

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

ПЕРШИЙ КРОК У НАУКУ

Матеріали
VI студентської конференції
факультету електроніки та інформаційних технологій
(Суми, 7 грудня 2014 року)



Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

ПЕРШИЙ КРОК У НАУКУ

Матеріали
VI студентської конференції
факультету електроніки та інформаційних технологій
(Суми, 7 грудня 2014 року)

Суми
Сумський державний університет
2014

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

<i>Проценко Сергій Іванович</i>	Декан факультету електроніки та інформаційних технологій СумДУ
<i>Лопаткін Юрій Михайлович</i>	завідувач кафедри загальної та теоретичної фізики СумДУ
<i>Ігнатенко Вікторія Михайлівна</i>	доцент кафедри загальної та теоретичної фізики СумДУ
<i>Лютій Тарас Володимирович</i>	докторант кафедри загальної та теоретичної фізики СумДУ
<i>Нефедченко Василь Федорович</i>	доцент кафедри загальної та теоретичної фізики СумДУ
<i>Коваль Віталій Вікторович</i>	старший викладач кафедри загальної та теоретичної фізики СумДУ

СЕКРЕТАР КОНФЕРЕНЦІЇ

<i>Коваль Віталій Вікторович</i>	старший викладач кафедри загальної та теоретичної фізики СумДУ
---	--

СТУДЕНТСЬКИЙ СЕКРЕТАР КОНФЕРЕНЦІЇ

<i>Єлісєєва Анна</i>	студентка факультету електроніки та інформаційних технологій СумДУ, гр. ІТ-31
-----------------------------	---

ЕКСПЕРТНА РАДА КОНФЕРЕНЦІЇ

<i>Лисенко О. В.</i>	<i>професор кафедри ЗТФ</i>
<i>Нефедченко В. Ф.</i>	<i>доцент кафедри ЗТФ</i>
<i>Ромбовський М. Ю.</i>	<i>ст. викл. кафедри ЗТФ</i>
<i>Захарова В. М.</i>	<i>ст. викл. кафедри ЗТФ</i>
<i>Білоус О. А.</i>	<i>доцент кафедри МА і МО</i>
<i>Щеглов С. В.</i>	<i>керівник гуртка «Радіоелектроніка» міського центру НТТМ</i>
<i>Шовкопляс О. А.</i>	<i>провідний фахівець ЦЗДВН СумДУ</i>

ОСНОВНЕ ЗАВДАННЯ КОНФЕРЕНЦІЇ – *подолання традиційного розриву між наукою та освітою.*

ЗАВДАННЯ КОНФЕРЕНЦІЇ:

- *формування зацікавленості студентів до фізики;*
- *підготовка талановитої молоді для подальшої наукової роботи;*
- *підготовка студентів до участі у наукових конференціях;*
- *формування уявлень студентів про напрямки наукової роботи, що проводиться кафедрою.*

СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ:

«Оптика. Електроніка. Інформаційні технології».
«Математика. Математична фізика. Комп'ютерні науки».
«Біофізика».
«Технічна фізика. Транспорт. Енергетика».
«Нанотехнології. Тонкі плівки. Матеріалознавство».
«Фізика Всесвіту. Ядерна фізика».

СПОНСОР КОНФЕРЕНЦІЇ



COMPSERVICE.IN.UA

Оптика



Електроніка

Інформаційні
технології



ТЕЛЕСКОПИ

Торба А.І, студент; СумДУ, гр. І-31

Ця тема є актуальною, тому що, світосприйняття про дальні об'єкти космосу постійно розширюється. На даний час не тільки науковці, але й кожен охочий може придбати телескоп і не тільки початкового рівня, та почати ознайомлюватися з нічним небом. В даній роботі розглянуто будову, конструктивні відмінності та інше сучасних телескопів.

Телескоп – це прилад для отримання збільшених зображень віддалених об'єктів або дослідження електромагнітного випромінювання від віддалених джерел.

Сучасний світ розмаїття багатьма типами телескопів, але серед них головні три типи:

– рефрактор – оптичний телескоп у якому використовується система лінз для збирання та фокусування світла, головну роль відіграє об'єктив. Такі телескопи характеризуються цільним закритим корпусом що дає певні переваги при спостереженні, але їх недолік – це хроматична аберація.

– рефлектор – оптичний телескоп, який збирає світло за допомогою параболічного (світлозбирального) дзеркала. За конструкцією це пола труба з параболічним дзеркалом на кінці. Рефлектори не мають такої проблеми як рефрактори але вони більш чутливі до погодних умов.

– дзеркально-лінзові (катадіоптричні) телескопи – ці телескопи у своїй будові використовують як і лінзи так і дзеркала. Як правило телескопи побудовані на такій схемі мають закриту будову, що дає найякісніше зображення, але в свою чергу вони більш дорогі.

Людина яка думає що вона побачить дуже якісну картинку зі свого телескопа дуже часто помиляється. На якість зображення впливають міський смог, місце проведення спостережень, погодні умови та інше. Про те є такі телескопи які ці фактори не зачіпають, наприклад, телескоп Хаббла або телескоп Джеймса Вебба.

Вважаємо, що з часом за допомогою найновітніших пристроїв ми можемо дивитися в небо все далі й далі, розкривати все більше таємниць Всесвіту.

Керівник: Нефедченко В.Ф., доцент

LYTRO LIGHT FIELD CAMERA, ПРИНЦИП РОБОТИ ТА ОСОБЛИВОСТІ

Єрмоленко Т. І., *студент*; СумДУ, гр. І-32

З розвитком НТП зросла і тенденція впровадження нових технологій у створенні фотокамер. Однією з них є метод застосування світлового поля. В свою чергу це стимулює до впровадження вже відомих теорій та принципів роботи фотоапарату.

Lytro Light Field Camera працює на принципі світлового поля, головною відмінністю якого, є можливість пост фокусування, тобто можливість змінювати точку фокусу після зйомки.

В звичайних фотоапаратах, для того, щоб зробити фото, потрібно сфокусуватися на певному предметі, а вже потім плівка або матриця сприймають два фактори: силу та інтенсивність світла. В камері LLF відбувається фіксація трьох чинників: сили, інтенсивності і напрямку світла.

Введення такого фактора як напрямок, призвело до створення нового позначення інформації, яке вказує не на кількість точок, а на кількість світлових променів - megapays. У першій камері LYTRO LIGHT FIELD було розширення в 11 megapays.

Оптична система камери представлена групою із 8 лінз та діафрагмою зі світлосилою $f/2$.

Зображення з камери LLF зберігаються в форматі .lrf (зображення світлового поля). Цей формат притаманний лише для камер LIGHT FIELD і можливість його редагування мають лише спеціалізовані утиліти.

Функціональними особливостями камери LLF є її прямокутна форма і незначні габаритні розміри $41 \times 41 \times 112$ мм. Керування камерою відбувається лише кількома кнопками і за допомогою квадратного сенсорного екрана зі стороною 1.46" (33 мм).

Хоча, камера має багато плюсів, але й мінусів теж не мало: висока вартість, низьке розрізнення та посередня якість фото ранніх версій фотоапарату. Та не зважаючи на недоліки він є досить незвичайним пристроєм і за умови подовження проекту та розвитку технологій має всі шанси набути широкого вжитку та частково замінити звичайні камери.

Керівник: Ігнатенко В. М., *доцент*

ВІРТУАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ФЛЕШ ПРОГРАМУВАННЯ

Щербак А. С., *студент*; ШСумДУ, гр. СУ-11

Щербак Д. С., *студент*; ШСумДУ, гр. СУ-31

Однією з найважливіших вимог освіти, незалежно від її форми, є всебічний розвиток особистості. Оскільки більшу частину інформації людина сприймає візуально, то наочні демонстрації будуть слугувати кращому сприйняттю та засвоєнню інформації. Такими демонстраціями можуть бути не тільки фізичні моделі об'єктів навчання, а і віртуальні моделі, що виконані так, щоб бути максимально близькими за візуальним сприйняттям до реального фізичного об'єкту. Використання віртуальних моделей може сприяти покращенню засвоєння навчального матеріалу з фізики. Для їх використання не потрібне устаткування, тільки ПК. В цифровому вигляді можуть бути доступними з будь якої точки планети при наявності доступу до Інтернету та ресурсу з моделлю.

Наочність, лабораторні роботи та демонстрації відіграють дуже важливу роль в освоєнні курсу фізики, але іноді, навчальні заклади не завжди мають змогу надати студентам(учням, слухачам) все необхідне устаткування, або умови для проведення реального експерименту (наприклад, в тому випадку, коли навчання дистанційне).

В роботі розглянуто створення віртуальної моделі досліду на основі лабораторної роботи з фізики «Визначення коефіцієнта в'язкості рідини методом Стокса». Різновид способів наочно передати інформацію досить великий і від правильного вибору способу залежить сприйняття інформації. Для створення віртуальної моделі ми використовували мову програмування Action Script 3.0, яка є вбудованою мовою в Flash технології. Наша робота представляє собою віртуальну установку на якій розміщені всі необхідні для проведення лабораторної роботи прилади і обладнання, що дозволяє виконувати її як в навчальному закладі під час заняття, так і в будь якому іншому місці. Для виконання роботи студенту достатньо тільки завантажити дану програму.

Керівник: Басов А.Г., *викладач*

РЕАЛІЗАЦІЯ КРИПТОГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ШИФРУ В ЗОБРАЖЕННІ

Гончаренко В.С., *студент*; СумДУ, гр. ІТ-32

В останні роки з розвитком комерційної і підприємницької діяльності збільшилося число спроб несанкціонованого доступу до конференційної інформації. Серед всього спектру методів захисту даних від небажаного доступу особливе місце займають криптографічні методи.

Мета даного дослідження – розробити програму для шифрування та розшифрування даних за допомогою використання різних криптографічних алгоритмів та реалізувати збереження тексту чи шифру в зображенні.

Об'єкт дослідження – криптографія та криптографічні методи захисту інформації.

Предмет дослідження-створення програми для шифрування, в якій впроваджено та реалізовано отримані знання.

Відповідно до мети дослідження поставлено такі завдання:

- Дослідити основи криптографічного захисту інформації;
- Розкрити основи вивчення криптографії та визначити шляхи і засоби її реалізації в умовах використання комп'ютерних технологій;
- Створити програмний продукт для базового захисту інформації від несанкціонованого доступу.

У даній роботі було досліджено:

- Алгоритми шифрування DES, TripleDES, RSA;
- Стеганографічний метод захисту інформації;
- Збереження та зчитування інформації зі створеного програмою зображення формату .png.

У даній роботі була проаналізована основна інформація з області криптографічної науки, це дало можливість реалізувати новий підхід до захисту інформації у програмному забезпеченні.

В результаті нам вдалося створити цілісний програмний продукт з великим потенціалом, в я кому реалізовано всі вище вказані алгоритми та методи захисту інформації, крім цього програма має довідку, тому кожен користувач зможе з легкістю зорієнтуватися у ній.

ОПТОЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА АДАПТИВНОГО КАМУФЛЯЖА

Репецький В.С., студент; СумДУ, гр. ЕМ-31

Камуфляж – імітація. Адаптивний камуфляж – здатність адаптуватися, зливатися з навколишнім середовищем.

Основним завданням являється забезпечення високого рівня якісного маскуванню на будь-якій місцевості.

Різниця між адаптивним камуфляжем і традиційним, полягає в тому, що адаптивний не тільки схожий з навколишнім середовищем, а й повністю його імітує.

Оптоелектронна система адаптивного камуфляжу – це складний комплекс, що містить сучасні електронні прилади для посилення і перетворення електричних сигналів, автоматичні і обчислювальні пристрої.

Оптоелектронна система подібна рідкокристалічному дисплею поділеному на пікселі. Це багат шарова тонкоплівкова структура, яка описує мікрошаблон, зформований деякою кількістю малих прямокутних пікселів різних кольорів (в ідеалі до шести). Ці мікрошаблони відтворюються в різних послідовностях по всій поверхні, будь це тканина, пластик або метал.

Різні шаблонні поверхні схожі за цифровими точками, які формують цілісне зображення цифрової фотографії, але організовані вони таким чином, щоб розмити обриси і форму об'єкта.

Шкіра каракатиці являється одним з найяскравіших прикладів адаптивного камуфляжу, а також цінним матеріалом для досліджень.

Джону Роджерсу, біологу з Лабораторії морської біології університету Брауна, вдалося дослідити основні принципи адаптивного камуфляжу.

Дослідження виконувались для військових цілей, на замовлення і за фінансуванням американських військових, які зацікавлені в новітніх розробках надсучасних систем камуфляжу.

Роджерс в кожному мікрочастину (кристал) додає фотоелементи, що реагують на кількість світла. Внаслідок чого фотоелементи

регулюють подачу електричного струму, що нагріває барвник чорного кольору. При нагрівання його хімічна структура змінюється, і він стає прозорим.

Отже, в результаті був отриманий розчин з мікрочастин, що змінюють свій колір під дією світла, і у разі відсутності світла відновлюють свій первинний колір.

Ця система працює тільки з двома кольорами, але якщо вчені зможуть розширити кількість кольорів, то вони наблизяться до створення надсучасного матеріалу адаптивного камуфляжу.

Роджерс – не єдиний, хто працює у цьому напрямку. Британська військово – оборонна компанія BAE Systems розробляє якраз таку, надсучасну, високотехнологічну, систему оптоелектронного камуфляжу.

Відповідно до задуму, за допомогою технології електронного чорнила E-Ink зображення докільця буде скопійовано на поверхню військової техніки, роблячи її невидимою або дуже малопомітною для противника.

Сучасні новітні радіоелектронні прилади конструюються з урахуванням монокристалічних елементів з певною сукупністю фізичних властивостей.

Силова оптоелектроніка, як новий напрямок, вирішує завдання, пов'язані з дослідженням процесів обробки, передачі, зберігання, відтворення інформації та конструювання відповідних функціональних систем.

До найскладніших та найважливіших елементів таких систем відносяться оптичні модулятори, дисплеї, елементи довгострокової і оперативної пам'яті та інших.

У оптичних інформаційних системах перелічені процеси реалізуються шляхом взаємодії світлових пучків із середовищем. Ця взаємодія здійснюється за допомогою відповідних матеріалів, які мають властивості змінюватися під впливом світла, а також під впливом електричного і магнітного полів.

Такі новітні технології можуть бути застосовані не тільки для військових потреб, а й у мирних цілях, наприклад архітектурі, машинобудуванні, медицині.

ТЕХНОЛОГІЇ ТРИВИМІРНОЇ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Калюжний І.В., студент; СумДУ, гр. І-31

Віртуальна реальність – високо розвинута форма комп'ютерного моделювання, яка дозволяє користувачеві зануритись у штучний світ і безпосередньо діяти в ньому за допомогою спеціальних сенсорних пристроїв, які пов'язують його рухи з аудіовізуальними ефектами. При цьому зорові, слухові, дотикові і моторні відчуття користувача замінюються їх імітацією, що її генерує комп'ютер.

