



ISSN 1818-8575

2 / 2018

ВЕСЦІ БДУ



Серыя 3

ФІЗІКА

МАТЭМАТЫКА

ІНФАРМАТЫКА

БІЯЛОГІЯ

ГЕАГРАФІЯ

УДК 53:378.147:091.32

UDC 53:378.147:091.32

АРЫГНАЛЬНЫЯ ЛЕКЦЫЙНЫЯ ДЭМАНСТРАЦЫІ ПА ФІЗИЦЫ

ORIGINAL LECTURE DEMONSTRATIONS ON PHYSICS

С. А. Васілеўскі,

*кандыдат фізіка-матэматычных
навук, дацэнт кафедры фізікі і методыкі
выкладання фізікі БДПУ;*

S. Vasilevsky,

*PhD in Physics and Mathematics, Associate
Professor of the Department of Physics and
Methods of Teaching Physics, BSPU;*

В. Р. Собаль,

*доктар фізіка-матэматычных навук,
прафесар, загадчык кафедры фізікі
і методыкі выкладання фізікі БДПУ;*

V. Sobal,

*Doctor of Physics and Mathematics,
Professor, Head of the Department of Physics
and Methods of Teaching Physics, BSPU;*

Ч. М. Федаркоў,

*кандыдат педагагічных навук,
дацэнт кафедры фізікі і методыкі
выкладання фізікі БДПУ;*

Ch. Fedarkou,

*PhD in Pedagogic, Associate Professor
of the Department of Physics and Methods
of Teaching Physics, BSPU;*

С. У. Якавенка,

*кандыдат педагагічных навук,
дацэнт, дэкан факультэта
даўніверсітэцкай адукацыі БДПУ*

S. Yakavenka,

*PhD in Pedagogics, Associate Professor,
Dean of the Faculty of Preuniversity
Education, BSPU*

Паступіў у рэдакцыю 12.03.18.

Received on 12.03.18.

У артыкуле апісаны дзве арыгнальныя дэманстрацыйныя ўстаноўкі па фізіцы, якія наглядна і эфектыўна на аснове рэальных прыбораў раскрываюць сутнасць бязважкасці і ўздзеяння магнітнага поля на праваднік з токам. Гэтыя дэманстрацыі паказваюць, што рэальны вучэбны фізічны эксперымент уяўляе сабой не толькі ілюстрацыю тых ці іншых фізічных з'яў і заканамернасцей, ён з'яўляецца сродкам доказу справядлівасці розных тэорый і тэарэтычных палажэнняў, спрыяе фарміраванню ўменняў і навыкаў, неабходных для даследавання з'яў прыроды. Створаныя прыборы з'яўляюцца агульнадаступнымі ў плане вырабу і прымянення. Прыборы маюць мэтавае накіраванне і дэманструюць фізічныя з'явы з мінімальнай колькасцю пабочных фактараў. Дзякуючы гэтаму ў навучэнцаў маецца магчымасць непасрэдна назіраць асаблівасці вывучаемых з'яў, вылучаць іх характэрныя рысы.

Ключавыя словы: фізіка, веды, дэманстрацыі, рэальныя прыборы, бязважкасць, праваднік, ток, магнітнае поле, сіла Ампера.

The article describes the two original demonstration plants for physics that are clearly and effectively based on real devices and reveal the essence of weightlessness and magnetic fields on current-carrying conductor. These demonstrations show that real educational physical experiment is not only an illustration of certain physical phenomena and laws; it is a means to prove the validity of various theories and theoretical positions, it promotes the formation of skills necessary for the studying of the phenomena of nature. The created devices are generally available in terms of production and use. The devices have a target direction and reproduce physical phenomena with a minimum number of side factors. Through this pupils have an opportunity to directly observe the features of the studied phenomena, to highlight their characteristics.

Keywords: physics, knowledge, demonstrations, real instruments, weightlessness, conductor, current, magnetic field, Ampere force.

Фізічны эксперымент з'яўляецца крыніцай ведаў і метадам даследавання прыродных з'яў і законаў, а таксама іх праяўлення. Пры гэтым з дапамогай спецыяльных

прыбораў і ўстановак адбываецца ўзнаўленне фізічнай з'явы на занятках (уроку, лекцыі) ва ўмовах, якія дыдактычна адпавядаюць больш глыбокаму яе вывучэнню.

Педагогіка і прыватная методыка даказваюць, што выкладанне курса фізікі ў сярэдняй школе і курса агульнай фізікі ў ВНУ павінна абапірацца на вучэбны эксперымент, які з'яўляецца самым эфектыўным відам нагляднасці. Вучэбны фізічны эксперымент уяўляе сабой не толькі ілюстрацыю тых ці іншых фізічных з'яў і заканамернасцей. Ён з'яўляецца сродкам доказу справядлівасці розных тэорый і тэарэтычных палажэнняў, спрыяе фарміраванню ўменняў і навыкаў, неабходных для даследавання з'яў прыроды.

