfactanți; umectanți; materie vegetală; mumificare.

## 1. Introducere

Identificarea persoanelor decedate poate necesita restaurarea detaliului papilar prin rehidratarea tegumentului mumificat, urmată de dactiloscopie. Literatura recentă sintetizează soluții și abordări de rehidratare (de la apă caldă la formule specializate) (3, p. 610) și documentează cazuri relevante acestei ramuri ale criminalisticii (1, pp. 17-37; 3, pp. 4-7; 5, pp. 1000-1005).

În ultimii ani, recomandări metodologice elaborate în Ucraina au sistematizat principii, materiale și algoritmi pentru pregătirea tegumentelor cu modificări post-mortem tardive (inclusiv raporturi tipice pentru soluții cu glicerină, ~15g/L și săpun, ~20g/L în apă la ~40 °C la începerea hidratării, cu control la 24h). Aceste materiale au fost consultate în versiunea originală (ucraineană) (1).

Într-un cadru educațional, propunem un analog vegetal (fructe deshidratate), care permite observarea fenomenelor fizico-chimice relevante fără a furniza instrucțiuni medico-legale operaționale. Studiul de față își propune să compare două dintre cele mai simple și ieftine metode de hidratare consacrate a țesuturilor, anume apă simplă și apă–glicerină–săpun (notat A-G-S), cu măsurători la 0h, 24h și 48h, cu evaluarea masei (cântar de bucătărie) și volumului (imersie într-un vas gradat).

Pornind de la aceste considerente, lucrarea de față își propune să răspundă la următoarele întrebări de cercetare:

- **Q1:** În ce măsură diferă dinamica rehidratării (creșterea în masă și volum la 24h și 48h) între imersia în apă și imersia în amestecul A-G-S, în cazul fructelor deshidratate?
- **Q2:** Există diferențe notabile între tipurile de fruct (prune, caise, struguri albi/roșii) în răspunsul la cele două medii de rehidratare?
- **Q3:** Mediul de rehidratare (apă vs. A-G-S) produce și alte efecte observabile asupra probelor (de exemplu, debutul fermentației, modificări de miros, aspect de suprafață, coeziune) pe parcursul celor 48h?

Pe baza literaturii de specialitate și a recomandărilor metodologice existente, au fost formulate următoarele ipoteze de lucru:

- **H1:** În primele 24h, amestecul A-G-S determină o rehidratare cel puțin la fel de accentuată sau mai rapidă decât apa simplă (creșteri comparabile sau mai mari ale masei și volumului).
- **H2:** După 48h, diferențele de masă și volum între cele două condiții de imersie se diminuează, pe măsură ce probele se apropie de un echilibru de hidratare.

## 2. Fundamente teoretice și context

**2.1. Structura relevantă a țesutului vegetal.** Majoritatea apei fructului se regăsește în pulpa acestuia. Pulpa fructelor este dominată de parenchim (6, p. 176), cu pereți celulari pe bază de celuloză, hemiceluloze, pectine și glicoproteine (6, pp. 66-67). Acest țesut este compus din celule cu vacuole mari (până la 90% din volumul celulei) (6, p. 34), în care se înmagazinează apă și substanțe nutritive

(6, p. 177). Suprafața externă a fructului este protejată de o cuticulă (pectine, celuloză, cutină și cutan, ceară) (6, pp. 215-216), produs de celula epidermală (7). Această arhitectură influențează difuzia apei, umflarea pectică și variațiile de volum/densitate la rehidratare (8). În funcție de maniera de uscare, structura țesuturilor poate suferi degradări (25).

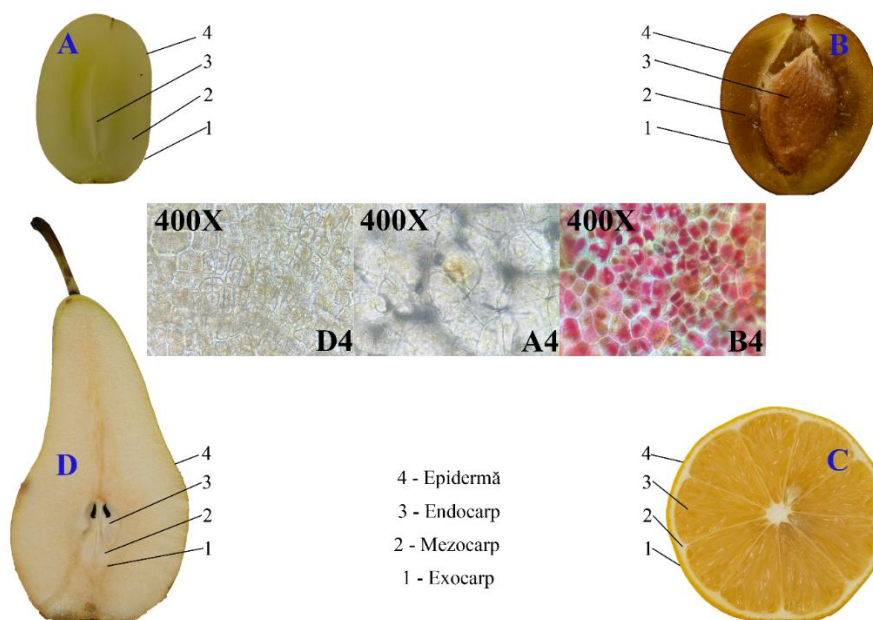


Figura 1: Diferențele în structură dintre categorii diferite de fructe, strugure (Bacă; A), prună (Drupă; B), lămâie (Hesperidă; C) și pară (Poamă; D), cu evidențierea structurii epidermei pentru A, B și D (9-13)

**2.2. Difuzie, osmoză și turgor.** Reîntoarcerea apei în matricea vegetală este guvernată de difuzie și osmoză. Difuzia este procesul fizic prin care particulele unui fluid se dispersează dintr-o zonă cu o concentrație mare înspre o zonă cu o concentrație mică (14, p. 236). Legea lui Fick ne arată că viteza difuziei scade o dată cu atingerea echilibrului concentrațiilor (14, p. 236; 15, p. 316). Osmoza este definită ca fiind *mișcarea unui solvent de la o soluție hipotonică la o soluție hipertonică, prin intermediul unei membrane semipermeabile* (14). Pe măsură ce apa pătrunde în vacuole, citoplasmă și peretele celular, celulele își recapătă turgorul (16) (presiune osmotică), iar rețelele pectice se hidratează, crescând volumul aparent. Prezența acestei tensiuni este necesară pentru menținerea structurii și funcției celulei (17).

$$J = -D \frac{dc}{dx}$$

Legea lui Fick

$$\Pi = cRT$$

Presiunea osmotică

**2.3. Umectanți și surfactanți.** Umectanții sunt substanțe hidroscope solubile în apă (18, p. 363). Glicerina este un umectant puternic (18, p. 364) care influențează activitatea apei ( $A_w$ ) în amestecuri

apoase (activitate enzimatică, conservare, dezvoltarea microbiană) (19). Surfactanții sunt substanțe tensioactive care reduc tensiunea superficială a interfaței dintre două lichide (20). Astfel, surfactanții îmbunătățesc umezirea, ceea ce poate facilita pătrunderea inițială a lichidului.

**2.4. Fermentația.** Fermentația este definită, în literatura de specialitate, ca fiind *descompunerea anaerobă, cu eliberare de energie, a unei molecule nutritive, cum ar fi glucoza, fără oxidare netă ce are ca produs lactatul, etanolul sau un alt produs simplu* (21, Glosar G7). Fermentarea poate fi realizată de microorganisme precum bacteriile și fungii (regn care include și drojdiile) (22). Un alt produs important al fermentației este dioxidul de carbon (21, p. 530).



Ecuția globală a fermentației alcoolice

**2.5. Legătura cu rehidratarea tegumentului uman.** Între țesuturile vegetale și tegumentul uman există diferențe structurale și funcționale majore, care limitează orice extrapolare directă. Țesutul vegetal folosit în acest model este alcătuit în principal din parenchim cu vacuole mari, pereți celulari pe bază de celuloză, hemiceluloze și pectine, epidermă și o cuticulă externă cu componente cerate (secțiunea 2.1). Pielea umană este alcătuită dintr-un epiderm pluristratificat, format în principal din keratinocite organizate în straturi succesive (bazal, spinos, granular și cornos), care este separat de derm printr-o membrană bazală dermo-epidermică bogată în collagen IV și laminine. Dermul este un țesut conjunctiv cu fibre de collagen și elastină și cu o substanță fundamentală bogată în glicozaminoglicani capabilă să rețină apă, în care se găsesc vase, nervi și anexe cutanate, iar în profunzime se află hipodermul (țesutul adipos subcutanat) cu rol mecanic și de rezervă energetică (23).

Rehidratarea tegumentului mumificat este descrisă în literatura de dermatologie criminalistică și medicină legală, unde sunt utilizate soluții variate (de la apă caldă la soluții speciale), ale căror efecte sunt evaluate direct pe țesut uman și raportate în contextul identificării post-mortem. În aceste lucrări, se urmăresc nu doar modificările de volum sau suplețe, ci mai ales restaurarea detaliului papilar lizibil pentru dactiloscopie (1-5).

În acest context, prezentul studiu nu își propune să transfere sau să valideze un protocol medico-legal. El folosește fructe deshidratate ca model analog simplificat, potrivit pentru a ilustra principiile fizico-chimice implicate în rehidratare (difuzie, osmoză, rolul umectanților și al surfactanților) și pentru a discuta, la nivel conceptual, de ce anumite soluții sau timpi de expunere sunt luați în considerare în rehidratarea tegumentului uman.

### 3. Materiale și Metode

#### 3.1. Mostre și soluții.

**Fructe deshidratate:** prune (4), caise (4), struguri albi (~60 g), struguri roșii (~60 g).

**Soluții:** Apă (punct de referință); A-G-S: 1,5L apă (40°C), 22,5g glicerină, 30g săpun. Formularea se aliniază conceptual cu recomandările (glicerină ~15g/L; săpun ~20g/L; control și schimbarea soluției la 24h) (1).

### 3.2. Design și determinări.

**Momente de măsurare:** 0h, 24h, 48h.

**Parametri:** masă (g) și volum prin deplasare (mL) într-un cilindru gradat (volum de lucru 150mL). Documentare: fotografii (în aceleași condiții pe cât posibil) și filmare a rehidratării, precum și a unora dintre proceduri.

### 3.3. Procedură și bune practici.

Mostrele au fost scufundate în condiția alocată. La 24h și 48h au fost scoase din soluție, lăsate astfel încât să se poată scurge apa în exces, cântărite și introduse în cilindru pentru măsurarea volumului. Meniscul a fost citit la baza curburii, cu atenție la paralaxă. Metoda de măsurare a volumului urmează practica standard pentru obiecte neregulate (24).

**Observații organoleptice.** Pe lângă măsurători, s-au notat impresii olfactive simple (fără determinări microbiologice/pH): mirosul ușor gazos a fost înregistrat ca indicator calitativ al debutului fermentației spontane (necuantificat). S-au făcut și observații vizuale (starea fructelor, turbiditatea apei, creșterea flotabilității etc.)

