DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

НАУКА, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ КЫРГЫЗСТАНА, № 5, 2021

Осконбаев М.Ч., Курбаналиев А.Ы., Алиева Ч.М

БАЛЛИСТИКАЛЫК КЫЙМЫЛДЫ ВИРТУАЛДЫК ЛАБОРАТОРИЯНЫН ЖАРДАМЫНДА ОКУП ҮЙРӨНҮҮНҮН ЫКМАЛАРЫ

Осконбаев М.Ч., Курбаналиев А.Ы., Алиева Ч.М

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

M. Oskonbaev, A. Kurbanaliev, Ch. Alieva

METHODS OF STUDYING OF THE PROJECTILE MOTION BY USING A VIRTUAL LABORATORY

УДК: 533:6.078

Бул макала виртуалдык лабораторияларды аткарууга арналган. Заман талабына ылайык физикалык лабораторияларды түздөн-түз көрсөтүү көптөгөн кыйынчылыктарды жаратууда. Ошондуктан студенттерге көргөзмөлүү болгондой шарт түзүү үчүн виртуалдык лабораторияларды иштеп чыгуу зарылчылыгы келип чыгууда. Бул илимий баяндамада снаряддын кыймылы виртуалдык лаборатория катары аткарылып, тиешелеш чоңдуктары эсептелип чыккан. Бир нече планеталарда жана Айда бирдей эле ылдамдыкта жана бирдей эле пушканын көтөрүлүү бурчунда снаряддын учуу убактысы, жерге салыштырмалуу бийиктиги жана учуу алыстыгы аныкталып салыштырылган. Ар түрдүү планеталар жана Ай үчүн виртуалдык лабораториянын негизинде баллистикалык кыймылды окуп үйрөнүүнүн ыкмалары көрсөтүлдү. Эркин түшүүнүн ылдамдануусу ар кандай нерсенин гравитациялык талаадагы кыймылын аныктоочу негизги параметри экендиги көргөзмөлүү окутууда көрсөтүлдү. Ошондой эле авторлор тарабынан чет элдик студенттер үчүн жалпы физика курсунун ар бир бөлүмүнө арналган 15 тен ашык виртуалдык лабораториялар англис жана орус тилдеринде иштелип чыгып, басмага даярдалды.

Негизги сөздөр: *баллистика, снаряд, пушка, учуу убактысы, учуу алыстыгы, снаряддын бийиктиги, виртуалдык лаборатория, Зеебектин эффекти, спектрофотометр.*

Эта статья предназначена для реализации виртуальных лабораторий. В соответствии с требованиями времени, представление физических лабораторий от соли до соли создает множество проблем. Поэтому существует необходимость в создании виртуальных лабораторий для создания визуальной среды для студентов. В этом научном статье движение снаряда было выполнено как виртуальная лаборатория, и были рассчитаны соответствующие величины. На нескольких планетах и на Луне при одинаковой скорости и одинаковом угле поворота пушки определялись и сравнивались время полета, высота и дальность полета снаряда. Были продемонстрированы методы изучения баллистического движения на базе виртуальной лаборатории для разных планет и Луны. На демонстрации было показано, что ускорение свободного падения является основным параметром, определяющим движение любого объекта в гравитационном поле. Также авторами разработано и подготовлено к публикации более 15 виртуальных лабораторий по каждому разделу курса общей физики для иностранных студентов на английском и русском языках.

Ключевые слова: *баллистика, снаряд, пушка, время полета, дальность полета, высота снаряда, виртуальная лаборатория, эффект Зебека, спектрофотометр.*

This article is intended for the implementation of virtual laboratories. In keeping with the demands of the times, the presentation of physical laboratories from salt to salt poses many challenges. Therefore, there is a need to create virtual laboratories to create a visual environment for students. In this scientific article, the movement of the projectile was performed as a virtual laboratory, and the corresponding values were calculated. On several planets and on the Moon, at the same speed and the same angle of rotation of the gun, the flight time, height and range of the projectile were determined and compared. On several planets and on the Moon, at the same speed and the same angle of rotation of the gun, the flight time, altitude and range of the projectile were determined and compared. Ballistic motion based on laboratory study methods for different planets and the moon were tested. The demonstration showed the acceleration of gravity by the parameter of any object in a gravitational field. Also, the authors have developed and prepared for publication more than 15 virtual laboratories for each section of the general physics course for foreign students in English and Russian.

