BULLETIN OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ISSN 1991-3494
Volume 1, Number 353 (2015), 80 – 86

MODEL OF FORM OF COMPUTER LABORATORY WORK ORGANIZATION ON RESEARCH OF MOVEMENT OF THE CHARGED PARTICLES IN MAGNETIC FIELD AND MASS SPECTROMETER WORK

**K. A. Kabylbekov, H. A. Ashirbayev, G. A. Takibayeva,
E. M. Saparbayeva, L. E. Baidullaeva, S. I. Adineeva**

M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.
E-mail: ken_kab@mail.ru; ank_56@mail.ru

Key words: form model, computer laboratory work, movements of the charged particles got perpendicularly and at an angle to a magnetic field direction, period and rotation radius, step of screw movement, mass spectrometer, selector of speeds, analysis of isotopes.

Abstract. The model of form of the computer laboratory work organisation on research of laws of movement of the charged particles in magnetic field and mass spectrometer work under the analysis of isotopes of carbon, a neon and uranium is offered.

УДК 532.133, 371.62, 372.8.002

ЗАРЯДТАЛҒАН БӨЛШЕКТЕРДІҢ МАГНИТ ӨРІСІНДЕ ҚОЗҒАЛЫСЫН ЖӘНЕ МАСС-СПЕКТРОМЕТР ЖҰМЫСЫН ЗЕРТТЕУДІ ҰЙЫМДАСТЫРУҒА АРНАЛҒАН КОМПЬЮТЕРЛІК ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТЫҢ БЛАНКІ ҮЛГІСІ

**К. А. Қабылбеков, Х. А. Аширбаев, Г. А. Такибаева,
Э. М. Сапарбаева, Л. Е. Байдуллаева, Ш. И. Адинеева**

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

Тірек сөздер: бланкі үлгісі, компьютерлік зертханалық жұмыс, магнит өрісіне перпендикуляр және бұрыш жасай түскен зарядталған бөлшектердің қозғалысы, айналу периоды мен радиусы, винттік қозғалыс қадамы, масс-спектрометр, жылдамдықтар селекторы, изотоптарды сараптау.

Аннотация. Зарядталған бөлшектердің магнит өрісінде қозғалысын және масс-спектрометр жұмысын зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмыстың бланкі үлгісі берілген. Маас-спектрометр көмегімен көміртек, неон және уранның изотоптарын сараптау келтірілген.

Қазақстан Республикасының Президенті-Елбасы Н.А.Назарбаев ««Казахстан-2050 – стратегиясы» - қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауында: Қазақстан 2050 жылы 30 дамыған мемлекетер қатарына енуі керек деп атап көрсетті. Дамып келе жатқан елдер арасында мұндай қатарда болуы үшін бәсекелестік қатаң болады.... Бәсекеге қабілетті дамыған мемлекет болу үшін біз сауаттылығы жоғары елге айналуымыз керек. Бізге оқыту әдістемелерін жаңғырту және өңірлік мектеп орталықтарын құра отырып, білім берудің онлайн-жүйелерін белсене дамыту керек болады. Біз қалайтындардың барлығы үшін қашықтан оқытуды

және онлайн режімінде оқытуды қоса, отандық білім беру жүйесіне инновациялық әдістерді, шешімдерді және құралдарды қарқынды енгізуге тиіспіз [1].

Президент жолдауында келтірілген тапсырмаларды орындау мақсатында М.Әуезов атындағы ОҚМУ-нің «Физиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі» кафедрасы оқу үрдісіне "Білімдегі ақпараттық технологиялар" және "Физиканы оқытудағы ақпараттық технологиялар" курстарын енгізді. Курстың мақсаты: студент-болашақ физика пәні мұғалімдерін оқу үрдісінде, өздерінің кәсіпшілік қызметінде және біліктілігін жоғарылатуында, оқу үрдісі мен сыныптан тыс жұмыстарды ұйымдастыруда болашағы зор білім беру технологияларын творчесволық және тиімді пайдалануға дағдыландыру. Оқу материалдары базасын жасауда студенттер мен магистранттар белсенді қатыстырылады. Авторлар құрастырған бірқатар демонстрациялық тәжірибелердің компьютерлік моделдерін оқу үрдісінде пайдалану туралы біз бұрын жазғанбыз [2-14].