В даній роботі розглянуто застосування сучасних технологій тривимірної реальності в навчанні, комп'ютерних іграх. Основні сучасні системи тривимірної реальності є:

- 3D зображення за допомогою 3D окулярів;
- 3D зображення на великих телевізорах без 3D окулярів;
- Технологія віртуальної реальності VRML;
- Cube технологія створення трьохвимірної віртуальної реальності;
- Oculus Rift шолом віртуальної тривимірної реальності.

Останній системі надається перевага враховуючи темп розвитку сучасних ігор. **Oculus Rift** – шолом віртуальної реальності з широким полем зору та низькою затримкою. Конструкція шолома дуже проста, зовні ми бачимо сам екран, дві лінзи, ремінці, щоб одягати шолом на голову, дроти і два обертових регулятора. Споживча версія, «Oculus Rift Consumer», планується до випуску в третьому кварталі 2014 року. Підтримка шолома заявлена в багатьох популярних 3D-іграх, наприклад, Half-Life 2, Team Fortress 2, mirror's Edge, War Thunder, Іл-2 Штурмовик «Битва за Сталінград», Euro Truck Simulator 2, Minecraft, Live For Speed. Oculus Rift порівнюють з окулярами аквалангіста з-за схожої форми світлоізолюючого корпусу. NASA використовує Oculus Rift і Omni в лабораторії JPL для віртуальних прогулянок по поверхні Марса і по МКС. У 2014 році норвезькі військові провели експеримент з управління броньованим транспортом, використовуючи Oculus Rift.

На нашу думку в майбутньому технології тривимірної реальності значно допоможуть навчанню, військовим з використанням різних симуляторів.

Керівник: Нефедченко В.Ф., доцент

МОБІЛЬНИЙ AUTOCAD

Назаров М.А., студент; СумДУ, гр. ІТ-41

AutoCAD є найбільш поширеною програмою 2D-проекування, для якої доступні різні додатки. Одним з них є версія – AutoCad 360 для планшетів та смартфонів, що надає можливість перегляду, редагування та спільного використання файлів DWG на смартфоні або планшеті.

Як кожна програма, мобільний AutoCad 360 має свої переваги та недоліки. До позитивних рис можна віднести інтуїтивно зрозумілий набір інструментів для роботи над кресленням, так що користувач зможе працювати прямо в дорозі. Також мобільний додаток має спрощений інтерфейс, адаптований спеціально для планшетів та смартфонів. У цьому додатку можна відкривати креслення із вкладень електронної пошти, синхронізувати файли з Інтернету або завантажити креслення безпосередньо з AutoCAD. Інноваційне інтелектуальне перо в мобільному додатку дозволяє схематично зображати ідеї набагато швидше. Особливу увагу необхідно звернути на наявність хмарного середовища креслень, з якими можуть одночасно працювати кілька людей.

Серед недоліків мобільної версії – відсутність можливості працювати з шарами, блоками, відсутність командного рядка (що погіршує введення об'єктів), відсутність інструментів для створення 3-D об'єктів. Мобільний AutoCAD не підтримує роботу з зовнішніми носіями пам'яті. Із-за специфіки користування сенсорним екраном незручно коригувати масштаб креслення та переглядати на екрані великі за розміром креслення. Також до недоліків слід віднести відсутність інструментів налаштування доступу до файлів.

Незважаючи на зазначені недоліки, мобільний AutoCad 360 буде корисним для тих людей, кому терміново необхідно виконати незначне редагування, додати коментар чи надіслати креслення електронною поштою при відсутності стаціонарного комп'ютера із встановленим AutoCad.

Керівник: Баранова І.В., доцент

ТЕХНОЛОГІЯ 3D В ПЕРЕДАЧІ ЗОБРАЖЕННЯ

Кононов О.К., студент; СумДУ, гр. ЕС - 31

3D графіка або тривимірна графіка - це один з розділів комп'ютерної графіки, комплекс прийомів та інструментів, які дозволяють створити об'ємні об'єкти за допомогою форма і кольору.

В основу 3D-технологій покладено ідею створення двох зображень для кожного ока користувача. За ідеєю, створити 3D-контент (фото або відео) легко - достатньо просто об'єднати 2 камери в одному пристрої, а потім вже звести воєдино отриману з них інформацію. Набагато складніше «показати 3D», тобто показати кожному оці «свою» картинку.

Принцип побудови ілюзії тривимірного простору в технології 3D-телевізорів цілком ґрунтується на тому простому факті, що наші очі розташовані на певній відстані один від одного. Якщо кожному оці показувати зображення одного і того ж кадру, але знятого злегка під різними кутами, то, коли мозок скомбінуйте зображення в підсумкове, воно буде здаватися тривимірним. За цим же принципом будується робота всіх 3D-ефектів.

Метою даної роботи було дослідження методів створення об'ємного зображення. У першому з них два зображення, необхідних для створення ефекту 3D, об'єднуються в одне. Кожне из зображений підвергається видоизмененню при помощи цветового либо поляризаціонного фільтра. В поляризації задеійствован тот же принцип, но вместо преобразования цветов в зображении, измененню подвергаются волны света, который видит зритель.

Другий метод передбачає наявність 3D-окулярів з ЖК-екранами в якості лінз - такі окуляри вимагають електроживлення.

Третій метод фільтри і лінзи встановлюються прямо перед екраном, що дозволяє направляти окремі зображення в кожне око.

Навіть незважаючи на те, що в тій чи іншій формі 3D-зображення присутнє в нашому житті вже понад століття, воно все ще знаходиться в стадії дитинства. У найближчі роки варто очікувати справжнього прориву в області технологій тривимірного зображення.

Керівник: Чешко І.В., старший викладач.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕСТУВАНЬ З НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Соболь А.В., *студент*; СумДУ, гр. ІТ-11

У відповідності до нормативних документів СумДУ атестаційні заходи по начальним дисциплінам повинні проводитися у вигляді письмових робіт. Оскільки в останній час великої популярності набуває тестова форма контролю, то актуальним є питання формування великої кількості варіантів тестових завдань у друкованому вигляді. При цьому слід забезпечити відповідний рівень варіативності завдань в тестах.

Формування декількох варіантів, навіть з 15 питань у викладача може зайняти декілька годин. Використовувати такий підхід в нинішній час не є доцільним, адже подібні дії програмними засобами виконувалися б протягом кількох хвилин.

Тому було розроблено програмний продукт, який дозволяє з існуючої бази питань формувати необхідну кількість різних варіантів для проведення тестування по певній дисципліні. Вся інформація про дисципліни, питання та вже створені варіанти зберігається в базі даних.

Питання в рамках дисципліни розбиваються по темам. При формуванні тесту користувач обирає теми, які слід включити, а також вказує кількість питань по кожній з них. Для забезпечення випадкового вибору питань було досліджено методи: лінійний конгруентний, алгоритм Блюм-Блюма-Шуба, метод Фібоначі з запізнюваннями. За результатами тестування обрано лінійний конгруентний метод. Вказаний метод забезпечує достатній рівень варіативності. Отже, створені варіанти будуть суттєво відрізнятися один від одного. Також з метою полегшення роботи викладача передбачено формування ключів до варіантів або проведення оцінювання в автоматизованому режимі з формуванням протоколу результатів.

Використання такого програмного забезпечення дозволяє значно скоротити процес підготовки атестаційних матеріалів викладачами та полегшити процес їх перевірки.

Керівник: Ващенко С.М.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ВИСОКОПОЛІГОНАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ В 3D MAX

Войцеховський Я.С., Зубко В.С., *студенти*, СумДУ, гр. ІТ-11

Проведення профорієнтаційної роботи на факультеті ЕлІТ з метою збільшення контингенту студентів наразі є важливою та актуальною задачею. Щоб привернути увагу майбутніх абітурієнтів до спеціальностей факультету використовуються в тому числі і рекламні відеоролики.

Для створення такого ролику було необхідно розробити комп'ютерні моделі приміщень, де розташовані кафедри факультету. На етапі моделювання були створені високополігональні моделі приміщень за допомогою стандартних засобів 3ds Max.

На секції ІТІ кафебри комп'ютерних наук існує спеціалізована лабораторія комп'ютерних технологій дизайну, обладнана сучасними потужними ПЕОМ (Intel Core i5 3330 3,0GHz). Проте навіть на таких комп'ютерах під час візуалізації зображень виникли проблеми: нестача оперативної пам'яті, аварійне завершення програми та великий час створення зображення тощо.

3ds Max дозволяє виконувати розподілену візуалізацію сцени на декількох комп'ютерах, але цей спосіб не міг бути реалізований через низьку прохідну здатність локальної мережі лабораторії. Нестачу оперативної пам'яті та великі часові затрати при візуалізації можна обійти, зменшивши кількість полігонів створених моделей приміщень, але при цьому значно погіршиться якість зображень.

Тому для вирішення цих проблем та покращення якості зображень були застосовані наступні методи:

- оптимізація моделей за допомогою вбудованих засобів програмного забезпечення (зменшення кількості полігонів від 227,2 до 33,7 мільйонів);
- здійснення візуалізації за допомогою standalone (автономного) рендеру Maxwell Render.

В результаті оптимізації моделей було отримано сцену, яка візуалізується у декілька разів швидше, ніж попередня, не призводить до аварійного завершення програми та нестачі оперативної пам'яті.

Керівник: Баранова І.В., *доцент*

ІНТЕРФЕЙС ПРОГРАМИ ДЛЯ ЧИСЕЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ СПЕКТРІВ РЕНТГЕНІВСЬКОЇ ДИФРАКЦІЇ

Литвиненко Д.О., *студент*; КІ СумДУ, гр. ЕП-22к

Ніколаєнко А.О., *студент*; КІ СумДУ, гр. ЕП-22к

На сьогодні відомі різні чисельні методи, які дозволяють оцінити мікроструктуру плівкових матеріалів та її подальший вплив на фізичні властивості зразків. Більшість із таких методів обмежуються даними досліджень, отриманими за допомогою растрової або просвічуючої електронної мікроскопії, атомно-силової мікроскопії, рентгенівського дифракційного аналізу. Проте, оскільки густина дефектів в плівках дуже висока, то для їх виявлення в багатьох випадках роздільної здатності електронно-мікроскопічних зображень не достатньо. Тому замість традиційних підходів для вивчення мікроструктури плівок (розміру кристалітів, дефектів кристалічної будови) активно застосовуються передові чисельні методи.

Як приклад для моделювання спектрів рентгенівської дифракції використовують програму DIFFaX, яка написана на мові Fortran. Для обчислення середньої хвильової перешкоди від атомних шарів окремих кристалів DIFFaX експлуатує повторювані шаблони, які знаходяться у вигляді випадкових послідовностей.

Інтерфейс розроблено нами в середовищі Visual Studio (на мові C#). Він не зачіпає принципу дії програми DIFFaX, а навпаки повністю взаємодіє з нею. Діалогове вікно інтерфейсу складається з п'яти вкладок, кожна з яких відповідає за певні обчислення.

В результаті чисельного моделювання вдається отримувати дані кутової залежності інтенсивностей рентгенівської дифракції (у табличному вигляді) для кристалів, що містять узгоджені плоскі дефекти (двійники, дефекти пакування). Обчислення проводяться паралельними потоками для зразків із заданою мікроструктурою.

Порівняння розширень розрахункових профілів та експериментальних даних рентгеноструктурного аналізу дає можливість провести оцінку мікрокристалічної будови у досліджуваних плівкових матеріалах.

Керівники: Бурик І.П., *ст. викладач*; Іващенко М.М. *викладач*

КОМП'ЮТЕРНА ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Сірик В.Ю., студент; СумДУ, гр. ІН-31

Одним із визначальних факторів якості, вартості та часу виробництва є саме технологія виробництва. Тому, постає питання необхідності вирішення завдань оптимізації таких процесів з метою поліпшення якості кінцевої продукції за допомогою ЕОМ. Для вирішення цієї проблеми використовуються складні математичні моделі технологічного процесу, які можливо реалізувати за допомогою сучасних комп'ютерних пакетів.

Мета роботи – продемонструвати на прикладі певної технологічної проблеми алгоритм побудови оптимізаційної математичної моделі поставленої задачі та зреалізувати її засобами комп'ютерного пакету Maple 7. Розглянемо таку технологічну проблему.

Виготовлення деяких продуктів харчування здійснюється шляхом рафінування сирих масел і змішуванням їх разом. Використовуються сирі масла двох категорій: рослинні (P1,P2) та нерослинні (HP1,HP2,HP3).

Таблиця 1 - Ціни на придбання масел

P1	P2	HP1	HP2	HP3
115	128	132	109	114

Остаточний(кінцевий) продукт продають по 180 грн за тону. Неможливо рафінувати більше 210 тонн рослинного масла і більше 260 тонн нерослинних масел. Існує також технічне обмеження, яке стосується твердості кінцевого продукту. В одиницях виміру, твердість повинна бути між 3,5 і 6,2. Тому слід зауважити наступні тези: твердість сумішей лінійна; твердість сирих масел існує. Потрібно визначити, що купувати і яким чином скомпонувати сирі масла задля максимальної прибутковості компанії.

Використаємо метод чисельного лінійного програмування. Введемо змінні x_i -буде кількість тон масла, де $i = 1$ відповідає P1, $i = 2$ відповідає P2, $i = 3$ відповідає HP1, $i = 4$ відповідає HP2 та $i = 5$ відповідає HP3.

Математична модель задачі:

$$\begin{aligned} & \text{Maximize} && 180(x_1+x_2+x_3+x_4+x_5)-115x_1-128x_1-132x_3-109x_4- \\ & 114x_5; && \\ & \left\{ \begin{array}{l} x_1+x_2 \leq 210; \\ x_3+x_4+x_5 \leq 260; \\ (8.8x_1+6.2x_2+1.9x_3+4.3x_4+5.1x_5)/(x_1+x_2+x_3+x_4+x_5) \geq 3.5; \\ (8.8x_1+6.2x_2+1.9x_3+4.3x_4+5.1x_5)/(x_1+x_2+x_3+x_4+x_5) \leq 6.2; \end{array} \right. \end{aligned}$$

Реалізація моделі в математичному пакеті Maple 7:

```
> m[1]:=0;
> for x1 from 30 to 210 do
> for x2 from 30 to 210 do
> for x3 from 30 to 260 do
> for x4 from 30 to 260 do
> for x5 from 30 to 260 do
> 65*x1+52*x2+48*x3+71*x4+66*x5; if
> 65*x1+52*x2+48*x3+71*x4+66*x5>m[1] and
> x1+x2<=210 and
> x3+x4+x5<=260 and
> (8.8*x1+6.2*x2+1.9*x3+4.3*x4+5.1*x5)/(x1+x2+x3+x4+x5)>=3.5
and
> (8.8*x1+6.2*x2+1.9*x3+4.3*x4+5.1*x5)/(x1+x2+x3+x4+x5)<=6.2
then
> m:=[65*x1+52*x2+48*x3+71*x4+66*x5, x1,x2,x3,x4,x5] fi;
> m;
{19850,210,30,0,240,0}
```

Оптимальний розв'язок набуває при використанні ресурсів в такому варіанті: P1-210, P2-30 та HP2-240.

