

ISSN 1991-346X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА
СЕРИЯСЫ**



СЕРИЯ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ



**PHYSICO-MATHEMATICAL
SERIES**

6 (304)

**ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2015 ж.
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2015 г.
NOVEMBER – DECEMBER 2015**

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі,

Мұтанов Г. М.

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әшімов А.А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байгүнчеков Ж.Ж.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Жұмаділдаев А.С.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Мұқашев Б.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Өтелбаев М.О.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Тәкібаев Н.Ж.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Харин С.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жантаев Ж.Ш.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Косов В.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мұсабаев Т.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ойнаров Р.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рамазанов Т.С.** (бас редактордың орынбасары); физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Темірбеков Н.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Өмірбаев У.У.**

Р е д а к ц и я к ең е с і:

Украинаның ҰҒА академигі **И.Н. Вишневский** (Украина); Украинаның ҰҒА академигі **А.М. Ковалев** (Украина); Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **А.А. Михалевич** (Беларусь); Әзірбайжан ҰҒА академигі **А. Пашаев** (Әзірбайжан); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **И. Тигиняну** (Молдова); мед. ғ. докторы, проф. **Иозеф Банас** (Польша)

Главный редактор

академик НАН РК

Г. М. Мутанов

Редакционная коллегия:

доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **А.А. Ашимов**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **Ж.Ж. Байгунчиков**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **А.С. Джумадильдаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Б.Н. Мукашев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **М.О. Отелбаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Н.Ж. Такибаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **С.Н. Харин**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.Ш. Жантаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Косов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.А. Мусабаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Р. Ойнаров**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.С. Рамазанов** (заместитель главного редактора); доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.М. Темирбеков**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **У.У. Умирбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Украины **И.Н. Вишневский** (Украина); академик НАН Украины **А.М. Ковалев** (Украина); академик НАН Республики Беларусь **А.А. Михалевич** (Беларусь); академик НАН Азербайджанской Республики **А. Пашаев** (Азербайджан); академик НАН Республики Молдова **И. Тигиняну** (Молдова); д. мед. н., проф. **Иозеф Банас** (Польша)

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая». ISSN 1991-346X

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5543-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,

www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

Editor in chief

G. M. Mutanov,
academician of NAS RK

Editorial board:

A.A. Ashimov, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **Zh.Zh. Baigunchekov**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **A.S. Dzhumadildayev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **T.S. Kalmenov**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **B.N. Mukhashev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **M.O. Otelbayev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **N.Zh. Takibayev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **S.N. Kharin**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.Sh. Zhantayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Kosov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.A. Mussabayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **R. Oinarov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.S. Ramazanov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **N.M. Temirbekov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **U.U. Umirbayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

I.N. Vishnievski, NAS Ukraine academician (Ukraine); **A.M. Kovalev**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **A.A. Mikhalevich**, NAS Belarus academician (Belarus); **A. Pashayev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **I. Tighineanu**, NAS Moldova academician (Moldova); **Joseph Banas**, prof. (Poland).

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physical-mathematical series.
ISSN 1991-346X

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5543-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 6, Number 304 (2015), 78 – 82

**PRINCIPLE OF EVIDENTNESS
IS «GOLD RULE OF DIDACTICS»**

Zh. K. Dyusembina, A. A. Tumenbayeva

Eurasian National University named after L. N. Gumilev, Astana, Kazakhstan.

E-mail: zdyusembina@mail.ru

Key words: the visibility, didactic principles, "the golden rule " of didactic the visibility's function.

Abstract. Due to technological progress, more attention is paid to the visibility of information, and thereby other species is forgotten, particularly the volume. The principle of visibility in the educational process provides the link between scientific theory and material reality. Visibility is used as a means of knowledge of the new, to illustrate the idea of observation, better remember material. The need to select priority areas of intellectual development of students requires a more responsible attitude to the use of the modified visual applications. In connection with this proposed do not focus on visual visual applications, namely volume, for a better development of motor skills in students. This article describes the history, features, classification and practical use of visibility.

