

FIZIKA SOHASIDA 2017-YIL NOBEL MUKOFOTI

SOVRINDORLARI

S.Q.Axrorov, T.U.Toshboyev, Samarqand DU dotsentlari

O.Safarov, M.T.Ubaydullayev, Samarqand DU magistrantlari

2017-yil Fizika sohasida Nobel mukofoti Rayner Vays, Barri K. Barish va Kip S. Tornlarga LIGO detektorini rivojlantirishga qo'shgan eng muhim hissasi va gravitatsion to'lqinlarni kuzatganligi uchun berildi.

Tayanch so'zlar: *LIGO — lazerli interferometrik gravitatsion to'lqinli observatoriya, elektromagnit to'lqinlar, LIGO detektorlari.*

Nobel laureates for physics in 2017 steel Rainer Weiss, Barry K. Barysh and Kip S. Thorne for the detection of gravitational waves by the LIGO detector.

Keywords: *LIGO — laser interferometric gravitational-wave Observatory, electromagnetic wave detectors LIGO.*

Нобелевскими лауреатами по физике в 2017 году стали Райнер Вайс, Барри К. Барыш и Кип С. Торн за обнаружение гравитационных волн детектором LIGO.

Ключевые слова: *LIGO — лазерно-интерферометрическая гравитационно-волновая обсерватория, электромагнитные волны, детекторы LIGO. *"*

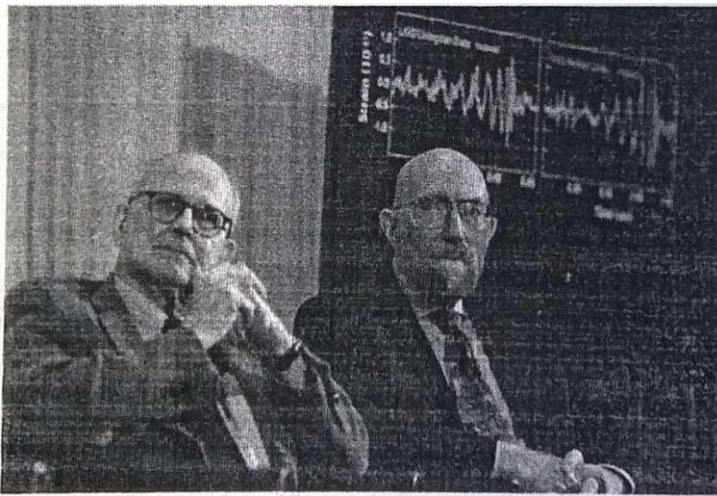
3 oktyabr kuni Shved qirolligi fanlar akademiyasi 2017-yildagi fizika fani bo'yicha Nobel mukofoti sovrindorlarini e'lon qildi. Nobel mukofoti ta'sis qilinganidan beri fizika sohasi bo'yicha 111 -covrin uch amerikalik olimlar: Rayner Vays, Barri Berish va Kip Tomga nasib etdi. An'ana bo'yicha Alfred Nobel vafot etgan kun 10 dekabrda Stokgolmda (Shvetsiya) mukofotni rasmiy topshirish marosimi bo'lib o'tadi. Sovrindorlarga mukofotni Shvetsiya qiroli Karl XVI Gustav topshiradi. Fizika fani bo'yicha barcha sovrindorlar uchun 2017 yildagi pul mukofotining miqdori 9 million shved kronasini (1,12 million dollar) tashkil qiladi. Vays pul mukofotining yarmini, qolgan qismini esa Berish va Torn o'zaro teng qilib bo'lib olishadi.

Rayner Vays 1932 yilda Berlinda tug'ilgan. Germaniyada hokimiyat tepasiga natsistlar kelganidan keyin, Vaysning ota-onasi oldin Chexoslovakiyaga, keyin esa AQShga ko'chib o'tadilar. U 1955 yilda Massachusetstexnologik institutida (MIT) bakalavr diplomini oladi, keyin Prinston universitetida doktoranturani tugatadi, 1964-yildan MITda dars bera boshlaydi. Vays astrofizika, gravitatsiya va lazerlardan foydalanish bo'yicha o'nlab ilmiy ishlar muallifi hisoblanadi.

