

**ORGANIZAREA LUCRULUI CU COPIII DOTAȚI
LA TREAPTA GIMNAZIALA**
Victor CIUVAGA, profesor de fizică la IPLT „C. Stere”, Soroca
grad didactic superior, vcuvaga@mail.ru

Abstract: This paper proposes a description of the organization of activities with gifted children based on an example illustrated by a curriculum sequence, with proposed problems and partial solutions in the study of some chapters of physics in the VIIth grade.

Keywords: gifted children, physics

Rezumat: În lucrare se propune descrierea procesului de organizare a activităților cu copiii dotați în baza unui exemplu ilustrat cu secvență de curriculum, cu probleme recomandate și soluții parțiale la studiul unei unități de învățare a fizicii în clasa a VII-a.

Cuvinte-cheie: copil dotat, fizica

MOTO:

“Totul iese bun din mâinile Creatorului.
Totul generează în mâinile pedagogului”

Activitatea unui profesor ar putea fi evaluată și în baza rezultatelor obținute de elevii săi. Cu părere de rău, regulamentul de atestare a cadrelor didactice nu prevede acordarea de credite profesionale pedagogilor, ai căror discipoli obțin performanțe la concursurile școlare locale, republicane și internaționale.

Profesorii, elevii cărora pot obține performanțe la concursurile școlare, sunt acei dascăli care pot depista copiii dotați, alcătuiesc proiecte individuale de activitate pentru a satisface necesitățile copiilor dotați, folosesc în cadrul orelor metode și tehnici formative, care contribuie la formarea de competențe ale copiilor dotați, au o pregătire profesională de înalt nivel. În majoritatea cazurilor, acești profesori sunt autodidacți. Copiii dotați au un uriaș potențial, însă ei nu se pot dezvolta integral decât în condițiile unui sistem educativ bine organizat. Acești copii sunt mai avansați intelectual, pot învăța mai mult și mai repede decât colegii lor, depășind cu ușurință conținuturile din curriculumul la disciplină. Lucrul cu copii dotați presupune un antrenament didactic enorm și, de asemenea, o consultanță didactică specializată.

Se impune, astfel, ca în procesul de educare a copiilor dotați să se utilizeze un curriculum diferit de cel oferit de programă, adaptat nivelului superior de receptivitate al acestor copii, îmbogățit pe domeniile de interese ale acestora și diferențiat, astfel încât să satisfacă nevoia de cunoaștere manifestată de copii dotați [1]. Recurgerea la un curriculum special oferă copiilor dotați posibilitatea să asimileze conținuturi care să le satisfacă capacitățile cognitive excepționale, astfel încât să acceadă la performanțe școlare conform

posibilităților lor, să le îmbogățească și să le aprofundeze capacitățile, să le dezvolte comportamente specifice, să-și exerseze abilitățile înalte și să-și formeze competențe necesare unor rezultate de performanță în domeniile de interes [1].

În continuare, ne propunem descrierea procesului de organizare a activităților cu copiii dotați în baza unui exemplu ilustrat cu secvență de curriculum, cu probleme recomandate și soluții parțiale la studiul unității de învățare „Lucrul mecanic, Energia mecanică”, în clasa a VII-a. Această strategie poate sta la baza elaborării unui ghid destinat profesorilor și studenților în lucrul cu copiii dotați.

Secvență din curriculum:

Unitatea de învățare: „Lucrul mecanic, Energia mecanică”, clasa a VII-a.