Key words: *ballistics, projectile, gun, flight time, flight range, projectile height, virtual laboratory, Zebek effect, spectrophotometer.*

Изилдөөнүн актуалдуулугу. Кыргызда «миң уккандан бир көргөн» деген жакшы сөз бар. «Аалам-дын көркүн көз ачат, адамдын көркүн сөз ачат» , «бийик тоого чыксаң - көзүн ачылат, жакшы менен сүйлөшсөң көңүлүн ачылат» деген макалдар дүйнөнү таанып билүүдөгү көрсөтмөлүүлүктүн ордун баса белгилегендей. Физика жомок эмес. Физиканы таанып билүүдө студент өз колу менен кармап, керек болсо өлчөөлөрдү ишке ашыруучу эксперименталдык сабак. Ошондуктан студенттерге көргөзмөлүү сабак өтүү билимдин сапатына таасирин тийгизет. Тилеке каршы, азыркы мезгилде баардык эле ЖОЖдордо, баардык эле мектептерде физикалык приборлор жана эксперименталдык курулмалар менен заманбап жабдылган эмес. Ал физикалык приборлорду жана эксперименталдык курулмаларды бизде жана коңшу мамлекеттерде жасоочу заводдор жок. Эң жакын завод Россия

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

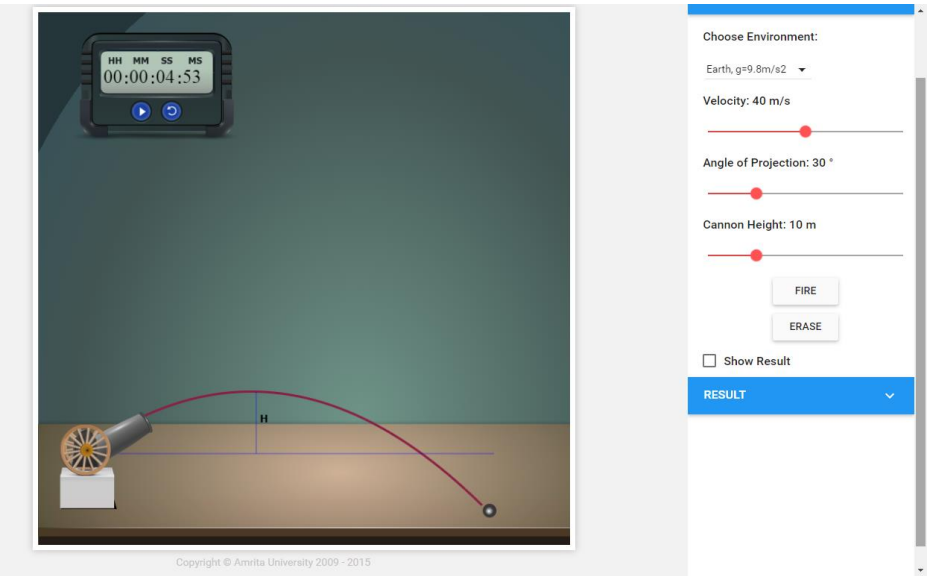
федерациясында, Европа жана башка мамлекеттерде жасалат. Аны сатып алуу көптөгөн суммадагы акча каражатты талап кылат.

Бул көйгөйлүү маселени окумуштуулар виртуалдык лабораторияларды түзүү менен түзүлгөн виртуалдык лабораторияларды кайрадан ЖОЖдогу студенттерге же мектеп окутуучуларына жана окуучуларына ылайыктап иштеп чыгуу менен чечүүдө. Ошондуктан виртуалдык лабораторияларды түзүү, кайрадан иштеп чыгуу актуалдуу маселе бойдон калууда.

