



ISSN 1818-8575

**4/2010**

# ВІСНИК БДПУ



**Серія 3**

ФІЗИКА

МАТЕМАТИКА

ІНФОРМАТИКА

БІОЛОГІЯ

ГЕОГРАФІЯ

# МЕТОДЫКА ВЫКЛАДАННЯ

## МЕТОДЫКА ВЫКЛАДАННЯ ФІЗИКІ

УДК 53(07)

*В.А. Бондар, кандыдат фізіка-матэматычных навук,  
прафесар кафедры агульнай і тэарэтычнай фізікі БДПУ*

### НЕКАТОРЫЯ МЕТАДЫЧНЫЯ АСАБЛІВАСЦІ РАШЭННЯ НЕПАСТАЎЛЕННЫХ ФІЗІЧНЫХ ЗАДАЧ

У адпаведнасці з адукацыйным стандартам, што ўстанаўлівае прызначэнне, структуру і змест спецыяльнасці «Фізіка» з дадатковымі спецыяльнасцямі, будучы настаўнік фізікі павінен умець прымяняць тэарэтычныя веды для рашэння фізічных задач, рашаць задачы павышанай цяжкасці, самастойна складаць задачы, мадэліраваць фізічныя працэсы і з'явы. Будучы спецыяліст павінен валодаць сістэмай ведаў аб структуры, асноўных этапах і метадах рашэння фізічных задач. Акрамя таго, неабходна адзначыць, што адным з асноўных прынцыпаў пабудовы вучэбнай праграмы для агульнаадукацыйных устаноў па фізіцы з'яўляецца дзейнасць падыход, які заключаецца ў неабходнасці фарміравання ўменняў выбіраць мадэлі пры апісанні фізічных сістэм, ўстанаўліваць межы выкарыстання выбранай мадэлі, планіраваць эксперымент, аналізаваць і ацэньваць яго вынікі. Усё гэта патрабуе ад выкладчыкаў курсаў агульнай і тэарэтычнай фізікі значную ўвагу надаваць на практычных занятках рашэнню задач, аналізу іх умоў і адказаў, фарміраваць адпаведныя ўменні і навыкі ў студэнтаў. Немалаважнае значэнне мае і ўменне вызначаць від фізічных задач, без чаго нельга вызначыць правільны метады іх рашэння.

Звычайна класіфікацыю розных аб'ектаў праводзяць па іх істотных прызнаках. Вядомы два спосабы знаходжання невядомых велічынь якой-небудзь фізічнай з'явы: эксперыментальны і тэарэтычны. У адпаведнасці з гэтым фізічныя задачы падзяляюць на эксперыментальныя і тэарэтычныя [1].

Інтэрэс прадстаўляе класіфікацыя тэарэтычных задач на пастаўленыя і непастаўленыя. У пастаўленай задачы не толькі забя-

печана паўната велічынь і іх значэнняў, неабходных для яе рашэння, але і праведзены працэс ідэалізацыі (прыклад 1) [2].

*Прыклад 1.* Поўны светлавы патока, які выпраменьвае кропкавая крыніца святла, размешчаная на вышыні 2 м над цэнтрам асветленай пляцоўкі, роўны 500 лм. Вызначыць асветленасць пляцоўкі на адлегласці 2 м ад яе цэнтра.

У прыведзенай задачы сказана, што крыніца святла з'яўляецца кропкавай (ідэальная мадэль), што дае права выкарыстаць адпаведную заканамернасць, якая ўстанаўлівае сувязь паміж сілай святла і светлавым патокам.

У непастаўленай задачы не забяспечана сукупнасць неабходных дадзеных (за выключэннем таблічных велічынь), неабходных для яе рашэння, не праведзена яе ідэалізацыя, часта і тое і другое разам узятае. Непастаўленая задача адрозніваецца ад пастаўленай перш за ўсё тым, што яна не ідэалізаваная, і, па-другое, тым, што рашэнне яе не адназначнае. Такую задачу можна разбіць на шэраг пастаўленых. Таму першым этапам, прычым найбольш важным і цяжкім у рашэнні непастаўленай задачы, з'яўляецца пастаўка самой задачы, у выніку якой неабходна ўвесці дадатковыя ўмовы, высветліць, чым можна грэбаваць, правесці пэўныя скарачэнні і г. д. Фактычна на гэтым этапе і праводзіцца працэс ідэалізацыі. Неабходна адзначыць, што не існуе пэўнага агульнага метады ідэалізацыі, гэта працэс творчы і ў кожным канкрэтным выпадку патрабуе свайго падыходу.