Sub-competențe	Conținuturi recomandate	Activități de învățare (recomandate)
<ul style="list-style-type: none"> •Descrierea calitativă și cantitativă a conceptelor: lucru mecanic al forței constante, energie cinetică, energie potențială (gravitațională și elastică), energie mecanică, lucrul forței de greutate, lucrul forței de elasticitate, lucrul forței de frecare, legea conservării energiei mecanice. •Identificarea condițiilor în care energia se conservă. •Utilizarea formulelor mărimilor fizice: lucru mecanic, putere și energie mecanică, a teoremei variației energiei cinetice și a legii conservării energiei mecanice la rezolvarea problemelor. • Investigarea experimentală a fenomenelor la studierea cărora se aplică legile de conservare a energiei mecanice. 	<p>1 Lucrul mecanic al forței constante. Puterea mecanică.</p> <p>2 Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice.</p> <p>3 Lucrul forței de greutate. Energia potențială gravitațională. Forțe conservative.</p> <p>4 Lucrul forței elastice. Energia potențială elastică. Lucrul forțelor variabile.</p> <p>5 Lucrul forței de frecare. Lucrul forței de rezistență.</p> <p>6 Legea conservării și transformării energiei mecanice.</p>	<p>Rezolvarea problemelor cu aplicarea conceptelor: lucrul mecanic, puterea, energia mecanică și conservarea acesteia. Probleme recomandate [2] conform unităților de conținut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 10.5, 10.6, 10.70 2. 10.115, 10.153, 10.165 3. 10.7, 10.22, 10.114, 10.117 4. 10.25, 10.33, 10.39, 10.61 5. 10.11, 10.12, 10.71, 10.73 6. 10.186, 10.189, 10.190, 10.191 <p>Experiment: Compararea lucrului forței de elasticitate cu variația energiei cinetice a corpului [3].</p>

Pentru a studia conținuturile recomandate, elevii vor folosi manualele de fizică pentru clasa a VII-a și a X-a din biblioteca școlară. Rezultatul învățării depinde în mare măsură și de aparatul matematic pe care îl posedă elevul. Profesorul de fizică îi va recomanda elevului, în cadrul orelor de curs sau la orele de cerc, să studieze independent (sau fiind îndrumat de profesorul de matematică) următoarele conținuturi: funcțiile trigonometrice (sinus, cosinus, tangenta, contangenta), calculul ariei figurilor geometrice regulate (triunghi, dreptunghi, trapez), teorema lui Pitagora.

La etapa aplicării cunoștințelor în rezolvarea problemelor, profesorul trebuie să acorde o atenție deosebită selectării problemelor, respectând principiul de la simplu la complex. În acest scop sunt binevenite problemele cu „sarcini multiple”. Astfel evităm și problema psihologică care poate să apară: de descurajare și neîncredere în forțele proprii, când elevul trebuie să găsească soluție la o situație-problemă dificilă, nefiind ghidat. Astfel, primind problema de la profesor, elevul va rezolva cu ușurință primele însărcinări, iar cele mai dificile le va rezolva fiind îndrumat de profesor.

În continuare, propunem exemple de probleme cu sarcini multiple cu descrierea căilor de soluționare, care ar contribui la atingerea obiectivelor propuse.

Exemplul 1. Ionel trebuie să transporte un sac cu zahăr de la magazin până acasă pe un drum orizontal. Masa sacului cu zahăr este de 50 kg, sania are masa de 10 kg, coeficientul de frecare dintre sanie și suprafața de alunecare este egal cu 0.05, distanța dintre magazin și casă este de 20 m. Mișcarea saniei este rectilinie uniformă.

- Considerând că funia cu care este trasă sania este orizontală, să se afle: greutatea saniei cu sac ($g = 10 \text{ N/kg}$), valoarea forței de tracțiune, lucrul forței de greutate, lucrul forței de tracțiune, lucrul forței de frecare, puterea mecanică dezvoltată de Ionel, dacă viteza cu care a fost deplasată sania are valoarea de 0.72 km/h.
- Considerând că funia formează un unghi de 30° cu orizontul, determinați: valoarea forței de tracțiune, lucrul forței de tracțiune, lucrul forței de frecare.
- Drumul pe care trebuie trasă sania formează un unghi de 45° cu orizontul, mișcarea are loc în pantă, iar funia este paralelă cu planul, să se afle: valoarea forței de tracțiune, lucrul forței de greutate, lucrul forței de tracțiune, lucrul forței de frecare.
- Pe jumătate din distanța pe care trebuie s-o parcurgă Ionel s-a împrăștiat nisip, iar coeficientul de frecare pe această porțiune este egal cu 0,5. Lungimea saniei este egală cu 1 m. Să se determine lucrul forței de tracțiune în acest caz. Vom considera că la trecerea saniei de pe prima suprafață pe a doua, forța de frecare se modifică liniar, drumul este orizontal și funia cu care Ionel trage sania este paralelă cu drumul.