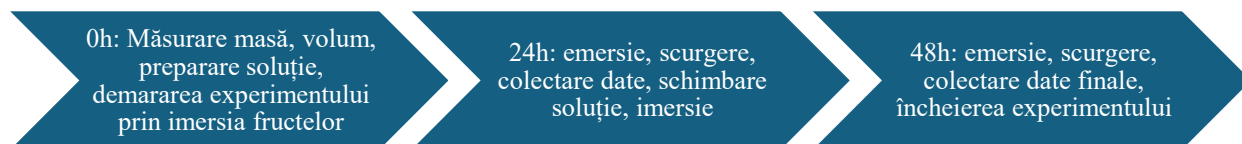


Figura 2: desfășurarea experimentului

## 4. Rezultate

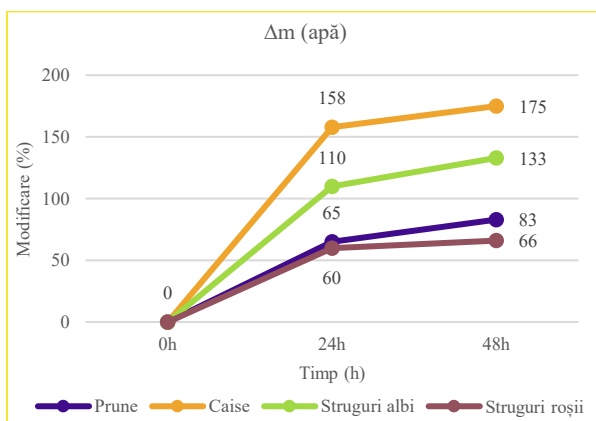
### 4.1. Date brute.

| Momentul măsurătorii | Pruna 1       | Pruna 2       | Prune împreună | Caisă 1     | Caisă 2   | Caise împreună | Struguri albi | Struguri roșii |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|-------------|-----------|----------------|---------------|----------------|
| <b>Apă 0h</b>        | 9g<br>5ml     | 8g<br>5ml     | -g<br>15ml     | 6g<br>2.5ml | 3g<br>2ml | -g<br>7.5ml    | 30g<br>19ml   | 30g<br>20ml    |
| <b>Apă 24h</b>       | 15g<br>12.5ml | 13g<br>15ml   | 28g<br>25ml    | 15g<br>14ml | 8g<br>5ml | 23g<br>22.5ml  | 63g<br>60ml   | 48g<br>45ml    |
| <b>Apă 48h</b>       | 16g<br>12.5ml | 15g<br>12.5ml | 33g<br>27.5ml  | 15g<br>20ml | 9g<br>9ml | 24g<br>25ml    | 70g<br>69ml   | 50g<br>52.5ml  |
| <b>A-G-S</b>         | 10g           | 8g            | -g             | 6g          | 5g        | -g             | 30g           | 30g            |

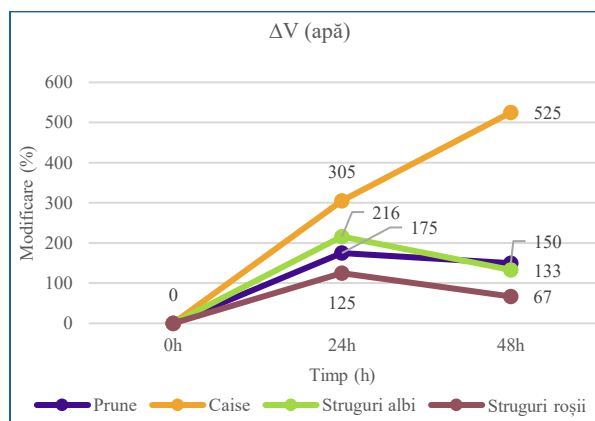
|       |       |        |        |        |        |       |        |        |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 0h    | 7.5ml | 7.5ml  | 18ml   | 5ml    | 2ml    | 7.5ml | 22.5ml | 22.5ml |
| A-G-S | 15g   | 14g    | -g     | 13g    | 11g    | -g    | 64g    | 48g    |
| 24h   | 10ml  | 14ml   | 28.5ml | 12.5ml | 12.5ml | 25ml  | 60ml   | 37.5ml |
| A-G-S | 15g   | 14g    | -g     | 15g    | 11g    | -g    | 72g    | 47g    |
| 48h   | 15ml  | 12.5ml | 27.5ml | 10ml   | 10ml   | 21ml  | 67.5ml | 45ml   |

Tabelul 1: datele obținute prin măsurare a masei și volumului fructelor

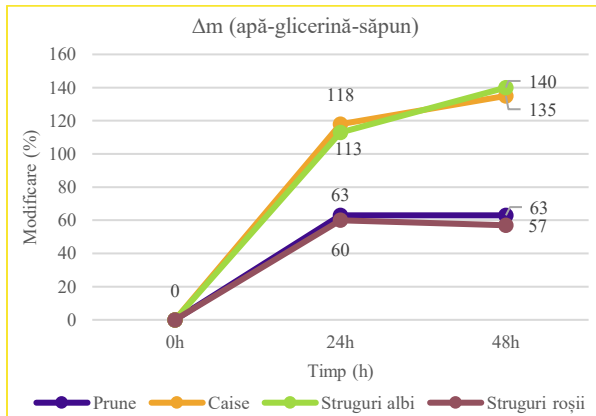
## 4.2. Creșteri procentuale medii.



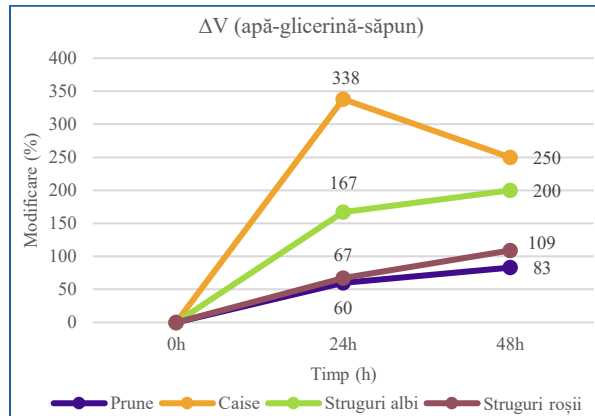
Graficul 1: creștere în procente a masei fructelor în apă



Graficul 2: creștere în procente a volumului fructelor în apă



Graficul 3: creștere în procente a masei fructelor în A-G-S



Graficul 4: creștere în procente a volumului fructelor în A-G-S

## 4.3. Fermentație.

La 48h, la hidratarea în apă simplă, s-a remarcat un miros fructat, ușor gazos, cu note acidice, indicativ fermentației. S-a constatat o creștere a flotabilității fructelor, fenomen ce nu a apărut în amestec. De asemenea, între 24h-48h, a crescut semnificativ turbiditatea apei. În amestecul A-G-S aceste manifestări nu au fost percepută, sugerând o atenuare a fenomenului în condiția cu umectant. Constatările sunt calitative (fără pH/CO<sub>2</sub>/numărări microbiene).

#### 4.4. Volumul împreună și suma volumelor individuale.

S-au observat diferențe între volumul împreună și suma volumelor (ex.: apă–prune, 0h: +5,0mL; 24h: -2,5mL; 48h: +2,5mL). Aceste diferențe pot fi atribuite bulelor de aer, flotabilității parțiale, peliculelor de lichid, forma cilindrului gradat și citirii meniscului.

#### 4.5. Fotografii comparative



A: 0h      A: 24h      A: 48h      A-G-S: 0h      A-G-S: 24h      A-G-S: 48h

Figura 3: evoluția în timp a experimentului



A: 0h 30g      A: 24h 63g      A: 48h 70g      A-G-S: 0h 30g      A-G-S: 24h 64g      A-G-S: 48h 72g

Figura 4: Evoluția în timp a strugurilor



Caisă 0h      Caisă 48h      Prună 0h      Prună 48h

Figura 5: comparație a aspectului între 0h-48h - Apă



Caisă 0h      Caisă 48h      Prună 0h      Prună 48h

Figura 6: comparație a aspectului între 0h-48h – A-G-S

## **5. Discuție**

### **5.1. Răspuns la întrebările de cercetare**

În raport cu **Q1**, rezultatele arată că amestecul A-G-S nu a produs, în ansamblu, o rehidratare semnificativ mai mare decât în cazul apei simple. În unele cazuri (de exemplu, unele caise) s-au observat doar diferențe tranzitorii la 24h, care nu se mențin clar la 48h. Ipoteza **H1** este, așadar, cel mult parțial susținută, și numai pentru anumite specimene.

În legătură cu **Q2**, comparația între tipurile de fruct și cele două medii de rehidratare sugerează existența unor diferențe de răspuns, dar datele disponibile nu permit concluzii ferme privind importanța acestor diferențe. La prune și struguri roșii, apa simplă pare să ducă, la 48h, la mase și volume ușor mai mari decât amestecul A-G-S în timp ce la caise și struguri albi rezultatele sunt apropiate, cu eventuale avantaje intermediare ale uneia sau alteia dintre condiții la 24h. Având în vedere numărul redus de probe, procesul de fermentare în cazul apei simple, și variabilitatea acestora, putem spune doar că răspunsul la cele două medii pare diferit de la o specie la alta, fără a putea afirma că aceste diferențe sunt importante sau generalizabile.

Pentru **H2**, ideea că la 48h probele se apropie de un echilibru de hidratare este compatibilă cu tendința de aplatizare a curbilor între 24h și 48h și cu diferențele relativ modeste între cele două condiții de imersie la acest moment.

Referitor la **Q3**, observațiile olfactive și vizuale indică debutul fermentației (miros fructat, ușor gazos, cu note acidice, turbiditatea apei, creșterea flotabilității datorată producerii CO<sub>2</sub> ca produs al fermentației), doar în hidratarea cu apă simplă, în timp ce în amestecul A-G-S nu s-au remarcat manifestări similare. Aceasta sugerează că mediul de rehidratare influențează nu doar hidratarea propriu-zisă, ci și dezvoltarea microbiană și apariția unor produși volatili de fermentație. Aspectul fructelor este în mare parte similar, cu diferențe în cazul prunelor. Prunele care au fost hidratate în amestec par a avea o epidermă mai lucioasă, pe când cele hidratate în apă par a avea o epidermă uscată.

### **5.2. Relevanța și limitele modelului**

Modelul propus are limite clare: număr redus de probe, variabilitate naturală a fructelor, metodele de procesare a producătorului (în special în cazul prunelor, care, rehidratate, par să fi fost supuse unei prelucrări mecanice distructive), precizie modestă a cântarului, erori la citirea meniscului (datorate și naturii vasului în care s-a măsurat), și la măsurarea volumului fructelor împreună. În plus, țesutul vegetal prezintă diferențe față de tegumentul uman (compoziție, structură, strat cornos, lipide, creste papilare), astfel încât rezultatele nu pot fi extrapolate ca atare la rehidratarea tegumentelor umane pentru dactiloscopie.

Cu toate acestea, experimentul își îndeplinește scopul educațional: arată clar rolul timpului și al mediului de rehidratare, permite discutarea diferențelor de structură dintre țesuturi, introduce conceptul de fermentație ca proces concurrent și evidențiază importanța controlului erorilor experimentale în interpretarea datelor.

## **6. Concluzii**

În acest model vegetal bazat pe fructe deshidratate, apa simplă s-a dovedit un mediu de rehidratare robust: pentru toate grupele de fructe s-au înregistrat creșteri importante ale masei și volumului în primele 24 de ore, urmate de o tendință de plafonare până la 48 de ore. Curba de rehidratare sugerează un proces rapid inițial, dominat de difuzia apei în structurile celulare colabate, urmat de un echilibru osmotic relativ stabil, cu câștiguri marginale după prima zi de imersie.

Amestecul A-G-S nu a adus un avantaj sistematic în ceea ce privește creșterea în masă sau volum la 48 de ore comparativ cu apa; eventualele diferențe favorabile observate la 24 de ore au fost modeste și dependente de tipul de fruct, fără un profil uniform. Din punct de vedere calitativ, debutul fermentației a fost observat doar în cazul apei simple, în timp ce în amestecul A-G-S fenomenul nu a fost observabil. Acest lucru sugerează un posibil efect combinat al umectantului și surfactantului asupra micro-mediului, interpretabil însă cu prudență în absența unor determinări microbiologice dedicate.

Diferențele clare între grupe de fructe (prune, caise, struguri albi/roșii) indică faptul că structura tisulară, raportul pulpă/coajă, grosimea și integritatea cuticulei, gradul de deshidratare inițială, metodele de prelucrare și uscare (24-25), influențează cinetica rehidratării. Prin analogie, aceste observații subliniază importanța arhitecturii stratificate a tegumentului uman, în care barierele corno-lipidice, matricea extracelulară dermică și gradul de colagenizare condiționează modul de absorbție și distribuție a apei în țesut.

Rezultatele obținute nu sunt direct extrapolabile la tegumentul uman mumificat și nu pot fi utilizate ca protocol medico-legal. Modelul propus are în primul rând valoare didactică: într-un cadru experimental simplu, accesibil, permite ilustrarea unor concepte precum difuzia, osmoza, rolul umectanților și al surfactanților, dinamica fermentației și importanța evitării acesteia în rehidratarea țesuturilor în scopul analizei și dependența proceselor fizico-chimice de timp și tipul de țesut. În acest sens, experimentul oferă un „laborator miniatural” util pentru a discuta critic limitele analogiilor între țesut vegetal și tegument uman, precum și nevoia de a corela observațiile macroscopice cu date microbiologice și histologice în studii viitoare.