УДК 372.851

**ПРИНЦИП НАГЛЯДНОСТИ –
«ЗОЛОТОЕ ПРАВИЛО ДИДАКТИКИ»**

Ж. К. Дюсембина, А. А. Туменбаева

Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Ключевые слова: наглядность, дидактические принципы, «золотое правило дидактики», функции наглядностей.

Аннотация. В силу научно-технического прогресса все больше внимания уделяется информационным наглядностям и тем самым забываются другие виды наглядностей, в частности объемные. Принцип наглядности обеспечивает в учебном процессе связь между научной теорией и материальной действительностью. Наглядность применяется и как средство познания нового, и для иллюстрации мысли, и для развития наблюдательности, и для лучшего запоминания материала. Необходимость выбора приоритетных направлений интеллектуального развития учащихся обязывает более ответственно относиться к применению модифицированных наглядных приложений. В связи с этим предлагается делать упор не на визуальные наглядные приложения, а именно на объемные, для более лучшего развития моторики у учащихся. В статье рассмотрены история, функции, классификация наглядностей и их практическое применение.

*Математике изучает не сами предметы и явления
окружающей жизни, а «пространственные формы и
количественные отношения действительного мира».*

Ф. ЭНГЕЛЬС

Основная функция школьного обучения, к какому бы предмету она не относилась, заключается в обеспечении единства в выборе методов и средств учебной деятельности. В результате исследований выработаны дидактические принципы, которые являются совокупностью тех требований, которым должен соответствовать весь учебный процесс. В обучении математике большую роль

играет принцип наглядности. Согласно толкового словаря, принцип наглядности – это один из принципов обучения, основанный на показе конкретных предметов, процессов, явлений.

Принцип наглядности в обучении означает привлечение различных наглядных средств в процесс усвоения учащимися знаний и формирования у них различных умений, и навыков.

Сущность принципа наглядности состоит в обогащении учащихся чувственным познавательным опытом, необходимым для полноценного овладения абстрактными понятиями.

Известно, что ощущения человека, получаемые от внешнего мира, являются первой ступенью его познания [1]. На следующей ступени приобретаются знания в виде понятий, правил, законов. Чтобы знания учащихся были осознанными и отражали объективно существующую действительность, процесс обучения должен обеспечить опору их на ощущения. Наглядность как раз и выполняет эту функцию.

Идея принципа наглядности занимала важное место в истории педагогики. Он является одним из самых древнейших принципов, так как к нему обращались еще тогда, когда не было ни письменности, ни школы.

В разные хронологические рамки разные мыслители, педагоги вносили вклад в развитие этого принципа. Например, в XV-XVI вв. значительный вклад внесли Т. Мор, Ф. Рабле, Т. Кампанелла. Сторонником идеи наглядности был Франсуа Рабле (1494–1553). Он советовал связывать обучение с окружающей действительностью. Реализуя наглядные методы обучения, Ф. Рабле предлагал органически сочетать в процессе обучения умственные занятия с физическими упражнениями и активной деятельностью, включающей практическое освоение различных ремесел [5]. Стремительными темпами принцип наглядности начал распространяться в XVII веке. Ее сторонниками были известные просветители М. Монтегю и Ф. Бэкон, а также Я.А. Коменский, которым было сформулировано «золотое правило дидактики»: эффективность обучения зависит от целесообразного привлечения органов чувств к восприятию и переработке учебного материала. Я.А. Коменский, а затем и Г. Песталоцци противопоставляли наглядность схоластическому вербальному преподаванию. Немного позднее Г. Песталоцци сформулировал положения, показывающие, что наглядность выступает в роли «верховного начала» обучения:

1. Правильно видеть и слышать есть первый шаг к житейской мудрости.
2. Только истина, вытекающая из наблюдений, препятствует вторжению, в душу человека предрассудков и заблуждений.
3. Чем большим количеством органов чувств мы познаем предмет, тем правильнее наши суждения о нем [1].