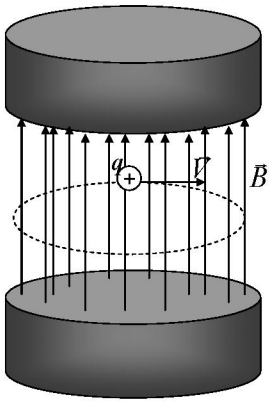
Мақалада студенттерге, магистранттарға, мектеп мұғалімдеріне көмекші құрал ретінде-оқушылардың [15] ресурсын пайдаланып компьютерлік зертханалық жұмыстарды ұйымдастыруда қандай тапсырмалар беруге болатынын және оқушыларға алдын ала берілетін зертханалық жұмыстың бланкі үлгісін ұсынынамыз.

Теориядан қысқаша мәлімет:

1). Магнит өрісіне перпендикуляр жылдамдықпен түскен заряд қозғалысының моделі.

Магнит өрісіне перпендикуляр бағытталған жылдамдықпен түскен заряд Лоренц күшінің әсерінен шеңбер бойымен қозғалады (1-сурет). Бұл кезде $\sin 90^0 = 1$ және Лоренц күшінің әсерінен заряд цетрге тартқыш үдеумен шеңбер бойымен қозғалады $\frac{m\upsilon^2}{R} = q \cdot \upsilon \cdot B$. Осы өрнектен шеңбердің радиусын $R = \frac{m}{q}\frac{\upsilon}{B} = \frac{\upsilon}{(q/m)}\frac{1}{B}$ және зарядтың айналу периодын $T = \frac{2\pi \cdot R}{\upsilon} = \frac{2\pi}{(q/m)}\frac{1}{B}$ анықтауға болады

Зарядтың магнит өрісінде қозғалуы



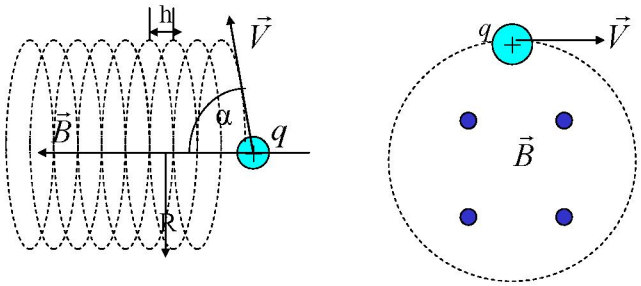
Заряд q магнит өрісіне перпендикуляр V жылдамдықпен түскенде, Лоренц күшінің әсерінен, ол шеңбер бойымен айналып қозғалады.

1-сурет

2). Магнит өрісіне көлбеу бұрыш жылдамдықпен түскен заряд қозғалысының моделі.

Магнит өрісіне α бұрышпен бағытталған жылдамдықпен түскен заряд Лоренц күшінің әсерінен спираль бойымен қозғалады (2-сурет).

Өйткені жылдамдық векторын магнит өрісіне параллель және перпендикуляр құраушыларына жіктесек $\vec{\upsilon} = \vec{\upsilon}_{II} + \vec{\upsilon}_{\perp}$, онда $\upsilon_{II} = \upsilon \cdot \cos\alpha$, жылдамдығы магнит өрісіне параллель болғандықтан зарядқа Лоренц күші әсері болмайды да, ол инерция нәтижесінде магнит өрісінің бойымен бірқалыпты қозғалады. Ал $\upsilon_{\perp} = \upsilon \cdot \sin\alpha$ жылдамдығындағы бағытқа Лоренц күші әсерінен заряд айналма қозғалысқа түседі. Сөйтіп заряд қорытындысында спираль бойымен қозғалады. Шеңберді радиусы $R = \frac{m}{q}\frac{\upsilon \cdot \sin\alpha}{B}$ өрнегімен, ал айналу периоды $T = \frac{2\pi}{(q/m)}\frac{1}{B}$ өрнегімен анықталады.



