

Libris .RO

Respect pentru oameni și cărți

MONICA MARELLI

Fizica lui Miau

*Aripile, lăbuțele și codițele
ne povestesc știința*

$$E=MC^2$$



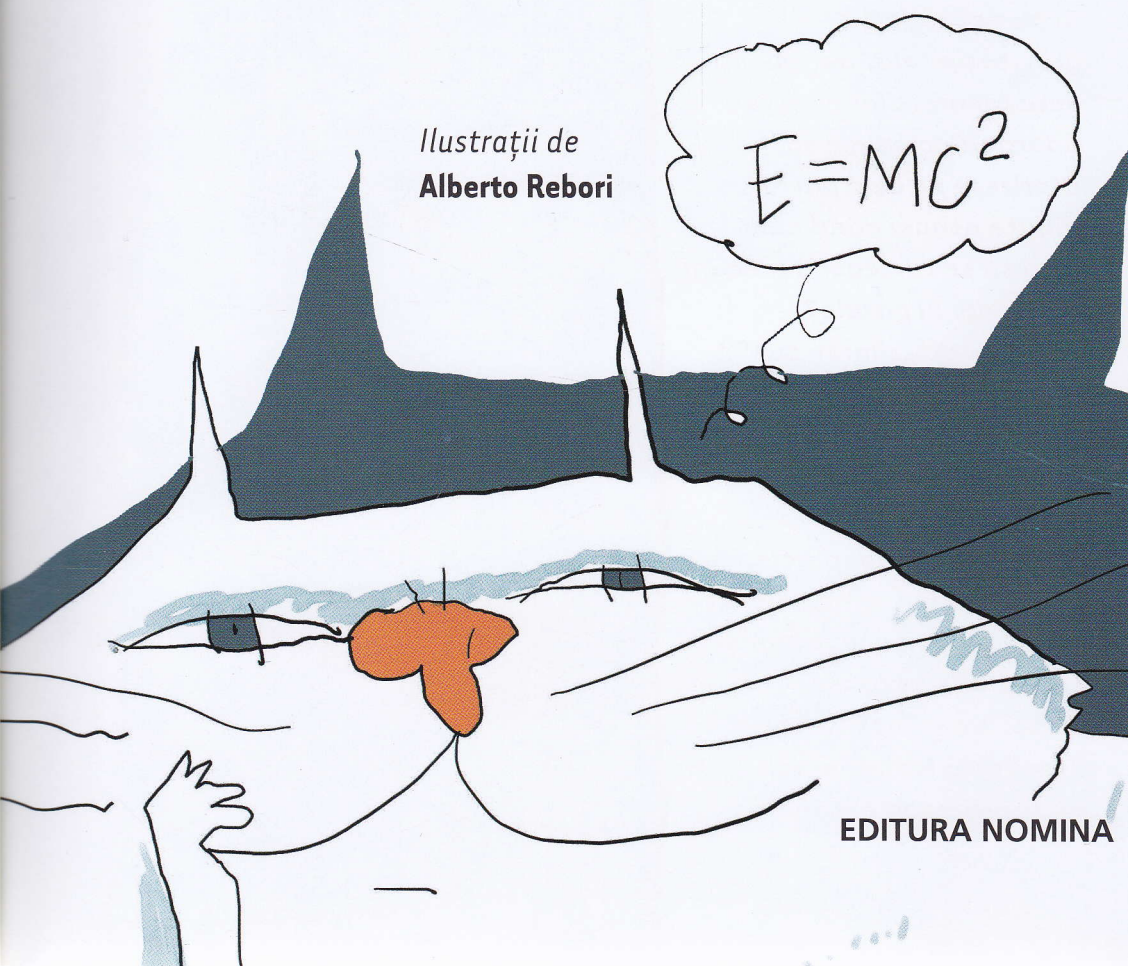
Ilustrații de
Alberto Rebori

EDITURA NOMINA

Fizica lui Miau

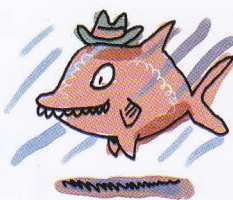
Aripile, lăbuțele și codițele ne povestesc știința