Soluție: a) 1) $G = (m_1 + m_2) g$ $G = 600 \text{ N}$

2) $F_{tr} = F_f = \mu N = \mu G \Rightarrow F_{tr} = 0,05 * 600 \text{ N} = 30 \text{ N}$

$L = F d \cos \alpha$ 3) $L_G = 0 \text{ J}$ ($\alpha = 90^\circ$) 4) $L_{F_{tr}} = 600 \text{ J}$ ($\alpha = 0^\circ$) 5) $L_{F_f} = - 600 \text{ J}$ ($\alpha = 180^\circ$)

6) $t = \frac{d}{v} = 100 \text{ s}$ $P = \frac{L}{t} = 6 \text{ W}$

Pentru copiii dotați întrebările de la prima sarcină nu prezintă dificultate. La această etapă copiii constată că valoarea lucrului efectuat de o forță constantă depinde de unghiul pe care îl formează ea cu vectorul deplasării și că la mișcarea rectilinie uniformă lucrul forței de tracțiune este egal ca valoare cu lucrul forței de frecare.

b) Metoda I

$$F_f = \mu N$$

$$F \cos \alpha = \mu (mg - F \sin \alpha)$$

Metoda II

$$L = \Delta E_c$$

$$L_{F_{tr}} + L_{F_f} + L_N + L_G = E_c - E_{c_0}$$

$$F (\cos \alpha + \mu \sin \alpha) = \mu mg$$

$$L_N = 0 \quad L_G = 0 \quad E_c - E_{c_0} = 0$$

$$F = \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} = 33,67 \text{ N}$$

$$L_{F_{tr}} = -L_{F_f}$$

$$L_{F_{tr}} = 673,40 \text{ J} * \cos \alpha = 583,16 \text{ J} \quad L_{F_f} = -583,16 \text{ J}$$

O situație-problemă poate fi creată întrebând copiii dacă valoarea lucrului forței de tracțiune va fi egală cu valoarea lucrului forței de frecare și în cazul când forța de tracțiune formează un unghi cu direcția mișcării. Propunem elevilor să demonstreze această egalitate prin două metode. În concluzie, elevii vor aprecia simplitatea obținerii soluției prin aplicarea teoremei variației cinetice.

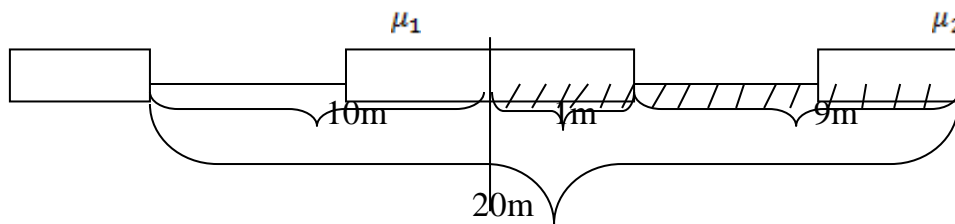
$$c) F_{tr} = F_f + G \sin \alpha = \mu G \cos \alpha + G \sin \alpha = mg (\mu \cos \alpha + \sin \alpha)$$

$$F_{tr} = 445,41 \text{ N} \quad L_{F_{tr}} = 8908,20 \text{ J} \quad F_f = \mu G \cos \alpha \quad F_f = 21,21 \text{ N}$$

$$L_{F_f} = -424,20 \text{ J} \quad L_G = -\Delta E_p \quad L_G = -mg d \cos 45^\circ \quad L_G = -8484 \text{ J}$$

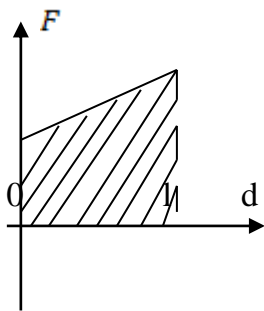
La etapa respectivă, concluzia așteptată ar fi că la mișcarea rectiline uniformă lucrul forței de tracțiune nu este permanent egal ca valoare cu lucrul forței de frecare, deoarece lucru efectuează și forța de greutate. Se recomandă să propunem elevilor să determine lucrul forței de greutate prin două metode.