Магнит өрісіне бұрыш жасап түскен зарядталған бөлшек спираль бойымен қозғалады

Магнит өрісіне перпендикуляр бағытта түскен зарядталған бөлшек шеңбер бойымен қозғалады

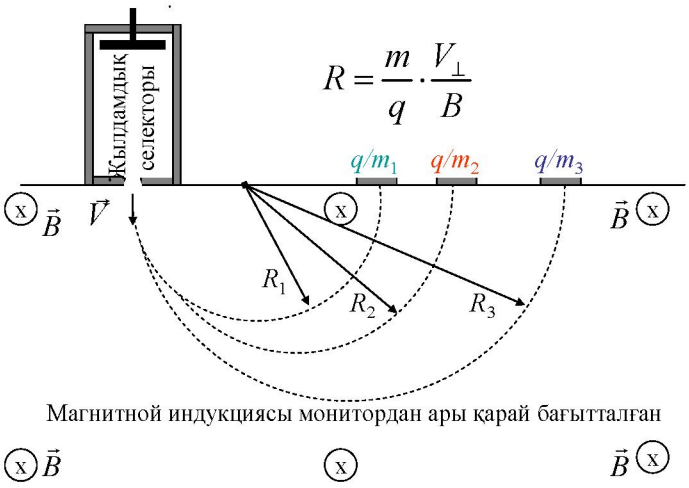
2-сурет

Спиральдың адымы (бір периодта магнит өрісіне параллель бағытта қозғалуы) $h = \frac{2\pi \cdot \upsilon \cdot \cos\alpha}{(q/m)} \frac{1}{B}$ өрнегімен анықталады.

3). Масс-спектрометрдің жұмыс жасауын түсіндіруге арналған модель.

Лоренц күшінің әсерінен зарядтардың шеңберді айнала қозғалысын масс-спектрометр приборында меншікті зарядтары әртүрлі изотоптарды сараптау үшін пайдаланады. Модельді іске қосқанда меншікті зарядтары әр түрлі бөлшектердің айналу радиустары әр түрлі болып бөлек-бөлек тіркеледі (3-сурет).

Масс-спектрометрдің жұмыс істеу принципі



3-сурет

Оқушылармен талқыланатын негізгі сұрақтар:

- Магнит өрісінде қозғалған зарядқа қандай күш әсер етеді, оның әсерінен заряд қандай үдеумен қозғалады?
- Магнит өрісіне перпендикуляр жылдамдықпен түскен заряд қандай траекториямен қозғалады?
- Магнит өрісіне перпендикуляр жылдамдықпен түскен зарядтың траекториясының радиусы және айналу периоды қандай шамаларға тәуелді?
- Магнит өрісіне көлбеу бұрышпен түскен заряд қандай траекториямен қозғалады, қозғалыс қадамы қандай шамаларға тәуелді?
- Өзара қиылысқан электр және магнит өрістеріне түскен заряд қандай траекториямен қозғалады, оның траекториясы түзу сызықты болуы үшін қандай шарт орындалуы керек және зарядтың меншікті зарядына тәуелді болама?

- Не себептен изотоптарды сараптау үшін оларды алдын-ала жылдамдық селекторынан өткізеді?

Орындалған тапсырмалар саны:..... Қателер саны:.....Оқытушының бағасы:.....

Зерханалық жұмысты орындауға дайындығын тексеруге арналған бақылау сұрақтары

- Магнит өрісіне перпендикуляр бағытта жылдамдықпен түскен зарядталған бөлшектің траекториясының радиусының меншікті зарядқа тәуелдігі қандай?
- *Жауабы*…….
- Магнит өрісіне перпендикуляр бағытта жылдамдықпен түскен зарядталған бөлшектің траекториясының радиусының жылдамдық шамасына тәуелдігі қандай?
- *Жауабы*……
- Магнит өрісіне перпендикуляр бағытта жылдамдықпен түскен зарядталған бөлшектің траекториясының радиусының индукция шамасына тәуелдігі қандай?
- *Жауабы*…….
- Зерханалық жұмыс атқарудың реті қандай болады?
- *Жауабы*…….

Компьютерлік зертханалық жұмыс тақырыбы: «Зарядталған бөлшектердің магнит өрісінде қозғалысын және масс-спетрометр жұмысын зерттеу».

Жұмыстың мақсаты: Масс – спектрометр жұмысымен танысу. Масс-спектрометр көмегімен көміртек, неон және уран изотоптарын сараптау.

Сынып..... Оқушының фамилиясы..... Есімі.....

