

Softuri educaționale pentru manualele digitale interactive de fizică

Ion Ia ANDRONIC, Nicolae BALMUȘ

Centrul de Tehnologii Informaționale și Comunicare în Educație „ProIntellect”, Chișinău

ion.andronic11@gmail.com; n_balmus@mail.md

Abstract — În lucrare se prezintă un model de manual digital interactiv de fizică elaborat de autori în baza softurilor și lucrărilor virtuale de fizică elaborate de autori și prezentate la diverse manifestări științifice naționale și internaționale.

Cuvinte cheie- manual digital interactiv; soft educațional; laborator virtual; simulare asistată de calculator;

I. INTRODUCERE

Suntem martori ai unei evoluții rapide a multor inovații și produse de o mare complexitate. Această explozie a noilor produse este un rezultat al implicării modelării prin simulare care permite proiectarea, optimizarea, fabricarea și experimentarea rapidă a prototipurilor fizice.

La baza succesului oricărui produs este pusă digitalizarea întregului proces de inovare-renovare..

II. MANUALUL DIGITAL INTERACTIV DE FIZICĂ

Manualul, ca o resursă educațională, la fel ca și orice alt produs modern, nu poate fi ocolit de tehnologiile vremii, de dezvoltarea în ascensiune, pe spirală a societății. Or, tocmai dezvoltarea societății dictează inovarea nu numai a resurselor dar și renovarea întregului sistem educațional.

Pornind de la această situație reală, având la bază o bogată experiență didactică în predarea cursului de fizică generală, având rezultate bune și o experiență bogată (de cca 20 ani) în elaborarea softurilor educaționale de fizică (www.proIntellect.com [1]), autorii și-au pus drept scop să echilibreze tradiția cu modernitatea, să aducă fizica-disciplină mai aproape de generația digitalizată, elaborând, în premieră, softuri educaționale pentru majoritatea compartimentelor de fizică studiată în licee.

Aplicațiile propuse de [1] se deosebesc radical de cele existente deoarece acestea sunt proiectate, elaborate și programate pornind de la modelul științific (matematic) care descrie fenomenul sau procesul fizic respectiv. Numai astfel de aplicații dau posibilitatea efectuării sigure a măsurătorilor, de schimbare controlată a mărimilor fizice și a parametrilor dispozitivului, instrumentarului de laborator virtual analogic cu cel din laboratorul de fizică [2-6].

Măsurătorile dau o finalitate aplicațiilor deoarece numai prin măsurători putem verifica, confirma sau infirma cantitativ și calitativ valabilitatea legilor fizicii, elucidarea manifestărilor, consecințelor lor etc. Prin această activitate practică elevul poate exersa (individual și la orice oră) cunoștințele acumulate în urma parcurgerii materialului teoretic.

La o pregătire teoretică serioasă a temei respective, durata efectuării lucrărilor de laborator pe calculator este de 2-3 ori mai mică decât durata realizării aceleași lucrări în laboratorul de fizică.

Aceasta nu înseamnă că trebuie să substituim total activitatea practică în laboratorul de fizică cu cea pe calculator. Ultima vine doar să o completeze pe prima, mai cu seamă când laboratorul de fizică este cam modest sau experimentul nu poate fi realizat în laborator (de exemplu, determinarea accelerației gravitaționale în dependență de latitudine sau altitudine sau pe suprafața unuia din corpurile cerești etc.)

Experimentul sau lucrarea de laborator pe calculator pot fi efectuate la clasă sau ca temă pentru acasă. De fiecare dată elevii prezintă un referat cu rezultatele tabelare obținute, graficele respective și concluziile de rigoare, cu argumentarea din punct de vedere teoretic a rezultatelor obținute.

Spre deosebire de instrumentele, aparatele de laborator, care au parametri tehnici rigizi (stabiliți de producător), parametrii instrumentarului virtual nu sunt limitați. Aceștia pot fi schimbați în mod controlat în limitele rezonabile impuse numai de modelul științific/matematic al fenomenului studiat..

În comunicarea dată prezentăm un model de manual digital de fizică în care sunt incorporate activități interactive (softuri de simulare a diferitor experimente și fenomene fizice, lucrări de laborator virtuale, generatoare de probleme, secvențe video cu experimente și fenomene fizice reale, link-uri utile pentru alte activități online. În calitate de prototip pentru manualul digital poate fi servit orice manual tipărit disponibil în varianta *.pdf.

Pentru versiunea demo pe care o prezentăm am selectat manualul de fizică cl.XI, autori: Cleopatra Gherbanovschi, Nicolae Ghermanovschi, versiunea *.pdf a căruia am descărcat-o la adresa <https://www.manuale.edu.ro/>.

În figura 1 prezentăm o secvență din manualul digital de fizică deschis la pagina 6 unde elevii studiază proprietățile pendulului gravitațional. Printr-un simplu click cu mouse-ul pe pictograma de pe câmpul manualului se deschide o fereastră în care elevul cu instrumente virtuale (raportor, riglă, cronometru, dispozitiv de înregistrare a graficului oscilațiilor) studiază proprietățile pendulului gravitațional. Elevul poate realiza măsurători cantitative prin două

metode: din reprezentarea grafică a oscilațiilor și cu ajutorul cronometrului.