d)



$$L_{F_{tr_1}} = \mu_1 mg * 10 \text{ m} = 300 \text{ J}$$

$$L_{F_{tr_2}} = \mu_2 mg * 9 \text{ m} = 2700 \text{ J}$$



$$L_{F_{tr_2}} = \frac{F_{tr_1} + F_{tr_2}}{2} * l = \frac{mg (\mu_1 + \mu_2)}{2} * l = 165 \text{ J}$$

$$L_t = 3165 \text{ J}$$

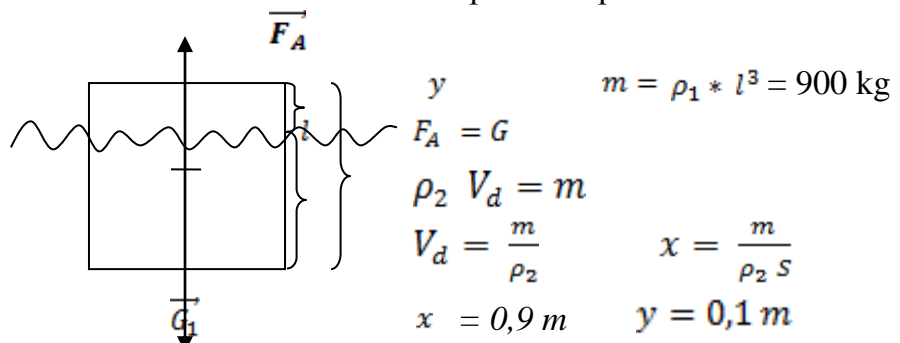
În majoritatea situațiilor, căutând soluția la cazul dat, elevii obțin un rezultat incorect. Intervenția profesorului este necesară. El explică cum se calculează lucrul forțelor variabile, propune exemple, apoi elevii sunt lăsați să obțină în mod independent rezultatul.

Exemplul 2. Un cub de gheață plutește pe apă. Latura cubului este egală cu 1 m.

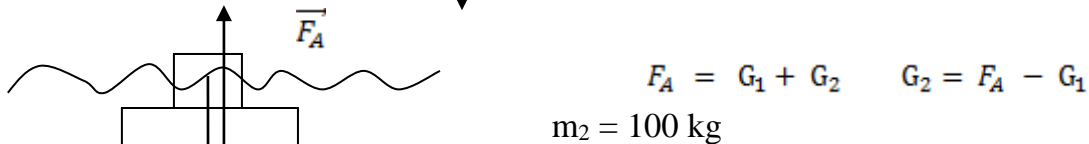
- Să se afle masa cubului de gheață și lungimea porțiunii scufundate. Densitatea gheții este egală cu 900 kg/m^3 , iar a apei – 1000 kg/m^3 .
- Ce masă minimă trebuie să aibă un corp plasat pe cub pentru a-l cufunda complet?
- Ce lucru mecanic minim se efectuează la cufundarea cubului de gheață în apă?
- Ce lucru mecanic minim se efectuează la scoaterea cubului de gheață din apă?

- e) La ce adâncime minimă, măsurată de la bază, ar trebui să cufundăm cubul, pentru ca la eliberarea lui ulterioară cubul să iasă complet din apă.

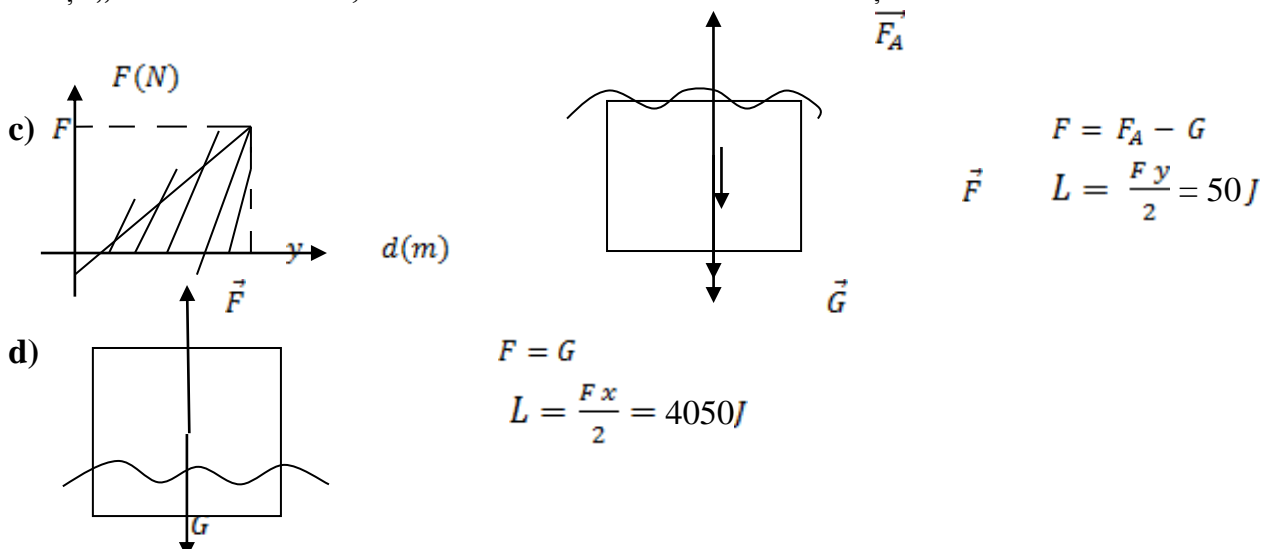
Soluție: a)