## **7. Date și materiale suplimentare**

Videoclip (YouTube) cu filmarea integrală a rehidratării și setul extins de fotografii:  
<https://youtu.be/W5T5ks2nuwk>

## 8. Bibliografie

1. Кожакар І, Гринюк В, Гараздюк М, *Особливості дактилоскопіювання трупів, шкірні покриви яких зазнали пізніх трупних змін*, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, 2025. УДК: 340.6:343.982.34:616-091.1 (ucraineană).  
[https://docs.google.com/document/d/1akW3mILteFNLDgLJxYCp7zfPSBGECKYN/edit?usp=drive\\_link&oid=109904831339267212156&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1akW3mILteFNLDgLJxYCp7zfPSBGECKYN/edit?usp=drive_link&oid=109904831339267212156&rtpof=true&sd=true) (link neoficial)
2. Kojakar I, Hriniuk V, Harazdiuk M, *Particularitățile dactiloscopierii cadavrelor ale căror tegumente au suferit modificări post-mortem tardive*, Traducere română neoficială (autor), Universitatea Națională „Iuri Fedkovici”, Cernăuți, 2025. UDK: 340.6:343.982.34:616-091.1 (română).  
[https://docs.google.com/document/d/1vhHqWXekPlhFM-WE1UtAdL67pUPIDFqh/edit?usp=drive\\_link&oid=109904831339267212156&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1vhHqWXekPlhFM-WE1UtAdL67pUPIDFqh/edit?usp=drive_link&oid=109904831339267212156&rtpof=true&sd=true) (link neoficial)
3. Cohen PR et al., *Identification of decedents by restoring mummified fingerprints: Forensic dermatology in the investigation of mummy dermatoglyphics*, Clinics in Dermatology, 42(6), 602–615, 2024. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2024.09.016.  
<https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2024.09.016>
4. Marais AAS, van den Dool AH, *Rehydration and restoration of fingerprint ridge detail in mummified post-mortem tissue: Literature review and investigation of a simplified formulation*, J Forensic Sci, 2021; 00:1–9. DOI: 10.1111/1556-4029.14795.  
<https://doi.org/10.1111/1556-4029.14795>  
<https://ro.annas-archive.org/scidb/10.1111/1556-4029.14795/?viewer=1> (link neoficial)
5. Tambuzzi S et al., *Technical note: A comparison between rehydrating solutions in the pretreatment of mummified and corified skin for forensic microscopic examination*. International Journal of Legal Medicine, 2022, 136, 997–1007. DOI: 10.1007/s00414-022-02833-x.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590157523003784>
6. Evert RF, *Esau's Plant Anatomy: Meristems, Cells, and Tissues of the Plant Body: Their Structure, Function, and Development, 3rd Edition*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2006. DOI: 10.1002/0470047380.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590157523003784>  
<https://annas-archive.org/md5/42215e2ba932549aac9b931a57df843b> (link neoficial)
7. Philippe G, De Bellis D, Rose JKC, Nawrath C, *Trafficking Processes and Secretion Pathways Underlying the Formation of Plant Cuticles*. Frontiers in Plant Science, volumul 12, 2022. DOI: 10.3389/fpls.2021.786874.  
<https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2021.786874/full>
8. Witrowa-Rajchert D, Lewick, PP, *Rehydration properties of dried plant tissues*, International Journal of Food Science and Technology, volumul 41, 2006  
<https://academic.oup.com/ijfst/article/41/9/1040/7864058>
9. Jentzsch M, Becker S, Thielen M, Speck T, *Functional Anatomy, Impact Behavior and Energy Dissipation of the Peel of Citrus × limon: A Comparison of Citrus × limon and Citrus maxima*, Plants (MDPI), 11(7):991, 2022. DOI: 10.3390/plants11070991  
<https://www.mdpi.com/2223-7747/11/7/991>
10. Michaels T et al. *The Science of Plants: Understanding Plants and How They Grow*, capitolul 8.1, University of Minnesota Libraries Publishing, Minneapolis, MN, 2022. EISBN: 978-1-946135-87-2.  
<https://open.lib.umn.edu/horticulture/chapter/8-1-fruit-morphology/>
11. Spjut RW, *A Systematic Treatment of Fruit Types*, website bazat pe cartea cu aceeași denumire, actualizat în septembrie 2023.

- [http://worldbotanical.com/fruit\\_types.htm](http://worldbotanical.com/fruit_types.htm)
12. Cosme F, Pinto T, Vilela A, *Phenolic Compounds and Antioxidant Activity in Grape Juices: A Chemical and Sensory View*, Figura 2, Beverages (MDPI), 2018. DOI: 10.3390/beverages4010022.  
[https://www.researchgate.net/publication/323585517\\_Phenolic\\_Compounds\\_and\\_Antioxidant\\_Activity\\_in\\_Grape\\_Juices\\_A\\_Chemical\\_and\\_Sensory\\_View](https://www.researchgate.net/publication/323585517_Phenolic_Compounds_and_Antioxidant_Activity_in_Grape_Juices_A_Chemical_and_Sensory_View)
  13. Digital Atlas of Ancient Life, Fruits, website, actualizat în august 2021.  
<https://www.digitalatlasofancientlife.org/learn/embryophytes/angiosperms/fruits/>
  14. Vos K, *Biophysics For Dummies*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2013. ISBN: 978-1-118-51350-7.  
<https://www.wiley.com/en-us/Biophysics+For+Dummies-p-9781118513545>  
<https://annas-archive.org/md5/f1d1cf64c281d0a98990cb202b0a3e49> (link neoficial)
  15. Tuszynski JA, *Molecular and Cellular Biophysics*, Taylor & Francis Group LLC, 2008. ISBN: 9780367388485.  
<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/b21427/molecular-cellular-biophysics-jack-tuszynski>  
<https://annas-archive.org/md5/689a982c597ecd35c1b2059fd2fbb83e> (link neoficial)
  16. Academia Română, Institutul de Lingvistică, Micul dicționar academic, ediția a II-a, Editura Univers Enciclopedic, 2010. Preluat de pe dexionline.ro  
<https://dexionline.ro/definitie/turgor/1211439>
  17. Marty F, *Plant Vacuoles*, The Plant Cell, Vol. 11, 587–599, American Society of Plant Physiologists, 1999. DOI: 10.1105/tpc.11.4.587.  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC144210/pdf/110587.pdf>
  18. Baumann L, *Understanding and Treating Various Skin Types : The Baumann Skin Type Indicator*, Dermatologic Clinics, Vol. 26, Nr. 3, pp. 359-373. DOI: 10.1016/j.det.2008.03.007.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18555952/>  
<https://annas-archive.org/scidb/10.1016/j.det.2008.03.007/> (link neoficial)
  19. Nakagawa, H., et al. (2019). Molecular basis of water activity in glycerol–water mixtures. *Frontiers in Chemistry*, 7, 731. DOI: 10.3389/fchem.2019.00731.  
<https://www.frontiersin.org/journals/chemistry/articles/10.3389/fchem.2019.00731/full>
  20. Everett DH, *Manual of Symbols and Terminology for Physicochemical Quantities and Units, Appendix II: Definitions, Terminology and Symbols in Colloid and Surface Chemistry*, Pure and Applied Chemistry, Vol. 31, Nr. 4, 1972, pp. 577-638. DOI: 10.1351/pac197231040577.  
<https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1351/pac197231040577/html>
  21. Nelson DL, Cox MM, Hoskins AA, *Lehninger Principles of Biochemistry*, Macmillan Learning, New York, 2021. ISBN: 978-1-319-32234-2.  
<http://182.160.97.198:8080/xmlui/handle/123456789/1530>
  22. Suleiman AME, *Microorganisms Involved in Spontaneous Fermentation and their Health Risk*, African Fermented Food Products - New Trends, 2022, pp.45-58. DOI: 10.1007/978-3-030-82902-5\_5.  
[https://www.researchgate.net/publication/358254362\\_Microorganisms\\_Involved\\_in\\_Spontaneous\\_Fermentation\\_and\\_their\\_Health\\_Risk](https://www.researchgate.net/publication/358254362_Microorganisms_Involved_in_Spontaneous_Fermentation_and_their_Health_Risk)
  23. Griffiths et al., *Rook's Textbook of Dermatology*, Ediția 9, John Wiley & Sons LTD, 2016. ISBN: 9781118441190.  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119709268?msocid=354d9195b8dd6b4810d684f5b91c6aa0>  
<https://annas-archive.org/md5/fe73a35d4e370c94c2e7a6cbd674a82b>

24. Harris GL, Miller VR, National Institute of Standards and Technology, *Selected Procedures for Volumetric Calibrations (2019 Ed), GMP 3: Good Measurement Practice for Method of Reading a Meniscus Using Water or Other Wetting Liquid*, 2019. DOI: 10.6028/NIST.IR.7383 -2019.  
<https://www.nist.gov/system/files/documents/2019/05/14/gmp-3-reading-meniscus-20190507.pdf>
25. Górnicki K, Choińska A, Kaleta A, *Effect of Variety on Rehydration Characteristics of Dried Apples*, Processes (MDPI), 8(11), 1454, 2020. DOI: 10.3390/pr8111454.  
<https://www.mdpi.com/2227-9717/8/11/1454#B50-processes-08-01454>
26. Wang B et al., *Dehydration – rehydration vegetables: Evaluation and future challenges*, Food Chemistry: X, Vol. 20, 2023. DOI: 10.1016/j.fochx.2023.100935.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590157523003784>



## Ereditar și social în reușita școlară

**Prof. Psih. Mădălin Niculae**

niculaemadalin341@gmail.com

CJRAE Călărași

Ereditatea se referă la toate aspectele de ordin biologic pe care individul le moștenește de la ascendenții săi, fie că vorbim despre părinții acestuia, fie că vorbim despre familia extinsă – bunicii, unchi etc.

Pe scena socială, nu de puține ori auzim cum actorii sociali spun acestea:

„Este așa deștept, a moștenit-o pe maică-sa!”; „Este așa talentat la fotbal, este taică-su leit!”; „Doar bunicul avea un asemenea talent la desen!”

Ab initio, nu punem la îndoială predispozițiile de natură biologică ale indivizilor în ceea ce privește reușita/succesul acestora în diferite domenii. Dar, se naște o problemă, succesul/reușita este pe deplin datorată elementelor biologice? La această întrebare vom răspunde în articolul de față.

Prin „social”, înțelegem toate interacțiunile pe care individul le întreprinde în instituțiile sociale în care-și manifestă personalitatea - școală, grup de prieteni, grupul sportiv, grupul de muncă etc. Presupunem că prezența celorlalți/celuilalt semnificativ va avea o influență semnificativă statistică în ceea ce privește rezultatul școlar. Prezintă următorul experiment...

În anul școlar 2024-2025, în cadrul testului inițial în disciplina Psihologie Generală, am testat trei grupuri – clase de elevi. Două dintre acestea au fost grupuri experimentale – grupul A și grupul B, respectiv, grupul C – grup de control.

### **Obiectiv:**

Evidențierea rezultatelor școlare semnificative ale întăririlor pozitive declarate de către profesor în evaluarea școlară.

### **Ipoteză:**

Presupunem că întăririle pozitive declarate de către profesor asupra elevilor vor avea un efect semnificativ statistic în comparație cu întăririle negative declarate de către profesor în condiția evaluării școlare.

### **Desfășurarea experimentului:**

#### **Prima condiție experimentală:**

În cadrul testului inițial la „Psihologie Generală”, experimentatorul, în plen, le-a spus subiecților (elevilor) din grupul A următoarele aspecte – instructaj:

„Subiectele sunt foarte accesibile, sunt ușoare, voi sunteți foarte inteligenți, am încredere în voi, sunt convins că vă veți descurca!

Ulterior, a împărțit subiectele în clasă! Având în vedere că testarea grupului A a avut loc la prima oră (08:00), nu toți subiecții au putut ajunge la timp, venind fie la 5 minute, 10 minute după ce experimentatorul a dat subiectele. Subiecții care au întârziat au fost integrați în experiment, iar pentru a păstra controlul experimental, când subiecții au intrat în sala de curs, profesorul-experimentator le-a oferit aceleași instructaj: „Subiectele sunt foarte accesibile, sunt convins că te vei descurca etc.!”

#### **A doua condiție experimentală:**

A doua oră, profesorul a aplicat testul inițial grupului B. Pentru acest grup, a folosit alt instructaj:

„Subiectele sunt foarte dificile, sunt greu de rezolvat, au o dificultate foarte mare, presupun o atenție deosebită!”

A doua oră, profesorul a aplicat testul inițial grupului B. Pentru acest grup, a folosit alt instructaj:

#### **A treia condiție experimentală:**

În cadrul testării Grupului C, experimentatorul a venit în sală și a împărțit subiectele, fără a oferi niciun instructaj.

#### **Date statistice:**

##### **Grupul A**

**N** -numărul de participanți= 14

**M** – media clasei = 7,32

##### **Grupul B**

**N** = 21

**M** = 6,11

##### **Grupul C**

**N** = 23

**M** = 6,15

Vedem că între cele două grupuri experimentale (grupul A și grupul B) există o diferență semnificativă în ceea ce privește media clasei la acest test, vorbim despre o diferență de 1,21 puncte. Sigur, numărul de participanți-subiecți nu este unul egal, grupul A are 14 subiecți, iar grupul B are 21 de subiecți. În fine, pentru a avea o analiza cu o acuratețe mai mare, respectiv, să îndeplinim criteriile de validitate, fidelitate și, totodată, pentru a se elimina orice variabilă confundată – numărul de participanți, am apelat la analiza statistică SPSS, în care din grupul B, am extras, în mod aleator, 14 subiecți, pentru a avea un număr egal cu cel din grupul A.