1. Жауаптарын компьютермен тексеруге арналған есептер: Алдымен есептерді қағазға жазып шығарып, соңынан алынған жауапты компьютерде тексеріңдер. Есептерді шығару барысын жазбаша дайындап зертханалық жұмыстың бланкісімен қоса тапсырыңдар.

1.1- есеп. Индукциясы B =4 10^{-3} Тл магнит өрісіне C^{12} және C^{14} изотоптарынан тұратын көміртек ядролар шоғы V=6 10 3 м/с жылдамдықпен түседі. Олардың траекториясының қисықтық радиустарын анықтаңдар.

Жауабы. …….....

1.2- есеп. Индукциясы B =4 10^{-3} Тл магнит өрісіне C^{12} және C^{14} изотоптарынан тұратын көміртек ядролар шоғы V=6 10 3 м/с жылдамдықпен түседі. Олардың траекториясының қисықтық радиустарының айырмасын анықтаңдар.

Жауабы. …….....

1.3- есеп. Индукциясы B =5 мТл магнит өрісіне Ne^{20} және Ne^{22} изотоптарынан тұратын неон ядролар шоғы V=5000 м/с жылдамдықпен түседі. Олардың траекториясының қисықтық радиустарын анықтаңдар.

Жауабы. …….....

1.4- есеп. Индукциясы B =5 мТл магнит өрісіне Ne^{20} және Ne^{22} изотоптарынан тұратын неон ядролар шоғы V=5000 м/с жылдамдықпен түседі. Олардың траекториясының қисықтық радиустарының айырмасын анықтаңдар.

Жауабы …….....

1.5- есеп. Индукциясы B =10 мТл магнит өрісіне U^{235}және U^{238} изотоптарынан тұратын уран ядролар шоғы V=1000 м/с жылдамдықпен түседі. Олардың траекториясының қисықтық радиустарын анықтаңдар.

Жауабы…….

1.6- есеп. Индукциясы B =10 мТл магнит өрісіне U^{235}және U^{238} изотоптарынан тұратын уран ядролар шоғы V=1000 м/с жылдамдықпен түседі. Олардың траекториясының қисықтық радиустарының айырмасын анықтаңдар.

Жауабы…….

2. Тәжірибелік тапсырмалар

2.1 –тапсырма. C^{12} және C^{14} изотоптарынан тұратын көміртек ядролар шоғы V= 10000 м/с жылдамдықпен магнит өрісіне перпендикуляр түседі. Олардың қозғалыс траекториясының радиустарының магнит индукциясының шамасына тәуелдігін зерттеңдер. Қорытынды жасаңдар.

Жауабы: .....

2.2 – тапсырма. C^{12} және C^{14} изотоптарынан тұратын көміртек ядролар шоғы V= 10000 м/с жылдамдықпен магнит өрісіне перпендикуляр түседі. Олардың қозғалыс траекториясының радиустарының айырмасының магнит индукциясының шамасына тәуелдігін зерттеңдер. Қорытынды жасаңдар.

Жауабы: .....

2.3 – тапсырма. Ne^{20} және Ne^{22} изотоптарынан тұратын неон ядролар шоғы V= 2000 м/с жылдамдықпен магнит өрісіне перпендикуляр түседі. Олардың қозғалыс траекториясының радиустарының магнит индукциясының шамасына тәуелдігін зерттеңдер. Қорытынды жасаңдар.

Жауабы: .....

2.4 – тапсырма. Ne^{20} және Ne^{22} изотоптарынан тұратын неон ядролар шоғы V= 2000 м/с жылдамдықпен магнит өрісіне перпендикуляр түседі. Олардың қозғалыс траекториясының радиустарының айырмасының магнит индукциясының шамасына тәуелдігін зерттеңдер. Қорытынды жасаңдар.

Жауабы: .....

2.5 – тапсырма. U^{235} және U^{238} изотоптарынан тұратын уран ядролар шоғы индукциясы B=10 мТл магнит өрісіне перпендикуляр түседі. Олардың қозғалыс траекториясының радиустарының айырмасының жылдамдық шамасына тәуелдігін зерттеңдер. Қорытынды жасаңдар.

Жауабы: .....