Калі непастаўленая задача ў выніку ідэалізацыі разбіваецца на некалькі простых пастаўленых задач, то пасля іх рашэння

необходна зняць некаторыя абмежаванні, што рабіліся ў працэсе ідэалізацыі, зрабіць адпаведныя абагульненні і вывады адносна рашэння непастаўленай задачы.

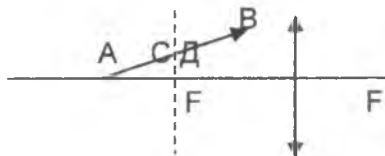
Неабходна адзначыць, што працэс ідэалізацыі прадугледжвае выбар фізічнай сістэмы, яе аналіз, высвятленне стану, у якім знаходзіцца сістэма і толькі пасля гэтага можна зрабіць вывад аб адпаведнай фізічнай мадэлі.

Немалаважным з'яўляецца і высвятленне тых фізічных з'яў, якія могуць адбывацца ў дадзенай фізічнай сістэме пры тых ці іншых умовах. Названыя вышэй этапы не з'яўляюцца абмежаванымі, можа мець месца ўзаемная іх сувязь і ўзаемапрапінкненне аднаго ў другі.

Непастаўленыя задачы даволі разнастайныя і вызначыць адназначна алгарытм іх рашэння практычна немагчыма, але кожны раз неабходны этап пастаноўкі, а значыць, і ідэалізацыя задачы.

Прыкладам непастаўленых фізічных задач па опыцы, што патрабуюць розных падыходаў пры іх ідэалізацыі, могуць быць ніжэй прыведзеныя.

**Прыклад 2.** Пабудова відарыс прадмета АВ, становішча якога адносна збіральной лінзы паказана на рысунку 1 [3].



Рысунак 1

Дадзеную задачу можна лічыць у пэўным сэнсе непастаўленай. Калі правесці праз прярэдні галоўны фокус збіральной лінзы факальную плоскасць, то відаць, што частка прадмета размешчана за факальнай плоскасцю і будзе атрымлівацца сапраўдны відарыс, а другая частка таго ж прадмета знаходзіцца перад факальнай плоскасцю, яе відарыс будзе ўяўны. Каб ідэалізаваць задачу і адназначна яе рашыць, неабходна дадаткова разгледзець два пункты С і Д. Толькі пры гэтым мы зможам пабудоваць відарысы частак прадмета АС і ДВ.

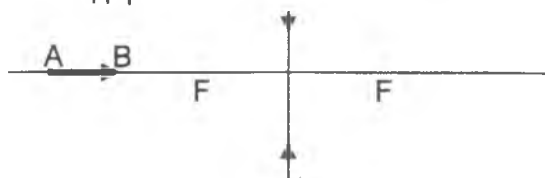
**Прыклад 3.** Выпраменьваючы пункт, размешчаны на адлегласці  $d = 0,75$  м ад увагнутага люстра і на адлегласці  $l = 0,05$  м ад галоўнай аптычнай восі люстра. Відарыс выпраменьваючага пункта знаходзіцца на адлегласці  $L = 0,2$  м ад восі. Вызначыць радыус увагнутага люстра.

Пры рашэнні дадзенай задачы этап ідэалізацыі будзе заключацца ў тым, што неаб-

ходна разгледзець два выпадкі, калі відарыс сапраўдны і калі ўяўны.

Гэта азначае, што фактычна задача разбіваецца на дзве прасцейшыя.

**Прыклад 4.** Уздоўж галоўнай аптычнай восі тонкай рассеивальной лінзы з аптычнай сілай  $D = -1$  дптр, размешчаны прадмет даўжынёй  $l = 2$  см на адлегласці  $d = 12$  см ад лінзы (рысунак 2). Вызначыць даўжыню атрыманага відарыса.