Tabelul nr. 1 – Testul normalității

**Tests of Normality**

|                              | Clasa           | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                              |                 | Statistic                       | df | Sig.  | Statistic    | df | Sig. |
| nota test inițial psihologie | clasa pygmalion | ,196                            | 14 | ,150  | ,876         | 14 | ,051 |
|                              | clasa galateea  | ,121                            | 14 | ,200* | ,948         | 14 | ,525 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Uitându-ne în tabelul testului normalității, vedem că avem două distribuții normale, de aceea am apelat la o metodă parametrică, vorbim despre testul t student.

Tabelul nr. 2 - Tabelul statisticilor

| Group Statistics             |                 |    |        |                |                 |
|------------------------------|-----------------|----|--------|----------------|-----------------|
|                              | clasa           | N  | Mean   | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| nota test inițial psihologie | clasa pygmalion | 14 | 7,3214 | 1,41906        | ,37926          |
|                              | clasa galateea  | 14 | 5,8929 | 1,94322        | ,51935          |

| Independent Samples Test                |                             |       |      |                              |                 |                 |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------------|-------|------|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| Levene's Test for Equality of Variances |                             |       |      | t-test for Equality of Means |                 |                 |                       |
|                                         |                             | F     | Sig. | t                            | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference |
| nota test inițial psihologie            | Equal variances assumed     | 1,641 | ,212 | 2,221                        | ,035            | 1,42857         | ,6430                 |
|                                         | Equal variances not assumed |       |      | 2,221                        | ,036            | 1,42857         | ,6430                 |

Tabelul nr. 3 - Testul t student

Analizând datele descriptive din tabelul statisticilor, vedem că există o diferență de 1,43 între cele două grupuri și, totodată, din punct de vedere al inferenței statistice, observăm că există o diferență

semnificativă între cele două medii, Sig. 2 tailed este mai mic decât 0,05, ceea ce înseamnă că ipoteza noastră s-a confirmat.

### **Interpretare psihologică a rezultatelor:**

După analizele statistice, atât descriptive, cât și inferențiale, am văzut că există diferențe semnificative statistice între cele două grupuri experimentale (grupul A și grupul B). Cu toate acestea, între grupul B și grupul C (de control), subiecții din grupul C au avut 0,04 mai mult decât cei din grupul B. Sigur, nu este o diferență semnificativă statistică, însă, cu riscul de a ne repeta, toate cele trei grupuri au avut aceleași subiecte!

Se impune a se răspunde la două întrebări:

1. Care este impactul expectanțelor – atitudinilor pozitive – încurajărilor oferite de o persoană investită și recunoscută cu autoritate asupra subiecților – elevilor?
2. Instrucțiunile cu valențe negative din partea persoanei investite și recunoscute cu autoritate inhibă subiecții – elevii?

1. Din punct de vedere psihologic, la nivelul motivației extrinseci, elevii-subiecți din cadrul grupului A au fost suscitați, stimulați, energizați puternic semnificativ de către o persoană investită și recunoscută cu autoritate, în cazul nostru, profesorul-experimentator. Suportul social: cognitiv, emoțional, comportamental este foarte util în orice situație, mai ales într-o condiție în care actorul social este supus unei evaluări. Elevul/elevii este foarte posibil să se gândească în felul următor: dacă domnul profesor ne-a spus că subiectele sunt accesibile, că noi ne vom descurca, că are încredere în noi etc. ei bine, dacă un expert (profesorul) spune aceasta, înseamnă că așa este, iar elevul își stimulează toate structurile motivațional-volitiv, își organizează și structurează toate cunoștințele generale pentru a rezolva cu succes sarcina.

Suportul cognitiv – „sunteți foarte inteligenți” – un expert ne-a recunoscut competența inteligenței (de performanță), aspect care ne

Suportul emoțional – „am încredere în voi” – acest stimul activează un afect complex, mai exact, o emoție superioară legată de o activitate științifică – evaluarea.

Suportul comportamental – întăririle pozitive privind o atitudine și/sau comportament. În timpul testului, la unii itemi, unde era necesar doar încercuirea răspunsului corect, un subiect a întrebat: „Domnule profesor, pot să scriu pe foaie argumentarea răspunsului?”

Profesorul a răspuns: „Domnișoară, dacă ai timp, este foarte bine!” – confirmarea ipotezelor.

Aceste expectanțe pozitive, încurajări, sunt puternic semnificative, mai ales atunci când sarcina, respectiv, disciplina este una nouă, care nu este cunoscută.

2. Răspunsul la cea de-a doua întrebare este unul simplu. – Da!

În mod fundamental, individul atunci când se află într-o condiție de evaluare, manifestă într-o oarecare măsură, mai mult sau mai puțin, un grad de incertitudine, ceea ce-l poate ajuta pe individ,

se presupune că acesta a învățat, este pregătit, etc. Însă, dacă o persoană cu autoritate, care controlează evaluarea, ne spune că subiectele sunt foarte dificile, au o dificultate foarte mare, presupun un grad foarte mare de atenție etc. aceste elemente stimulative pot avea efecte afectogene în performanța școlară, cum, de altfel, s-a văzut și în experimentul nostru. Cum am precizat și mai sus, sarcina-disciplina nu se cunoștea, este una nouă, cursul de Psihologie Generală se face abia în clasa a X-a. Așadar, acest instructaj cu valență negativă poate inhiba, să streseze subiecții, să aibă un impact semnificativ afectogen (Niculae, 2025).

În cele de mai sus, am văzut care este influența mediului social asupra performanțelor școlare, prezența persoanei semnificative poate să stimuleze structurile psihice, pe de-o parte, pe de altă parte, aceasta poate să inhibe. Subliniem, nu punem la îndoială predispozițiile intelectuale de natură genetică, știm cu certitudine că există persoane supradotate care au performanțe deosebite, însă acestea reprezintă un eșantion reprezentativ statistic. Majoritatea elevilor au nevoie de prezența persoanelor semnificative în toate cele trei componente ale actului educațional: predare-învățare-evaluare. Acest fenomen este prezent (și) în cadrul atelierelor MaST, prezența profesorului este una activă, dinamică; autorul, în urmă cu ceva vreme, a fost și el beneficiar al acestor ateliere.

Show MaST Go On!

#### Bibliografie:

Niculae, M. (2025). *Experimente în psihologia socială și dinamica grupurilor*. Editura Universitară.



## Când știința întâlnește arta: o poveste cu

### Nicla Sense ME

Răzvan Mihai Robuleț<sup>1)</sup>, Vlad Stănescu<sup>2)</sup>

Coordonatori: Cătălin Cazan-Gheorghiu<sup>3)</sup>, Mariana Șnel<sup>4)</sup>

<sup>1), 2), 4)</sup> Colegiul Național Barbu Știrbei Călărași

<sup>3)</sup> Prisma SRL

Într-o lume în care tehnologia devine tot mai invizibilă, dar tot mai prezentă, am primit cu entuziasm provocarea de a explora un nou membru al familiei Arduino — **Nicla Sense ME**. Mic, dar extrem de capabil, acest dispozitiv reunește într-un pătrat de doar 2,3 cm o suită impresionantă de senzori, gata să simtă, să măsoare și să înțeleagă lumea din jur.



Dar noi nu ne-am oprit doar la cifre și date. Ne-am dorit mai mult: să adăugăm „A”-ul din STEAM — *Art* — și să transformăm un simplu proiect tehnic într-o experiență creativă. Așa s-a născut ideea unei stații meteo care nu doar colectează informații, ci le și exprimă vizual, într-un mod intuitiv și expresiv. Un obiect care respiră știință, dar vorbește prin design.

Aceasta este povestea unei întâlniri între senzori și sensibilitate, între cod și concept, între precizie inginerescă și expresie artistică. Iar totul a început cu o placă mică, dar plină de potențial: **Nicla Sense ME**.

### Ce măsoară efectiv Nicla Sense ME

Nicla Sense ME integrează o gamă largă de senzori care permit monitorizarea precisă a mediului înconjurător, fără module externe. Pentru meteoMaST, acest lucru înseamnă un sistem compact, fiabil și ușor de integrat.

### Parametri meteorologici

- **Temperatura** — monitorizată cu senzorul BME688, oferă informații precise despre condițiile termice, atât în spații interioare, cât și exterioare.
- **Umiditatea relativă** — contribuie la evaluarea confortului ambiental și este esențială în anticiparea variațiilor meteorologice.
- **Presiunea atmosferică** — indică tendințele meteo: o creștere sugerează stabilitate și vreme bună, în timp ce o scădere poate semnaliza apropierea unor precipitații.
- 

### Parametri de calitate a aerului

- **Gaz/COV** – detectează compuși organici volatili precum alcool, acetonă, formaldehidă

- **IAQ (Indoor Air Quality)** – parametru procentual derivat din concentrația de VOC, exprimat, evident, în valori cuprinse între 0 și 100
- **CO<sub>2</sub> echivalent** – estimare indirectă, bazată pe profilul de gaz detectat
- **Particule PM2.5** – estimare derivată din valoarea rezistenței electrice a senzorului de gaz

## Ce este IAQ – Indicele de calitate a aerului pe care îl respirăm

Scorul IAQ reflectă cât de curat sau poluat este aerul dintr-un spațiu interior. În meteoMaST, acest scor este calculat automat de senzorul BME688, pe baza concentrației de compuși organici volatili (COV). Valorile sunt interpretate astfel:

- **0–25** → Aer foarte curat
- **26–50** → Aer curat
- **51–75** → Aer acceptabil
- **76–100** → Aer poluat sau foarte poluat

Pentru utilizator, IAQ oferă o interpretare simplă: dacă scorul este ridicat, e momentul să aerisești. Dacă este scăzut, aerul este curat și nu ai motive de îngrijorare.

## Senzori de mișcare și stabilitate

Pe lângă parametrii de mediu, Nicla Sense ME include un senzor de mișcare complet — cu **accelerometru, giroscop și magnetometru**. Aceștia pot fi folosiți pentru:

- Detectarea vibrațiilor sau mișcărilor bruște
- Monitorizarea poziției sau orientării în spațiu
- Diagnosticarea stabilității fizice a dispozitivului în medii expuse

Senzorii menționați nu sunt folosiți direct în meteoMaST, dar pot fi integrați în versiuni viitoare pentru auto-calibrare, declanșarea automată a afișajului sau corelarea datelor de mediu cu mișcările detectate.

Pe afișajul OLED veți observa o valoare exprimată în kilohmi (kΩ). Aceasta reprezintă rezistența electrică brută măsurată de senzorul de gaz, care reacționează la prezența compușilor organici volatili. Deși nu indică direct concentrația unui anumit gaz, parametrul este esențial pentru calcularea altor indicatori derivați, precum scorul IAQ, CO<sub>2</sub> echivalent sau estimarea particulelor PM2.5.

## meteoMaST: o aplicație modulară pentru monitorizarea mediului

Pe baza acestor capabilități, am dezvoltat **meteoMaST** — o aplicație care transformă datele de mediu în informații utile și ușor de interpretat. Denumirea aleasă de noi pentru aplicație — *meteoMaST* — combină referința directă la meteorologie (*meteo*) cu acronimul *MaST*, derivat din *Matematică, Arte,*

*Științe și Tehnologii.* Această alegere reflectă atât domeniul de aplicare, cât și fundamentele interdisciplinare care au stat la baza dezvoltării sistemului.

Sistemul colectează în timp real parametri precum temperatura, umiditatea, presiunea atmosferică, concentrația de gaze și scorul IAQ, folosind senzorii integrați BHY2.

Datele sunt afișate secvențial pe un ecran OLED, într-un format lizibil, cu titluri clare și valori actualizate la fiecare ciclu de măsurare. În paralel, un LED RGB oferă un indicator vizual rapid, codificat pe culori, care reflectă starea generală a mediului:

- **Roșu** pentru disconfort termic sau aer poluat
- **Portocaliu** pentru condiții moderate
- **Verde** pentru mediu optim
- **Albastru** pentru probabilitate de ploaie
- **Alb** pentru stabilitate atmosferică

|            |           |            |            |         |
|------------|-----------|------------|------------|---------|
| meteoMast  | Temp:     | Umiditate: | Gaz:       | CO2:    |
|            | 23.8 C    | 59.0 %     | 6.8 kOhm   | 742 ppm |
| PM2.5:     | Scor IAQ: | Presiune:  | Aerul este | Ploaie: |
| 11.5 ug/m3 | 88 /100   | 761.8 mmHg | Acceptabil | 10 %    |



Probabilitatea de ploaie este estimată automat de aplicație, pe baza corelării dintre presiunea atmosferică, umiditatea relativă și variațiile detectate de senzorul de gaz. Valoarea este afișată procentual pe ecranul OLED, oferind utilizatorului o informație clară și interpretabilă. Atunci când această probabilitate depășește un anumit prag, LED-ul RGB se aprinde în albastru, oferind un semnal vizual rapid și intuitiv privind riscul crescut de apariție a precipitațiilor.