Таким чином, використання математичних пакетів для розв'язку математичних моделей задач оптимізації технологій виробництва за допомогою методів оптимізації забезпечить: оптимізацію виробничого процесу, ефективне застосування обмежених ресурсів, удосконалення процес управління.

Література

1. Математика на комп'ютері: MAPLE 8 М.: СОЛОН-Пресс, 2003. 176 с.

Керівник: Назаренко Л.Д.

ИНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОНИХ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Папченко О.І, *студент*; гр. ІН-12; Силюк А.В., *студент*; гр. ІН-01

Однією з передумов забезпечення високої якості освіти є здійснення своєчасного та точного її моніторингу. Особливі можливості у цьому напрямку з'являються із поглибленням використання електронних засобів навчання. Цінними як поточна статистики, так і аналітика на основі зібраних даних. Нова міждисциплінарна область досліджень, яка займається розробкою методів видобутку даних в освітньому контексті дістала назви Education Data Mining (EDM).

До основних напрямів застосування EDM відносять: аналіз та візуалізація даних; забезпечення зворотного зв'язку; моделювання користувача (групове та індивідуальне), аналіз соціальної активності; інтелектуальний аналіз навчальних курсів тощо.

В системі дистанційного навчання СумДУ широко застосовується аналіз особливостей поведінки та програмного забезпечення користувачів, виділення концептів з навчальних об'єктів тощо. Між тим частина інформації, така як тривалість переглядів лекційного матеріалу, лише накопичується, але не використовується.

Розроблено програмний модуль, який дозволяє візуалізувати час вивчення навчального матеріалу, частоту відвідування навчального ресурсу, перелік матеріалів вивчаються студентом одночасно. Засіб дозволяє викладачеві ефективно аналізувати інтенсивність використання того чи іншого навчального матеріалу

У подальшому, на основі розробленого модуля, планується створити метод виділення компактних груп навчальних матеріалів як на внутрішньо-дисциплінарному, так і міждисциплінарному рівні. Інформація про неоднорідність навчальних матеріалів дозволить автору прийняти рішення щодо підвищення якості навчальних курсів. Виділення міждисциплінарних зв'язків дозволить створювати інтегровані курси, що за думкою науковців дозволяє підвищити якість освіти і контролювати виникнення неузгодженостей при оновленні пов'язаних курсів.

Керівник: Кузіков Б.О.

МАЙБУТНЄ ЛЮДСТВА

Тертишник О.І, студент; СумДУ, гр. ІГ-92

Ми свідки на учасники нової ступені еволюції людства. Те що представлялося нам фантастичним завтра, на очах стає неймовірним сьогодні. Майбутнє розпочалося.

В майбутньому людина житиме он-лайн, тобто входить в систему, яка контролюватиме життя людини. В даній роботі розглядається як зміниться світ людей, що нового буде винайдено людством. Людське життя буде залежати від корпорацій, які і будуть життя-забезпечувати людину тим що їй буде необхідно. Такі потреби як контроль самопочуття, освіту та майбутнє працевлаштування в корпорації. Паперові документи зникнуть, управлінську діяльність будуть виконувати корпорації. Світ майбутнього складний для того щоб бути анонімним, і досить простий щоб спостерігати за будь ким. З'являться нові види спорту, які з часом витіснять звичні нам сьогодні види спорту. На зміну олімпійським іграм прийдуть кіберолімпійські ігри. Життя людства в майбутньому залежатиме від енергії, тому що все що буде створене в майбутньому людиною буде працювати від енергії. Її основним джерелом стане безпечна енергія атома, тому що лише атом в майбутньому може дати людству стільки енергії, скільки буде потрібно. З розвитком біохімії стане можливим створення принтерів, на яких продукти будуть друкуватися. Тобто щоб отримати яблуко, не потрібно буде садити дерево і чекати поки воно дасть плоди, потрібно лише покласти органічні речовини в спеціальний контейнер, і зачекати певну кількість часу. Пізніше людині не потрібно буде харчування в теперішньому розуміння цього слова, скоріше всього йому потрібна буде енергія, яку людина отримуватиме в вигляді харчування або в деякому іншому вигляді. З розвитком високих технологій людина створить високотехнологічних організмів – роботів. Вони будуть створені щоб полегшити життя, і не виконувати складну та важку роботу людям. Саме вони будуть прибирати, виробляти, думати, а можливо і жити далі за нас. Спочатку всю фізичну працю, а потім і розумову. Але що буде коли ці організми усвідомлять себе?...

SPHEREE-ПЕРШИЙ КРОК ДО ТЕХНОЛОГІЙ МАЙБУТНЬОГО

Котенко А.В., *студент*; СумДУ, гр. ІТ-32

Кожен, хто мав справу з 3D – зображенням, помітив, що на плоскому моніторі не зовсім зручним є аналіз та оцінка досліджуваної моделі. Плоске зображення дає певне уявлення про предмет, але не дозволяє розглядати його з будь-якого ракурсу, без використання функцій прокрутки зображення.

Зважаючи на це, було розроблено принципово новий пристрій для 3D – моделювання, що отримав назву Spheree. Сферичний дисплей, розроблений групою дослідників з Бразилії та Канади, дає таке зображення, ніби перед нами знаходиться фізичний об'єкт, що дозволяє розглядати модель під будь-яким кутом та з будь-якого боку.

Коли ми розглядаємо зображення на сферичному дисплеї, то здається, що це - голограма, проте це не так. Принцип дії даного пристрою полягає в тому, що всередині шару розміщені декілька міні проєкторів. Зображення, які створюються ними охоплюють всю поверхню дисплею, а положення та рухи користувача відслідковуються інфрачервоною камерою.

Можна тільки уявити наскільки широкою є сфера застосування дисплею Spheree. Вражаючим є те, що можна змоделювати не тільки ті об'єкти, що ми звикли бачити у повсякденному житті, але й ті, що ніколи не охопити людським оком. Наприклад, модель Всесвіту, Сонячної системи, планет, небесних тіл тощо.

Користувач має змогу розглядати або редагувати зображення безпосередньо на пристрої, або за допомогою контролера, а також використати дисплей для виведення кінцевого результату, отриманого на звичайному комп'ютері.

Безперечно така техніка є впевненим кроком в технології майбутнього, адже відкриває перед нами надзвичайні можливості дослідження нового. Зважаючи на перспективи розвитку 3-D технологій, вдосконалення даного пристрою дозволить винайти унікальний продукт для моделювання найнеймовірніших об'єктів.

Керівник: Ігнатенко В.М., *доцент*

СУЧАСНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ГОЛОГРАФІЇ

Гермес М.О., студент; СумДУ, гр. ЕС - 31

Початок розвитку голограми вважається 1948 рік, коли угорсько-англійський фізик Д. Габор перше винайшов і розробив голографічний метод. За цю працю вчений отримав Нобелівську премію в 1971. Більш активний розвиток припав на 60-ті роки ХХ століття. Саме тоді було розроблено лазер на рубіні, за допомогою якого було знято перший портрет людини у вигляді голографії. В 1962 році було створено об'ємну голограму. Це вдалося створити двом вченим із Мічиганського Технологічного Інституту Е. Лейту і Ю. Упатнієксу. Всім відома банківська карточка, але не всі можуть представити, що її методика захисту була розпочата в 1969 році С. Бентонітом. Він виготовив голограму, яка була видима в звичайному білому світлі.

Голографія – це спосіб одержання об'ємного зображення, за допомогою когерентного випромінювання імпульсивного лазера, перший портрет людини, суть лазера полягає в тому, що система дає потужні імпульси за короткий час. Голограма відображає не зображення предмета а саму структуру відбитої від нього світлової хвилі її амплітуду та фазу. Розрізняють оптичні 3-D-голограми (трьохвимірний ефект і повне відображення реальної моделі) та 2-D-голограми (двохмірна графіка та вся інформація в одній площині). Останні можуть працювати без сильного джерела світла. Ще існують цифрові голограми, тобто такі зображення створюється за допомогою комп'ютера, складається з точок які дозволяють створювати ілюзію руху, а також передавати гру фарб. Така методика дуже зацікавила розробників відеоігор та аніматорів.

Найбільш перспективним напрямком розвитку голографії на даний момент вважається голографічний метод запису інформації. На відміну звичайних оптичних дисків, кожна комірка голографічного диску буде містити інформацію у тривимірному форматі.

Керівник: Чешко І.В., доцент

1. Научно-популярный интернет-журнал «Мембрана» [электронный ресурс] URL: <http://www.membrana.ru/> (Дата звернення 25.10.2014).

ТЕЛЕПАТІЯ ТА ІНТЕРНЕТ

Денисенко Т.М, студент, СумДУ, гр. ЕМ-31

Телепатія - можливість мозку передавати почуття, думки та неусвідомлюваний стан іншому організму або навпаки приймати подібну інформацію. Термін перший раз вжитий у 1882 році Фредеріком Мейерсом. Більшість вчених вважає, що через відсутність біологічних передумов, телепатія – є неможливою, а досліди – псевдо наукою.

Є багато версій щодо даної науки, можливі способи управління нею. Такі відомі факти про близнюків, які відчувають позитивні та негативні зміни стану душі, або всього організму близнюка в різних умовах. Про людину, яку американський уряд приймає на роботу для шпигування за допомогою телепатії.

В 60-х роках 20 століття до телепатії почали потроху застосовувати електронні дослідження, а декілька років тому і світову мережу Інтернет. В 20 столітті коли з'явилася технологія дослідження «швидкого сну», з використанням електроенцефалограма, вчені подумали, а чому б не розглянути це питання з наукової точки зору?

Досліди полягали в тому, що експериментатор який був сконцентрований на картинці та намагався телепатично подіяти на сновидіння, згідно представленої картинки, та відслідкувати всі зміни які відбувалися з пацієнтом на приладі, та дізнавалися про сон у пацієнта кожні 2 години цілу ніч. Через низку експериментів вчені були здивовані подібністю сну пацієнта та картинки.

Американці декілька років тому відкрили своє «ноу-хау» як нейрокомп'ютерний пристрій, за його допомогою вчені навчилися сполучати людські розуми електронікою, та обмінюватися певним типом інформації та певними можливостями. Ця система базується на магнітній стимуляції мозку. Вчені вже давно зуміли забезпечити зв'язок між щурами, але над людиною даний успіх був здійснений лише декілька років тому.

Але чи можуть взагалі дані потужні системи займати високе положення у нашому житті та розвиватися далі? Потрапивши не в ті руки, дані системи можуть обернутися проти нас зброєю, чи все ж можна зупинитися на мікрочіпах які активно входять в наше сьогодення, котрі вживлюються в тіла людей.

СУЧАСНІ МЕТОДИ ШИФРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Лук'янихін О.В., студент; СумДУ, гр. ПМ-41

Чільне місце серед всього різноманіття засобів попередження несанкціонованого доступу до захищеної інформації посідають криптографічні методи, оскільки вони ґрунтуються на властивостях інформації і не мають слабкостей, що виникають при використанні особливостей вузлів її обробки, середовища передачі, адміністративних засобів і т.д.

Криптографія - це наука, що вивчає математичні методи забезпечення автентичності і конфіденційності даних. Для сучасного етапу її розвитку характерним є використання алгоритмів, що припускають реалізацію за допомогою обчислювальних засобів. Основними вимогами до сучасних методів криптографічного захисту є: конфіденційність, цілісність і невідслідковність.

Згідно законодавства України: “Криптографічний захист інформації – вид захисту інформації, що реалізується шляхом перетворення інформації з використанням спеціальних (ключових) даних з метою приховування/відновлення змісту інформації, підтвердження її справжності, цілісності, авторства тощо” [1].

В сучасній криптографії практичне значення мають лише методи захисту з використанням ключа. Їх поділяють на два види: симетричні (інша назва - алгоритми з секретним ключем) та асиметричні (алгоритми з відкритим ключем).

Симетричні системи шифрування базуються на одному ключі, що використовується і для шифрування, і для дешифрування (або ключ дешифрування можливо обчислити за ключем шифрування).

Їх перевагами є:

1. Велика пропускна здатність.
2. Відносно короткі ключі.
3. Їх можна використати як основу для створення різних криптографічних механізмів (псевдовипадкові генератори чисел, хеш-функції, обчислювально-ефективні схеми підпису та ін.)

4. Можливість їх комбінування для підвищення криптостійкості.
Недоліки симетричних систем:

1. Складність збереження конфіденційності ключа.

2. Велика кількість ключів, що використовуються, у великій мережі.

3. Необхідність частішої зміни ключів.

Асиметричні шифри використовують два ключі. Перший – відкритий – застосовується для шифрування інформації і може знаходитися у відкритому доступі. В той час як закритий ключ, що використовується для дешифрування, зберігається в таємниці [2]. Причому ключ для дешифрування неможливо обчислити за ключем шифрування.

Переваги асиметричних алгоритмів:

1. Відсутня необхідність передачі єдиного секретного ключа усім користувачам системи.

2. В асиметричній криптосистемі тільки один секретний ключ.

3. Можливість не змінювати ключі значний час.

4. У великих мережах менша кількість необхідних ключів.

Їх недоліки:

1. Складність корегування алгоритмів.

2. Більш довгі ключі для забезпечення тієї ж криптостійкості.

3. Вимагають значно більшої обчислювальної потужності.

При практичному застосуванні ці два підходи часто поєднуються. Це надає змогу збалансувати переваги і недоліки обох методів.

З появою Інтернету й значною інформатизацією нашого суспільства використання криптографії перейшло на новий рівень і перестало бути прерогативою великих корпорацій і державних служб. Криптографічні методи стали широко використовуватися приватними особами в електронних комерційних операціях, телекомунікаціях та багатьох інших середовищах.

Отже, в найближчому майбутньому криптографія, як наука про методи захисту інформації, не втратить актуальності, а криптографічні алгоритми будуть основою відповідного програмного забезпечення.

Керівник: Козлова І.І.