Виртуалдык лаборатория бул «курулмалары жок, чыныгы эксперименттерди жүргүзүүгө мүмкүндүк берген аппараттык-программалык комплекс» [1]. Виртуалдык лабораторияларды түзүү жана аткаруу чет мамлекеттерде жана жергиликтүү окумуштуулар тарабынан түрдүүчө жолдор менен чечилүүдө. ОшМУнун доценти Ж.Эгембердиев [2-3], Л. Бокоева [4], виртуалдык лабораториялар жана симуляторлор [5] жана Barsic атайын программасынын жардамы менен аткарылуучу виртуалдык лабораториялар [6]ды саноого болот.

Изилдөө обьектиси жана изилдөөнүн усулу: Изилдөө обьектиси болуп снаряддын түрдүү планеталардагы жана Айдагы кыймылын үйрөнүү, ал эми изилдөө усулу виртуалдык лабораторияны пайдаланып снаяддын учуу убактысын, салыштырмалуу бийиктигин жана учуу алыстыгын өлчөө жана математикалык жол менен эсептөө.

Изилдөөнүн жыйынтыгы. Бул виртуалдык лаборатория Жер, Ай, Уран, Сатурн жана Юпитер үчүн снаряддын учуу убактысын, көтөрүлүү бийиктигин жана алыскы аралыка учуу аралыктарын аныктоого багытталган. Биринчи Жерди алабыз. Снаряддын ылдамдыгы u=40 м/с, пушканын жерге салыштырмалуу бурулуу бурчу 30^0, ал эми пушканын Жерге салыштырмалуу бийиктиги 10 м болсун. Виртуалдык лабораторияны өлчөөнүн жыйынтыгында Жердин шартында эркин түшүү ылдамдануусу g = 9,8 м/с^2 барабар. Ушул эле параметрлерди салыштырууга ыңгайлуу болсун үчүн Ай жана баардык планеталар үчүн бирдей деп алабыз. 1-сүрөттө Айдагы жогорудагы параметрлер коюлган учурдагы пушкадан атылган снаряддын абалы өлчөнгөн.



1-сүрөт. Жердеги пушкадан атылган снаряд менен жүргүзүлгөн виртуалдык эксперимент.

Ушул виртуалдык лаборатория менен аныкталган чоңдуктарды формулалардын ордуна коюуп, математикалык эсептөөлөрдү жүргүзөлү. Снаряддын учуу узактыгын өлчөөчү формула:
T=(2usinα)/g. Снаряддын бийиктигин эсептөөчү формула: H = (u^{2}sin^{2}α)/2g. Снаряддын пушкага салыштырмалуу учуу узактыгын эсептөөчү формула:
R = (u^{2}sin2α)/g. Формулаларга анализ берсек баардык планеталарда жана Айда өзгөрүүчү чоңдук эркин түшүү гана ылдамдануусу, ошондуктан бул формулаларды төмөндөгүдөй өзгөртүп түзөлү:
T=(2usinα)/g = K/g, Снаряддын бийиктигин эсептөөчү формула: H = (u^{2}sin^{2}α)/2g = F/2g Снаряддын пушкага салыштырмалуу учуу узактыгын эсептөөчү формула: R = ((u^{2}sin2α)/g = L/g. K, F жана L дин маанилерин эсептеп алалы. K = 2usinα, F = u^{2}sin^{2}α жана L = u^{2}sin2α га барабар.