Pentru o experiență mai expresivă, LED-ul poate pâlpâi sau își poate schimba intensitatea, în funcție de variațiile detectate — de exemplu, va ilumina intermitent roșu în cazul unei combinații între aer poluat și presiune în scădere, sau va realiza o tranziție lentă de la verde la galben atunci când calitatea aerului se modifică treptat.

Aplicația rulează autonom, fără conectivitate externă sau ceas, dar poate fi extinsă modular cu senzori suplimentari, conectivitate wireless sau integrare în rețele LoRa (*Long Range - o tehnologie de comunicație wireless, folosită pentru transmiterea de date pe distanțe mari*). Aplicația este realizată cu Arduino IDE și poate fi adaptată cu ușurință pentru alte platforme din familia Arduino.

## Designul: între funcțional și simbolic

După finalizarea circuitului electric și încărcarea codului sursă în memoria plăcii Nicla, am trecut la partea de design fizic. Alegerea carcasei nu a fost întâmplătoare: am optat pentru o reconstituire a **Farului din Alexandria**, una dintre cele șapte minuni ale lumii antice, și am realizat-o cu ajutorul imprimantei 3D.

Această alegere simbolizează ideea de **ghidaj și lumină** — exact ceea ce face meteoMaST: oferă informații clare despre mediul înconjurător, într-un format accesibil și vizual. Farul devine astfel nu doar o carcasă, ci o extensie a conceptului: un obiect care observă, semnalizează și comunică.



## Experiența de dezvoltare: între prototip și produs

Unul dintre avantajele majore ale lucrului cu Nicla Sense ME este **experiența de dezvoltare fluidă**. Placa se integrează ușor în ecosistemul Arduino, iar biblioteca BHY2 permite acces rapid la senzori fără configurări complicate. Codul este modular, ușor de extins și adaptat pentru diverse scenarii.

În meteoMaST, am urmat o abordare incrementală:

1. Testarea individuală a senzorilor
2. Construirea logicii de interpretare a datelor
3. Integrarea afișajului OLED și LED-ului RGB
4. Rafinarea interfeței vizuale și comportamentului dinamic

Această abordare permite replicarea proiectului în medii educaționale, dar și extinderea lui în aplicații comerciale sau industriale.

## Perspective și aplicații viitoare

După cum am spus și în primul paragraf, meteoMaST poate fi folosit ca instrument educațional în proiecte STEAM, ca modul de monitorizare ambientală în spații interioare sau ca prototip pentru aplicații industriale. Cu o arhitectură deschisă și un cod flexibil, proiectul poate fi extins cu:

- Senzori suplimentari (luminozitate, UV, ploaie)
- Conectivitate LoRa sau Wi-Fi pentru transmiterea datelor
- Interfață mobilă sau integrare în platforme cloud
- Funcții de auto-diagnosticare și calibrare pe baza mișcării

În esență, meteoMaST este mai mult decât o stație meteo. Este o platformă modulară, educativă și expresivă, construită pe baza unei plăci care îmbină ingineria de precizie cu versatilitatea creativă.

## Resurse și inspirație

Pentru cei care doresc să reproducă acest proiect sau chiar să-l extindă în direcții precum conectivitate wireless, logare de date sau integrare cu aplicații mobile, recomandăm accesarea paginii dedicate:

<https://www.electronicasirobotica.ro/meteomast---primul-nostru-proiect-cu-arduino-nicla-sense-me> unde sunt disponibile toate informațiile necesare pentru realizarea completă a sistemului: schema electrică, descrierea componentelor, instrucțiuni de instalare pe breadboard și codul sursă comentat.

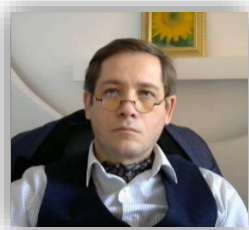


## În loc de concluzie

**meteoMaST** este un exemplu de proiect care demonstrează cât de mult se poate obține utilizând un număr minim de componente: o placă electronică foarte compactă, un afișaj, un LED și o idee bine conturată. Este o aplicație care îmbină măsurarea cu exprimarea, datele cu designul, și care poate fi adaptată cu ușurință pentru nevoi diverse — de la educație la prototipuri industriale.

Mai mult decât un simplu dispozitiv, meteoMaST este o invitație la explorare, la a privi tehnologia nu doar ca pe un instrument, ci ca pe un mediu de exprimare. Iar în centrul acestei explorări se află Nicla Sense ME — un nucleu inteligent, sensibil și surprinzător de versatil.

Mulțumim sponsorului, Bosch Management Support GmbH, Leonberg, Germany (BMS), care prin domnul Michael Offenbergh, ne-a pus la dispoziție placa de dezvoltare NICLA SENSE ME.



## Fizica nucleară aplicată: de la tratamentul cancerelor la arheologie și criminalistică (partea a II-a)

**Radu Alin Vasilache**

Lect. Dr. la Universitatea din București, Facultatea de Fizică,  
Departamentul de Structura Materiei,  
Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică

După ce am discutat destul de detaliat despre aplicațiile fizicii nucleare în medicină, să trecem acum la o scurtă prezentare a aplicațiilor în istorie și arheologie. Metodele nucleare permit cercetătorilor să descopere, să dateze și să analizeze vestigii antice fără a le deteriora (ceea ce numim analiză nedistructivă), oferind informații pe care tehnicile tradiționale nu le pot furniza. În ultimele decenii, aceste tehnici au ajutat semnificativ la modul în care înțelegem civilizații vechi. Fizica nucleară oferă un ansamblu de metode analitice — dateare radioizotopică, analize izotopice stabile, analize elementare, tehnici de imagistică — care permit stabilirea de cronologii absolute, determinarea provenienței materiilor prime, identificarea mobilității populațiilor și reconstruirea dietelor și mediilor de viață.

Arheometria — adică aplicarea științelor exacte (în cazul nostru, fizica nucleară) asupra artefactelor și materialelor arheologice — a devenit un pilon fundamental în cercetările istorice și arheologice moderne. Merită menționat că IFIN-HH menține o infrastructură care îi permite să fie un furnizor de marcă pentru astfel de analize.

Tehnicile nucleare permit nu doar datarea obiectelor, ci și analiza compoziției materiale, a provenienței geologice, și a dietelor sau mobilității populațiilor. În contextul modern, ele contribuie semnificativ la conservarea patrimoniului, autentificarea artefactelor și reconstruirea societăților trecute.

### **A. Datarea artefactelor arheologice**

Una dintre principalele aplicații ale fizicii nucleare în domeniul arheologiei constă aplicarea unor tehnici specifice pentru datare artefactelor arheologice. Există mai multe tipuri de tehnici care pot fi aplicate diferitelor tipuri de artefacte. Să facem o scurtă prezentare a unora dintre aceste tehnici.

#### ***1. Datarea prin radiocarbon (C-14) – un instrument fundamental în datarea artefactelor arheologice***

Poate cea mai cunoscută aplicație a fizicii nucleare în arheologie este datarea cu radiocarbon (cunoscută publicului larg sub denumirea de datare cu carbon 14), introdusă în anii 1940 de Willard F. Libby (Premiul Nobel pentru Chimie, 1960) [1, 2].



Willard Libby, părintele metodei de datare cu radiocarbon

Principiul datării este simplu: radiocarbonul ( $^{14}\text{C}$ ) este generat în mod constant în atmosfera terestră prin interacțiunea razelor cosmice cu azotul atmosferic.  $^{14}\text{C}$  rezultat se combină cu oxigenul atmosferic pentru a forma dioxid de carbon, care este încorporat în plante prin fotosinteză; animalele dobândesc apoi  $^{14}\text{C}$  prin consumul plantelor. Când animalul sau planta moare, încetează schimbul de carbon cu mediul înconjurător, iar cantitatea de  $^{14}\text{C}$  pe care o conține începe să scadă pe măsură ce acesta se dezintegrează și folosind legea dezintegrării radioactive se poate calcula timpul care a trecut de la momentul morții organismului respectiv.

Prin urmare, prin această metodă pot fi datate material de origine organică: lemn, cărbune, oase, cochilii, mortar, materiale organice asociate artefactelor (un exemplu faimos de astfel de artefact datat cu  $^{14}\text{C}$  este binecunoscutul giulgiu din Torino). Există diverse tehnici de datare, care pot folosi fie AMS (spectrometrie de masă cuplată cu accelerator), fie determinări prin LSC (spectrometrie cu scintilatori lichizi), în ambele cazuri pregătirea probelor fiind destul de laborioasă.

Un exemplu de la noi din țară este datarea cu radiocarbon a fragmentelor de tencuială/mortar dintr-o mănăstire din România (Corbii de Piatră), realizată la laboratorul Ro-AMS din cadrul DFNA, IFIN-HH [3]



Instalația AMS Tandetron de 1 MV de la DFNA – IFIN-HH

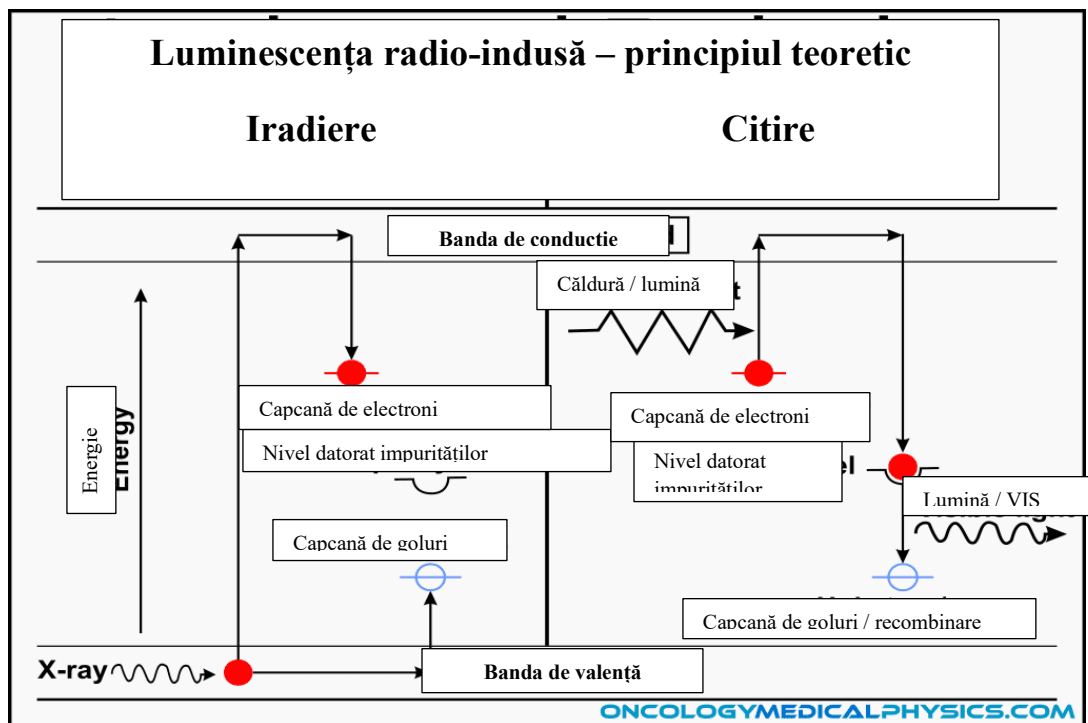


Spectrometrul LSC Quantulus GCT

## ***2. Datarea prin TL / OSL (termoluminescence / optoluminescență)***

După cum am văzut, metoda de datare cu radiocarbon se poate aplica acelor artefacte care conțin materiale de origine organică. În cazul datării TL / OSL, putem data artefacte conținând materiale de origine minerală – vorbim deci despre ceramică și cărămidă.

Principiul de funcționare este dat de modul în care se comportamentul acestor componente minerale la iradiere.



Descriere schematică a fenomenului de luminescență  
(<https://oncologymedicalphysics.com/luminescent-dosimeters>)

Prin iradiere, se creează perechi electron gol care în cristalele cu imperfecțiuni sunt apoi capturate pe niveluri de energie în banda interzisă. Prin încălzire sau expunere la UV purtătorii sunt eliberați din aceste capcane, se recombină și la recombinație se emit fotoni în domeniul vizibil. Intensitatea acestei emisii în domeniul vizibil este proporțională cu doza de iradiere la care a fost supus materialul.