Ilustrații de
Alberto Rebori


$$E=MC^2$$

EDITURA NOMINA

CUPRINS

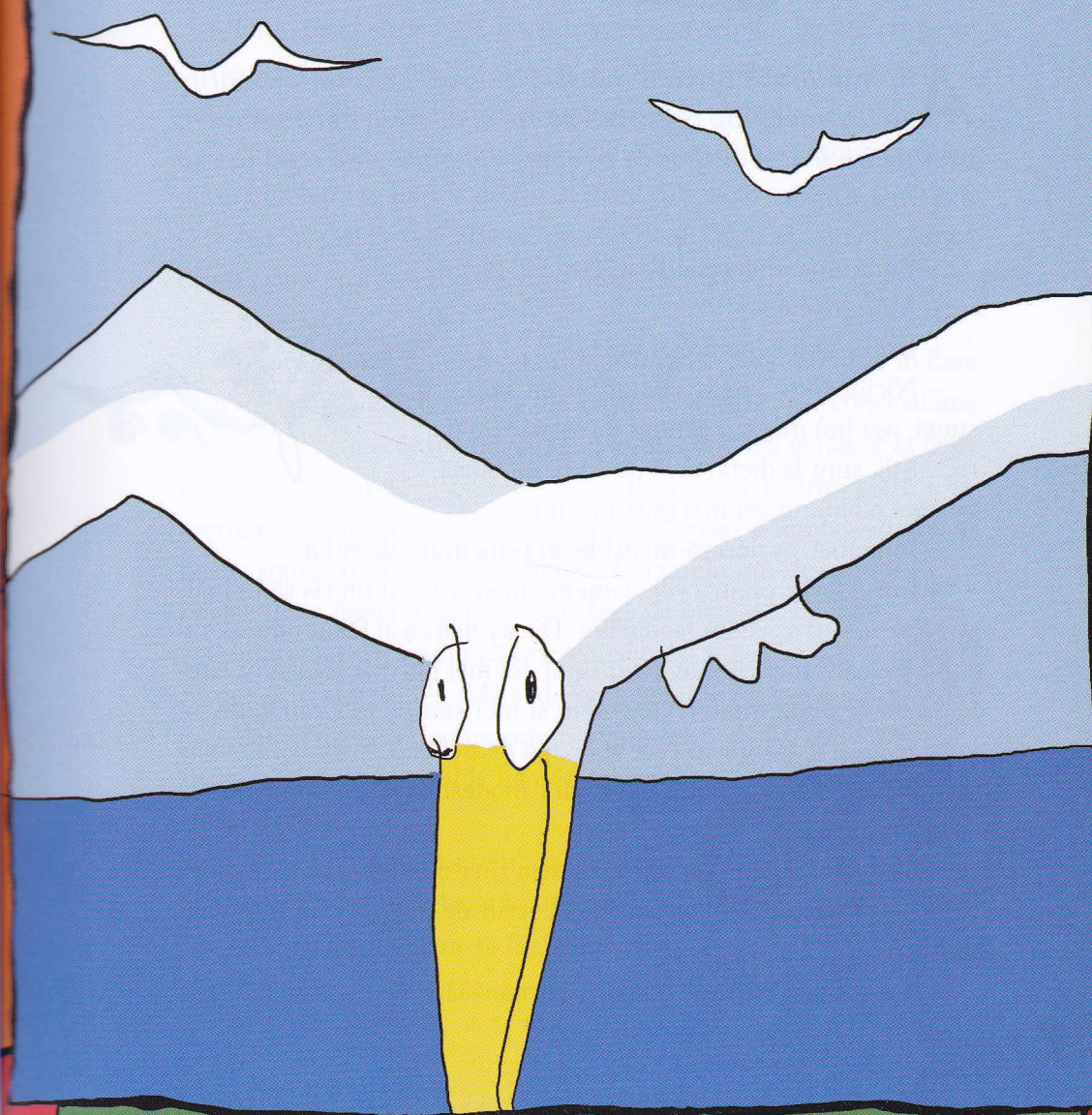


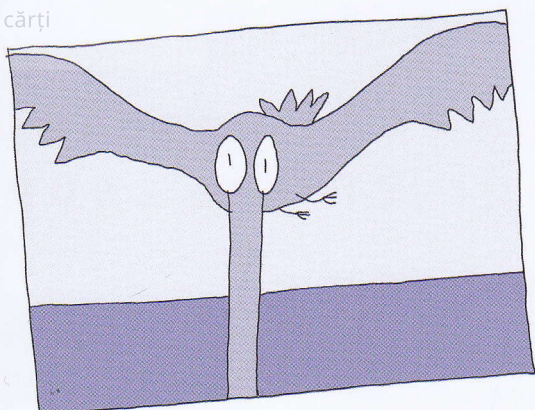
Domnul Pescăruș și principiul zborului	5
<i>Planorul de hârtie</i>	<i>11</i>
Domnul Pește și legea lui Arhimede	13
<i>Teste de flotabilitate</i>	<i>19</i>
Doamna Fluture și iridescența	21
Domnul Păianjen și polimerii	29
<i>Păianjenul de buzunar</i>	<i>35</i>
Domnul Liliac și ultrasunetele	37
<i>Mai multe sunete, mai multe modificări</i>	<i>43</i>
Domnul Gecko și forțele moleculare	45
Domnul Șarpe și căldura	51
<i>Elicea acționată de mâinile calde</i>	<i>59</i>
Domnul Rechin și efectul Magnus	61
Domnul Păianjen de Apă și tensiunea superficială	69
<i>Știi câte picături?</i>	<i>75</i>
Domnul Motan și momentul angular	77
<i>Învârtește-te, învârtește-te, învârtește-te</i>	<i>85</i>
Doamna Broască Țestoasă și câmpul magnetic al Terrei	87

Salutare tuturor,
Eu sunt Chicca!