Література

1. Указ Президента України від 22 травня 1998 року N 505/98 «Про Положення про порядок здійснення криптографічного захисту інформації в Україні».
2. Whitfield Diffie and Martin Hellman, «Multi-user cryptographic techniques» [Diffie and Hellman, AFIPS Proceedings 45, 1976].

$$\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi \right)$$

$$y = \log_a x \frac{2x}{2z+1}$$

$$1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$y = \log_a x \frac{2x}{2z+1}$$

$$\int_a^b f(x) dx$$

Математика

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Математична фізика

Комп'ютерні науки



ОТПЕЧАТОК БОГА В МАТЕМАТИКЕ И ПРИРОДЕ

Зинченко Д.В, студент; СумГУ, гр. ЕЛ-42

Если верить Библии, то существует некий творец, который создал вселенную и положил начало жизни человека, природы...

У каждого из нас есть отпечатки пальцев, именно они делают нас индивидуальными с самого рождения. Касаясь к чему либо, мы оставляем свой неповторимый след. И не исключено, что при творении мира сего Бог тоже оставил отпечаток своих пальцев.

Еще до нашей эры, когда науки как таковой не было, загадочным образом Леонардо “Фибоначчи” Пизанский открыл миру глаза на довольно таки интересную систему. Система формировалась с определенной последовательности чисел...1,1,2,3,5,13,21,34,55...и так до бесконечности. Каждое число это сумма двух предыдущих, то есть $1+1=2$, $1+2=3$, $2+3=5$ и так далее. Начертив прямоугольник, в котором соседние числа равные соседним числам с последовательности Фибоначчи и предварительно разбив его на более мелкие, размеры, которых будут равны числам из последовательности Фибоначчи, станет видно форму спирали. Самое интересное то, что наше тело, уши, пальцы рук и лицо сформированы по этому же принципу.

Если мы померяем линейкой расстояние от кончика среднего пальца до конца его ногтевой фаланги, от конца ногтевой фаланги до конца средней, от конца средней фаланги до конца основной и от начала основной фаланги указательного пальца до изгиба кисти, то увидим потрясающие результаты. К примеру, у меня 2 мм, 3 мм, 5 мм и 8 мм. Каждый последующий размеров моих измерений равен сумме двух предыдущих. Это необъяснимо потрясающий факт, ведь система, открытая около 1200 года нашей эры до сих пор имеет вес в этом мире. Не понятно как, но рост многих объектов природы происходит в точности за теорией Фибоначчи. Даже ветви деревьев, ракушки, морские звезды, розы, кактусы, подсолнухи, шишки ананаса и даже расположение галактик сформированы аналогично. Эти факторы потрясают. Может это и есть тот, самый отпечаток, разгадав который мы сможем приоткрыть занавес совершенно в иной мир? Отпечаток Бога...

Руководитель: Белоус Е.А., *доцент.*

ЯК ЗАОЩАДИТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ ТА ВЛАСНІ КОШТИ.

Кудояр Ігор, *студент*; СумДУ, гр. ЕЛ-42

Україна належить до тих країн, які витрачають дуже багато енергії. Енерговитрати в нашій країні у 2,5 рази перевищують середньосвітові. Виникають дві проблеми: запаси енергоресурсів вичерпуються, а різні способи виробництва енергії приносять шкоду навколишньому середовищу. Таким чином, необхідно вживати відповідні заходи економії та раціонального використання енергоресурсів. У розв'язку даного завдання нам допоможуть певні розрахунки, які дає можливість нам зробити математика.

Математика, як наука, допомагає здійснювати контроль та сприяти економії у різних сферах нашого життя.

Наша робота присвячена аналізу можливих шляхів економії електроенергії та власних коштів.

Щоб економія була ефективною необхідно використовувати у повсякденному житті енергозберігаючі прилади. Але результати будуть ще кращі, якщо ми скоротимо роботу кожного приладу, хоча б, на незначний час.

Провівши відповідні дослідження, я з'ясував що більшість людей відлякує висока ціна на енергозберігаючі лампи. Але при відповідних розрахунках стає зрозуміло, що вини себе дуже швидко окуплять та дозволять суттєво економити електроенергію. Так наприклад, якщо замінити одну лампу накаливання (75 Вт) на енергозберігаючу лампу (18 Вт), то можна економити за рік 114 кВт·годин/рік енергії. Це значення енергії відповідає економії коштів 35,16 грн./рік.

В даній роботі я підрахував скільки можна зекономити електроенергії, якщо скоротити роботу однієї лампи на 20 хвилин в день. Але ця економія стає суттєвою, якщо розглядати дані дії на протязі року.

Таким чином, кожна людина може зробити свій внесок у економне використання енергоресурсів. А щоб економія була раціональною й ефективною можна стверджувати про ефективність використання енергозберігаючих приладів у нашому житті.

Керівник: Білоус О.А., *доцент*

РЯД ТЕЙЛОРА В МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРАХ

Босенко В.С., студент; СумГУ, гр. Еп-31
Бурда А.И., студент; СумГУ, гр. Еп-31

Как мы знаем, любой микрокалькулятор, по сути, способен выполнять только 4 арифметических действия: сложение, вычитание, умножение и деление. Тогда встает вопрос «Как же он рассчитывает сложные функции?». Вот для выяснения этого мы и рассмотрим такое понятие, как «Ряд Тейлора».

Ряды Тейлора применяются при замене функции многочленами, формула дает обоснование возможности приблизительно изображать функцию $y = f(x)$ в виде многочлена. В частности, замена линейной системой уравнений происходит путём разложения в ряд Тейлора и отсечения всех членов выше первого порядка.

Если функция $f(x)$ определена в некоторой окрестности точки a и имеет производные $(n+1)$ порядка в этой точке, то найдется такая точка ξ на интервале $(a;x)$ при которой функция $f(x)$ представляется в виде:

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} f^{(n)}(a) \frac{(x-a)^n}{n!} = f(a) + f'(a)(x-a) + \frac{f''(a)(x-a)^2}{2!} + \dots + \frac{f^{(n)}(a)(x-a)^n}{n!} + R_n$$

и называется рядом Тейлора функции f в точке a , где R_n – остаточный элемент, в форме Лагранжа представлен выражением

$$R_n = \frac{f^{(n+1)}(\xi)(x-a)^{n+1}}{(n+1)!} \quad a < \xi < x$$

Если представленное выше разложение сходится в некотором интервале x , то есть $\lim_{n \rightarrow \infty} R_n = 0$, то оно называется рядом Тейлора, подающим разложение функции $f(x)$ в точке a .

Если $a=0$, то такое разложение переходит в формулу Маклорена:

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} f^{(n)}(0) \frac{x^n}{n!} = f(0) + f'(0)x + \frac{f''(0)x^2}{2!} + \dots + \frac{f^{(n)}(0)x^n}{n!} + R_n$$

Следовательно, формула Маклорена, как подвид формулы Тейлора, дает возможность приближенно рассчитать значение любой сложной функции с помощью четырех простых арифметических действий, что значительно расширило функционал калькулятора.

Керівник: Белоус Е.А., доцент

ЗАДАЧІ ІЗ ФІЗИКИ ТА МЕХАНІКИ, ЩО РОЗВ'ЯЗУЮТЬСЯ У МАТЕМАТИЧНОМУ АНАЛІЗІ

Басов В.В, студент; СумДУ, гр. І-31

Прикладні задачі – це маленька наукова проблема. І не важливо, що її хтось уже розв'язував. Головне на занятті пройти всі етапи наукового пошуку. І перший із них – збирання фактів і висунення на їх основі гіпотез. Мова іде про деякі прості аспекти складання математичних моделей прикладних задач. Кожен студент отримує можливість встановити свої можливості у навчанні і пристосуватися до тих рівнів вивчення матеріалу, які пропонує вчитель. Розглянемо деякі задачі прикладного характеру. Задача №1 Радіоактивний розпад: після відкриття радіоактивності у дослідах Беккереля і подружжя Кюрі виникло питання: за яким законом відбувається розпад атомів? Встановили, що кількість речовини, що розпадається за одиницю часу завжди пропорційна загальній кількості речовини. Фізики назвали проміжок часу протягом якого розпадається половина всіх атомів, періодом піврозпаду даної речовини. Якщо період піврозпаду даної речовини дорівнює T , то через проміжок часу nT залишається цієї речовини M -маса речовини, $t=nT$ - час, через який маса речовини дорівнює $M=(1/2)^{(t/T)}$. Задача №2 Барометрична формула. При постійній температурі тиск повітря знижується із зниженням висоти над рівнем моря за законом $p=(p_0)b^{(-h/H_0)}$, (p_0) - тиск над рівнем моря ($h=0$), p - тиск на висоті h , H - const, що залежить від . Задача №3 Діагностика захворювань. При діагностиці ниркових захворювань часто визначають здатність нирок виводити із крові радіоактивні ізотопи, причому їх кількість у крові падає за показниковим законом. Задача №4. На землі в точці В стоїть ракетний комплекс. Над ним на висоті h по прямій лінії пролітає ціль А зі швидкістю v . В момент коли ціль буде над ракетою у точці О, відбувається запуск ракети. Ракета M рухається з постійною швидкістю u і в кожний момент направляється на ціль. Знайти траєкторію руху ракети і час, за який ракета буде вражена. Проблема навчання – навчання повинно проходити не через засвоєння підручників, а за допомогою більш самостійної роботи студентів над вишукано підібраними задачами.

Керівник: Одарченко Н.І.

СИСТЕМИ КООРДИНАТ У ЖИТТІ

Подопригора О.О., студент; СумДУ, гр. ЕЛ-43

Координати—це кутові лінії деякої величини, які з великою точністю можуть визначати розташування певної точки (предмета) на певній поверхні або ж у просторі.

На сьогоднішній день координати найчастіше використовуються у туристичних та військових галузях.

В топографії використовують координати з допомогою яких можна визначити з великою точністю певну точку розташовану на карті. Сюди відносяться:

- географічні координати;
- полярні координати;
- біполярні координати;
- плоскі прямокутні координати .

Отже, як визначити своє місце розташування? Це можна зробити дуже швидко і легко. А саме потрібно знати, що координати визначаються за двома параметрами—це географічна широта і довгота.

Широта зображує відстань від уявного екватора, до західної точки, яка позначається в градусах. Але не так усе просто, бо існує два види широти: північна та південна. Для її визначення прийнято на глобусах (картах) проводити паралелі, тобто паралельні лінії до екватора.

Довгота зображає відстань від нульового меридіана, до раніше заданої точки, яка також позначається в градусах. Для визначення довготи також прийнято на глобусах (картах) проводити меридіани від двох точок: північної та південної. Тобто у цілому з'являється система координат. На глобусах візуально більш зрозуміло визначення координат ніж на плоских картах. Це зумовлено тим, що форма планети Земля є здавленою по поверхні та витягнутою вздовж континентів. А значить, що довготи будуть показані ніби дуги, які в цілому утворюють витягнуте коло.

Керівник : Білоус О.А.

1. <http://voennizdat.com/VTop6-1.php>
2. <http://rus.ans4.com/97710/kak-vychislyat-koordinaty-po-karte/>
3. <http://school.xvatit.com/index.php?title=Земля>

МАТЕМАТИКА И ДВИЖЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ

Шевченко С., *студент*; СумГУ, гр. ФЕ-31

Траектории движения космических тел давно интересуют человечество. Еще со времен античной Греции ученые-философы пытались предсказать появление звезды на небосводе и объяснить это явление с точки зрения математики или абстрактных геометрических задач.

Ученым, который построил первые математические модели движения Солнца и Луны был Гиппарх (вторая половина II в. до н. э.), Его модели не только удовлетворяли требованиям философов, но и объясняли данные наблюдений. С этой целью он разработал новый математический аппарат — тригонометрию.

В дальнейшем в этом направлении работало ряд ученых, среди которых особое место занимают И. Кеплер (1571—1630) и И. Ньютон (1643—1727). Кеплер впервые установил законы планетного движения, а Ньютон вывел из законов Кеплера закон всемирного тяготения и использовал законы движения и тяготения для решения небесно-механических проблем.

Работы всех ученых, связанных с астрономией, связаны в той или иной степени с расчетом параметров траекторий небесных тел. Принято, что все тела солнечной системы движутся по кривой эллипса. При этом в фокусе эллипса находится Солнце или Земля. Однако в силу различных причин происходит отклонение траектории от этой линии, что становится интересным фактом для расчета этого изменения.

В данной работе мы рассмотрели траектории движения различных небесных тел (комет, планет и т.д.), а также расчёт линий движения данных объектов. Сделана попытка составить математическую модель солнечной системы.

Движение тел солнечной системы было определено, с использованием интегрирования дифференциальных уравнений движения. Однако, для решения поставленной задачи необходимы расчёты координат планет.

Руководитель: Белоус Е.А., *доцент*

ЭЛЕМЕНТЫ ЧИСЛОВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Макоєдов М.С. студент; ЕЛ-42 СумГУ

Элементы числовой последовательности – это числа 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597 ..., где каждое следующее число равно сумме двух предыдущих чисел. Этот способ был назван именем великого средневекового математика Леонардо Фибоначчи. Бывают случаи, когда число 0 не рассматривают как член этой последовательности. Более формально, последовательность чисел Фибоначчи $\{F_n\}$ записуется линейным соотношением: $F_0 = 0, F_1 = 1, F_n = F_{n-1} + F_{n-2}, n \geq 2, n \in \mathbb{Z}$. Эта последовательность очень хорошо была известна в древней Индии. Там её начали применять в метрических науках. В Индии эта последовательность стала известна намного раньше, чем в Европе. На Западе её исследовал Леонардо Фибоначчи.

Он рассматривал развитие идеализированной популяции кроликов, предполагая что: для начала можно взять пару кроликов (самца и самку). Со второго месяца кролики начинают контактировать, каждый месяц, прибавляя

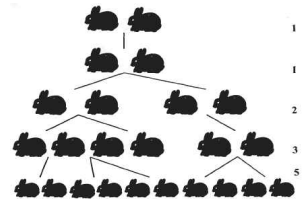


Рисунок 1. Развитие кроликов

новую пару кроликов. Проведя исследования и подсчитав месяца, он

пришел к выводу, что по окончании n-го месяца количество пар кроликов будет равно количеству пар в предыдущем месяце плюс ко всему этому количество новых пар, которых будет столько же, сколько было два месяца назад. В итоге, получилась некая формула:

$$F_n = F_{n-2} + F_{n-1}. \quad (1)$$

Один из некоторых способов применения этих чисел в практике – это измерение отрезков времени, через которое произойдет одно или несколько событий. Я считаю, что эти числа имеют очень большое применение при вычислении длительности периода в Теории Циклов. За начало одного цикла берется некоторое количество дней, недель, месяцев, непосредственно связанное с числами Фибоначчи.

Руководитель: Белоус Е. А.

БАГАТОВИМІРНИЙ МАСИВ

Кононов О.К., студент; СумДУ, гр. ЕС - 31

Сучасний розвиток обчислювальної техніки та поява можливості паралельних обчислень дозволяють розв'язувати достатньо складні задачі моделювання в різних технічних сферах.