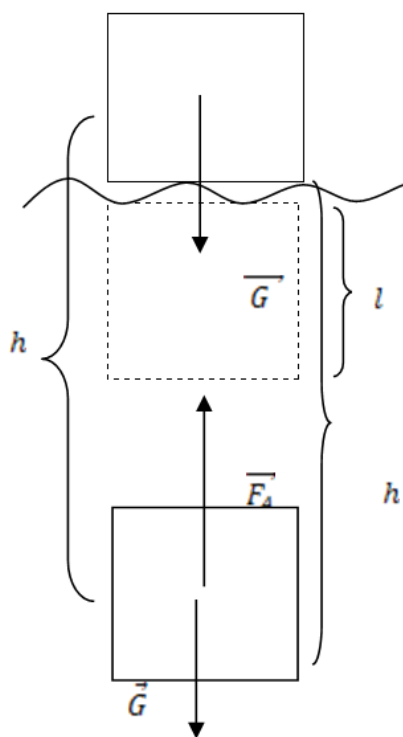
b)



Rezolvând problemele recomandate în secvența de curriculum, copiii dotați vor obține, fără mare dificultate, la punctul „a” și „b” rezultatele așteptate. Pentru punctele „c” și „d” din însărcinări, le vom reaminti calculul lucrului forțelor variabile.



- e) În punctul dat, elevii sunt puși în situația de a face o sinteză a celor studiate suplimentar. La soluționarea cazului respectiv ei vor aplica cunoștințele acumulate la patru unități de conținut din cele șase propuse în secvența de curriculum.



$$L = \Delta E_c$$

$$\Delta E_c = 0$$

$$L = L_G + L_{F_A} = 0$$

$$L_G = -G * h$$

$$L_{F_A} = L_{F_{A_1}} + L_{F_{A_2}}$$

$$L_{F_{A_1}} = F_A (h - l)$$

$$L_{F_{A_2}} = \frac{F_A * l}{2}$$

$$F_A h - F_A l + \frac{F_A * l}{2} = Gh$$

$$h (F_A - G) = \frac{F_A * l}{2}$$

$$h = \frac{F_A l}{(F_A - G) * 2} = 5 \text{ m}$$

Îndeplinirea programelor sau a modelelor speciale de „realizare a potențialelor” depinde în mare măsură de profesorul care îi sprijină pe copiii dotați în actul lor de autorealizare, oferindu-le nu numai cunoștințe, ci și instrumentele intelectuale de auto-descoperire și învățare independentă. Pregătirea specială a profesorilor, pentru a lucra cu elevii dotați, a condus totdeauna la rezultate net superioare față de o grupă de control [4].

Tehnica propusă se aplică la IPLT “Constantin Stere” din Soroca. Prin această tehnică, profesorul menține interesul elevilor față de învățare, îi inspiră, îi provoacă și îi stimulează spre autorealizare. Rezultatele obținute la concursurile de fizică locale și republicane confirmă efectul pozitiv al tehnicii respective.

BIBLIOGRAFIE:

1. Kelemen G. Modele educative adaptate copiilor supradotați. Arad: Universitatea „Aurel Vlaicu”, 2009.
2. Marinciuc M., ș.a. Culegere de probleme pentru clasele VI-VII. Chișinău: Știința, 2002. 120 p.
3. Burov V., ș.a. Practicum la fizică în școala medie. Chișinău: Lumina, 1985. 220 p.
4. Jigău M. Copii supradotați. In: SC Știință & Tehnică SA. <http://mokabooks.blogspot.com/2008/05/mihai-jigau-copiii-supradotati-1.html> (vizitat 07.09.2014).