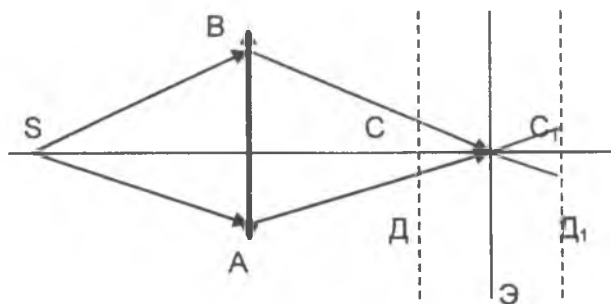
Рысунак 2

Каб рашаць дадзеную задачу, неабходна вызначыцца, што будзем разумець пад адлегласцю да лінзы, паколькі прадмет падоўжаны. Акрамя таго, задачу можна рашаць двума спосабамі: 1) за даўжыню відарыса прыняць рознасць адлегласцей ад лінзы да кожнага з канцоў відарыса  $l = f_A - f_B$ ; 2) вызначыць каэфіцыент павелічэння і праз яго вызначыць даўжыню атрыманага відарыса  $l' = kl$ .

Пасля праведзеных разлікаў параўнаць атрыманыя вынікі, прааналізаваць, ці правільна былі зроблены дапушчэнні ў пачатку ідэалізацыі задачы.

Даволі часта пры ідэалізацыі задачы патрабуецца зрабіць дадатковыя ўдакладненні, каб рашэнне задачы было поўным і адпавядала ўсім магчымым выпадкам (прыклад 5).

**Прыклад 5.** Кропкавая крыніца святла S знаходзіцца на галоўнай аптычнай восі лінзы на адлегласці  $d = 25$  см ад яе (рысунак 3). Фокусная адлегласць лінзы  $F = 10$  см, яе дыяметр  $a = 5$  см. Па другі бок лінзы размешчаны экран так, што на ім атрымліваецца рэзкі відарыс крыніцы. Затым экран перамяшчаюць уздоўж галоўнай аптычнай восі і на экране ўтвараецца светлы кружок дыяметра  $b = 1,5$  см. Вызначыць новае становішча экрана.



Рысунак 3

Пры аналізе ўмовы задачы неабходна заўважыць, што на экране ўтворацца светлы кружок адпаведнага памеру пры двух становішчах экрана ( $CД = C_1Д_1$ ), таму патрабуецца ўдакладненне, што экран можа перамяшчацца да лінзы і ад лінзы.

Можна прывесці шмат падобных прыкладаў, але трэба мець на ўвазе неабходнасць такіх дапаўненняў, удакладненняў, якія прыводзяць да ідэалізацыі задачы, звяртаць увагу студэнтаў на гэта і тым самым фарміраваць у іх уменні рабіць самастойна адпаведныя пераўтварэнні.

Неабходна адзначыць, што і самі студэнты зацікаўлены ў набыцці такіх навыкаў. Як паказаў аналіз вынікаў анкеціравання студэнтаў фізічнага факультэта, 28,6 % студэнтаў першага курса і 30,8 % студэнтаў трэцяга курса лічаць, што адным з асноўных фактараў, якія пабуджаюць да актыўнай вучэбна-пазнавальнай дзейнасці, з'яўляецца рашэнне творчых задач праблемнага характару.

Асабісты вопыт працы са студэнтамі, шматлікі аналіз розных прыкладаў паказвае, што агульны падыход да рашэння любой задачы з курса агульнай фізікі ў асноўным зводзіцца да ўмення праводзіць аналіз адвольнай фізічнай з'явы ці сукупнасці такіх з'яў. Менавіта такі аналіз дае магчымасць ажыццявіць пастаноўку задачы і тым самым знайсці падыход да рашэння непастаўленай задачы.

#### ЛІТАРАТУРА

1. Беликов, Б.С. Решение задач по физике. Общие методы: учеб. пособие для студентов вузов / Б.С. Беликов. – М.: Высш. шк., 1986. – 256 с.
2. Бондар, В.А. Оптыка: Рашэнне задач: дапаможнік / В.А. Бондар. – Мінск: БДПУ, 2009. – 82 с.
3. Бондар, В.А. Задачи на пабудову. Оптыка: дапаможнік / В.А. Бондар. – Мінск: БДПУ, 2007. – 50 с.

#### SUMMARY

*The article examines some approaches to the problem of idealization, which are necessary to solve non-presented physical problems.*

Поступила в редакцию 14.10.2010 г.