Deoarece prin ardere semnalul de doză este adus la zero, aceasta înseamnă că, dacă putem estima doza anuală de radiații la care a fost supus obiectul respectiv și măsurăm semnalul TL sau OSL, putem estima timpul trecut de la crearea obiectului. Metoda este destul de laborioasă, deoarece estimarea dozei anuale de radiație nu este simplă și implică determină gamma și alfa spectrometrice pentru a estima conținutul radioactiv din stratul arheologic de unde a fost extras obiectul, dar totuși este o metodă extrem de utilă pentru datarea acestui tip de artefacte. [4]

## B. Analize de compoziție și proveniență: elemente chimice și izotopi

*Analize elementale: NAA (analiza de activare cu neutroni), ICP-MS (spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv), XRF (fluorescență de raze X), PIXE (emisie de RX indusă de particule) / analiză cu fascicul de ioni*

Toate aceste metode permit determinarea compoziției elementale a artefactelor (ceramică, metal, pigmenți), ceea ce permite identificarea tehnicilor utilizate în crearea acelor artefacte și plasarea lor într-un anumit spațiu și o anumită perioadă istorică. Ulterior, aceste studii pot fi folosite pentru a identifica rute de migrație și de comerț astfel se poate creiona o imagine de ansamblu a unei anumite perioade istorice. Spre exemplu, studii de caz în regiuni mediteraneene și din Asia au demonstrat utilitatea analizei prin activare cu neutroni și a metodelor de analiză complementare pentru definirea zonelor de dezvoltare tehnologică și a rețelelor comerciale (ex. proveniența luturilor, tipurile de pigmenți folosiți). Aceste analize contribuie la identificarea atelierelor, economiilor regionale și schimburilor pe distanțe mari. [5]

## Concluzii și perspective

Tehnicile descrise mai sus sunt doar câteva exemple dintre cele care sunt astăzi folosite în istorie și arheologie. Tehnicile nucleare reprezintă coloana vertebrală a arheometriei moderne, oferind instrumente precise și variate pentru datare, analiză materială, proveniență și mobilitate. Studiile de caz recente arată cum aceste metode pot rescrie cronologii, pot revela rețele de schimburi materiale, migrații și practicile tehnologice ale societăților trecute. Pentru viitor, perspectivele includ extinderea bazei de date isotopice, dezvoltarea de metode mai sensibile și nedistructive, precum și integrarea arheometriei cu paleogenetica, paleo-ecologia și studiile paleo-dietei.

## Bibliografie

1. Libby, Willard F., Radiocarbon dating, The University of Chicago Press; London; 1952
2. Taylor, R. E., & Bar-Yosef, O., *Radiocarbon Dating: An Archaeological Perspective*. 2nd Edition, 2016, Routledge New York
3. Marioara Abrudeanu et al., Radiocarbon Dating of Mortar Fragments from the Fresco of a Romanian Monastery: A Field Study, MDPI Materials 2025, 18(5), 1149; <https://doi.org/10.3390/ma18051149>
4. Aitken, M. J. (1998). *An Introduction to Optical Dating*. Oxford University Press.
5. Kai Riehle et al., Neutron activation analysis in Mediterranean Archaeology: current applications and future perspectives, Archaeological and Anthropological Sciences (2023) 15:25 <https://doi.org/10.1007/s12520-023-01728-1>



## „SENIOR IT” și „JUNIOR IT”

**Biblioteca Județeană „Alexandru Odobescu” Călărași,  
o punte între generații prin educația digitală**

**Simona Calciu**

Manager BJ Alexandru Odobescu Călărași

Biblioteca Județeană „Alexandru Odobescu” din Călărași se afirmă tot mai mult ca un centru de învățare modern, deschis tuturor vârstelor, prin desfășurarea cursurilor de inițiere în tehnologie „SENIOR IT” și „JUNIOR IT”. Aceste programe, organizate la Secția Mediateca Millenium și susținute cu profesionalism de bibliotecarii secției, demonstrează angajamentul bibliotecii de a sprijini comunitatea în procesul de adaptare la era digitală.



Prin „SENIOR IT”, membri ai **Asociației Pensionarilor și Persoanelor Vârstnice** și ai **Sindicatului Pensionarilor din Călărași**, dar și alte persoanele vârstnice din comunitate care nu fac parte din aceste asociații, sunt îndrumați pas cu pas în descoperirea tehnologiei. Cursanții învață să își creeze și să folosească o adresă de e-mail, să corespundeze online, să exploreze rețelele de socializare precum Facebook și să caute informații utile pe internet. Totodată, sunt inițiați în folosirea aplicațiilor din pachetul Microsoft Office, ceea ce le oferă noi modalități de organizare, comunicare și exprimare personală. Beneficiile se resimt rapid: seniorii devin mai încrezători, mai autonomi și mai conectați cu lumea din jur.



În completare, proiectul „JUNIOR IT” se adresează copiilor și adolescenților dornici să își dezvolte competențele digitale într-un mediu sigur și prietenos. Tinerii participanți sunt ghidați să înțeleagă utilizarea responsabilă a tehnologiei, să descopere instrumente educaționale online, să exerseze noțiuni de bază în Word, Excel și PowerPoint, dar și să exploreze lumea codării și a creativității

digitale. Scopul programului este de a stimula curiozitatea, gândirea logică și spiritul de colaborare al celor mici.

Prin îmbinarea acestor două direcții – „**SENIOR IT**” și „**JUNIOR IT**” – biblioteca devine un spațiu de învățare inter-generațională, cu acces gratuit, asigurând egalitate de șanse fiecărui membru al comunității, un loc unde experiența și energia își fac loc. Seniorii își depășesc limitele, iar copiii învață să prețuiască răbdarea și perseverența celor mai în vârstă. Împreună, descoperă că tehnologia poate uni generații și poate deschide noi oportunități de comunicare și dezvoltare.

Biblioteca Județeană „Alexandru Odobescu” rămâne astfel un **punct de referință pentru educația digitală în comunitate**, un loc în care învățarea nu se oprește niciodată, iar fiecare vârstă are șansa de a descoperi, de a se exprima și de a evolua în ritmul propriu. Prin aceste inițiative, instituția confirmă că este mai mult decât o bibliotecă – este un spațiu al progresului, al colaborării și al legăturilor care dau viață comunității.

## Fișă de lucru - Provocare: Studiul căderii libere a lui *Slinky*

Klaus Nicolae Micescu, RO,  
Christopher Clark, UK,  
Mircea Victor Rusu, RO

Membrii ai Fundației  
Grupul de Inițiativă pentru Învățământul Fizicii

Lansăm o provocare elevilor din clasele superioare de liceu, dar nu numai, care constă în studiul unei jucării populare, numită Slinky. Ideea realizării acestei fișe de lucru mi-a venit de la o discuție lansată de prof. Christopher Clark la întâlnirea din București, din 28 septembrie a.c.

Provocarea sună în felul următor:

Vom publica în numărul viitor al revistei cel mai frumos, mai interesant, mai elegant și mai inovativ studiu realizat asupra căderii libere a lui Slinky, iar autorii vor fi promovați pe site-ul mast.education

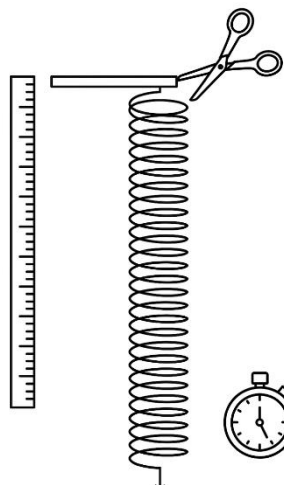
### *Despre Slinky*

*Inventat în 1943 de inginerul Richard James, în SUA.*

*Este realizat din metal sau plastic și are forma unui arc elicoidal. A devenit celebru pentru faptul că poate coborî pe scări.*

## 2. Obiective

- Observarea comportamentului particular al unui sistem elastic, adică aici a arcului (Slinky) în cădere.
- Compararea predicțiilor teoretice cu observațiile experimentale.
- Dezvoltarea competențelor de investigare și utilizare a tehnologiilor moderne de măsurare.
- Realizarea unor eventuale montaje și/sau construcții ajutătoare pentru studiu și cercetare.



## 3. Predicția / Gândirea anticipativă

- \* Se va mișca *Slinky*-ul ca un întreg (ca un corp rigid) sau prin deformări succesive?
- \* Va cădea partea superioară mai repede decât cea inferioară?
- \* Partea de jos a *Slinky*-ului va rămâne nemișcată pentru câteva momente după eliberare?
- \* Tensiunea din arc va influența momentul în care partea de jos începe să se miște?
- \* Va fi timpul de cădere diferit față de cel calculat teoretic pentru un corp rigid?
- \* Se va comprima *Slinky*-ul în timpul căderii sau va păstra forma întinsă?
- \* Ce se întâmplă dacă eliberăm *Slinky*-ul de la înălțimi diferite? Se modifică comportamentul?
- \* Poate fi observată o „levitație temporară” a părții inferioare?

#### 4. Metode de cunoaștere

- **Observația directă:** urmărirea vizuală a fenomenului.
- **Experimentul:** realizarea repetată a căderii libere din diferite înălțimi.
- **Măsurarea:** utilizarea cronometrelor, camerelor video cu încetinitorul sau senzorilor de mișcare.
- **Modelarea teoretică:** aplicarea ecuațiilor mișcării de cădere liberă și a legilor elasticității. (greu pentru ca nu este o mecanică a corpului rigid ci o mecanică a unui corp cu foarte multe grade de libertate (ca un fluid))

#### 5. Materiale necesare

- Jucăria *Slinky*.
- Riglă sau ruletă pentru măsurarea înălțimii.
- Cronometru sau aplicație de măsurare a timpului.
- Cameră video cu funcție de slow-motion (telefon modern).
- Eventual:
  - **Senzori de mișcare** (accelerometru, giroscop).
  - **Software de analiză video** (Tracker, Logger Pro).
  - **Construcție simplă de suport** pentru fixarea *Slinky*-ului la înălțimi diferite.

#### 6. Desfășurarea experimentului

1. Așezați *Slinky*-ul vertical, cu partea de jos sprijinită pe o suprafață.
2. Măsurați înălțimea de la care va fi eliberat.
3. Eliberați partea superioară și observați comportamentul părții inferioare.
4. Înregistrați experimentul cu o cameră video pentru analiză ulterioară.
5. Repetați de mai multe ori pentru consistență.

#### 7. Rezultate și prelucrarea rezultatelor

- Notați timpul până când partea inferioară (liberă și nu sprijinită pe ceva) începe să se miște.
- Analizați cadrele video pentru a observa momentul exact în care partea de jos se desprinde.
- Reprezentați grafic variația poziției părții inferioare în funcție de timp.

#### 8. Concluzii

Se vor completa toate concluzii extrase în urma efectuării experimentului și analizării datelor experimentale.

##### Ca niște observații generale:

- Mișcarea nu este o simplă cădere liberă, ci un fenomen mai complicat ce implică deformarea elastică a arcului și inerția lui.

- Experimentul confirmă că fenomenele mecanice pot fi ilustrate prin modele relativ simple, dar spectaculoase.

## 9. Extensie teoretică

- Legătura cu **Legea a II-a a lui Newton**: forța gravitațională acționează asupra fiecărei spire, dar efectul se propagă progresiv. (mediu continuu cu un număr infinit de grade de libertate - undele)
- Analogia cu **undele seismice**: partea de jos rămâne nemișcată până când „unda” de relaxare ajunge la ea.
- Posibilitatea de a studia fenomenul prin **modele matematice avansate** (ecuații diferențiale pentru sisteme elastice).
- Discuție despre **limitele modelului**: influența rezistenței aerului, a masei *Slinky*-ului și a imperfecțiunilor experimentale.

=====

Note:

Slinky-ul este denumit așa deoarece se mișcă sinuos, ca o felină, grațios, alunecos.



<https://www.youtube.com/watch?v=JyTeAAflrMQ&t=27s>



## Concursul international interdisciplinar TIPSCI Talents in practical science compete internationally

**Coordonator: Prof. Peter Holub**

Educational Lab Lakeside Park Klagenfurt, Austria

### Motivele pentru organizarea acestei competiții

Experiența internațională arată că o bună parte din elevii care participă la olimpiade științifice încep cariere științifice în mare măsură.

Carinthia coordonează deja două dintre cele șase competiții internaționale la care participă Austria. Acesta este un fapt îmbucurător în ceea ce privește proporția populației și, având în vedere că aici nu există o facultate de științe naturale.

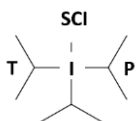
Cu TIPSCI, Carinthia ar putea trimite un alt semnal puternic tinerilor talentați, care să le arate că există o dorință de a promova tinerii oameni de știință.

Din altă perspectivă, Laboratorul Educațional de la Lakeside Park poate primi o recunoaștere suplimentară ca organizator.

Pentru echipele participante, pe lângă o motivație enormă, este și o oportunitate de a verifica unde se situează la nivel internațional.

### Detalii despre TIPSCI

Competiție hibridă (online, dar cu parte experimentală) cu sarcini practice și teoretice pentru echipe de 2 persoane (1 fată și 1 băiat) în domeniul disciplinelor STEM (eng)/IMST (ger)/MaST(ro).



TIPSCI este și numele moleculei, clorură de tri-izopropilsilan, care a reprezentat și modelul nostru de logo.



Vârsta maximă admisă: corespunzătoare elevilor din clasa a VIII -a. Echipele formate din 2 elevi, un băiat și o fată din clasele a VII-a/ a VIII -a. Probe: 3 teme experimentale din disciplinele Biologie, Chimie, Fizică. Durata competiției: 300 de minute.