$$K = 2u\sin\alpha = 2\cdot 40\cdot \sin 30^0 = 80\cdot 1/2 = 40 \text{ м/с}$$

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

$F = u^2\sin^2\alpha = 40^2 \cdot (1/2)^2 = 1600 \cdot 0{,}25 = 400$ м^2/с^2

$L = u^2\sin^2\alpha = u^2\, 2\sin^2\alpha \cos^2\alpha\; 40^2 \cdot 2\sin 30^0 \cdot \cos 30^0 = 1386$ м^2/с^2

$$T = K/g$$

$$H = F/2g \qquad (1)$$

$$R = L/g$$

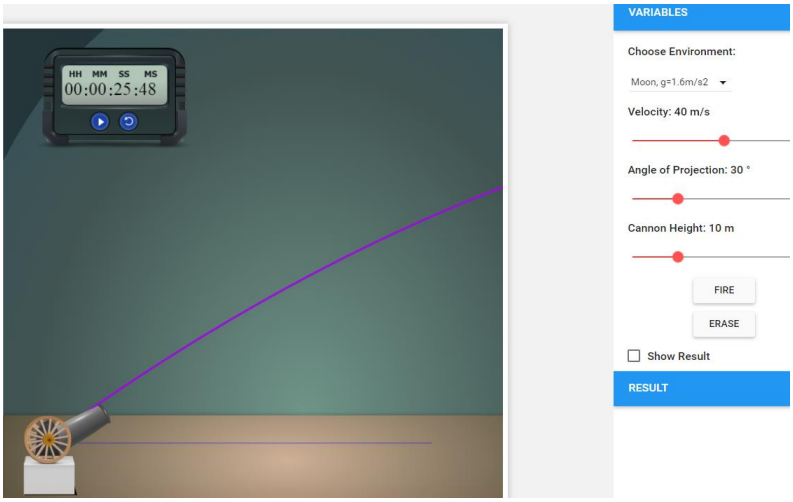
Жер учун эсептөөлөрдү жүргүзөлү:

$T_E = K/g_E = 40{:}9{,}8 = 4{,}08$ с,

$H_E = F/2g_E = 400{:}\ 2 \cdot 9{,}8 = 20{,}2$ м.

$R_E = L/g_E = 1386 : 9{,}8 = 141{,}38$ м.

Айдагы пушкадан атылган снаряддын учуу убактысын, Айга салыштырмалуу снаряддын көтөрүлүү бийиктигин жана пушкага салыштырмалуу снаряддын учуу аралыгынын узактыгын эсептейли. (1) формулалар системасын пайдаланабыз. Өзгөрүлмөлүү чондук Айдагы эркин түшүү ылдамдануусу жана ал Ай үчүн $g_M = 1{,}6$ м/с^2 ка барабар.



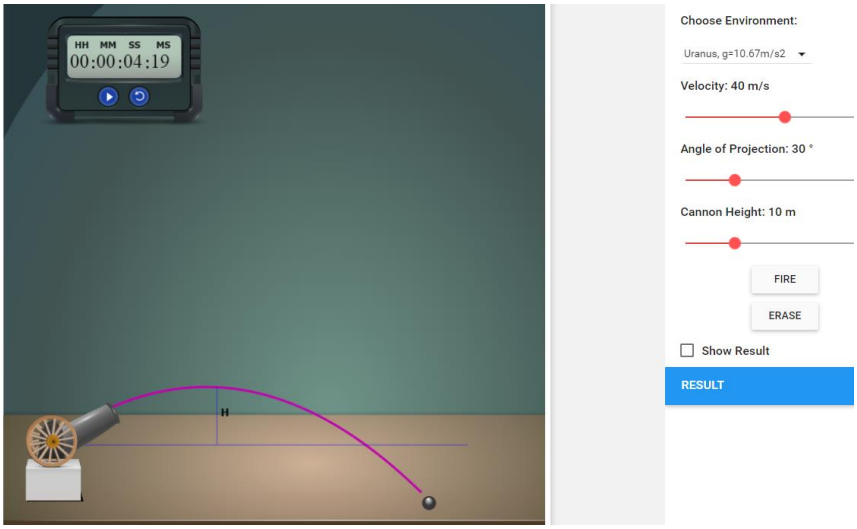
2-сүрөт. Айда пушкадан атылган снаряд менен жүргүзүлгөн виртуалдык эксперимент.