Kip Torn 1940-yilda AQSHning Yuta shtatida tug'ilgan. 1962 yilda Kaliforniya texnologik institutida (Kaltex) bakalavriatni tugatgan, shundan keyin Prinston universitetida geometrodinamika (fizik obyektlarni geometrik obyektlarga keltirish) bo'yicha dissertatsiyani yoqlagan. Bir necha ilmiy nazariyalar va astrofizika bo'yicha ishlar muallifi. Shuni qayd qilish lozimki, Torn na faqat umumiy nisbiylik nazariyasi bo'yicha (xususan, gravitatsiya nazariyasi bo'yicha) dunyodagi eng asosiy ekspertlardan biri, balki dunyoda fanni ommalashtiruvchi eng mashhur olimlardan biri ham hisoblanadi.

Barri Barish 1936 yilda Nebraskda tug'ilgan. U tug'lgandan keyin tez orada oilasi bilan Kaliforniyaga ko'chib o'tgan. U yerda Barish Berkli universitetiga o'qishga kirgan, 1963-yildan Kaltexda ishlagan. Uning ilmiy qiziqishlari sfera\$iga eksperimental yuqori energiyalar fizikasi kiradi. 1980-yillardan u magnit va boshqa to'lqinlarni tutish bo'yicha qurilmalarni yaratish bilan qiziqib qoladi, 1994-yilda esa birlashgan LIGO (Laser Interferometric Gravitational Observatory) loyihasini yaratishning ilhomchisi sifatida taniladi.

1960-yillarning yakunlarida bir biridan mustaqil ravishda Vays va Torn gravitatsion to'lqinlarni tutish bo'yicha observatoriya bunyod qilish kerakligi to'g'risida xulosaga kelishadi. Loyihani ishlab chiqish bilan Vays MITda, Torn esa Kaltexda shug'ullanadi. Kaltex o'qituvchisi Berish esa ko'pchilik loyihalarni yagona LIGOga umumlashtiradi va o'z zimmasiga uni boshqarish funksiyasini oladi.

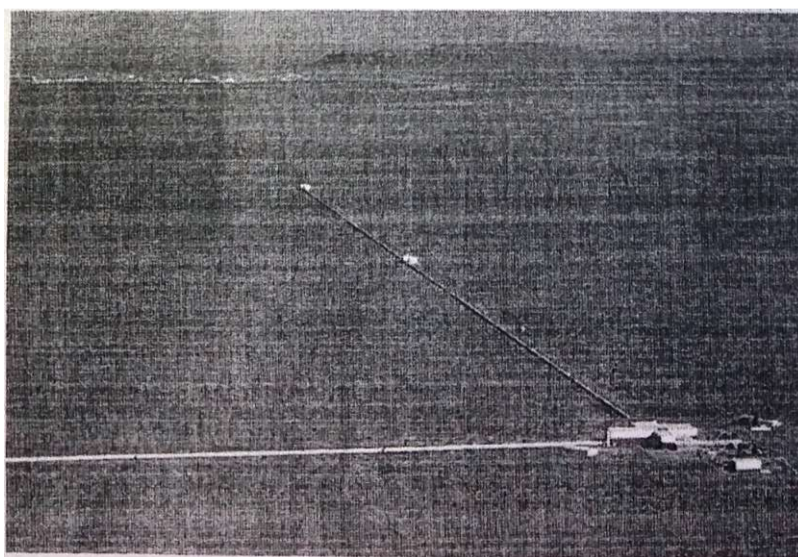


Rayner Vays va Kip Torn (chapdan o'ngga)

LIGO asosan AQSh loyihasi bo'lib, AQShning Milliy ilmiy fondi tomonidan moliyalashtiriladi va u 1980-yilda amerikalik fiziklar Kip Torn va Ronald Driverlar taklif qilgan tashabbus bilan bunyod etilgan. Unda bir necha o'nlab ilmiy guruhlar birikkan bo'lib, dunyoning 15 ta davlatidan mingga yaqin olimlar ishlaydi. LIGO 2002-yildan beri faoliyat ko'rsatmoqda, ammo uni bunyod etish loyihasi undan bir necha o'n yillar ilgari ishlab chiqilgan.