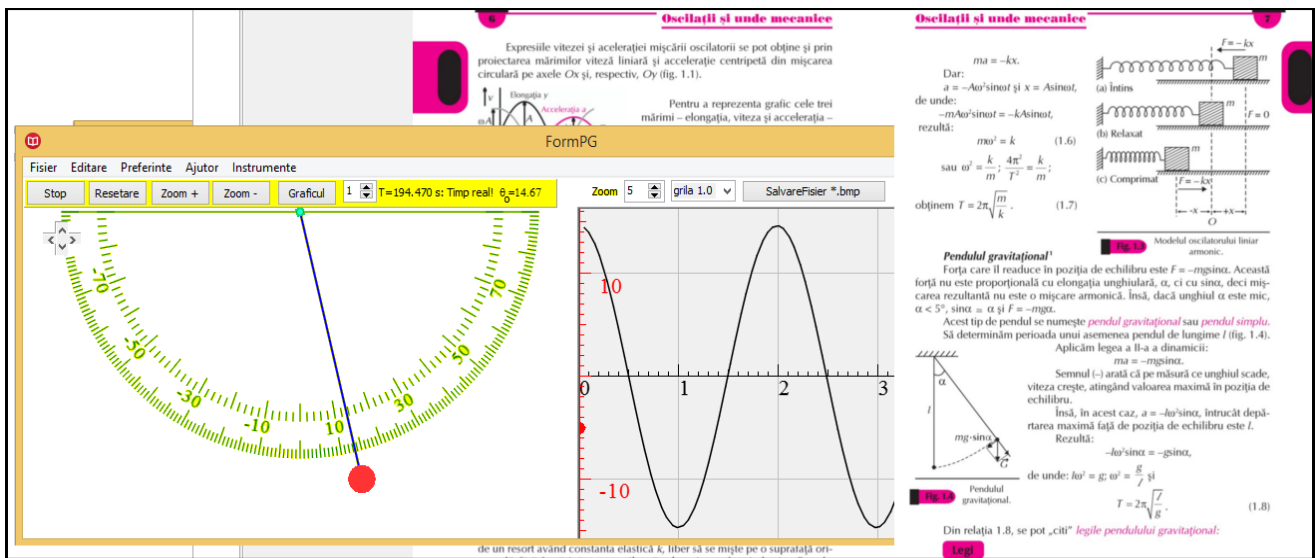


Figura 1. Secvență din versiunea demo a manualul digital de fizică

În continuare prezentăm o listă a experimentelor virtuale incluse în versiunea demo a acestui manual:

- Oscilații mecanice amortizate;
- Oscilatori mecanici cuplați;
- Compunerea oscilațiilor (figurile Lissajou);
- Rezonanța oscilațiilor mecanice;
- Unde staționare;
- Interferența undelor sonore (fenomenul de bătaii);
- Circuitele serie RL și RC în curent continuu;
- Circuitele serie RLC în curent alternativ;
- Rezonanța circuitului serie RLC;
- Circuitul paralel RLC în curent alternativ;
- Interferența luminii (dispozitivul Young, biprismă Fresnel)
- Interferența localizată (inelele Newton);
- Rețeaua de difracție;
- Elemente din teoria haosului (pendulul dublu, fractali,

REFERINȚE

1]. <http://prointelect.com/>

[2]. Ion Ia. Andronic, Nicolae Balmuș, Manualul școlar, profesorul sau/și calculatorul ?, revista Fizica și tehnologiile moderne, pag. 29-32, vol. 11, nr. 1-2, 2013 <http://sfm.asm.md/ftm/vol11nr1-2/03%20invatamant%201.pdf>

[3]. Ion Ia. Andronic, Nicolae Balmuș, Roza Dumbrăveanu, Piramida Dale și Tehnologiile Informației și Comunicării, Lucrările Conferinței Naționale de Învățământ Virtual, Ediția a XI-a, 25-26 octombrie 2013, pag. 62-68. <https://www.scribd.com/doc/178014255/Proceedings-of-CNIV-2013-ISSN-1842-4708>

[4]. Nicolae Balmuș, Studiarea pe calculator a principiului de funcționare a interferometrului Fabry-Perot, Anale științifice ale Universității de Stat din Moldova, 6 pag. Chișinău, 1998.

[5]. N. Balmuș, TP Physique Terminal S (Oscillation forces, resonance), Pierron Internațional., Catalogue 2003-2004, Physique-Chimie, pag. 8, Paris.

[6]. Nicolae Balmuș, Ion Ia. Andronic, Laborator virtual de optică ondulatorie, CNIV, ediția a IV-a, pag. 145-152 (lucrare apreciată cu premiul de excelență). <http://fmi.unibuc.ro/cniv/2006/disc/cniv/>