Sunt un fizician, ar trebui să cunosc știința ca pe propriile-mi gheruțe și, totuși, am o grămadă de îndoieli. De exemplu, aș putea să vă povestesc despre legea lui Arhimede, dar nu am înțeles niciodată cum fac peștii de urcă spre suprafața apei și coboară în adâncuri. Știu cum acționează forța gravitațională, dar nu-mi este tocmai clar cum fac adorabilii pisoiași să aterizeze pe cele patru lăbuțe atunci când cad, fără să se turtească precum clătitele. Și gazele? Cum fac de „rămân sus”? Iată de ce m-am hotărât să cer lămuriri de la cineva care chiar folosește fizica, în fiecare zi, pentru a supraviețui: mai precis, de la animale. Am intervievat toate tipurile: cvadrupede, târâtoare, păroase, săritoare și înotătoare. Trăsătura lor comună: sunt profesori excelenți!

DOMNUL PESCĂRUȘ ȘI PRINCIPIUL ZBORULUI





Ah, minunata briză a mării... și iată-i acolo, pescărușii. În acel grup ar trebui să fie și al meu, cel care mi-a promis un interviu. Poate el este, cel care vine legănat să mă întâmpine.

– Bună ziua, domnule Pescăruș! Ce faceți?
 – Mi-e foame.
 – Doriți să începem mai târziu?
 – Nicidecum, vreau să stau puțin la o șuetă, așa îmi mai iau gândul de la mâncare... Știi, sunt la dietă, încă puțin și, cu burta pe care o am, nu voi mai putea zbura!



– Întocmai, aș dori să-mi explicați principiile zborului.
 – Într-adevăr, pentru voi, oamenii, mereu a fost un vis să vă înălțați spre ceruri așa cum facem noi. Da, aș zice că ai făcut bine să-mi ceri explicații tocmai mie, sunt tipul cel mai potrivit. Nu sunt isteric precum puii ciripitori de vrabie și nici stângaci ca rațele de pe lac. Pe lângă eleganța cu care zbor, mă deosebesc de semenii mei și prin inteligența deosebită care, fără modestie, mă face să fiu un animal unicat și...

– Hm, domnule Pescăruș, este deja ziua-n amiaza mare, curând va asfinți Soarele și nu vreau să vă rețin de la treburile dumneavoastră.

– Așa-i, așa-i, treburile mele... să mănâânc! Ce vrei să știi?

SUNT OMUL
POTRIVIT!



– Care este secretul păsărilor și avioanelor?
Cum pot acele gigantice bestii metalice să se ridice și să zboare?

– Ei bine, ai venit la omul potrivit! Știu totul despre zbor. Te tulbură ideea cum de reușește un Boeing 747, ce cântărește 300 de tone, să zboare la peste 10.000 de metri, așa-i?

– Da... și a nu ști cum și de ce, mă face să fiu foarte îngrijorată când zbor!

– Uite, totul se reduce la cum se mișcă aripile, fie ele cu pene sau metalice, atunci când străbat acel lichid transparent pe care îl numim aer. Nu ai nicio idee despre secretul zborului?

– Mi s-a spus că totul stă în modul în care sunt făcute aripile: puțin bombate în partea de sus și plate dedesubt...

– Nu, această explicație nu este corectă. Cum îți explici, atunci, că un avion poate să zboare și cu burta în sus?

– Și atunci?

– Și atunci meritul este al aripilor noastre și al modului în care sunt construite cele metalice ale bestiilor voastre, dar convexitatea nu face nici cât o ceapă degerată. Mmm, când mă gândesc la cepe mi se face o fomiță... Să revin la explicație: există aripi plate și simetrice care îți permit să zbori cu stil. Pentru a înțelege de ce se poate zbura, trebuie să ne gândim la marele om de știință englez Isaac Newton și la ale sale legi ale mișcării. În special la aceea care spune că oricărei acțiuni îi corespunde o reacțiune egală și de sens contrar.

– Adică dacă îți trag un pumn (acțiune), tu îmi răspunzi cu altul la fel de puternic (reacțiune) și...

– Dar ce glumeți suntem! Cred că or să-mi cadă toate penele de la atâta râs...