Трэба адзначыць, што непараўнальна ні з чым тая велізарная роля, якую адыгрывае фізічны эксперымент у падрыхтоўцы будучых настаўнікаў фізікі. Годны ўзровень прафесійна-метадычнай падрыхтоўкі настаўнікаў фізікі ў значнай ступені залежыць ад таго, наколькі ён валодае сістэмай тэарэтычных ведаў аб дыдактычных патрабаваннях да методыкі і тэхналогіі дэманстрацыйнага эксперыменту, яго мэтах, задачах і асаблівасцях на розных узроўнях вывучэння фізікі і практычных уменняў па планаванні, пастаноўцы і аналізу вынікаў вучэбнага фізічнага эксперыменту.

Складовай часткай вучэбнага фізічнага эксперыменту з'яўляецца дэманстрацыйны эксперымент. Дэманстрацыйны вопыт – гэта паказ выкладчыкам фізічных з'яў і заканамернасцей вялікай аўдыторыі, якая ўспрымае іх як рэальнае праяўленне законаў прыроды. Яны канкрэтызуюць, робяць больш зразумелымі і пераканаўчымі развагі выкладчыка пры тлумачэнні новага вучэбнага матэрыялу, узбуджаюць і падтрымліваюць у школьнікаў (студэнтаў) цікавасць да вывучэння фізікі. Дэманстрацыйны эксперымент можа мець дыдактычную каштоўнасць толькі ў тым выпадку, калі ён арганічна звязаны з выкладаннем новага матэрыялу і нягледзячы на кароткачасовасць паказу з'яўляецца пераканаўчым і ясным, а дэманстрацыйная ўстаноўка павінна быць па магчымасці проста, што мае важнае значэнне для разумення вопыту і высноў з яго.

Эфектыўнасць засваення ведаў залежыць ад таго, як гэтыя веды падаюцца. Каб навучыць школьнікаў (студэнтаў) думаць, адкрываць, вынаходзіць, выкладчык павінен вельмі шмат прадумляць, адкрываць і вынаходзіць сам. Умелая арганізацыя паказу дэманстрацыі ўзмацняе жаданне навучэнцаў слухаць, чытаць, вырашаць, запамінаць, фарміруючы мысленне на аснове праяўлення самастойнасці і актыўнасці. Адным са шля-

хоў вырашэння пытання аб уцягванні вучняў у творчы пошук на занятках па фізіцы з'яўляецца паказ вывучаемых з'яў, законаў і заканамернасцей з дапамогай дэманстрацыйных вопытаў, што з'яўляецца адлюстраваннем навуковага метаду пазнання.

Якасны характар дэманстрацыйных вопытаў забяспечвае іх кароткачасовасць з рознымі эфектамі праяўлення фізічнай з'явы. Дэманстрацыйныя эксперыменты павінны быць дастаткова эмацыйнымі для ўзбуджэння таго пачуцця «здзіўлення», «незвычайнасці», якія патрэбны для ўзнікнення праблемнай сітуацыі. Гэта, у сваю чаргу, патрабуе арыгінальнасці дэманстрацыйнай устаноўкі і яе дыдактычных магчымасцей.

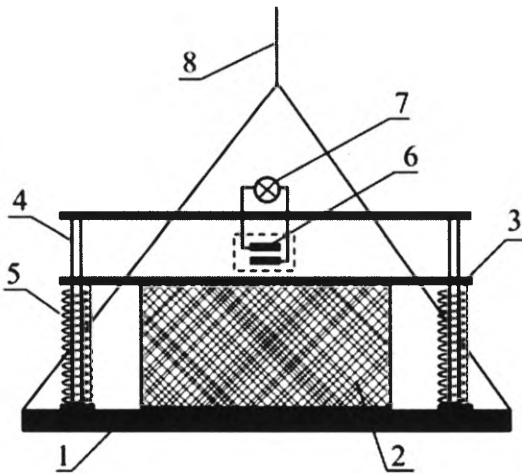
З улікам падрыхтоўкі настаўнікаў фізікі для агульнаадукацыйнай школы неабходна мець на ўвазе, што дэманстрацыйны эксперымент павінен садзейнічаць фарміраванню ў студэнтаў здольнасцей крытычна ацэньваць метадычную каштоўнасць пастаноўкі аднаго і таго ж доследу на базе розных прыбораў, выкарыстоўваць фізічны эксперымент як сродак нагляднасці і як праблемна-пошукавы метады навучання фізіцы.