În cele ce urmează, voi prezenta subiectele propuse spre rezolvare la competiția pilot din anul 2022. Autorii subiectelor au fost: Prof. Mag. **Sigrid Holub**, Biologie, Prof. Mag. Dr. **Karl Bracht**, Chimie și Mag. **Elias Hohl**, Fizică.

## Biologie 60

### Fișa de informații „Midii”

Care dintre midii trăiește mai adânc îngropată în nisip?



Ce poate să-mi indice cavitatea mantalei?

Midiile trăiesc, în funcție de tipul lor, fie

- pe suport solid (pietre, alte cochilii, grămezi, bărci etc.), sau
- pe fundul mării, sau
- îngropate pe fundul mării

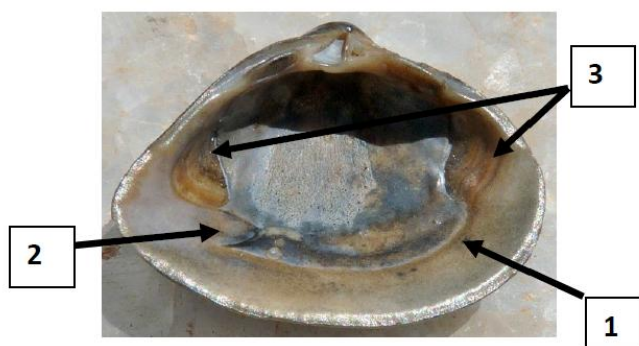
Dacă trăiesc îngropate, așa numitele tuburi **sipho\*** trebuie să iasă de pe fundul mării în cazul cochiliilor deschise și trebuie să poată fi re-absorbite în interiorul cochiliei înainte ca scoicile să fie închise.

Cu cât midiile trăiesc mai adânc, cu atât “sipho-ul” trebuie să fie mai lung și necesită o cantitate corespunzătoare de spațiu atunci când cochiliile sunt închise.

Dacă vă uitați la interiorul cochiliilor de midii, puteți vedea, de obicei, **linia mantalei** paralelă cu marginea exterioară a cochiliei. Este punctul de plecare pentru mușchii marginii mantalei. O scobitură pe linia mantalei (= **golful/concavitatea mantalei**) arată locul pentru “sipho” cu cochilia închisă.

*\*: **Sipho** este o structură tubulară care îndeplinește de obicei două funcții.*

- *Pe de o parte, absorbția apei bogate în oxigen din mediu, care conține, de asemenea, particule digerabile.*
- *Pe de altă parte, apa filtrată cu particulele indigestibile este excretată prin sipho.*



1: Linia mantalei

2: Cavitatea mantalei (nu trebuie să arate întotdeauna

asa) 3: Punct de fixare pentru cei doi mușchi ai sfinterului

## Scoală:

Foaie de activități 1

### Material

- Cochilii a 5 specii de midii, fiecare marcate fiecare cu un cod (A, B, C, D sau E)
- 1 instrument de scris "Fineliner" cu vârf subțire
- Fișa informativă "Midii"
- Fișa de activități "Midii"

### Sarcină

1. Citiți cu atenție fișa de informații!
2. Desenează cu finelinerul, în cele patru cochilii de midii, exact linia mantalei!
3. Acum află diferitele adâncimi de îngropare (ale midiilor) .
4. Așază cochiliile pe a pagină 3 a acestei fișe de lucru, într-un rând de la stânga (cea mai mică adâncime) la dreapta (cea mai marea adâncime). (Pentru a avea suficient spațiu pentru cochilii, alege orientarea "vedere")
5. Scrie codul corespunzător sub fiecare cochilie!
6. Introdu codul cochiliei care nu trăiește îngropată în caseta alăturată.

7. Rugați supraveghetorul să fotografieze acest rezultat!

Scanați sau fotografiați: trimiteți un e-mail la  
peterpaul.holub@gmail.com



| Bifați casele corecte |    |          |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |
|-----------------------|----|----------|-------|-------|------|-----------|---------------|--------------|--------------------|---------|-----------|----------|----------|
|                       |    | Animale  |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |
|                       |    | Spongier | Coral | Midie | Melc | Cefalopod | Arici de mare | Stea de mare | Castravete de mare | Insectă | Crustacee | Arahnide | Vertebra |
| Obiecte 1-13          | 1  |          |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |
|                       | 2  |          |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |
|                       | 3  |          |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |
|                       | 4  |          |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |
|                       | 5  |          |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |
|                       | 6  |          |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |
|                       | 7  |          |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |
|                       | 8  |          |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |
|                       | 9  |          |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |
|                       | 10 |          |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |
|                       | 11 |          |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |
|                       | 12 |          |       |       |      |           |               |              |                    |         |           |          |          |

Scoală:

Foaie de activități 2



Scanați sau fotografiați: trimiteți un e-mail la [peterpaul.holub@gmail.com](mailto:peterpaul.holub@gmail.com)

## Animale marine

### Material

- 12 animale sau părți de animale, numerotate de la 1 la 12 (=obiecte).
- Fișa de sarcini animale marine
- Tabel de soluții (Pagină 5)

### Sarcini:

1. Potrivește cele 12 obiecte cu numele corespunzătoare ale animalelor din tabelul de soluții (Pagină 5). Pune o cruce în caseta corectă.

Există mai multe animale în tabel decât obiecte. Unele obiecte nu se potrivesc niciunui animal. Unele obiecte se potrivesc cu același nume de animal.

2. Ce au în comun obiectele 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12?

3. Iată afirmații corecte și false despre **obiectul 1** și **obiectul 8**:

- |                                              |                          |
|----------------------------------------------|--------------------------|
| I. Au o simetrie 5 – radiară a corpului.     | <input type="checkbox"/> |
| II. Au ventuze (pe care le pot umfla cu apă) | <input type="checkbox"/> |
| III. Se mișcă în principal prin înot         | <input type="checkbox"/> |
| IV. Au un schelet de cartilaj                | <input type="checkbox"/> |
| V. Trăiesc numai în mare                     | <input type="checkbox"/> |

Ce afirmații sunt corecte? Bifați mai departe!

- a. A, B și C ☐
- b. A, D și E ☐
- c. A, B și E, ☐
- d. A, B și D
- e. Doar A

## Chimie 60 P



### Sepia

Sepia este un animal foarte inteligent și, prin urmare, foarte versatil. Este capabilă să-și schimbe colorația și aspectul pentru a-și prinde prada.

În caz de pericol, ea este capabilă să scoată un nor de cerneală foarte neagră pentru a deveni invizibilă pentru inamicul ei.

Capacitatea de a dispărea, în spatele unui nor negru în apă, îi asigură supraviețuirea.

Cerneala neagră este un compus organic, o moleculă de culoare neagră pură, care nu poate fi descompusă în diverse alte culori.

### Sarcina 1

#### Materiale furnizate

Plăci TLC (4x8cm) (3)  
Pahar de laborator 250 ml (2) cu  
capac (sticlă sau plastic) (1)  
Vârfuri din plastic (5)  
Sticlă cu apă deionizată  
Pensetă  
Hârtie  
Creion  
Riglă  
Calculator  
Bandă adezivă

Aveți trei recipiente mici, cu numerele 1, 2 și 3, disponibile. Fiecare dintre ele conține un lichid negru.

Pentru a identifica cerneala sepie, trebuie să utilizați o tehnică numită cromatografie cu peliculă subțire (denumită în continuare DC).

**NOTĂ:** dacă nu cunoașteți bine această procedură, citiți cu atenție instrucțiunile de la **pagina 9**.

Trebuie să aplicați tehnica DC fiecăruia dintre cele 3 lichide (**a se vedea figura 2**).

După cum se arată în figura 1, trebuie să pregătiți un borcan de sticlă (pahar) cu cantitatea potrivită de apă (faza mobilă) și 2 plăci DC, așa cum este descris mai sus. Trebuie să faceți același experiment de două ori.

Cu vârfurile de plastic (unul pentru fiecare lichid) faceți puncte cu lichidele 1, 2 și 3 pe linia de la bază.

**NOTĂ:** Experimentul oferă rezultate mai bune dacă punctele de culoare sunt aplicate de două sau trei ori. Așteptați un minut pentru ca punctele să se usuce înainte de a le acoperi din nou.

Așezați o folie în pahar, acoperiți paharul cu capacul pentru a preveni evaporarea fazei mobile și notați ora de începere a experimentului. Lăsați DC-ul să se deruleze timp de exact 10 minute. Scoateți placa din pahar cu un clește și așezați-o pe o bucată de hârtie.

De asemenea, marchează locurile de pe placă unde componentele principale se aflau la sfârșitul testului.

**NOTĂ:** În timp ce așteptați ca placa să se usuce, faza mobilă va continua să se miște câțiva milimetri!

În timp ce așteptați ca placa să se usuce, repetați încercarea cu a doua placă.

După ce placa s-a uscat suficient, măsurați distanța pe care a acoperit-o fiecare din cele trei culori în timp ce faza mobilă s-a derulat până la linia finală.

Repetăți întregul proces cu a doua placă cromatografică.

**Întrebarea C 1.1:** Care dintre lichide este cerneală sepie? Scrieți numărul recipientului pe foaia de răspuns. Justificați-vă răspunsul în caseta de mai jos. (max.6P)

**Întrebarea C 1.2:** Care dintre lichidele de culoare neagră conține o componentă albastră? Scrie numărul recipientului corespunzător pe foaia de răspuns (e posibil un răspuns multiplu). (max.2P)

**Întrebarea C 1.3:** După 10 minute, există o diferență între distanțele liniilor de front ale fazelor mobile și linia de la bază? Descrieți afișările în câmpul de sub Răspunsul C1.3 din foaia de răspunsuri.

**Întrebarea C1.4:** Există o diferență în aspectul celor două plăci? Scrieți observațiile în caseta pentru răspunsul C1.3 din fișa pentru răspunsuri. (max 4P)

**NOTĂ:** dacă nu sunteți familiarizat cu termenul  $R_f$ -valoare și cu calculul acestei valori, vă rugăm să citiți explicațiile de la **pagina 9**.

**Întrebarea C 1.5:** Distanța parcursă de faza mobilă în experimentul dumneavoastră este o variabilă sau o constantă? Marchează răspunsul corect cu un cerc pe fișa pentru răspunsuri. (max 2P)

**Întrebarea C 1.6:** Ce înseamnă că o componentă de culoare are un  $R_f = 1$ ? (max 4P)

**Întrebarea C1.7:** Există un material cu două părți roșii diferite? Dacă da, scrieți numărul borcanului respectiv în caseta răspunsului C1.7. (max 3P)

**Întrebarea C1.8:** Care dintre cele două componente roșii are moleculele mai mici? Scrie identificatorul în caseta de răspuns C1.8. (max.5P)

**Întrebarea C1.9:** Lipiți foliile - DC pe foaia de răspuns și rugați asistentul de laborator să fotografieze foaia de răspuns imediat după aceea. (max. 10 P)

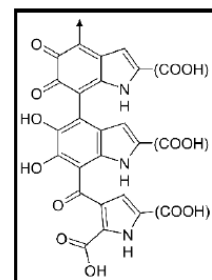
(**NOTĂ:** Cu DC nu știți niciodată dacă marcajele materialelor nu vor dispărea atunci când reacționează cu oxigenul din aer).

## Sarcina 2

### Materiale furnizate :

Recipiente cu cerneală sepie (de la sarcina 1)  
cuve din plastic (8)  
Seringă 10mL (1)  
Seringă 5 ml (2)  
Pahar de laborator (PP) (250 ml)  
Pahar de laborator (PP) (50 ml sau 100 ml) 6  
Apă deionizată  
Hârtie albă (1)  
Creion (1)  
Riglă (1)  
Calculator de buzunar

Figura 1



Melanina (Parte)

Siguranța sepiei depinde de concentrația de cerneală întunecată pe care o poate emite. Un nor întunecat în apa de mare este o distragere a atenției pentru prădătorii ei.

Organismul sepiei produce cerneala neagră (în principal melanina) prin dizolvarea proteinelor din corpul său (și extragerea aminoacidului tirozină). Aceasta înseamnă că producția de cerneală reprezintă o pierdere de resurse pentru organism. Sepia trebuie să-și folosească cerneala foarte atent și nu trebuie să o pulverizeze pentru distracție.

Pentru a afla de câtă cerneală are nevoie sepie pentru a se proteja, efectuați un experiment numit "diluție în serie".

**NOTĂ:** Dacă nu sunteți familiarizat cu procesul de diluare în serie, vă rugăm să citiți textul de ajutor de la **pagină 10** și **figura 4** **pagină 10**.

Folosiți seringă de 10 ml pentru a umple 9 ml de apă în fiecare pahar, cât mai exact posibil.

