

CZU 53(072.3)

CU PRIVIRE LA UTILIZAREA ABSTRACTIZĂRILOR ÎN PROCESUL DE PREDARE – ÎNVĂȚARE A FIZICII

Băncilă Simion, Lungu Efim

Utilizând un anumit nivel de abstractizare în procesul de rezolvare a problemelor, se argumentează posibilitatea organizării lucrului diferențiat al elevilor la fizică.

Используя различные уровни абстрагирования, показывается возможность организации дифференцированного обучения учащихся физике.

The possibility of organizing differential work with pupils in Physics is motivated by using a certain level of abstraction in solving problems.

Evaluarea tuturor domeniilor de activitate a instituțiilor de învățământ are drept scop determinarea acestora de a realiza calitativ obiectivele prevăzute de Legea învățământului [1].

La rezolvarea problemelor în procesul studierii fizicii atât la nivel preuniversitar, cât și universitar se fac anumite abstractizări față de situațiile și caracteristicile nesemnificative. În rezultat, fenomenele naturale destul de complicate se simplifică.

Frecvent, în procesul de predare-învățare se folosește un tip de abstractizare-idealizare, când un obiect real se înlocuiește cu unul ideal (cu un anumit model [1]).

În acest context, am putea numi: punct material, corp absolut rigid, gaz ideal, sarcină electrică punctiformă, sursă de lumină punctiformă, modelele atomului, moleculei, nucleului, etc.

Profesorii de fizică, analizând și rezolvând probleme cu privire la limitele de utilizare a abstracțiilor în cazuri concrete, au posibilitate să organizeze lucrul diferențiat a elevilor, inclusiv, asigurând pregătirea lor pentru olimpiadele organizate la nivel școlar, județean, republican și internațional.

Vor urma câteva probleme, rezolvarea cărora poate contribui la atingerea scopului nominalizat, unele din care sînt propuse de autori.

1. Se va compara timpul de ridicare și de coborîre a unui corp aruncat vertical în sus
 - a) corpul se mișcă în vid,
 - b) corpul se mișcă în aer.

În cazul întâi, corpul se mișcă în condițiile lipsei forței de rezistență. În aceste condiții, rezolvînd problema în cauză, ajungem la concluzia că timpul de ridicare t_1 este egal cu timpul coborîrii; în al doilea caz, la ridicarea corpului, forțele de greutate și rezistență sînt orientate în același sens și atunci accelerația

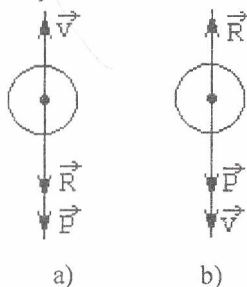


Fig. 1. Orientarea forțelor de greutate, de rezistență și a vitezei la ridicare (a) și al coborîre (b)

$$\vec{a} = -\frac{\vec{P} + \vec{R}}{m} \quad (1)$$

La coborîre forțele de greutate și rezistență sînt orientate în sens opus și prin urmare

$$\vec{a} = \frac{\vec{P} - \vec{R}}{m} \quad (2)$$

Întrucît înălțimea este una și aceeași ($h_1 = h_2$), rezultă că timpul de coborîre este mai mare decît timpul de ridicare.

2. Se va argumenta apariția în ecuația gazului real (ecuația lui Van-der-Vaals) scrisă pentru un mol

$$\left(p + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT \quad (3)$$

a termenilor $\frac{a}{V^2}$ și b în raport cu ecuația de stare a gazului ideal

$$PV = RT \quad (2)$$

și a termenului $\frac{a}{V^2}$ în relația ce determină energia internă a gazului real

$$U = C_V T - \frac{a}{V} + U_0 \quad (3)$$

în comparație cu relația

$$U = C_V T + U_0, \quad (4)$$

care determină energia unui mol de gaz ideal [2].

3. Două corpuri legate între ele cu un fir impoderabil sunt deplasate pe o suprafață orizontală fără frecare sub acțiunea unei forțe orizontale de 10 N. Se va determina accelerația cu care se mișcă corpurile și forța de tensiune din fir. Care sunt consecințele utilizării în problema dată a abstractizării fir imponderabil și inextensibil?

4. O bilă de masa m se rostogolește pe un plan înclinat de înălțimea h . Se va determina viteza bilei când ea va ajunge la suprafața orizontală.

a) Considerînd bila drept punct material și aplicînd legea conservării energiei (sistemul de referință bila-Pământ este un sistem izolat), putem scrie:

$$mgh = \frac{mv^2}{2}, \quad (5)$$

de unde

$$v = \sqrt{2gh}. \quad (6)$$

b) Ținînd cont că în realitate bila este o sferă de raza R și aplicînd aceeași lege, vom avea relația

$$mgh = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2} \quad (7)$$

$$\text{unde } I = \frac{2}{5}mR^2 \quad (8)$$

momentul de inerție a bilei în raport cu axa ce trece prin centrul ei de greutate

$$\omega = \frac{v}{R} \quad (9)$$

viteza unghiulară a bilei.

Determinînd mărimile vitezelor în cazurile (a) și (b) pentru $m=20$ g și $h=50$ cm vom observa că rezultatul obținut în primul caz se deosebește cu 20% de rezultatul obținut în cazul al doilea.

5. O sferă de raza R , masa căreia este uniform distribuită după volum se lovește de un perete orizontal. Unghiul de incidență a sferei este α . Se va determina unghiul sub care ricoșează sfera în cazurile:

a) Când se neglijează cu forța de frecare dintre suprafața peretelui și sferă.

b) Forța de frecare este diferită de zero, coeficientul de frecare fiind μ .

În ce condiții sfera se va mișca după ciocnire în direcția verticală (în sus)?

Bibliografie

1. Andrei S., Malionovski V., Iorga I., Stănescu C. Metodica pregătirii fizicii. - Pitești: ARC-Tempus. - 162 p.
2. Базаров И. Термодинамика. - М.: Выш. шк., 1976. - 448 с.

Prezentat la 16.04.2004