2.6 – тапсырма. U^{235} және U^{238} изотоптарынан тұратын уран ядролар шоғы индукциясы B=10 мТл магнит өрісіне перпендикуляр түседі. Олардың қозғалыс траекториясының радиустарының айырмасының жылдамдық шамасына тәуелдігін зерттеңдер. Қорытынды жасаңдар.

Жауабы: .....

3. Зерттеу тапсырмалары

3.1- тапсырма. Индукциясы B =10 мТл магнит өрісіне екі изотоптан тұратын белгісіз ядролар шоғы $V=10^5$ м/с жылдамдықпен түседі. Олардың траекториясының қисықтық радиустары R_1=20,7 см және R_2 = 22,8 см. Изотоптардың меншікті зарядтарын анықтаңдар. Олар қандай изотоптар?

Жауабы……

3.2- тапсырма. Индукциясы B =10 мТл магнит өрісіне екі изотоптан тұратын белгісіз ядролар шоғы $V=10^5$ м/с жылдамдықпен түседі. Олардың траекториясының қисықтық радиустары R_1=12,4 см және R_2 = 14,5 см. Изотоптардың меншікті зарядтарын анықтаңдар. Олар қандай изотоптар ?

Жауабы……

3.3- тапсырма. Индукциясы B =7,6 мТл магнит өрісіне екі изотоптан тұратын белгісіз ядролар шоғы V=9400 м/с жылдамдықпен түседі. Олардың траекториясының қисықтық радиустары R_1=15,4 см және R_2 = 18,0 см. Изотоптардың меншікті зарядтарын анықтаңдар. Олар қандай изотоптар?

Жауабы……

4. Сапалық есептер

4.1. Бірнеше изотоптардан құралған ядро шоқтарын қалайша сараптауға болады?

Жауабы……

4.2. Масс-спектрометрдегі байқалатын траектория қисықтығының радиусы қандай шамаларға тәуелді?

Жауабы……

4.3. Масс-спектрометрдегі байқалатын траекториялар қисықтығының радиустарының айырымы арқылы изотоптар құрамын сараптауға болады ма?

Жауабы……

Ескерту: бланкі үлгісінде тапсырмалар әдейі артығымен берілген, кейбір оқушылар (студенттер) барлығын орындай алмауы мүмкін. Әрине, тапсырмаларды әр оқушының шамасына қарай берген дұрыс, немесе олар тапсырмаларды өздері таңдап алса да болады. Зертханалық жұмыстың нәтижесін және қорытындысын бланкіге толтырып оқушы оқытушының электрондық адресіне жібере алады, немесе өзі мұғалімге тапсырады. Оқытушы сабақ соңында немесе келесі сабақта оқушылардың бағаларын жариялайды. Жіберілген қателер міндетті түрде сарапталуы керек.

ӘДЕБИЕТ

[1] Назарбаев Н.А. «Стратегия «Казахстан-2050» – новый политический курс состоявшегося государства». Послание народу Казахстана. Астана. www.bnews.kz. 14 декабря 2012г.

[2] Кабылбеков К.А., Байжанова А. Использование мультимедийных возможностей компьютерных систем для расширения демонстрационных ресурсов некоторых физических явлений // Труды Всерос. научно-практ. конф. с междунар. участием. – Томск 2011. – С. 210-215.

[3] Кабылбеков К.А., Аманбаев С.П., Халметова З.Б., Арысбаева А.С. Модель урока: Лабораторная работа: «Исследование последовательного и параллельного соединения проводников» с использованием виртуального конструктора // Научные труды ЮКГУ им. М. Ауезова. – Шымкент, 2013. – № 1 (26). – С. 83-87.

[4] Кабылбеков К.А., Сатаев С., Серкебаев С.К., Арысбаева А.С. Модель урока: Лабораторная работа: «Исследование цепей переменного тока» с использованием виртуального конструктора // Труды междунар. научно-практ. конф. «Казахстанское общество всеобщего труда: социально-педагогический, экономический, инновационный и правовой аспекты». – Тараз, 2013. – 2 т. – С. 60-64.

[5] Кабылбеков К.А., Турмамбеков Т.А., Иманбеков Д.А., Арысбаева А.С. Компьютерлік зертханалық жұмыс блакісінің үлгісі // А. Ясауи атындағы ХҚТУ хабаршысы. – Туркістан, 2013. – № 1 (81). – С. 23-31.