На працягу шэрагу гадоў плённай працы па забеспячэнні дэманстрацыйным эксперыментам лекцыйных заняткаў па фізіцы мы выкарыстоўвалі ўстаноўкі, з дапамогай якіх можна вельмі эфектыўна паказаць праявы тых ці іншых фізічных з'яў. Прыкладам такіх арыгінальных дэманстрацыйных устаноўак з'яўляюцца прыборы для дэманстрацыі свабоднага падзення цел (бязважкасці) і дзеянне магнітнага поля на праваднік з токам.

Прыбор для дэманстрацыі стану бязважкасці

Апісанне прыбора (рысунак 1). Асновай прыбора служыць прамавугольная пласціна (1) з вініпласту памерам 12x18 см. рабочым элементам з'яўляецца груз (2), да якога прымацаваны металічныя вуглікі (3) з адтулінамі. Пры дапамозе вуглікаў груз насаджваецца на два вертыкальныя стрыжні (4), якія прымацаваны да асновы прыбора. Пад вуглікамі знаходзяцца спружынкі (5), насаджаныя на стрыжні. Над грузам змешчаны кантакты (6) электрамагнітнага рэле. Да асновы прыбора жорстка прымацавана лямпачка (7), злучаная з крыніцай току праз кантакты рэле. Для замацавання прыбора на пэўнай вышыні служыць тонкая нітка (8).

Методыка правядзення эксперыменту. У пачатку вопыту тлумачаць навучэнцам з'яву бязважкасці і будову прыбора. Паказва-

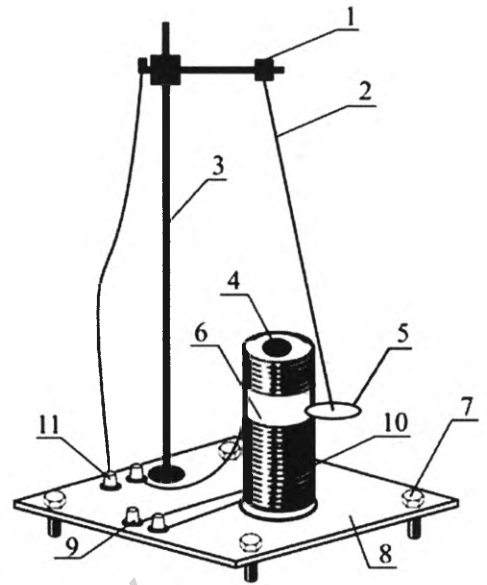


Рысунак 1 – Прыбор для дэманстрацыі стану бязважкасці

юць, што ў стане спакою, калі прыбор знаходзіцца на дэманстрацыйным сталё, груз ляжыць на аснове, спружыны сціснутыя, кантакты рэле разамкнутыя, лямпачка не гарыць. Затым пры дапамозе ніткі падвешваюць прыбор на вышыні каля 1 м ад паверхні стала (падлогі), папярэдне паклаўшы на іх матэрыял, які змякчае ўдар пры падзенні прыбора. Звяртаюць увагу аўдыторыі, што лямпачка не гарыць і перапальваюць нітку. Падчас вольнага падзення груз губляе сваю вагу і спружыны штурхаюць яго ўверх, ён замыкае кантакты рэле і лямпачка загарэецца. Такім чынам, паказваюць, што пры вольным падзенні целы губляюць сваю вагу і знаходзяцца ў стане бязважкасці.

Прыбор для дэманстрацыі дзеяння магнітнага поля на праваднік з токам

Апісанне прыбора (рысунак 2). Для дэманстрацыі гэтай з'явы выкарыстоўваецца прыбор, які складаецца са шпулі (10), памеры якой наступныя: вышыня – 170 мм, дыяметр – 90 мм, а таксама штангі (2) з металічным дыскам (5). Даўжыня штангі роўная 650 мм, а дыяметр дыска – 35 мм. Штанга замацавана ў падшыпніку (1) і можа лёгка круціцца вакол шпулі пры пастаянным кантакце дыска з меднай пласцінай (6). Шпуля замацавана на падставе (8) штатыва (3). Памеры асновы штатыва роўныя 230x230x10 мм. Прыбор забяспечаны чатырма ўраўняльнымі шрубамі (7). Клемы (9) служаць для сілкавання шпулі пастаянным токам 2–3 А пры напружанні 30 В. Стрыжань шпулі набраны з жалезнага дроту дыяметрам каля 3 мм. Даўжыня стрыжня (4) роўная даўжыні самой шпулі. Клемы (11) выкарыстоўваюцца для падключэння крыніцы пастаяннага напружання (~ 30 В), якое стварае ў штанзе ток каля 10 А.



Рысунак 2 – Прыбор для дэманстрацыі дзеяння магнітнага поля на праваднік з токам

Методыка правядзення эксперымента.