Но стоит отметить, что Г. Песталоцци переоценивал наглядность, считая ее основой всякого познания. Ведь на разных этапах изучения учебного материала наглядности выполняют разные функции и бывают случаи, когда в них и вовсе нет необходимости.

А К. Д. Ушинский, основоположник русской научной педагогики, отмечает, что наглядность должна отвечать всем тем особенностям психологического развития детей, особенно того возраста, когда мышление формулируется за счет «форм, красок, ощущений». По его мнению, обучение должно строиться на конкретных образах и живом созерцании.

Наглядность содействует выработке у учащихся эмоционально-оценочного отношения к сообщаемым знаниям. Проводя самостоятельные опыты, ученики могут убедиться в истинности приобретаемых знаний, в реальности тех явлений и процессов, о которых, им рассказывает учитель. А уверенность в истинности полученных сведений, убежденность в знаниях делают их осознанными, прочными. Средства наглядности повышают интерес к знаниям, делают более легким процесс их усвоения, поддерживают внимание ребенка [3].

Существуют следующие правила использования принципа наглядности:

- наличие достаточного количества наглядности;
- рациональное определение времени использования средств наглядности;
- устранение перегрузки урока наглядными средствами;
- привлечение к восприятию всех органов чувств;
- рациональное сочетание слова и средств наглядности.

Средства наглядности могут быть использованы на всех этапах обучения: при объяснении нового материала, закреплении ранее изученного, формировании умений и навыков, при решении

задач, а также при проверке усвоения учебного материала [2]. В зависимости от этапа обучения наглядности могут выполнять различные функции.

Функции наглядностей (рисунок 1):



Рисунок 1 – Функции наглядностей

Но стоит помнить, что как любой прикладной инструмент в обучении, наглядности помимо положительных качеств могут иметь и отрицательные. Чрезмерное или неправильное использование наглядностей могут затруднить формирование понятий, то есть отвлечь учеников от существенных качеств изучаемого объекта и сконцентрировать внимание на второстепенных. Или же постоянное использование наглядностей могут мешать развитию логического мышление, когда ученик пытается представить тот или иной процесс, а учитель раньше времени показывает ожидаемый результат [6].

В современной дидактике понятие наглядности относится к различным видам восприятия (зрительным, слуховым, осязательным и др.). Ни один из видов наглядных пособий не обладает абсолютными преимуществами перед другим. Согласно концепции Т.А. Ильиной наглядности в зависимости от степени абстрактности можно классифицировать следующим образом [4] (рисунок 2):

Чтобы правильно подобрать наглядное пособие учителю необходимо ответить для себя на 3 вопроса:

1. Зачем (с какой целью) используется это наглядное пособие?
2. Где (в какой момент урока) будет использовано это наглядное пособие?
3. Смогут ли учащиеся самостоятельно изготовить и работать с этим наглядным пособием?

Также существуют признаки, по которым можно и нужно отличать наглядные пособия (по Б.Т. Лихачеву):

1. Любое наглядное пособие – модель реального процесса либо видоизмененный процесс, явление и пр.
2. Наглядное пособие – учебная модель, если она создается для лучшей организации познавательной деятельности.



Рисунок 2 – Виды наглядностей

3. Наглядное пособие – всегда средство познания и обучения, а не цель. Оно приближает процесс познания к отражению оригинала, к представлению реальных предметов и явлений в природных или общественных условиях их существования.

4. Наглядное пособие формирует чувственный образ, из которого на основе умозаключений делается вывод [5].