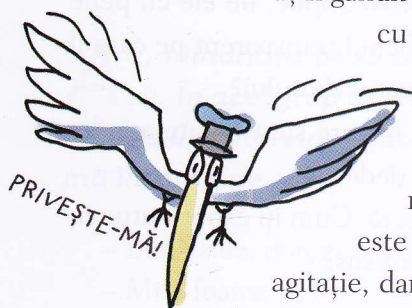
– Mă scuzați, voiam să fac lecția mai ușoară.



NEWTON
ȘI LEGILE MIȘCĂRII

– Ascultă-mă și concentrează-te! Deci, a treia lege spune întocmai că, dacă aplic o forță asupra unui obiect, acel obiect mă împinge cu o forță egală. Chiar dacă lucrurile stau nemișcate pe o masă, ele sunt supuse celei de-a treia legi! Computerul tău, de exemplu, este tras în jos de forța gravitațională, dar nu cade pentru că masa îl împinge în sus cu aceeași intensitate. Amuzant, nu? Și tot mulțumită celei de-a treia legi, o minge stă umflată: gazul pe care îl conține împinge în pereții de cauciuc, dar, pe aceeași direcție și cu aceeași forță, învelișul apasă asupra gazului dinăuntru.

– Nu m-aș fi gândit niciodată la asta! Și ce legătură are asta cu zborul avioanelor?



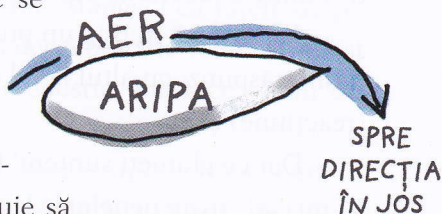
– Imaginează-ți avionul în zbor. Privește-mă! Aerul care întâlnește aripile este nevoit să își schimbe direcția. Înainte să sosească avionul, el este calm, are moleculele într-o oarecare

agitație, dar nu semnificativă, la fel ca persoanele dintr-o piață aglomerată: unii merg încolo, alții dinco-

lo, dar fără schimbări neprevăzute. Când intră în scenă aripa, totul se schimbă: aerul care alunecă pe deasupra aripii (ca surfer-ul pe valuri!) este împins inițial în sus (aripa este mai groasă în partea anterioară), apoi revine în jos și, când ajunge la bordul de fugă, forma aripii face în așa fel încât aerul să fie împins mai jos față de nivelul inițial.

– Așadar, recapitulând: aerul întâlnește aripa, se înalță, coboară și alunecă de-a lungul întregii aripi, apoi se lipește de ea și ajunge la o înălțime inferioară celei la care se afla inițial, corect?

– Corect! În acest punct putem afirma că, per ansamblu, aripa a împins aerul în jos. Deci, conform celei de-a treia legi a lui Newton, trebuie să existe o reacțiune a aerului în sus. Și iată *portanța*, adică acțiunea de ridicare ce menține avionul la altitudine!



– Uau! Lăsați-mă un moment să-mi regăsesc echilibrul...

– Da, știu, pare ciudat că în joc este atât de mult aer, încât să susțină un avion, nu? Ca și cum stratul de aer aflat în mișcare ar fi un balon enorm pe care avionul se așază pentru a rămâne la înălțime!

– Foarte interesant!

– Acum, îți voi face o demonstrație. Modelul Cessna 172 este un avion de clasă mică: atunci când zboară cu 204 kilometri pe oră, „pompează” în jos între 3 și 5 tone de aer pe secundă! Și tonele pe secundă se transformă în sute dacă ne gândim la Boeing. Acest aer împins în jos asigură avionului forța ascensională și, crede-mă, chiar are nevoie de ea: un 747 cântărește aproximativ 390 de tone, incluzând și pasagerii (mai mult sau mai puțin supraponderali!) și carburantul! Este ca atunci când sari pe o saltea elastică: tu o strictești, iar ea te împinge în sus...

– Deci, a treia lege a lui Newton explică totul...

– Da, și mai este ceva care face parte din regulile lui Newton: unghiul de atac, un factor fundamental chiar și pentru zborul zmelelor!

– Ce este unghiul de atac?

– Este unghiul la care aerul se lovește de aripă.

Ia aminte! De fapt, aripile nu sunt perfect paralele cu solul, ci înclinate în sus, în general cam cu 4 grade când avionul este la înălțime și zboară orizontal.

– Care este avantajul de a avea aripile înclinate?

– Crește presiunea aerului asupra suprafeței inferioare: în practică, aerul pus în mișcare reușește să împingă puțin mai mult aripile în sus, mărinde în acest fel portanța. Iar, dacă pilotul ridică puțin botul avionului, atunci crește unghiul de atac și, astfel, și portanța.