Nobel komitetining axborotiga ko'ra, "LIGO detektorini rivojlantirishga qo'shgan eng muhim hissasi va gravitatsion to'lqinlarni kuzatganligi uchun" mukofot berishga qaror qilingan. Sovrindorlar LIGO - "lazerli-interferometrik gravitatsion to'lqinli observatoriya"ning asoschilari bo'ldilar va aynan shu observatoriya gravitatsion to'lqinlarning borligini tajribada bevosita aniqlashga imkon berdi. Gravitatsion kosmik to'lqinlar mavjud ekanligi to'g'risida 1916 yildayoq Albert Eynshteyn o'zining umumiy nisbiylik nazariyasida ma'lum qilgan. LIGOdagi olimlar buni tajribada tasdiqlashdi. Gravitatsion to'lqinlar-fazo-vaqt tebranishlari bo'lib, ular koinotda o'zgaruvchan tezlanishli massiv jismlarning harakatidan kelib chiqadi. Fiziklar bunday to'lqinlarni "fazo-vaqt materialidagi mavjlanish" deb ham atashadi. Elastik maydonni tasavvur qilaylik. Agar unga yengil zoldir tashlansa, zoldir to'g'ri chiziq bo'yicha harakatlanadi. Agar maydonning markaziga og'ir zoldir qo'yilsa, trayektoriya egrilanadi. Agar zoldir elastik maydonchada davriy harakatlana boshlasa, bu o'xshatishda fazo-vaqtni namoyon qilayotgan elastik maydon ham tebrana boshlaydi. Elastik maydoncha sirtining markazida harakatlanayotgan zoldirdan to'lqin tarqala boshlaydi. Aynan ular gravitatsion g'alayonlanishning analogi hisoblanadi. Shunday qilib, fazo-vaqtga joylashtirilgan massiv jism uning egrilanishiga olib keladi. Xususan, og'ir obyekt yonidan o'tayotgan yorug'lik nurining trayektoriyasi tog'ri chiziqdan egrilanadi. Bu effekt tajribada tasdiqlangan.