$T_M = = K/g_M = 40{:}1{,}6 = 25$ с,

$H_м = F/2g_M = 400{:}\ 2 \cdot 1{,}6 = 125$ м.

$R_M = L/g_M = 1386 : 1{,}6 = 693$ м.

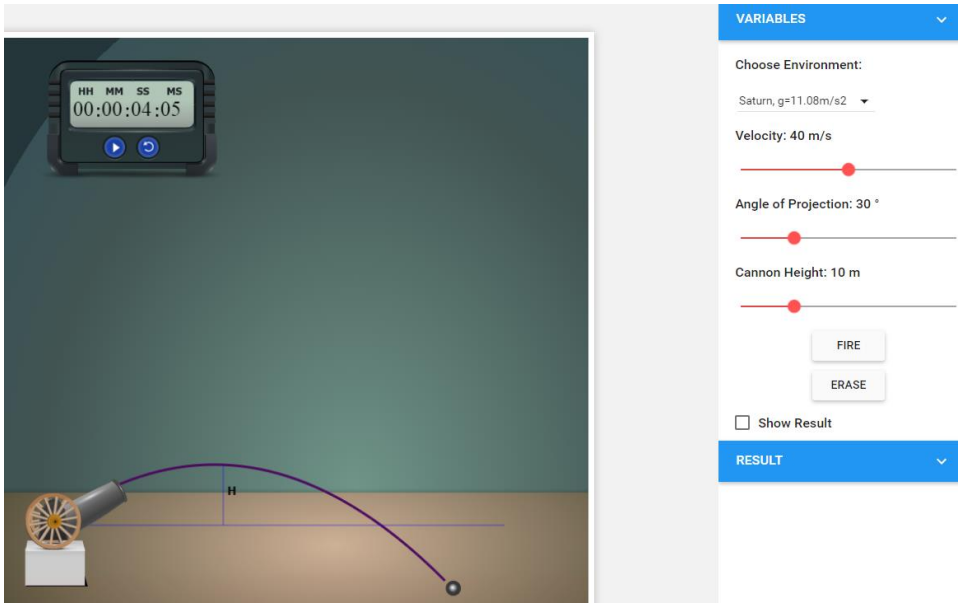
Урандагы пушкадан атылган снаряддын учуу убактысын, Уран планетасына салыштырмалуу снаряддын көтөрүлүү бийиктигин жана пушкага салыштырмалуу снаряддын учуу аралыгынын узактыгын эсептейли. (1) формулалар системасын пайдаланабыз. Өзгөрүлмөлүү чондук Урандагы эркин түшүү ылдамдануусу жана ал Уран үчүн $g_У = 10{,}56$ м/с^2 ка барабар.



3-сүрөт. Уран планетасында жүргүзүлгөн виртуалдык эксперимент.

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

$T_Y = K/g_Y = 40:10,56 = 3,78$ с, $H_Y = F/2g_Y = 400:2\cdot10,56 = 18,93$ м. $R_Y = L/g_Y = 1386:10,56 = 131,25$ м.



4-сүрөт. Сатурн планетасында жургузулгон виртуалдык эксперимент.

Сатурндагы пушкадан атылган снаряддын учуу убактысын, Сатурн планетасына салыштырмалуу снаряддын көтөрүлүү бийиктигин жана пушкага салыштырмалуу снаряддын учуу аралыгынын узактыгын эсептейли. (1) формулалар системасын пайдаланабыз. Өзгөрүлмөлүү чондук Сатурндагы эркин түшүү ылдамдануусу жана ал Сатурн үчүн g_C=11,08 м/с^2 ка барабар.