Як правило, при моделюванні розглядаються об'єкти або явища з характеристиками що задаються декількома параметрами. Такі параметри зручно описувати за допомогою масивів.

Масив – це структурована сукупність фіксованої кількості елементів одного типу, доступ до яких здійснюється за допомогою індексів. Елементи масиву називають індексними змінними. За кількістю індексів, які треба вказати для доступу до окремого елемента масиву, розрізняють одно- та багатовимірні масиви.



Темою мого дослідження були саме N-вимірний масив та особливості його організації, в програмуванні динамічного зображення «Світлодіодного кубу».

«Світлодіодний куб» - це кубічний простір наповнений світлодіодами (пікселями).

Причому, кожний діод

(рис. 1) приклад 3D масиву керується окремо, тобто для кожного з них задаються індивідуальні характеристики. Такі характеристики описуються кількома змінними (n-індексами). Наприклад: координати в просторі, стан об'єкта, колір світла, яскравість, мерехтіння, час включення та ін.

Всю інформацію для роботи куба вкладають в багатовимірний масив, характеристики якого змінюються з кожним наступним кроком роботи, в залежності від задачі, що реалізується виконавцем. Фактично, за допомогою масиву даних йде керування об'ємним монітором з моделюванням анімації або світлового шоу.

Керівник: Білоус О.А., доцент

ЛОГАРИФМИ НАВКОЛО НАС

Васюхно М.В, студент; СумДУ, гр. ЕЛ- 43

Логарифмічна функція – одна з елементарних функцій математичного аналізу. Вона має вираз $y = \log_a x$, де $a > 0$, $a \neq 1$, і обернена до показникової $y = a^x$. Логарифм – означає з грецької “логос”- відношення і “аритмос”- число. Вона була запропонована вченим з Швейцарії І. Бюргі (1552-1632), який виготовляв годинники і астрономічні інструменти, і астрономом з Шотландії Д. Непером (1550-1617).

Астрономи розподіляють зірки за ступенями видимій яскравості на світила першої, другої, третьої і т.д. зоряної величини. Фізична яскравість зірок становить геометричну прогресію зі знаменником 2,5. Тому «величина» зірки представляє собою не що інше, як логарифм її фізичної яскравості. Оцінюючи видиму яскравість зірок, астрономи працювали з таблицею логарифмів, складеної на підставі 2,5. Подібним чином оцінюється і гучність шуму.

Промислові шуми шкідливо впливали на здоров'я робітників а також на продуктивність праці, це спонукало виробити прийоми точної числової оцінки гучності шуму. Одиницею гучності служить «бел», практично - його десята частка - «децибел». Зірки та шум оцінюються однаковим чином - за логарифмічною шкалою.

Логарифмічна залежність спостерігається і в музиці. Встановлено, що так звані ступені частот звукових коливань являють собою логарифми. Номери клавішів рояля описуються за допомогою логарифмів чисел коливань відповідних звуків.

Спостерігаються логарифми і в області психології. Вивчаючи логарифми, вчені прийшли до висновку про те, що організм як би «логарифмує» отримані їм роздратування. Тут діє так званий «психофізичний закон Фехнера»: величина відчуття пропорційна логарифму величини роздратування.

На мою думку, логарифмічна залежність дозволяє описати явища, які спостерігає людство, зв'язуючи числові значення з рівнем відчуття того чи іншого параметра людиною.

Керівник: Білоус О.А., доцент

ЗОЛОТИЙ ПЕРЕТИН

Рижков О.С., студент; СумДУ, гр. ЕП-31

Людина розрізняє будь-які речі за формою. Для кращого сприйняття, предметам надають форму, в якій поєднують симетричність та золотий перетин. Це сприяє відчуттю краси та гармонії.

Золотим перетином у математиці називають рівність ділення відрізка АВ точкою С на дві нерівні частини таким чином, щоб $AB:BC=BC:AC$.

Відрізки золотої пропорції виражаються нескінченним ірраціональним дробом $AC=0.618\dots$, якщо відрізок АВ прийняти за одиницю, то $BC=0.382\dots$. Відношення відрізків АС і ВС складає 1,618... Дане число назвали золотим. Для практичних цілей застосовують наближене значення 0,62 та 0,38, тобто після ділення більша довжина займає 62%, а менша – 38%.

Границя відношення двох сусідніх чисел у послідовності Фібоначчі утворюють золотий перетин. Числа Фібоначчі є послідовністю, де кожне число дорівнює сумі двох попередніх.

Ділення, яке було виявлено в архітектурі, у відношенні 44:56 називають «Другим золотим перетином». Ця пропорція має місце при побудові зображень подовженого горизонтального формату.

Якщо побудувати правильний п'ятикутник та з'єднати кути діагоналями, то отримаємо пентаграму. Всі діагоналі п'ятикутника ділять один одного на відрізки, що зв'язані між собою золотим перетином. Кожний кінець правильної п'ятикутної зірки є золотим трикутником. Сторони утворюють кут 36 при вершині, а основа, відкладена на бічну сторону, ділить її в пропорції золотого перетину.

Вважають, що термін «золотий перетин» ввів Піфагор. Існує думка, що він знання золотого перетину запозичив у єгиптян та вавилонян.

На початку ХХ ст. з'явилася велика кількість теорій про застосування золотого перетину в мистецтві та архітектурі. З розвитком дизайну та технічної естетики дія закону золотого перетину поширилося на конструювання машин, меблів і т.д.

Керівник: Білоус О.А., доцент

МАТЕМАТИКА У НАНОТЕХНОЛОГІЯХ

Пронозов І.С., *студент*; СумДУ, гр. ФЕ-31

В останні кілька років, дослідники розробили нові технології, які дозволяють їм відображати окремі атоми, молекули та інші наночастинки. Сьогодні вчені звертаються до математики, щоб зрозуміти характер наночастинок, і для точного моделювання та прогнозування їх поведінки. Цей баланс між спостерігачем і спостережуваним може бути використаний, щоб показати неймовірні властивості цих частинок.

Математика дає можливість описувати нанoelementи, це сприяє вимірюванню наслідків атомних і молекулярних змін в крупніших масштабах. Це називається багато-масштабний аналіз і розрахунок, який вимагає математичних та статистичних знань. Основною проблемою є те, що комп'ютери не можуть вирішити всі найважливіші питання, щоб зрозуміти взаємозв'язок між поведінкою в усіх часових і просторових масштабах.

Математичні моделі й чисельні експерименти необхідні, щоб контролювати всі етапи утворення наноматеріалів: дизайн і синтез наночастинок сумісних з традиційними матеріалами, конструкцію виробничого процесу і знання того, як нано-композитні матеріали набувають поліпшених властивостей. Математика в даному випадку є мовою і інструментом для подолання всіх масштабних питань від характеристик атомів до властивостей матеріалу, щоб пояснити основні принципи фізики та хімії. Математичний термін для виведення рівнянь при великих часових і просторових масштабах, був розроблений та вдосконалений сучасними архітекторами цих методів: Дж Келлером, Д. Мак-Лафліном, А. Майдою, Г. Мілтоном. Вони всі являються прикладними математиками, які вплинули на науку і техніку з точки зору цієї математичної технології.

Більшість моделей, що використовуються сьогодні для нанонауки і нанотехнології є ключем до розуміння того, де математика входить в нано-світ. Без уточнення моделей для нанокомпозитних матеріалів, у нас немає ніяких шансів, щоб оптимізувати їх експлуатаційні властивості на нано-масштабі.

Керівник: Білоус О.А., *доцент*

ЗОЛОТИЙ ПЕРЕРІЗ

Клок О.В., студент; СумДУ, гр. ЕС - 31

«Золотим перерізом» прийнято називати відношення між двома частинами простору, коли більша частина так відноситься до всього цілого простору, як менша частина до більшої. Скульптори, художники, архітектори у своїй творчості використовували «золотий» переріз, саме тому їх витвори виглядали гармонічними та живими.

Ще в епоху Відродження художники зрозуміли, що всі полотна мають певні точки, які мимоволі приковують нашу увагу. Їх називають «Зорові центри». Розмір полотна і його формат не має зовсім ні якого значення, можливі мала або велика за розмірами картина, вертикальна чи горизонтальна, байдуже, адже ці точки все одно мають своє місце на картині. Цих точок чотири і вони ділять величину зображення по вертикалі і горизонталі в «золотому» перетині, тобто їх відстань $3/8$ і $5/8$ від краю площини.

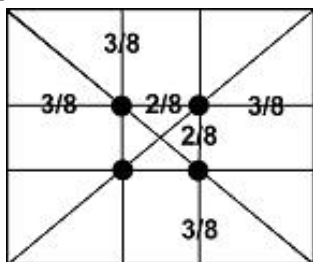


Рис. 1. Схема «золотого» перерізу.

Художники дали назву цьому відкриттю «золотий» переріз. Для того, щоб глядач звернув увагу на головний елемент полотна чи фотографії, потрібно поєднати зоровий фактор з елементами «золотого» перерізу.

Люди, які давно займаються живописом, кажуть, що «золотий» переріз допомагає їм більш ясно представляти об'єкти в просторі. Найвдалішими виходять пейзажі та натюрморти, в яких елементи розташовані за розглянутою схемою.

Керівник: Білоус О.А., доцент

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕВОЛЮЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Романенко Т.А., студент; СумДУ, гр. ІН-41

Метою даної роботи є побудова і дослідження математичної моделі зміни біологічної популяції на площині.

Уявимо собі наступну ситуацію. На поверхні шкіри людини або тварини виникло деяке захворювання (область D_0) лікування якого можливе за допомогою точкових ін'єкцій (область E) вздовж межі цього захворювання. Припустимо, що лікувальний ефект настає після виконання двох умов:

а) більше половини площі області E , знаходиться всередині області захворювання D_0 ;

б) лікувальний ефект настає в тих точках, області D_0 , відстань від яких до кордону області менше, ніж відстань від точки ін'єкції до межі цієї області.

Завдання полягає в тому, щоб:

а) з'ясувати чи настане одужання, або кажучи іншими словами чи зникне область захворювання

б) якщо зникне то коли.

У загальному вигляді, тобто коли форми областей D_0 і E довільні, розв'язання такої задачі представляє значні труднощі і можливе тільки чисельними методами. Ми ж, у першому приближенні будемо вважати область D_0 - колом радіуса R , а область E колом радіуса r ($r < R$). Таке припущення дозволило нам отримати визначальні рівняння вибраної моделі та на їх основі деякі розрахунки.

Таким чином нами побудована математична модель деякого еволюційного процесу, розроблена методика її чисельної реалізації, виконані деякі розрахунки на конкретному прикладі. Встановлено, що процес лікування закінчується через скінченну кількість кроків.

Підсумовуючи хотілося б відмітити, що побудована нами модель може використовуватись не лише для моделювання розвитку захворювання, а також, у окремому випадку, для моделювання боротьби з лісовими пожежами, епідеміями, повенями та екологічними катастрофами.

Керівник: Ячменьов В.О., к.ф.-м.н., доцент

АНАЛІЗ СИГНАЛУ МАТЕМАТИЧНИМ АПАРАТОМ РЯДІВ ФУР'Є

Куліжко В. Р., студент; СумДУ, гр. ФЕ-31

Згідно гіпотези французького математика Жозефа Фур'є - не існує функції, яку б не можливо було розкласти в тригонометричний ряд. Це дійсно так, хоча повірити в цю гіпотезу дуже складно. Ряди Фур'є є одними з розділів класичного курсу вищої математики, що дуже широко використовуються на практиці в задачах, що пов'язані з новітніми інформаційними технологіями. Дана ідея стала початком великого циклу досліджень, щодо представлення функцій тригонометричними інтегралами та рядами Фур'є. На основі рядів Фур'є В.А. Котельников довів теореми, що лежать в основі теорії імпульсного зв'язку.

Одним з основних методів аналізу інформаційних сигналів є їх розклад на елементарні складові у вигляді гармонійних коливань за допомогою ряду Фур'є. Тригонометрична амплітудно-фазова форма, такого ряду може бути записана вигляді виразу

$$X(t) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} (A_k \cos(k\omega_0 t - \varphi_k)) \quad (2)$$

де $X(t)$ – періодичний сигнал довільного типу; A_0 - амплітуда постійної складової функції; k - порядковий номер гармонійної складової розкладу; ω_0 - колова частота першої гармонійної складової; t - миттєвий час; φ_k - початкова фаза k -ої гармонійної складової.

Різноманітні сигнали, такі як електричні, електромагнітні, акустичні, хімічні, гідравлічні, оптичні, термічні, біоритмічні та інші - є функціями часу, тому один сигнал можна перетворювати на інший.

Як правило, сигнали які відображають фізичні величини надалі опрацьовуються за допомогою відповідних співвідношень та мають значення в області дійсних чисел. Але, на практиці користуються й розкладом у комплексний ряд Фур'є. При аналізі сигналу математичним апаратом рядів Фур'є можемо отримати детальну інформацію про сам сигнал.

Керівник: Білоус О. А., доцент

ЗОЛОТИЙ ПЕРЕТИН: ВЛАСТИВОСТІ І ФУНКЦІЇ

Гапон В.І., студент; СумДУ, гр. ФЕ-31

Золотий перетин – прояв ідеальної структурної і функціональної досконалості цілого та його частин в науці, техніці, природі та мистецтві. Золотий переріз вважається співвідношенням найвідповіднішим естетичному сприйняттю зображення.

Вперше про золотий перетин ми дізнаємось з давнього Єгипту і Мексики. При побудові своїх пірамід розділені океаном народи використовували схожу схему. Найвідоміші дослідники «золотого перетину» - це Евклід, Платон, Леонардо да Вінчі, Альбрехт Дюрер та Фібоначчі.

Існує так зване «золоте число» яке має безпосередній зв'язок з числами послідовності Фібоначчі:

$$\varphi = \frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}; \quad \varphi = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n}$$

ω - «золоте число», границя двох сусідніх членів послідовності Фібоначчі.

Впродовж століть низка вчених знаходили практичне застосування властивостям золотого перетину. Були знайдені приклади використання перетину як в рослинному, так і тваринному світі. В 1885 році німецький професор А. Цейзинг опублікував свою роботу, в якій принцип золотого перетину був застосований до пропорцій людського тіла.

Нині важко сказати, яких саме аспектів нашого життя не торкнувся принцип золотого перерізу. Звичайно, найбільшого поширення він досяг в мистецтві та архітектурі. Нові типи елементарної математики і комп'ютерних наук базуються на цьому принципі. А в 2003 році російський фізик Юрій Владимиров відкрив принцип золотого перерізу в структурі атома.

Найбільш яскраво принцип золотого перетину знаходить відображення в різних природних формах: квіти, ракушки деяких видів молюсків, павутина, сніжинки, навіть спіраль нашої та декількох інших галактик мають «золоті» характеристики. Саме золотий перетин надає природі ідеальної і структурної досконалості.