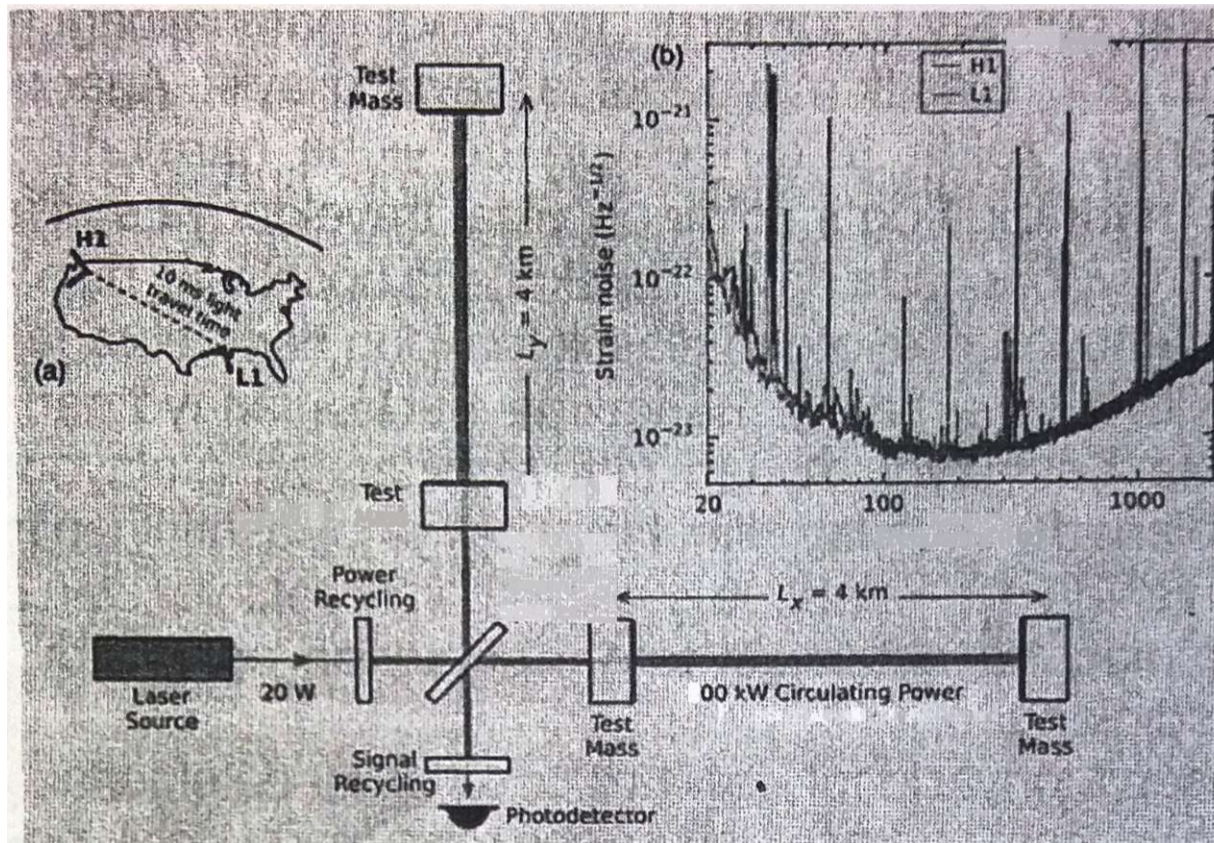
LIGO observatoriyasidagi gravitatsion to'lqinlar detektorlari vakuumga joylashtirilgan va atom yadrosi o'lchamidan ming marta kichikroq to'lqinlarni qayd qilish qobilyatiga ega. Aslida LIGO(Laser Interferometric Gravitational Observatory) ikki, bir-biriga o'xshash detektordan tashkil qilingan gravitatsion-to'lqin antennadir. Ularning biri AQShning Luizana shtatidagi Livingstonda, ikkinchisi esa undan 3002 km olisdagi Washington shtatining Xenfordida joylashgan. Obyektlar orasidagi 3002 km masofani to'g'ri chiziq bo'yicha yorug'lik to'lqini 10 ms da bosib o'tadi.



LIGO detektor

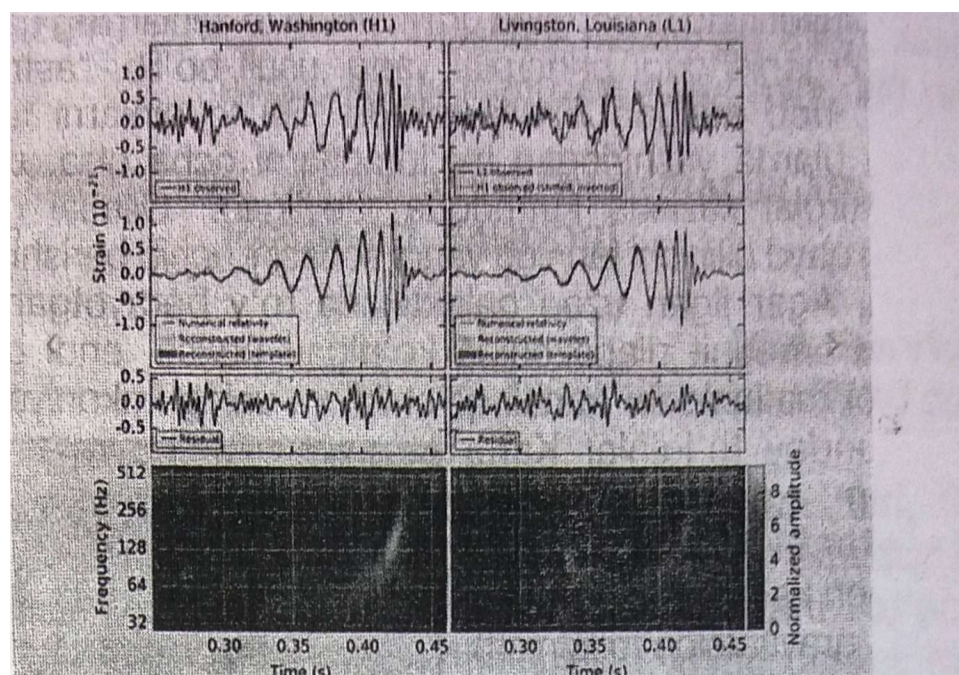
Gravitatsion to'lqin ham yorug'lik tezligi bilan tarqaladi deb faraz