В силу научно-технического прогресса, развития информационных технологий большое применение получили звуковые, графические и изобразительные наглядности, в виде различных демонстраций, в частности презентаций. В этом можно было убедиться во время прохождения государственной производственной практики в школе. Так как все больше внимания уделяется именно информационным технологиям тем самым забываются, например, объемные наглядности. Хотя необходимо помнить о том, что не все школы республики оснащены новыми технологиями и к тому же не каждый ученик может понять изображение стереометрических фигур на интерактивных досках. Например, было замечено, что многие старшеклассники не могут представить сечение. Естественно это связано с меньшим использованием на уроках геометрии объемных макетов геометрических фигур. Поэтому мы думаем, что все должно быть в меру. Необходимо применять информационные технологии, но и про традиционные наглядности следует помнить.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Фридман Л.М. Наглядность и моделирование в обучении. – М.: Знание, 2010. – 80 с.
 [2] Шахмаев Н.М. Технические средства обучения. – М.: Просвещение, 2009. – 125 с.
 [3] Югова Л.Б. Использование мультимедиа технологий на уроках математики. – URL: <http://www.uchportal.ru/publ/15-1-0-286> (дата обращения: 30. 09. 2014).
 [4] Петров А.В., Попова Н.Б. Классификация средств наглядности в современной системе обучения. – УДК 373.1.013. Мир науки, культуры, образования. – Вып. № 2/2007.
 [5] Рогановский Н.М., Рогановская Е.Н. Методика преподавания математики в средней школе. – Ч. 1: Общие основы методики преподавания математики (общая методика).
 [6] Владимирцева С.А. Теория и методика обучения математике: Общая методика. – Барнаул: БГПУ, 2007. – 189 с.: ил.

REFERENCES

- [1] Fridman L.M. Nagljadnost' i modelirovanie v obuchenii. – M.: Znanie, 2010. – 80 s.
- [2] Shahaev N.M. Tehnicheskie sredstva obuchenija. – M.: Prosveshhenie, 2009. – 125 s.
- [3] Jugova L.B. Ispol'zovanie mul'timedia tehnologij na urokah matematiki. – URL: <http://www.uchportal.ru/publ/15-1-0-286> (data obrashhenija: 30. 09. 2014).
- [4] Petrov A.V., Popova N.B. Klassifikacija sredstv nagljadnosti v sovremennoj sisteme obuchenija. – UDK 373.1.013. Mir nauki, kul'tury, obrazovanija. – Vyp. № 2/2007.
- [5] Roganovskij N.M., Roganovskaja E.N. Metodika prepodavanija matematiki v srednej shkole. – Ch. 1: Obshhie osnovy metodiki prepodavanija matematiki (obshhaja metodika).
- [6] Vladimirceva S.A. Teorija i metodika obuchenija matematike: Obshhaja metodika. – Barnaul: BGPU, 2007. – 189 s.: il.

КӨРІНУ ҚАҒИДАТЫ – «АЛТЫН ЕРЕЖЕ ДИДАКТИКАСЫ»

Ж. К. Дюсембина, А. А. Туменбаева

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Тірек сөздер: көрнекілік, дидактикалық принциптер, дидактиканың «алтын ережесі», көрнекілік құралдардың функциялары.

Аннотация. Ғылым мен техниканың дамуына орай, жаңа талапқа сай, ақпараттық көріністерге көп назар аударылады, соған байланысты көрнекіліктердің басқа ойлану қасиетын дамытуға арналған түрлері ұмытылуда, мысалға көлемді көріністер. Оқу процесінде - көріністік принципі ғылыми теория мен материалдық шындық арасындағы байланысты көрсетеді. Көріну материалдары жақсы есте сақтау, оқу материалының идеясын суреттеу, жаңа білім құралы ретінде пайдаланылады. Оқушылардың интеллектуалдық дамуы үшін, өзгертілген, жаңаша модельленген, көрнекті қосымшаларды пайдалану неғұрлым жауапты көзқарасты талап етеді. Осыған байланысты оқушылардың моторикасын дамыту үшін, әдеттегідей көзге көрнекі құралдарына емес, қолмен ұстауға келетін құралдарға назар аудару ұсынылған. Осы мақалада көріністің тарихы, функциялары, классификациясы және практикалық пайдалануы қараластырылған.

Поступила 03.11.2015 г.

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.physics-mathematics.kz>

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 10.11.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
10,2 п.л. Тираж 300. Заказ 6.