Cu una dintre cele două seringi de 5 ml, absorbiți 1 ml de cerneală sepie, cât mai exact posibil și puneți întreaga cantitate în primul pahar. Amestecați lichidele până când aveți impresia că culoarea este distribuită uniform. Folosiți acum cealaltă seringă de 5mL. Repetați diluarea până la paharul #6.

Așezați cuvele de plastic una lângă alta în fața paharelor. Rețineți că aceste cuve din plastic au două laturi transparente și două mate(opace), orientate în opoziție. Așezați-le astfel încât părțile transparente să fie orientate spre pahare și spre dvs.

Umpleți-le cu ajutorul seringii de 5 ml cu conținutul corespunzător al paharelor.

**NOTĂ:** este util să începeți cu paharul #6.

Desenați o linie dreaptă pe o foaie cu o riglă și un creion și țineți această linie în spatele cuvelor.

Aflați prin ce nivel de diluție puteți vedea linia.

**Întrebarea C2.1:** Scrieți numărul cuvei prin care puteți vedea mai întâi linia, pe fișa de răspunsuri. (max 5P)

**Întrebarea C2.2:** Cerneala sepie din cuva nr.1 este diluată într-un raport de 1:10 față de original. Care este raportul de diluție în cuva pe care ați selectat-o pentru întrebarea C 2.1? (max 5P)

**Întrebarea C2.3:** Presupunând că o sepie adultă poate colecta 100 ml de cerneală în punga sa de cerneală, ce volum de apă (în litri) poate fi făcut opac cu această cantitate de cerneală? Scrieți numărul în caseta C2.3 și calea de calcul în caseta de mai jos pe fișa de răspuns. (max.10P)

### Tehnica cromatografiei în strat subțire

O peliculă de plastic (4x8 cm) este acoperită cu un strat foarte subțire de dioxid de siliciu. Acest strat se numește "fază statică".

**NOTĂ:** Încercați să nu apăsați pe placă și să o feriți de zgârieturi și să nu atingeți niciodată stratul de siliciu cu degetele!

Țineți întotdeauna placa de marginile laterale.

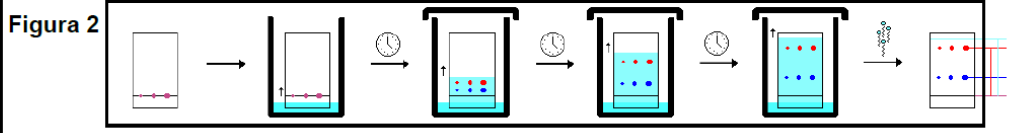
Marcați foarte **atent** stratul de siliciu cu o linie cu creionul (fără zgârieturi!) la 1 cm deasupra bazei (capătul inferior) plăcii ("linia de bază").

Mai târziu, înmuiați capătul inferior al plăcii într-un lichid ("faza mobilă").

Faza mobilă este absorbită de faza statică și se deplasează în sus pe placă. Experimentul se încheie atunci când decideți să îl încheiați. Apoi, placa trebuie scoasă din faza mobilă cu ajutorul unei pensete.

Substanțele care se află și în faza statică sunt antrenate în funcție de solubilitatea lor în faza mobilă și în funcție de dimensiunea lor moleculară.

**NOTĂ:** La un DC, linia trasată cu creionul și toate punctele de materiale plasate acolo (a se vedea figura 2) nu trebuie să fie niciodată scufundate în lichidul din pahar sau să intre în contact direct cu acesta.



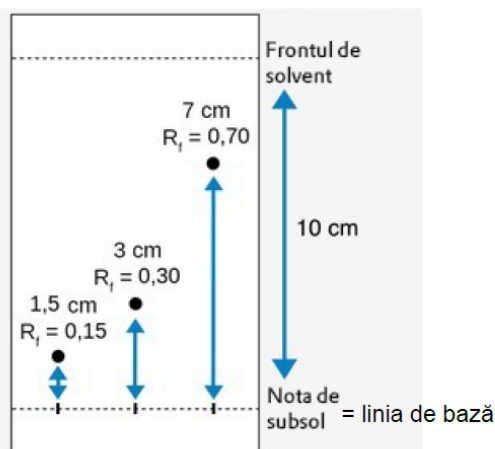
### Factorul de retenție

O substanță testată nu poate fi niciodată mai rapidă decât faza mobilă (solventul). În mod normal, este mult mai lentă - în funcție de mărimea moleculelor.

Este încetinită de dimensiunea moleculară - de aceea există un număr în DC pentru a caracteriza o substanță: factorul de retenție ( $R_f$ ).

**Figura 3**

$$R_f = \frac{\text{Distanța acoperită de substanță}}{\text{Distanța acoperită de frontul de solvent}}$$



**Tehnica diluării în serie**

Se pregătesc 6 eprubete. Cu ajutorul unui instrument adecvat se toarnă 9 ml apă în fiecare eprubetă.

Se adaugă 1 ml de material de testat în eprubeta # 1.

Conținutul eprubetei # 1 este amestecat prin agitare.

Conținutul eprubetei # 1 este acum de 10 ml ~ raportul de diluție este 1:10.

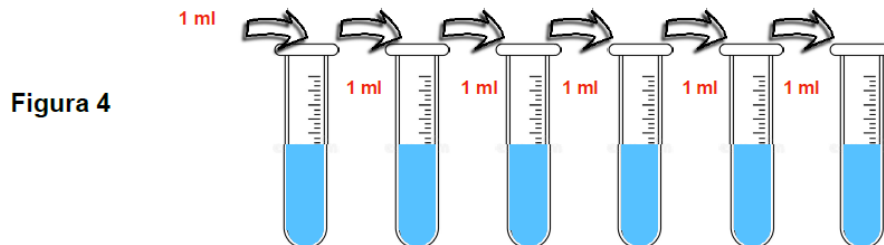
Apoi: 1 ml din eprubeta #1 se adaugă în apa din eprubeta #2.

1 ml din eprubeta #2 se adaugă în apa din eprubeta #3.

1 ml din eprubeta # 3 se adaugă în apa din eprubeta # 4.

1 ml din eprubeta # 4 se adaugă în apa din eprubeta # 5.

1 ml din eprubeta #5 se adaugă în apa din eprubeta #6



Scoală:



Scanați sau fotografiați: trimiteți un e-mail la peterpaul.holub@gmail.com

FIȘA PENTRU RĂSPUNSURI

Țara:

Echipa:

Școala:

Sarcina 1

Răspuns C1.1: Cerneala sepie s-a aflat în recipientul #  (3P)

Justificare:

(3P)

Răspuns C1.2: O componentă albastră s-a aflat în recipientul #  (2P)

Răspuns C1.3 A existat o diferență între distanța dintre linia de bază și marcajul final al foliei #1

foliei #2

Da

Nu

(2P)

Dacă răspunsul este „DA” încercați să dați o justificare:

(2P)

Răspuns C1.4: A existat o diferență în aspectul celor două folii #1 și #2

Da

Nu

(2P)

Dacă răspunsul este „DA” încercați să dați o justificare:

(2P)

Răspuns C1.5:

Variabilă

Constantă

(2P)

Răspuns C1.6:  $R_f = 1$  înseamnă că:

(4P)

Răspuns C1.7: Există un colorant cu două componente roșii

Da

Nu

(2P)

Recipient #

(1 P)

Scoală:



Scanați sau fotografați: trimiteți un e-mail la [peterpaul.holub@gmail.com](mailto:peterpaul.holub@gmail.com)

Răspuns C1.8: Colorantul roșu cu moleculele mai mici poate fi recunoscut prin faptul că:

(5P)

Răspuns C1.9:

(10P)

Sarcina 2

Răspuns C2.1: Linia de creion din spatele cuvelor poate fi văzută pentru prima dată  
prin cuva #  (5P)

Răspuns C2.2: Raportul de diluție în cuva nominalizată, menționat la răspunsul C2.1  
este 1:  (5P)

Răspuns C2.3: Volumul de apă, care poate fi făcut opac cu 100 ml de cerneală sepie,  
este  . (3P)

Am găsit această valoare prin următorul calcul:

(7P)

## Fizică 60 P



### Determinarea volumului camerelor nautilus



Această sarcină implică determinarea volumelor camerelor carcasei Nautilus.

#### Materiale

1. Carcasă Nautilus (model 3D)
2. Cilindru gradat 50ml
3. Pipetă Pasteur
4. Hârtie milimetrică
5. Echer, pixuri, calculator de buzunar
6. Recipient cu apă (nu are nevoie de scală)
7. Hârtie de bucătărie

#### Măsurători

1. Umple cu apă cilindrul gradat. Apoi citești cantitatea de apă umplută cât mai exact posibil și introduceți valoarea pe ultima pagină la **cantitatea de apă**.
2. Citești precizia cilindrului gradat (diferența de volum dintre două linii consecutive) și introduceți valoarea pe ultima pagină la **cantitatea de apă**.
3. Privește imaginea cu cochilia Nautilus. Se compune din mai multe camere, care devin din ce în ce mai mari spre exterior. Camera marcată întunecat are aproximativ volumul între două linii ale cilindrului gradat. Din cauza inexactității măsurătorilor, nu are rost să se măsoare camere și mai mici. Camera aleasă are acum numărul  $n = 1$ , cameră cea mai mare măsurată primește cel mai mare număr.
4. Pune cu pipeta apă în camera  $n = 1$  până când s-a umplut. Citește volumul din cilindrul gradat  $V_1$  înainte și  $V_2$  după umplere. Diferența  $V_1 - V_2$  este volumul camerei. Introduceți valorile măsurate în tabel.
5. Repetați pasul anterior cu toate camerele închise cu  $n > 1$ .  
Pentru a face acest lucru, trebuie să adăugați din când în când apă suplimentară în cilindrul gradat pentru a putea umple pipeta fără probleme.

## Evaluare

1. Transferă datele din **tabelul 1** într-un grafic etichetat **Graph 1** ( $V$  în funcție de  $n$ )
2. Calculează logaritmul natural al tuturor volumelor  $V$  din **tabelul 1** (Logaritmul natural este tasta **ln** de pe calculator). Trece rezultatele în **tabelul 2**.
3. Transferă datele din **tabelul 2** într-un alt grafic, etichetat cu **graficul 2** ( $\ln V$  în funcție de  $n$ )
4. Desenează o linie de regresie, determină panta acesteia,  $k$  și introdu valoarea pentru pantă în locul corespunzător de mai jos.
5. Calculează factorul  $\chi$  prin care o cameră este mai mare decât cea anterioară. Se aplică următoarele:  
 $\chi = e^k$ , Introdu valoarea pentru factorul  $\chi$  în locul corespunzător de mai jos

Scoală:

Scanați sau fotografați: trimiteți un e-mail la [peterpaul.holub@gmail.com](mailto:peterpaul.holub@gmail.com)

Cantitatea de apă: \_\_\_\_\_

Diferența de volum: \_\_\_\_\_

Tabelul 1

| $n$ | $V_1$ | $V_2$ | $V$ |
|-----|-------|-------|-----|
|     |       |       |     |
|     |       |       |     |
|     |       |       |     |
|     |       |       |     |
|     |       |       |     |
|     |       |       |     |

Tabelul 2

| $n$ | $V$ | $\ln V$ |
|-----|-----|---------|
|     |     |         |
|     |     |         |
|     |     |         |
|     |     |         |

Panta  $k$  =Factorul  $\chi$  =



# JUNIOR IT & SENIOR IT

**Curs gratuit de dezvoltare a abilităților digitale  
pentru copii și seniori**



**Înscrieri la sediul central sau la telefon 0242316757**

**BJCL - Promotor al educației pe tot parcursul vieții**

**Lista donatorilor și sponsorilor  
pentru Manifestările Științei și Tehnicii Școlare**

(în ordinea intrării donației în contul Fundației GIIF)

**Octavian Velicu – com. Borcea**

**Dorina Chesaru – Călărași**

**Maria Cătu – Călărași**

**Felicia Huideş – București**

**Nela Marcu - Călărași**

**Alecu Cătălina - Călărași**

**Gabriela Tătuc – com. Perișoru**

**Dorin-Gheorghe Incă – Orșova**

**Anda Anciu-Lapadatu – com. Mânăstirea**

**Luminița-Elena Nistor – Hunedoara**

**Lenuța Iordache – Călărași**

**Mariana Ciocoi – Călărași**

**Hanna, Gabriel, Angela Berger – Oradea**

**Simona Alina Cheșcă – Lehliu Gară**

**Raluca Ioana Anghelache - Călărași**

**Valentina Angelica Șerban - Călărași**

**Oana Maria Picu**

**Asociația EM – Călărași**

**Asociația pentru Dezvoltare Durabilă Dunărea de Jos**

**Laura Cristina Munteanu - Oltenița**

**Daniela Viorica Vintilescu – Călărași**

**Aurel Fierăscu – Roșiorii de Vede**

**Mariana Șnel – Călărași**

**Viforel Dorobanțu – Oltenița**

**Cornelia Oprișor – Mediaș**