qilingani uchun, to'lqinning bir observatoriyadan ikkinchisiga o'tish vaqti miqdorning o'zgarishi harakat yo'nalishini topishga yordam beradi va shu bilan birgalikda to'lqin manbasini ham topishga imkon beradi. Amerikalik olimlar o'zlari yaratgan detektor yordamida aynan shunday to'lqinlarni bevosita "tutish"ni birinchi bo'lib uddalashdi. Professor Vaysning qayd qilishicha, mukofotning berilishi "aytishga oson, 40 yildan ortiq davomidagi mingga yaqiri olimlar mehnatini tan olishdir".



Interferometrlarning sxemasi va ularning AQSHdagi joylashuvi

2015-yilning 14-sentyabrida ertalab yozgi shimoliy amerika sharqiy vaqti bo'yicha soat 05:51 da (Tashkent vaqti bilan soat 15:51 da) gravitatsion to'lqinlarni LIGO observatoriyasining ikki detektori qayd qildi. Signallar kelish paytini tahlil qilib (Livingstondagi detektor hodisani Xenforddagi detektorga nisbatan yetti millisekund oldin qayd qilgan), olimlar signal manbasi janubiy yarim sharda joylashgan deb faraz qilishdi. 2016-yilning fevralida esa ular tadqiqot natijalarini e'lon qilishdi. Haqiqatan, 14-sentyabrdagi hodisa gravitatsion to'lqinlarning ilk marta bevosita kuzatilishi bo'lganligi tasdiqlandi. Olimlar LIGO asboblari Quyoshdan 29 va 36 marta og'irroq bo'lgan, ikki qora tuyoqlarning qo'shilishidan oldingi oxirgi sekundning qismida Quyoshdan 62 marta og'irroq aylanuvchan gravitatsion obyektga o'zgarishida yuzaga kelgan to'lqinlarni qayd qilgan degan xulosaga kelishdi. Sekundning ulushlarida deyarli uch quyosh massasi gravitatsion to'lqinga aylangan bo'lib, nurlanishning maksimal quvvati butun ko'rinuvchan galaktikadan kelayotgan quwatdan taxminan 50 marta ko'pdir. Qora tuyoqlarning qo'shilishi 1,3 mlrd yil ilgari yuz bergan, aynan shuncha vaqt davomida gravitatsion g'alayonlashish Yergacha yetib kelgan.



Ikki detektordagi gravitatsion to'liqlar

Shuni e'tiborga molikki, Tomning ilmiy qiziqishlari sferasiga bu bilimlarni amaliy qo'llash sohalarni topish ham kiradi. Masalan, vaqt va fazo bo'yicha ko'chishni olaylik.