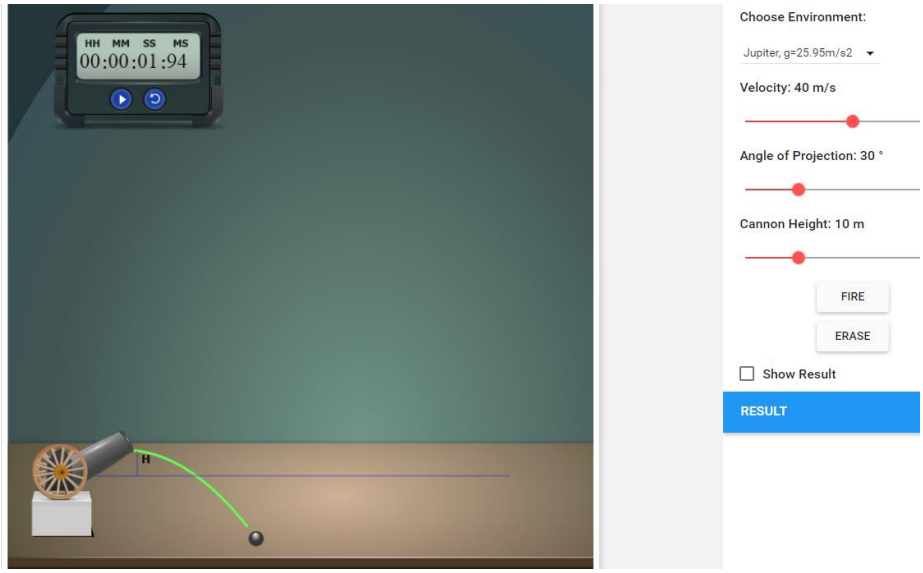
T_C= = K/g_C= 40:11,08 = 3,6 с,

$H_C = F/2g_C = 400:2\cdot11,08 = 18,1$ м.

$R_C = L/g_C = 1386:11,08 = 125,09$ м.

Юпитердеги пушкадан атылган снаряддын учуу убактысын, Юпитер планетасына салыштырмалуу снаряддын көтөрүлүү бийиктигин жана пушкага салыштырмалуу снаряддын учуу аралыгынын узактыгын эсептейли. (1) формулалар системасын пайдаланабыз.

Өзгөрүлмөлүү чондук Юпитердеги эркин түшүү ылдамдануусу жана ал Юпитер үчүн $g_{Ю}$ = 25,95 м/с^2 ка барабар.



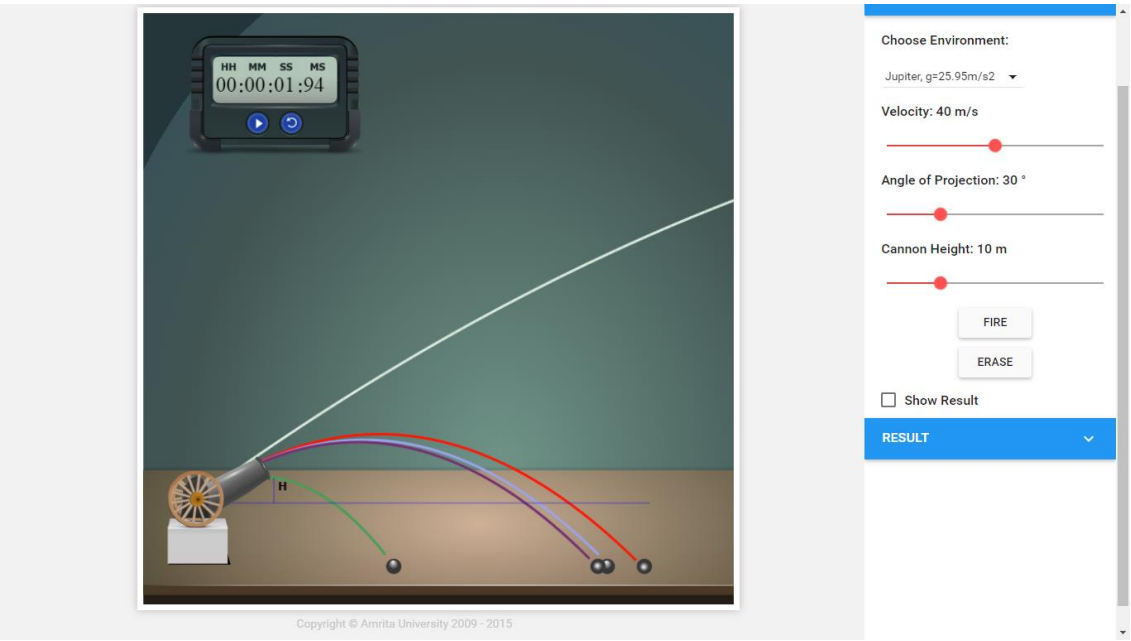
DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