Керівник: Білоус О.А., доцент

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИКИ В ГЕНЕТИКЕ

Милашечкин А. А., *студент*; СумГУ, гр. ФЭ-31

Существование различных форм жизни, которые есть в природе, основывается не только на законах биологии и химии, как могли бы подумать многие. Основа эволюции, одна из важнейших отраслей биологии — генетика — содержит много математических нюансов, благодаря которым жизнь на Земле такая разнообразная.

Г. Мендель — основоположник учения о наследственности, математик, который открыл принципы передачи наследственных признаков, позже названных законами в честь учёного. Он установил соотношения количества потомков по фенотипу и генотипу при скрещивании разных организмов одного вида.

Закон расщепления (второй закон Менделя) - при скрещивании двух гетерозиготных особей между собой у потомков наблюдается расщепление в определенном числовом отношении: по фенотипу (внешним признакам) 3:1, по генотипу (наследственному материалу) 1:2:1.

С помощью математики рассчитываются молярная масса, длина определённого гена, расстояние между нуклеотидами, количество нуклеотидов в генах, молярная масса одной аминокислоты. Например, молярная масса одного нуклеотида составляет 345, а аминокислоты 100. Расстояние между нуклеотидами составляет 0,34 нм. Все эти данные позволяют определить характеристики как отдельных генов, так и целых геномов отдельных организмов.

В данной работе мы проведем чёткую систематизацию указанных способов применения математики в генетических исследованиях и попробуем сами в качестве примера рассчитать некоторые характеристики наследственного материала и подробнее разберём математическую составляющую законов Менделя.

Руководитель: Белоус Е. А.

1. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ И БИОИНФОРМАТИКА, 2006, Т. 1, №1
2. Н. Бейли – Математика в биологии и медицине.

МНОЖИНА МАНДЕЛЬБРОТА. ФРАКТАЛ

Фролов А.І, студент; СумДУ, гр. ЕЛ-42

Множина Мандельброта – це множина з таких точок c на комплексній площині, для яких ітераційна послідовність $Z_{n+1} = Z_n^2 + c$ при $Z_n = 0$ є обмеженою. Тобто, це безліч таких c , для яких існує таке дійсне R , що нерівність $|Z_n| < R$ виконується при всіх натуральних R .

Отже, нехай ми маємо звичайну функцію $y = x^2 + 1$. Нехай $x = 0$. Тоді при підстановці його в дане рівняння ми отримаємо відповідь $y = 1$. Тепер, отриману відповідь знову підставляємо замість x в дане рівняння і вже отримуємо $y = 2$, після чого знову робимо ту ж підстановку і отримуємо відповідь $y = 5$. Цю послідовність дій можна повторювати нескінченну кількість разів, отримуючи все більші і більші числа. Множина цих самих чисел і є множиною Мандельброта.

На даному графіку зображено саме цю множину. Як видно за малюнком, вона складається з нескінченної кількості елементів, кожен з яких менший в n -кількість разів за попередній, але має таку ж форму. Тому при збільшенні одного з елементів ми ніби повернемося до початкового зображення, яке ми бачимо зараз.

Таке явище в математиці має назву *фрактал*.

Фрактал – це математична множина, що володіє властивістю самоподібності. В математиці під фракталами розуміють безлічі точок в евклідовому просторі, що мають метричну розмірність.

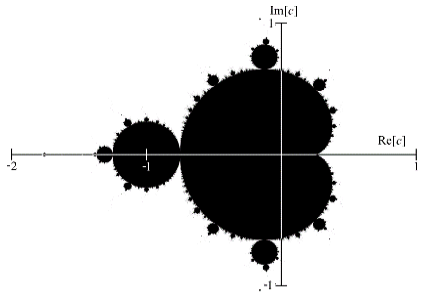


Рисунок 2. Множина Мандельброта

Керівник: Білоус О. А., доцент

1. А. А. Кирилов Повість про два фрактали. - Літня школа «Сучасна математика». - Дубна, 2007.
2. Кроновер Р. М. Фрактали і хаос в динамічних системах.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗМІЩЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПОРТФЕЛЯ

Яровий О.Д., студент, СумДУ, гр. ІН-31

Проблема розміщення інвестиційного портфеля є актуальною в наш час. Розглянемо приклад такої задачі. Керівник проекту на підприємстві розглядає документацію 10 масштабних інвестицій в проект. Ці інвестиції мають розбіжності в оцінках розрахунків довгострокового прибутку, який вони будуть мати, а також розмірі необхідного капіталу.

Нехай P_j та C_j - це розрахунковий прибуток і необхідний капітал (в мільйонах гривень) для можливостей інвестицій j ($j=1, \dots, 10$) відповідно. Загальна сума капіталу для цих інвестицій є Q (в одиницях мільйонів гривень). Інвестиційні можливості 3 і 4 є взаємовиключними так само, як 5 і 6. Крім того, ні 5, ні 6 не можуть бути зроблені, якщо не буде зроблена 3 або 4. Принаймні, дві, але не більше чотирьох інвестиційних можливостей повинні бути зроблені з множини вкладників $\{1, 2, 7, 8, 9, 10\}$. Керівник проекту бажає вибрати комбінацію капіталовкладень, що дозволяють отримати максимальний загальний прибуток в довгостроковій перспективі з урахуванням обмежень, які були описані вище.

Керуючись підходами цілочисельного програмування побудуємо математичну модель задачі.

Треба вирішити, чи потрібно використовувати інвестиційні можливості. Тому нехай $x_j = 1$, якщо ми будемо використовувати можливість для інвестицій та $x_j = 0$, якщо ні, при цьому $j=1, \dots, 10$.

Представимо у вигляді системи обмежувальні рівняння лінійного програмування для визначення оптимального плану розміщення інвестицій підприємства:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^{10} C_j x_j \leq Q \\ x_3 + x_4 \leq 1 \\ x_5 + x_6 \leq 1 \\ x_5 \leq x_3 + x_4 \\ x_6 \leq x_3 + x_4 \\ x_1 + x_2 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} \geq 2 \\ x_1 + x_2 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} \leq 4 \end{cases}$$

де Q - загальна сума капіталу для цих інвестицій.

Мета моделювання полягає в тому, щоб максимізувати загальну оцінку довгострокового прибутку.

$$\sum_{j=1}^{10} P_j x_j \rightarrow \max$$

Процес оптимізації портфеля інвестицій пов'язаний із вибором з наданої кількості інвестиційних пропозицій таких, що забезпечують отримання найбільшого обсягу чистого доходу.

Реалізуємо побудовану модель засобами програмування в комп'ютерному пакеті Maple 7, при вихідних значеннях: $Q = 20000$.

Таблиця 1 – Вихідні значення

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
C_j	200	4500	700	8400	400	700	3200	6700	4300	3000
P_j	1300	2500	950	9000	1000	7000	2000	800	3500	1000

Були отримані такі результати:

```
> m[1]:=0;
> for x1 from 0 to 1 do
> for x2 from 0 to 1 do
> for x3 from 0 to 1 do
> for x4 from 0 to 1 do
> for x5 from 0 to 1 do
> for x6 from 0 to 1 do
> for x7 from 0 to 1 do
> for x8 from 0 to 1 do
> for x9 from 0 to 1 do
> for x10 from 0 to 1 do
> 1300*x1+2500*x2+950*x3+9000*x4+1000*x5+7000*x6+2000*x7+800*x8+3500*x9+1000*x10; if
1300*x1+2500*x2+950*x3+9000*x4+1000*x5+7000*x6+2000*x7+800*x8+3500*x9+1000*x10>m[1] and
200*x1+4500*x2+700*x3+8400*x4+400*x5+700*x6+3200*x7+6700*x8+4300*x9+3000*x10<=20000 and
x3+x4<=1 and x5+x6<=1 and x5<=x3+x4 and x6<=x3+x4 and x1+x2+x7+x8+x9+x10>=2 and
x1+x2+x7+x8+x9+x10<=4 then
m:=[1300*x1+2500*x2+950*x3+9000*x4+1000*x5+7000*x6+2000*x7+800*x8+3500*x9+1000*x10,
x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7,x8,x9,x10] fi;
> od od od od od od od od od od;
> m;
[23800, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1]
```

Отже, будемо використовувати інвестиції 1, 4, 6, 7, 9, 10. При цьому оптимальний прибуток складатиме 23800 мільйонів гривень.

Переваги та недоліки використання цієї моделі: дозволяє максимізувати прибуток, а не покладатися на оціночний (упереджений) підхід; може бути легко розширена для вирішення більшої кількості потенційних інвестиційних можливостей; модель не враховує будь-якої статистичної невизначеності (ризик) у даних, це є повністю детермінована модель.

Література:

1. Грешилов А.А. Прикладные задачи математического программирования. М., 2009.

Керівник: Назаренко Л. Д.

ДІОФАНТОВІ РІВНЯННЯ

Валенкевич М. Є., студентка; СумДУ, гр. ІН-41

Діофантові рівняння – невизначені поліноміальні рівняння з цілими коефіцієнтами виду

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b, \quad (1)$$

де всі змінні можуть набувати лише цілих значень, як коефіцієнти, так і, як мінімум, одне із $a_i \neq 0$.

Їх розв'язання розуміє під собою такі пункти:

1. З'ясувати чи має рівняння хоча б один цілий ненульовий корінь.
2. Якщо корені є, то з'ясувати чи скінченна їх множина.
3. Знайти всі цілі корені рівняння.

Дані рівняння цікаві вже тим, що хоч на перший погляд є алгебраїчними, насправді їх відносять до арифметичних.

В сучасній математиці існує цілий напрямок, який займається дослідженням діофантових рівнянь і пошуком їх рішень. Він називається діофантовим аналізом та діофантовою геометрією, бо використовує геометричні способи доведення.

Не менш цікавим є використання Діофантових рівнянь, бо дані рівняння мають місце як в щоденному використанні (наприклад, «покупець має сплатити за деяку річ 250 грн, в нього в наявності лише купюри номіналом 100 грн. та 50 грн. Якими способами він може сплатити за покупку?» тощо), в біології в задачах на генетику тощо.

Також уваги заслуговує історія цих чисел: назва їх походить від імені Діофанта Александрійського, давньогрецького математика, автора збірника «Арифметика». Про життя самого математика відомо тільки із вірша у «Палатінській антології», де міститься 48 задач у віршах. Знайшовши рішення однієї із задач, ми дізнаємось, що відомий математик прожив 84 роки. Діофант практикувався у знаходженні коренів рівнянь (1), при цьому цікавили його лише натуральні розв'язки, а ірраціональні вважав за «неможливі». Тому часто можна зустріти ситуацію, коли для наголошення, що розв'язки мають бути лише натуральними, рівняння називають «діофантовим».

Керівник: Шуда І.О., доцент кафедри МА і МО

СТРІЧКА МЕБІУСА

Виноградов М.О., студент; СумДУ, гр. ІН-41

Незвичайна, загадкова, - це далеко не всі епітети, якими можна описати цей дивний об'єкт – **стрічку Мебіуса** або лист(петлю) Мебіуса. Що ж вона собою являє? Це – топологічний об'єкт, найпростіша неорієнтована поверхня, одностороння при вкладенні в звичайний трьохвимірний простір R^3 . Як бачимо, вже на етапі визначення з'являються певні питання, що до термінології, отож почнемо з самого початку, такої собі преамбули до теми.

Ми знаємо, що математика – це комплекс наук, до яких входять математичний аналіз, алгебра, аналітична геометрія і т.д. Одним із розділів математики, який близький до геометрії, є **топологія** – це доволі сучасна наука, засновником якої є Леонард Ейлер, вона вивчає в узагальненому вигляді явище неперервності, тобто тіла та їх властивості, які залишаються незмінними при деформаціях (так ніби дані тіла створені з гуми) і не допускають розривів чи склеювань. Цікавим є те що для неї не є суттєвими, наприклад такі звичні поняття, як кути і відстані. Базове поняття топології – **неперервність**.

Одним з таких об'єктів є стрічка Мебіуса, яка незалежно відкрита Німецькими математиками **А.Ф. Мебіусом** (в «Роботі про могогранники») і **І.Б. Лістінгом** в 1858 році незалежно один від одного.

Рівняння даної фігури задається параметрично в просторі R^3 :

$$\begin{cases} x(u, v) = \left(1 + \frac{v}{2} \cos \frac{u}{2}\right) \cos(u) \\ y(u, v) = \left(1 + \frac{v}{2} \cos \frac{u}{2}\right) \sin(u) \\ x(u, v) = \frac{v}{2} \sin \frac{u}{2} \end{cases} \quad \text{де } 0 \leq u < 2\pi \text{ та } -1 \leq v \leq 1 \quad (1)$$

В циліндричних координатах стрічка Мебіуса задається рівнянням:
 $\log \left(r \sin \left(\frac{\theta}{2} \right) \right) = z \cos \left(\frac{\theta}{2} \right)$ (2), де функція логарифма має довільну основу.

Особливий інтерес цей об'єкт викликає рядом своїх **властивостей**:

- **Односторонність** – дана фігура має лише одну сторону та один край.

- Неперервність – будь-які дві точки на стрічці. Мебіуса можуть бути з'єднані лінією, яка не буде перетинати край цієї фігури. Оскільки на стрічці немає розривів, то цю неперервність можна назвати повною.
- Зв'язаність – стрічка залишиться цільною якщо розрізати її уздовж.
- Відсутність орієнтованості.

Цікавим також є те, що при різному розрізанні стрічки, отримаємо різний результат, наприклад, якщо розрізати лист Мебіуса по його середній лінії, то він перетворюється на перекручене кільце.

Схожою зі стрічкою Мебіуса є так звана **Пляшка Клейна** – це одностороння поверхня, що не має краю. Якщо розрізати її певним чином навпіл, то отримаємо дві стрічки Мебіуса.

Застосування стрічки Мебіуса

- Кінострічка – можливість записувати звук на кінострічці без зміни катушок, відразу з двох сторін, за допомогою стрічки Мебіуса.
- Матричний принтер - у багатьох матричних принтерах барвна стрічка також має вигляд листа Мебіуса для збільшення її ресурсу.
- Шліфувальна стрічка у вигляді листа Мебіуса дає змогу більш рівномірно її використовувати, і як наслідок збільшується термін її експлуатації.
- Стрічка конвеєра у вигляді листа Мебіуса – переваги аналогічні попереднім.
- Касети – використовувалися касети для магнітофона, де стрічка була перекручена у вигляді листа Мебіуса, що дозволяло збільшити об'єм запису у два рази.
- Пружина в формі стрічки Мебіуса є особливою – її неможливо перекрутити.

Багато митців архітектури, живопису, літератури використало в своїх творах ідею стрічки Мебіуса. Існують також пам'ятники даній фігури, як одному із символів сучасної математики.