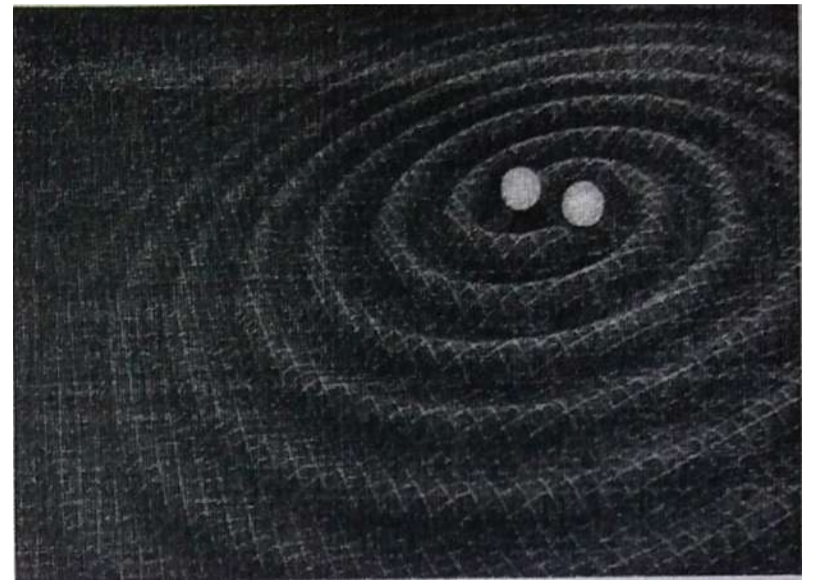


1980-yillardan beri Tom qurt teshigi yoki "kolsichqon uyasi" deb ataluvchi obyektlarning mavjudligi ehtimolini organib kelmoqda. Ular fazodagi o'ziga xos "tunnel" bo'lib, bir nuqtadan boshqasiga bir lahza ko'chishga imkon berishi mumkin. Bunday "tunnelar" mavjudligi ehtimoli to'g'risida allaqachon Eynshteyn ham yozib, ular asosida nisbiylik nazariyasining bir qator qoidalarni tushuntirgan. Bu nazariyani rivojlantirayotgan Tom "otimli kolsichqon uyasi" g'i potentsining mualliflaridan biri hisoblanadi. Tom zamonaviy texnologik rivojlanishning mavjud bosqichida yulduzlararo parvozning iloji yo'qligini uqtiradi. U o'zining so'ngi kitobida "XXI asr texnologiyalari bilan biz boshqa yulduz tizimlarigacha bolgan masofani ming yillardan tezroq bosib o'tishga qodir emasmiz. Bizning yulduzlararo parvoz qilishimiz bo'yicha yagona xayoliy umidimiz - qurt teshigi yoki fazo-vaqt eg'lanishining boshqa chegaraviy shaklidir" - deb yozadi. Tom gravitatsion to'liqlarni o'rganishdagi yuksak muvaffaqiyatlar bu masalani yechishga yaqinlashishga yordam beradi deb ishoradi.

Nobel komitetining axborotida gravitatsion to'liqlarning qayd qilinishi galaktikani o'rganishdagi prinsipial yangi usuli bo'lib, "astrofizikadagi revolyutsiya" deb atalgan. Press-revizda "Bu to'liqlarni tutishni kim uddalasa va ularda yashiringan ma'lumotlarni ocha olsa, uni bitmas- tunganmas ixtirolar xazinasi kutmoqda" deyilgan. Olimlar gravitatsion to'liqlarning qayd qilinishi fanning yangi sohasini ochib berishini bashorat qilishmoqda. Agar ilgari uzoq galaktikada ro'y berayotgan hodisalar asosan elektromagnit diapazonida ko'rilgan bo'lsa, endi gravitatsion to'liqlar kabi ma'lumotlar kanali qo'shildi va uning imkoniyatlari ancha ko'proq. Bunday to'liqlar Katta portlashdan keyingi bizning galaktika tashkil topgan ilk paytlardan beri kelmoqda. Shunday qilib, olimlar gravitatsion to'liqlarni bevosita qayd qildilar. Ilgari unga faqat bilvosita usul bilan, qo'sh yulduzlar-pulsarlarning energiya yo'qotishini kuzatish orqali erishilgan.

Shu bilan Albert Eynshteynning umumiy nisbiylik nazariyasi yana bir bor tasdiqlandi va olimlar yana bir bor qora tuynuklarning mavjudligini isbotlashdi. Ffeiklarning tajribalari zamonaviy nazariy modellar bilan a'lo darajada tushuntiriladi. Eng asosiy fiziklar astronomlarga gravitatsiya yordamida kosmosni tadqiq qilish imkoniyatlarini namoyish qilishdi. Astronomlar shu paytgacha olisdagi obyektlar haqidagi ma'lumotlarni asosan elektromagnit diapazonlarda (optik, rentgen, infraqizil va ultrabinafsha) olishgan. Gravitatsion-to'liq antennalarining sezgirligini oshirish fazo-vaqt to'liqlarining ko'plab manbalarini kashf qilinishiga olib kelishi mumkin. Bu maqsadda mavjud gravitatsion observatoriyalarni modernizatsiya qilish va yangilarini yaratish talab qilinadi. Kosmosni tadqiq qilishda tug'ilayotgan yangi usulning ravnaqi