[6] 6. Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Белгібаева А.М., Арысбаева А.С. Оқушылардың өз бетінше атқаратын компьютерлік зертханалық жұмыс блакісінің үлгісі // Труды междунар. научно-практ. конф. «Ауезовские чтения-12: «Роль регионального университета в развитии инновационных направлений науки, образования и культуры», посвящ. 70-летию ЮКГУ им. М. Ауэзова. – Шымкент, 2013. – Т. 5. – С. 149-153.

[7] Кабылбеков К.А., Дасибеков А.Д., Аширбаев Х.А., Серкебаев С.К. Физика сабақтарында компьютерлік моделдер мен виртуал лабораторияларды қолдану әдістемесі // Труды междунар. научно-практ. конф. «Ауезовские чтения-12: «Роль регионального университета в развитии инновационных направлений науки, образования и культуры», посвящ. 70-летию ЮКГУ им. М. Ауэзова. – Шымкент, 2013. – Т. 5. – С. 157-161.

[8] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Арысбаева А.С Оқушылардың өз бетінше атқаратын компьютерлік зерханалық жұмыс бланкісінің үлгісі // Известия НАН РК. – 2013. – № 6. – С. 82-89.

[9] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Байдуллаева Л.Е. Абдураимов Фотоэффект, комптонэффекті заңдылықтарын оқытуда компьютерлік үлгілерді қолданудың әдістемесі, компьютерлік зертханалық жұмыс атқаруға арналған бланкі үлгілері // Известия НАН РК. – 2013. – № 6. – С. 114-121.

[10] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А.,.Турганова, Т.К., Нуруллаев М.А., Байдуллаева Л.Е. Жинағыш және шашыратқыш линзаларды үлгілеу тақырыбына сабақ өткізу үлгісі // Известия НАН РК. Серия физ-мат. – 2014. – № 2. – С. 286-294.

[11] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Такибаева Г.А., Сабалахова А.П. Серкебаев С.К. Аширбаев Х.А., Такибаева Г.А., Сабалахова А.П. Серкебаев С.К. Физикада компьютерлік зертханалық сабақ өткізуді ұйымдастыру // Труды междунар. научно-практ. конф. «Ауезовские чтения-12: «Роль регионального университета в развитии инновационных направлений науки, образования и культуры». – Т. 6. – Шымкент, 2014. – С. 277-281.

[12] Кабылбеков К.А., ТурмамбековТ.А П.А.Саидахметов, Л.Е.Байдуллаева. Сфералық айнаны моделдеу тақырыбына сабақ өткізу үлгісі // Труды международной научно-практ. конф.. – МКТУ, Туркестан, 2014.

[13] Кабылбеков К.А., Серкебаев С.К. Салмақ пенсалмақсыздықты зерттеуді ұйымдастыруға арналған компьютерлік зертханалық жұмыстың бланкі үлгісі // Республикалық ғылыми-практ. конф. материалдары. – Шымкент, 2014. – 37-40 б.

[14] Кабылбеков К.А. Физикадан компьютерлік зертханалық жұмыстарды ұйымдастыру. Оқу құралы. – Шымкент. – 77 б.

[15] CD диск компании ОАО «Физикон». «Открытая физика 1.1».2001.

REFERENCES

[1] Nazarbayev H.A. "Strategy" Kazakhstan-2050 » - a new political policy of the taken place state». The message to the people of Kazakhstan. Astana. www.bnews.kz. On December, 14th 2012. (in Russ.).

[2] Kabylbekov K.A., Bajzhanova A. Application of multimedia possibilities of computer systems for expansion of demonstration resources of some physical phenomena. Works All-Russia scientifically-prakt. konf.c междунар. Participation. Tomsk 2011г., - p.210-215. (in Russ.).

[3] Kabylbekov K.A., Amanbaev S.P., Halmetova Z.B., Arysbaeva A.S. Model of a lesson: Laboratory work: «Research of consecutive and parallel connection of conductors» with use of the virtual designer. Proceedings UKGU of M.Auezova, Shymkent, 2013, №1 (26), - p.83-87. (in Russ.).

[4] Kabylbekov K.A., Sataev C, Serkebaev S.K., Arysbaeva A.S.Model of a lesson: Laboratory work: «Research of chains of an alternating current» with use of the virtual designer. Works of the international scientifically-practical conference «the Kazakhstan society of general work: socially-pedagogical, economic, innovative and legal aspects», Taraz 2013, 2 volume, p.60-64. (in Russ.).