Керівник: Шуда І.О., *доцент*

1. М.Гарднер «Математические чудеса и тайны»
2. Фукс Д. «Лента Мебіуса. Вариации на старую тему»
3. «Наука» 1978 р., с. 43 - 48.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОДНОСЛОЙНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК НА ОСНОВЕ СТЕРЖНЕВОЙ МОДЕЛИ

Тимошенко В.Ю, студентка; СумГУ, гр. ИН-12

В настоящее время все большее развитие получают нанотехнологии, целью которых является создание материалов с наноструктурой или материалов, наполненных наномасштабными частицами. Их преимущество заключается в уникальном сочетании легкости и высоких значений механических характеристик (деформирования, прочности и сопротивления разрушению). На сегодняшний день наноструктуры, в частности углеродные нанотрубки, остаются малоизученными, но очень перспективными в плане применения. Одним из наиболее эффективных и наименее затратных способов исследования наноструктур является компьютерное моделирование их механических свойств.

Так, в данной работе была поставлена задача построения математической модели деформирования и разрушения однослойных углеродных нанотрубок и последующая компьютерная реализация данной модели средствами объектно-ориентированного программирования. Математическая модель строилась на основе стержневой модели, согласно дискретно-континуальному подходу, который был предложен и изложен в ряде работ Гольдштейном Р.В. и Ченцовым А.В. При построении модели метод расчета граничных значений деформации был усовершенствован тем, что во внимание принималась толщина стенки нанотрубки, а также то, что она может иметь не только общепринятое значение 0,34 нм, а и другие значения, о чем свидетельствует ряд публикаций. Компьютерная реализация математической модели позволила установить закономерности и определить характеристики деформирования однослойных нанотрубок различных конфигураций (armchair и zigzag) и различных диаметров. Полученные графики позволяют более точно и наглядно исследовать динамику потери устойчивости трубки, а также влияние структурных параметров на механические свойства трубки.

Разработанная программа может быть использована как вспомогательное средство при исследовании или применении углеродных нанотрубок.

Руководитель: Емельяненко В.В.

НЕСТАЦИОНАРНА ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ИЗОТРОПНОЙ ПЛАСТИНЫ

Бабак Б.О., студент; СумГУ, гр.ИТ-31

Некоторые процессы, сопровождаемые экзотермическими или эндотермическими эффектами в теплопроводности представляют особый интерес с точки зрения нестационарного характера. Анализ таких процессов позволяет сделать оценку кинематических и термодинамических характеристик процесса с последующей оптимизацией некоторых параметров.

Постановка задачи:

В неограниченной пластине заданной толщины, в начальный момент времени $t=0$ равномерно распределена температура T_0 . Пластина находится в среде постоянной температуры $T_c < T_0$. Поверхностный теплообмен пластины происходит с постоянными коэффициентами теплоотдачи α . Необходимо определить распределение поля температур в пластине $T(x, t)$. При заданных условиях распределения температуры по толщине пластины $\frac{\partial T(0, x)}{\partial t} = 0$.

Математическая модель поставленной задачи имеет вид:

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2},$$

Разрешающее дифференциальное уравнение $\theta = T - T_c$;

Краевые условия:

Начальные условия: $t=0, \theta(x, 0) = T_0$; Граничные условия: $x=\delta$,
 $\left(\frac{\partial \theta}{\partial t}\right)_{x=\delta} = -\frac{\alpha}{\lambda} \theta_{x=\delta}$; $\left(\frac{\partial \theta}{\partial t}\right)_{x=0} = 0$.

Методом разделения переменных с учетом краевых условий получено распределение температуры через безразмерные критерии подобия.

При реализации математической модели получены зависимости температуры и количества тепла в зависимости от времени в неограниченной пластине в замкнутом виде, что позволило осуществить численную реализацию поставленной задачи.

Руководитель: Клименко В.А., *ст. преподаватель*

МОДЕЛЮВАННЯ КОНТУРА ЛІСОВОЇ ПОЖЕЖІ

Білоус Д.О., студент; СумДУ, гр. ПМ-41

Математичне моделювання лісової пожежі є найбільш ефективним засобом прогнозування основних числових характеристик (площа, периметр ділянки, що охоплена вогнем) та закономірностей поширення природної небезпеки (конфігурація кромки, напрямок вогню, швидкість переміщення кромки пожежі та ін).

Науковцями були спроби описати контур лісової пожежі кругом (З.М. Мітчелл у 1937 р), фігурою, яка складається з двох напівеліпсів (Н.П. Курбатский у 1960 р.), еліпсом (Чарльз Друе та О'Реган).

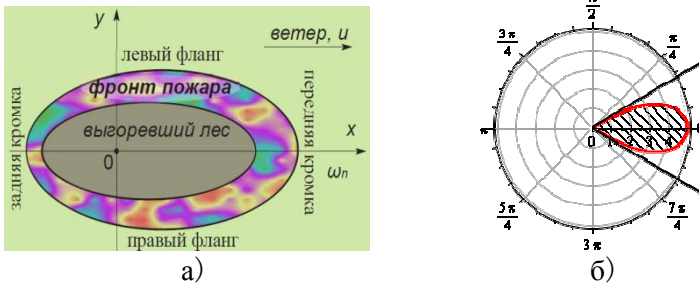


Рис.1. Приклад побудови контура лісової пожежі: а) модель Чарльза Друе; б) власна модель.

В даній роботі пропонується модель, яка прогнозує основні числові характеристики (периметр та площу), враховує контур кромки пожежі та напрямок вітру. Так поширення низової лісової пожежі в кожний момент часу характеризується залежністю:

$$P=P(K, S, L, t), \quad (1)$$

де K – форма контуру (пелюстка лемніскати Бернуллі); S – площа пожежі; L – довжина контуру; t – час спостереження.

Закон розповсюдження пожежі задається рівнянням:

$$\frac{dS(t)}{dt} = l(t) \frac{dl(t)}{dt}, \quad (2)$$

де $S(t)$ – функція зміни площі пожежі; $l(t)$ – залежність переміщення фронту пожежі в напрямку вітру від часу.

Керівник: Беда І.М., доцент

АПРОКСИМАЦІЯ ДОВІЛЬНОЇ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОЇ ФУНКЦІЇ ВІДРІЗКАМИ ПРЯМИХ

Абакумов Б.Р, Гриценко Р.М, *студенти*; СумДУ, гр. І-43

В практичній діяльності ми постійно маємо справу з наближеними величинами, рівностями, формулами : будуємо за точками графіки, добуваємо корені з чисел, вирішуємо рівняння и т. д. В теорії наближених обчислень, яка в наші дні швидко розвивається, особливе значення мають методи, які застосовуються для розв'язання широкого класу математичних задач.

Розглянемо це на прикладі «Апроксимації довільної диференційованої функції відрізками прямих».

Апроксимація – це метод наближеного опису, або наближене вираження деяких величин (чи геометричних тіл) через інші, більш відомі. Наприклад, криві лінії можна апроксимувати ламаними, ірраціональні числа – раціональними, неперервні функції – многочленами и т. д. При роботі з математичними таблицями ми застосовуємо «метод лінійної апроксимації», суть якого полягає в тому, що ділянка дуги кривої $y = f(x)$ замінюють відрізком прямої лінії і за допомогою цієї прямої знаходять шуканий корінь не тільки всередині того сегмента $[x_1, x_2]$, що розглядаємо, але і за його межами. Але у тих випадках, коли обчислення $f(x)$ чи її похідної $f'(x)$ громіздке, метод лінійної апроксимації дає більшу економію часу при обчисленні. При цьому головним фактором, що впливає на швидкість обчислювального процесу, являється величина сегмента $[x_1, \varepsilon]$, що розглядається, де ε – точне значення кореня. Метод апроксимації тісно зв'язаний з диференціалом і приростом функції. Як відомо $\Delta y \approx f'(x)\Delta x = dy$, тобто диференціалом функції $y = f(x)$, називають головну частину приросту цієї функції, що лінійно залежить від приросту аргумента.

На рис.1 показана апроксимація показникової функції сукупністю відрізків лінійних функцій, тобто ломаною, кожна ланка якої будується у відповідності з розглянутою формулою. Таким чином можна апроксимувати відрізками прямих довільну диференційовану функцію, так як нам потрібно знати у вузлових точках $(x_n; y_n)$ тільки

похідну $y'_n = f'(x_n)$, яка і визначає собою кутовий коефіцієнт $k_n = f'(x_n)$ відповідного n-го ланцюга ломаної лінії. Принципове значення має той факт, що при $\Delta x \rightarrow 0$ приріст функції Δy як завгодно мало відрізняється від її диференціала dy , тобто дугу довільної

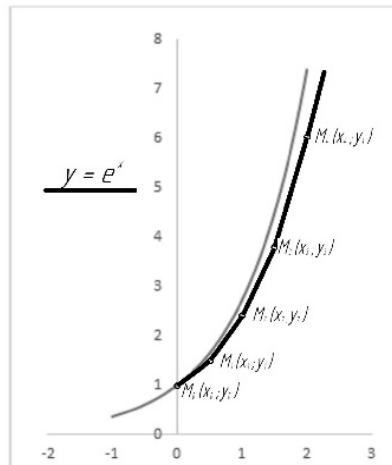
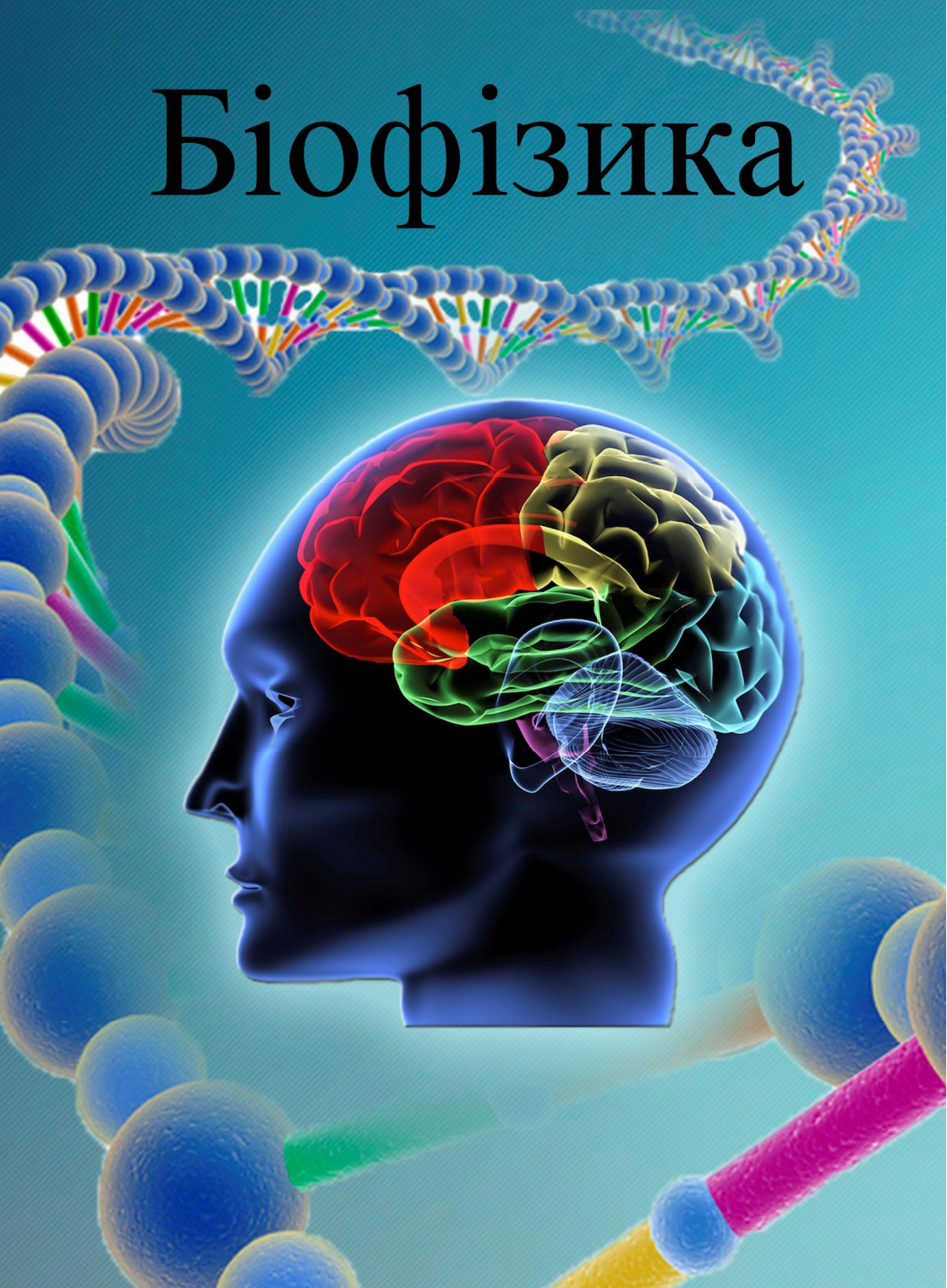


Рис.1 Апроксимація показникової функції сукупністю відрізків лінійних функцій,

диференційованої функції завжди можна, як завгодно точно апроксимувати ламаною з нескінченним числом ланок. На можливості такої апроксимації, і побудовано інтегральне числення і доведення багатьох важливих диференційних рівнянь, які описують різноманітні процеси. Розглянутий матеріал є додатковими знаннями, які будуть необхідні при вивченні інженерних наук. Всі розглянуті методи використовуються у прикладній математиці, яка в свою чергу застосовує моделювання, чисельні та графічні методи. І все це дозволяє доводити розв'язання складних наукових, технічних та інженерних задач, які пропонуються практикою до логічного, тобто до числа чи графіка.

Керівник: Одарченко Н.І., доцент

Біофізика



ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЕ КЛЕТОК

Новиков С.А, студент; СумГУ, гр. И-33

Перепрограммирование клеток имеет большой потенциал при решении многих медицинских проблем.

Перепрограммирование клеток идёт от эмбриональных стволовых клеток, которые дают начальное развитие остальных клеток организма любого существа. Они делятся на плюрипотентные и полученные прямым перепрограммированием. Учёные рассматривают их как решение многих проблем, таких как восстановление повреждённых тканей организма, лечение аутоиммунных болезней, вплоть до выращивания любого необходимого органа для трансплантации.

В 2006 году, ученые из Киотского университет во главе с Синья Яманака разработали метод «перепрограммирования» уже сформировавшихся клеток. Эти клетки создаются при условии изменения самой ДНК клетки путём добавления четырёх видов генов. Но это очень длительный и не совершенный процесс. Проведённые исследования выявили «тормоз», который замедляет создание стволовых клеток, а так же то, что его устранение может повысить эффективность перепрограммирования.