gravitatsion observatoriyalarning narxi balandligi bilan chegaralanib turibdi. Masalan UGO observatoriyasini yaratishga taxminan 370 million dollar sarf qilingan. Kelajakda gravitatsion-to'liq antennalari yordamida yuqori aniqlikda kengayib borayotgan galaktikaning tezlanishini o'lchash, mavjud kosmologik modellarning ishga yaroqligini tekshirish, neytron yulduzlarning sferik shakldan chetlanishini baholash va kosmik iplarni - Katta portlashdan keyin yuzaga kelgan fazo-vaqtning bir o'lchamli nuqsonlarini qayd qilish (agar mavjud bo'lsa) mumkin.



Adabiyotlar:

1. B.P. Abbott et al. LIGO: the Laser Interferometer Gravitational- Wave Observatory. // Rep. Prog. Phys. — 2009. — T. 72, № 7. — S. 076901(25pp)
2. Понятов А.Гравитационные волны зарегистрированы//Наука и жизнь. 2016. - №3. - С. 2-12.
3. Internet materiallari.

MUNDARIJA

ILMIY-OMMABOP BO'LIM

S.Q.Axrorov, T.U.Toshboyev, O.Safarov, M.T.Ubaydullayev	Fizika sohasida 2017-yil Nobel mukofoti sovrindorlari.....	3
--	--	---

M.Berdiqulov	O'zbekiston matematika olimpiadalari harakati sardori.....	9
K.A. Tursunmetov, A.I. Xudayberdieva	G'ildirak va uning yaratilishi.....	13

S.Bozorboyev, M.Azizov	Bernshteyn teoremasi, uning natijalari va tatbiqlari.....	20
---------------------------	---	----

MATEMATIKA JOZIBASI

A.A'zamov	Eyler soni.....	25
-----------	-----------------	----

ILG'OR TAJRIBA VA O'QITISH METODIKASI

M.Qurbonov, P.M.Jalolova	Fotoeffekt qonunlarini o'rganishda laboratoriya mashg'ulotining tutgan o'rni.....	31
-----------------------------	---	----

A.Xolboyev	Modulli tengsizliklarni yechish uchun ajoyib "fokus".....	35
------------	---	----

A.M.Karimov	Mediana, hossalari va ularning masalalar yechishga tatbiqlari...	42
-------------	--	----

H.Nosirova, R.Eshbekov	Matematik masalalarni yechishda xarakterli xatolar tahlili.....	46
---------------------------	---	----

A.A. Maxmudov	Umumta'lim maktablarining 7-sinf fizika kursida "Kinematikaning asosiy tushunchalari" mavzusini o'tish metodikasi.....	50
---------------	--	----

N.J.Yodgorov, L.J.Yodgorova	Muhandislik grafikasi fanini o'qitishda Power Point dasturidan foydalanish.....	55
--------------------------------	---	----

X.E. Tangirov,	Algebra kursidan "Kvadrat funksiya" bobini o'qitishda elektron ta'lim resurslaridan foydalanish.....	62
----------------	--	----

M. Xo'jamberdiyev	Sinfdan tashqari mashg'ulotlarda grafik usuldan foydalanish..	68
-------------------	---	----

OLIMPIADA VA MASALALAR YECHISH BO'LIMI

Masalalar va yechimlar	74
------------------------------	----

E.O.Sharipov	Akademik litseylarda uchraydigan ba'zi tipik masalalarning yechilishi.....	82
--------------	--	----

OLIMPIADA VA MASALALAR YECHISH BO'LIMI

M.Usmonov	Maktablarda informatika fanidan o'tiladigan mashg'ulotlarni takomillashtirish.....	87
-----------	--	----

X. Инатов, H.Адилов	Интересные опыты по физике.....	93
------------------------	---------------------------------	----

S.Mo'ydinova, M.Arslonov	Akvariumga doir test yechish.....	97
-----------------------------	-----------------------------------	----

D.X.Turdiboyev	Geometriya fanida elektron ta'lim resurslaridan foydalanish.....	100
	2017-yil davomida jurnalda chop etilgan maqolalar ro'yxati.....	105