На катушку і штангу з металічным дыскам падаюцца напружанні, велічыні якіх указаны вышэй. У выніку ўзаемадзеяння магнітнага поля прамога току ў штанзе і магнітнага поля шпулі штанга пачынае круціцца вакол электрамагніта (шпулі). Прамы ток у штанзе забяспечваецца наяўнасцю слізгальнага кантакту, які ўзнікае пры руху (кручэнні) дыска па паверхні меднай пласцінкі. Пры змене кірунку току ў штанзе змяняецца і кірунак кручэння, а яго велічыня змяняе хуткасць кручэння.

Напрамкі току ў штанзе і яе кручэння даюць магчымаць праверыць правільнасць правіла левай рукі, якое вызначае кірунак сілы Ампера. Такім чынам, з дапамогай гэтай проста арыгінальнай канструкцыі можна паказаць рэальнае ўзаемадзеянне магнітных палёў.

У заключэнне варта адзначыць, што створаныя прыборы з'яўляюцца агульнадаступнымі ў плане вырабу і прымянення. Яны, маючы мэтавае накіраванне, дэманструюць фізічныя з'явы з мінімальнай колькасцю пабочных фактараў. Дзякуючы гэтаму ў навучэнцаў маецца магчымаць непасрэдна назіраць асаблівасці вивучаемых з'яў, вылучаць іх характэрныя рысы. Назіраемыя эфекты дазваляюць навучэнцам (школьнікам і студэнтам) больш глыбока ўнікнуць у сутнасць фізічных з'яў і заканамернасцей, адзначыць тонкасці і ўласцівасці аб'ектаў, якія вивучаюцца. Гэтыя арыгінальныя фізічныя прыборы забяспечваюць добрую бачнасць і выразнасць вопыту, што абумоўлівае пераканаўчасць і надзейнасць дэманстрацыі.

ЛІТАРАТУРА

1. Лекционные демонстрации по физике / М. А. Грабовский [и др.] / под ред. В. И. Ивероновой. – М., 1965. – 572 с.
2. Методика и техника демонстрационного эксперимента по курсу средней школы: практикум : в 3 ч. / В. И. Богдан. – Минск : БГПУ, 2006. – 110 с.
3. Общая физика. Практикум: учеб. пособие / В. А. Бондарь [и др.] ; под общ. ред. В. А. Яковенко. – Минск : Выш. шк., 2008. – 572 с.
4. Сахаров Ю. Е. Практикум по методике и технике школьного физического эксперимента: методическое пособие / Ю. Е. Сахаров, Т. В. Воронина. – Воронеж : ВГПУ, 2009. – 264 с.
5. Реброва, И. А. Планирование эксперимента: учебное пособие / И. А. Реброва. – Омск : СибАДИ, 2010. – 105 с.
6. Праграмы для вышэйшых навучальных устаноў Праграма – Методыка і тэхніка дэманстрацыйнага эксперыменту па фізіцы. Рэгістрацыйны № ТД-34/тып. Складальнікі: дацэнты А. А. Луцэвіч, С. У. Якавенка; Адказны рэдактар А. А. Луцэвіч. – Мінск : БДПУ, 2001.

REFERENCES

1. Lektsionnyye demonstratsii po fizike / M. A. Grabovskiy [i dr.] / pod red. V. I. Iveronovoy. – M., 1965. – 572 s.
2. Metodika i tekhnika demonstratsionnogo eksperimenta po kursu sredney shkoly: praktikum : v 3 ch. / V. I. Bogdan. – Minsk : BGPU, 2006. – 110 s.
3. Obshchaya fizika. Praktikum: ucheb. posobiye / V. A. Bondar [i dr.] ; pod obshch. red. V. A. Yakovenko. – Minsk : Vysh. shk., 2008. – 572 s.
4. Sakharov, Yu. Ye. Praktikum po metodike i tekhnike shkolnogo fizicheskogo eksperimenta: metodicheskoye posobiye / Yu. Ye. Sakharov, T. V. Voronina. – Voronezh : VGPU, 2009. – 264 s.
5. Rebrova, I. A. Planirovaniye eksperimenta : uchebnoye posobiye / I. A. Rebrova. – Omsk : SibADI, 2010. – 105 s.
6. Pragramy dlya vysheyshykh navuchalnykh ustanou. Pragrama – Metodyka i tekhnika demanstratsyynaga eksperymentu pa fizitsy. Registratsyyyny № TD-34/typ. Skladalniki: datsenty A. A. Lutsevich, S. U. Yakavenka ; Adkazny redaktar A. A. Lutsevich. – Minsk : BDPU, 2001.

РЕПОЗИТОРИЙ БДПУ