[5] Kabylbekov K.A., Turmambekov T.A., Imanbekov D.A., Arysbaeva A.S. Model of the form computer laboratory. Bulletin IKTU of H.A.Jasaui, Turkestan, 2013, №1 (81), - p.23-31. (in Kaz.).

[6] Kabylbekov K.A., Ashirbaev H.A., Belgibaeva A.M., Arysbaeva A.C. Model of the form of the organisation of independent performance of computer laboratory works.. Works of the international scientifically-practical conference «Auezovsky readings-12:« the Role of regional university in development of innovative directions of a science, formation and culture », devoted to 70 anniversary UKGU of M.Auezova, Shymkent, 2013, т.5, - p.149-153. (in Kaz.).

[7] Kabylbekov K.A., Dasibekov A.D., Ashirbaev H.A., Serkebaev S.K.Technique of use of computer models and virtual laboratory works at physics lessons. Works of the international scientifically-practical conference «Auezovsky readings-12:« the Role of regional university in development of innovative directions of a science, formation and culture », devoted to 70 anniversary UKGU of M.Auezova, Shymkent, 2013, т., 5, - p.157-161. (in Kaz.).

[8] Kabylbekov K.A., Saidahmetov P. A, Arysbaeva A.S.Model of the form of the organisation of independent performance of computer laboratory works as pupils. News of NAN PK, 2013, №6, p.82-89. (in Kaz.).

[9] Kabylbekov K.A., Saidahmetov P. A, Bajdullaeva L.E.R.Abduraimov. A technique of use of computer models at photo and kompton-effect studying and form model organisation computer laboratory works. News of NAN PK, 2013. №6, With – p.114-121. (in Kaz.).

[10] Kabylbekov K.A., Saidahmetov P. A. Turganova T, Since, Nurullaev M. A, Bajdullaeva L.E. Model of carrying out of a lesson of modelling of collecting and disseminating lenses.. News of NAN PK, a series a physical-floor-mat. № 2, 2014, p.286-294. (in Kaz.).

[11] Kabylbekov K.A., Ashirbaev H.A., Takibaeva G. A, Sabalahova A.P.Serkebaev S.K.Ashirbaev X.A., Takibaeva G. A, Sabalahova A.P.Serkebaev S.K. Organisation of a lesson of computer laboratory work on the physicist. Works of the international scientifically-practical conference «Auezovsky readings-12:« the Role of regional university in development of innovative directions of a science, formation and culture », Volume 6, Shymkent 2014, p.277-281. (in Kaz.).

[12] Kabylbekov K.A., TurmambekovT.A, P.A.Saidahmetov, L.E.Bajdullaeva. Model of carrying out of a lesson of modelling of a spherical mirror. Works of the international scientifically-practical conference, IKTU named after K.A.Yasavi, Turkestan, 2014. (in Kaz.).

[13] Kabylbekov K.A., Serkebaev S.K.model of the form of the organisation of computer laboratory work on research weight and weightlessness. Materials of republican scientifically-practical conference. Shymkent 2014, - p. 37-40.

[14] Kabylbekov K.A.Organisation of computer laboratory work on the physicist. The manual. Shymkent.- 77 p. (in Kaz.).

[15] CD a disk of the company of Open Society "Physical icons". «The open physics 1.1".2001.

МОДЕЛЬ БЛАНКА ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ДВИЖЕНИЯ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ И РАБОТЫ МАСС-СПЕКТРОМЕТРА

К. А. Кабылбеков, Х. А. Аширбаев, Г. А. Такибаева,
Э. М. Сапарбаева, Л. Е. Байдуллаева, Ш. И. Адинеева

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: модель бланка, компьютерная лабораторная работа, движения заряженных частиц, попавших перпендикулярно и под углом к направлению магнитного поля, период и радиус вращения, шаг винтового движения, масс-спектрометр, селектор скоростей, анализ изотопов.

Аннотация. Предлагается модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию закономерностей движения заряженных частиц в магнитном поле и работы масс-спектрометра по анализу изотопов углерода, неона и урана.

Поступила 15.01.2015 г.