5-сүрөт. Юпитер планетасында жүргүзүлгөн виртуалдык эксперимент.

$T_{Ю}$= K/$g_{Ю}$= 40:25,95 = 1,54 с,

$H_{Ю}$ = F/2$g_{Ю}$ = 400:2·25,95 = 7,7 м.

$R_{Ю}$ = L/$g_{Ю}$ = 1386:25,95 = 53 м.



6-сүрөт. Жерде (кызыл), Айда (ак), Уран (көк), Сатурн (фиолетевый) жана Юпитер (жашыл) пушкадан атылган снаряд менен жүргүзүлгөн виртуалдык эксперимент.

Акыркы сүрөттө Айдагы жана планеталардагы снаряд менен аткарылган виртуалдык лабораторияларынын жыйындысы салыштыруу үчүн көрсөтүлгөн. Сүрөттөн көрүнүп тургандай снаряддын учуу узактыгы, көтөрүлүү бийиктиги жана учуу аралыгы планеталардагы жана Айдагы эркин түшүү ылдамдануулларынан гана көз каранды. Канчалык эркин тушуу ылдамдануусу кичине болсо, ошончолук учуу убактысы көп, бийик жана алыска учаары Айдын мисалында көрүнүп турат. Канчалык эркин тушуу ылдамдануучу чоң болсо, ошончолук учуу убактысы аз, жапыз жана жакынкы аралыка гана учаары Юпитердин мисалында көрүнүп турат.

Корутунду. Ар түрдүү планеталар жана Ай үчүн виртуалдык лабораториянын негизинде баллистикалык кыймылды окуп үйрөнүүнүн ыкмалары көрсөтүлдү. Эркин түшүүнүн ылдамдануусу ар кандай нерсенин гравитациялык талаадагы кыймылын аныктоочу негизги параметри экендиги көргөзмөлүү окутууда көрсөтүлдү.

Ошондой эле авторлор тарабынан чет элдик студенттер үчүн жалпы физика курсунун ар бир бөлүмүнө арналган 15 тен ашык виртуалдык лабораториялар англис жана орус тилдеринде иштелип чыгып, басмага даярдалган.

Адабияттар:

1. Трухин А.В. « Об использовании виртуальных лабораторий в образовании» // Открытое и дистанционное образование. – 2002. – № 4 (8) .
2. Эгембердиев Ж. Кожобекова П., Мамасадыкова Ж. Физикалык практикум. - Ош. - 2008. - 146 б.
3. Эгембердиев Ж., Оморалиева З. Физикалык практикум. Электромагнетизм. - Ош. -2012. -141 б.
4. Бокоева Л. Виртуальные лаборатории по физике. – Санкт-Петербург. – 2012.
5. http.sunspire.ru
6. Боярский К.К., Монахов В.В., Евстингнеев Л.А. Виртуалная лаборатория по физике в WWWди 10-11классов. - СПб. - 1998. -75 с.
7. Курбаналиев А.Ы. Моделирование влияния входных граничных условий на характеристики турбулентных течений. Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2010. №. 7. С. 30-34.
8. Курбаналиев А.Ы. Моделирование движения газожидкостной смеси со свободной границей. Известия ВУЗов Кыргызстана. 2011. №. 7. С. 3-8.