В последующих годах внимание ученых привлек белок MBD3, который преобразуется в любой клетке организма на всех этапах развития. Но как в любом правиле есть исключение, так и у белка MBD3 оно есть это первые пару дней после зачатия. После сфера, которую образует эмбрион, состоит из плюрипотентных стволовых клеток, которые в дальнейшем станут любой клеткой организма. На четвертый день клетки теряют свой статус как плюрипотентные. И тогда появляется белок MBD3. Позже было показано, что извлечение белка MBD3 может улучшить и повысить скорость процесса создания индуцированных плюрипотентных стволовых клеток.

Ученые, исследующие перепрограммирование, ещё ищут более эффективные методы перепрограммирования клеток в эмбриональные стволовые клетки. Но как заметил один из ведущих учёных Доктор Ханна, что: «Они могут получить большое количество информации из глубокого изучения того как эти клетки образуются в природе. Ведь пока что только природа делает их лучше, и наиболее эффективнее».

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИКИ У МЕДИЦИНІ

Арсхов М.І., студент, СумДУ, гр. ЕП-31

У всьому світі люди вважають математику царицею наук, адже вона застосовується практично в усіх сферах життя людини. Зокрема у медицині, бо будь який працівник у цій галузі, підтвердить, що не раз пригадував різноманітні математичні формули, таблиці тощо.

Найбільш часто медицина використовується у питаннях моделювання, що є відповідно і методом наукового аналізу. Спочатку цей метод використовували клініцисти і імунологи. У даний час накопичений досить великий запас знань з приводу інфекційних хвороб, не тільки симптоматики, а й перебіг хвороби, результати фундаментальних аналізів, які відносяться до механізму дії антитіл на різноманітних рівнях деталізації: макроскопічному, мікроскопічному, аж до генетичного рівня. Використовуючи цей метод, можна здійснити будівництво математичних моделей імунних процесів. Тобто це є і наочний приклад використання моделювання в медицині.

Можна, зазначити, що математика, також застосовується у таких спеціальностях як акушерство і педіатрія. Наприклад, багато людей не знали, що під час годування дитини, треба використовувати підрахування формул. Зокрема, вони потребується під час визначення тиску у народженої дитини.

Роль математики в акушерстві дуже важлива, наприклад, щоб дізнатися, який термін вагітності, підраховуємо за формулою, дані для якої взяті у матері. Існує багато методів підрахунку в процесі вживання антибіотиків. Протягом багатьох років лікарі-фармацевти, працюють над тим, щоб знайти той чи найбільш вигідний компонент для ланцюжка формули будь-яких ліків. Я вважаю, що світ не зміг би обійтися без математики, а точно вже в медицині. Сучасні прилади дозволяють лікарям, встановлювати діагноз і призначати ефективне лікування. Створенням таких приладів займаються інженери.

Таким чином, роль математики в медицині дуже важлива, бо без цієї науки (у цілому) нічого неможливо, не випадково вона вважається «царицею». У наш час багато авторів видають книги, де пишуть про важливість застосування математики у медицині.

Керівник: Білоус О.А., доцент

ВПЛИВ ШУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Чижова О.О. Денисова К.Ю., студентки; СумДУ, гр. МТ-31

С кожним днем все більше стає приладів випромінювання, різноманітних звуків, тому зрозуміло, що дослідження цієї теми буде актуальним на сьогоднішній день. Він буде руйнувати організм або навпаки не руйнувати його.

Шум-це такий звук, не дуже бажаний ,який негативно впливає на людину. Шум належить до несприятливих екологічних факторів.

Сьогодні можна говорити що, шумова хвороба є загальним захворюванням всього організму з переважаючим пониженням слухового апарату. Шуми, які є на естрадних концертах що генеруються звукоапаратурою, досягають 120-130 дБ рівня шуму. Після концертів рок-музики, лікарі визначили, що, коли шум генерується в залі до 120 дБ у перших рядах і 100-110 дБ - в останніх, у 11% слухачів у внутрішньому вусі виникають незворотні ушкодження.

Розвиток хронічної перевтоми на організм людини-це тривала дія шуму, працездатність знижується , виникають такі симптоми як поганий сон, сонливість, зниження слуху, порушення терморегуляції.

Відомо,що допустимий рівень шуму 80 дБ. Виявлено,що на всіх досліджуваних підприємствах однією з головних причин шуму є механічна обробка деревини (розпилювання та фрезерування дерев) під час яких шум в цехах коливається в межах 85-120 дБ, і при чому велика кількість робітників працює в хонах з шумом 95-110 дБ, і це істотно перевищує допустимий рівень (80 дБ). При таких умовах робота в цехах дозволяється не більше 15 хвилин.

Одним із основних методів боротьби з шумом є його зменшення у джерелі виникнення за рахунок експлуатаційних, конструкційних та технологічних заходів. Щоб захистити себе від шуму необхідно дотримуватись таких правил: 1) зменшити час безперервної роботи за шумових умов; 2) застосовувати засоби звукопоглинання; 3) не слухати музику в навушниках з великою гучністю; 4) використовувати протишумні навушники і протишумний одяг, які ізолюю і поглинають звук.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРРОВЕЩЕСТВ В МЕДИЦИНЕ

Токарь Е., *студентка*; Сумской медицинский колледж, гр. 1-Мв

Актуальная тема этого столетия – изучение и испытание различных физических методов диагностики и лечения в медицине.

Одним из таких методов является магнитотерапия. Магнит – это одно из самых фантастических природных веществ в природе. В данной работе рассматривается важность таких веществ как ферромагниты, в частности, феррожидкости., уникальность и использование в медицине.

Ферромагниты – это вещества, которые при действии температуры намагничиваются и поэтому притягиваются магнитами. Магнитная проницаемость у таких веществ намного больше единицы ($\mu \gg 1$).

Ферромагнитные вещества применяются в диагностике при рентгеноскопии. Данный метод заключается в поглощении рентгеновского излучения. Поэтому для обеспечения безопасности жизни пациентов очень важно:

- уменьшить повреждение здоровых клеток;
- равномерное распределение коллоидного раствора;
- усовершенствовать контроль за температурным режимом.

Основа феррожидкостей – органические жидкости (вода, подсолнечное масло), поверхностно-активные вещества (ПАВ) и железосодержащие наночастицы (около 10 нм).

Магнитные жидкости применяют в онкологии. Если ферромагнит в виде наночастичного коллоидного раствора локально ввести в кровь и при этом действовать на опухоль магнитным полем, мы можем наблюдать за необычным явлением. Оно состоит в том, что эта феррожидкость начнёт «убивать» злокачественные клетки, так как ферромагнит имеет в своем составе оксиды железа, которые разрывают биомембрану клеток. Бесконтактное управление феррожидкостью делает ее идеальным средством транспортировки лекарственных средств в разные участки организма человека.

Новые исследования в этой области показывают, что феррожидкость может «произвести революцию» в медицине.

Руководитель: Захарова В.М., *ст. преподаватель*

БІОФІЗИКА ЗОРУ

Петров О., студент; ВКНЗСОР "Путивльський педагогічний коледж імені С.В.Руднева", гр. 1-А

Біофізика зору — галузь науки, яка вивчає функціонування ока в біологічних і фізичних шарах.

Наша робота присвячена вивченню функціонування людського ока в біологічних і фізичних питаннях і розглядається перетворення енергії, що відбувається при сприйнятті зовнішніх подразнень.

Людське око - чудове досягнення еволюції, являє собою завершену оптичну систему. Поріг чутливості ока близький до теоретичної межі, обумовленої квантовими властивостями світла, зокрема дифракцією світла.

Світло, яке потрапляє до ока, регулюється райдушкою. Зіниця зменшується при яскравому світлі, але збільшується - при слабкому. Хрусталик - це ніби лінза з прозорого середовища. Завдяки йому світло фокусується на клітках сітківки: колбочках і паличках. Палички розміщуються на всій поверхні сітківки, їх приблизно 120 мільйонів і вони відповідають за чорно-білий зір. Колбочки розташовуються в центральній частині сітківки і розпізнають при яскравому світлі кольори. У деяких людей існує відхилення колірного зору – ця хвороба називається дальтонізмом.

Око людини - як фотоапарат. Сітківка - як фотоплівка. В оці утворюється дійсне, зменшене, перевернуте зображення. Світло проходить декілька шарів нервових клітинок, перед тим як потрапити на сітківку. Колбочки і палички зорієнтовані таким чином, що чутливість ока до світла не зменшується..

Розмір зображення предмета на сітківки ока визначається кутом зору. Кривизна кришталіка змінюється, що забезпечує тонке фокусування на об'єктах, які розташовані на різних відстанях від ока. Таким чином пояснюється те, що якщо розміри стовпів однакові, але зображення їх на сітківці ока тим більша, чим ближче знаходяться стовпи.

Око – це фотографічна камера. У ньому є система лінз, зіниця і сітківка, на якій фіксується зображення.

Керівник: Курченко О.В., викладач фізики

КРІОТЕХНОЛОГІЇ

Іващєва Ю.Ю., студентка; СумДУ, гр. І-31

Лікувальні властивості холоду, відомі з часів давнини, але за останні роки вони суттєво вдосконалилися. Кріотехнології – лікування захворювань холодом (рідкий азот, лід, гелій, кисень, холодна вода).

В даній роботі ми з'ясуємо: наскільки кріотехнологія є ефективною в лікуванні та в яких напрямках медицини вона застосовується, зокрема в косметології.

Сьогодні, можна виділити три основні напрямки по використанню кріотехнології:

1.Клінічне: – лікування хвороб суглобів і хребта, радикулітів, опіків, алергії, вугрів, хропіння.

2.Реабілітаційне: – лікування після важких операцій, травм, депресивного стану, синдромів хронічної втоми.

3.Оздоровчо-профілактичне: – для профілактики застудних захворювань, у спортивній медицині, в косметології.

Отже, зараз ми можемо сказати не перебільшуючи, що кріотерапія є універсальною технологією лікування багатьох захворювань, які є тяжко виліковні. Саме рідкий азот найчастіше використовується у косметології.

В це важко повірити, але це так, ваш організм лікує себе самостійно. Холод змушує важливі захисні системи працювати в інтенсивному, можна сказати в стресовому стані, цим самим спрямовує енергію в уразливі зони, які під цим впливом відновлюють себе, таким чином хвороба відступає. Завдяки процедурі у вас підвищується імунітет, поліпшується живлення тканин, ви маєте піднесений настрій, добре самопочуття та відчуття щастя (завдяки викиду адреналіну в вашій крові).

На сьогодні, поширення та застосування кріомедичних методів лікування, дещо ускладнюється, через невелику кількість доступної для практичної медицини кріогенної техніки. Я впевнена, що в майбутньому кріотерапія стане більш розвиненою та досконалою в усіх своїх напрямках і насамперед буде унікальним методом лікування від усіх недуг, не тільки фізичних, а й духовних.

Керівник: Нефедченко В.Ф., доцент

ФІЗИКА У КІКБОКСИНГУ

Ладний Д.О, *студент*; СумДУ, гр. ЕС-31

Кікбоксинг – вид бойових мистецтв, за основу якого взяті техніка і правила боксу, але також присутні прийоми східних единоборств.

В даній роботі розглядається вплив фізики на дослідження та розвиток кікбоксингу.

Тіло будь-якої людини, а отже і кікбоксера можна розглядати як біомеханічну систему – спрощену копію, так би мовити, модель тіла людини, за допомогою якої можна дослідити закономірність рухів. Тому для дослідження такої системи можна використовувати закони механіки та біофізики. Наприклад з точки зору механіки, біомеханічна система тіла людини складається з біомеханічних ланцюгів, які в свою чергу складаються з так званих ланок. У таких ланцюгах рух може передаватися від ланки до ланки. Таким чином, швидкість та сила, наприклад, руки під час удару кікбоксера може розглядатися як результат руху ніг і тулуба, а в подальшому рухів у суглобах руки.

Розбиття тіла людини на ланки дає можливість представити ці ланки як механічні важелі, оскільки всі ці ланки мають точки з'єднання, котрі можна вважати за точки опори. Важелі можна поділити на два типи: першого і другого роду, які відрізняються кількістю ступенів вільності. Першого роду – це той важіль, що складається лише з однієї ланки. Другого роду – той, що має в своїй будові дві ланки. Важіль другого роду умовно можна поділити на важіль швидкості та важіль сили залежно від переважання сили чи швидкості в їх діях.

Таким чином досліджуючи біомеханічну систему можна вдосконалювати рухи тіла, поступово наближаючи їх до найбільш оптимальних. Безумовно, вдосконалення рухів буде позитивно впливати на якість ударів у кікбоксингу.

Керівник: Ромбовський М.Ю., *старший викладач*

НАНОРОЗМІРНІ БІОМАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОРТОПЕДІЇ ТА СТОМАТОЛОГІЇ

Салогуб А.О., студент; СумДУ, гр. ФЕ-21

У зв'язку з швидким розвитком нанотехнології, потенційні можливості нанорозмірних і нанокристалічних ортофосфатів кальцію привернули значну увагу, завдяки тому, що вони демонструють позитивні результати прискореного відновлення кісткової тканини і підвищенню фіксації імплантату, а це все завдяки високій біоактивності, пластичності й здатності затвердівати впродовж деякого часу [1].

Основною причиною використання ортофосфатів кальцію як матеріалів для кісткової тканини є ідентичність їх хімічного складу кісток і зубів. Це призводить до фізико-хімічного зв'язку між імплантатами і кісткою, для якої прийнято термін остеоінтеграція, більш того, відомо, що ортофосфати кальцію сприяють адгезії та зростанню остеобластів.

Більшість досліджень показали, що наноструктурований гідроксиапатит може покращувати прикріплення клітин і прискорювати процеси мінералізації *in vivo*, що говорить про перспективність використання гідроксиапатиту в клінічних дослідках завдяки його високій біоактивності. У свою чергу, біологічна мінералізація — це процес формування неорганічних матеріалів *in vivo*. При протіканні процесів біомінералізації протеїнові макромолекули регулюють формування центрів кристалізації, росту, морфологію і агрегацію неорганічних кристалів. Біологічно сформовані ортофосфати кальцію завжди є нанорозмірними.

Таким чином, нанорозмірні форми штучно синтезованих біоматеріалів представляють із себе перспективні матеріали для ортопедичних і стоматологічних імплантів з поліпшеними біологічними і біомеханічними властивостями.

Керівник: Суходуб Л.Ф., член-кореспондент НАН України, професор

3. S. V. Dorozhkin, American J. of Biomedical Engineering, 2012 (3): 48-97.

НАНОТЕХНОЛОГІЧНІ СЕНСОРИ В НАНОМЕДИЧНІЙ ГАЛУЗІ

Куліжко В. Р., *студент*; СумДУ, гр. ФЕ-31

Наномедична галузь використовує ряд технологій: адресна доставка ліків до хворих клітин, лабораторії на інтегральних схемах, бактерицидні засоби нового типу, нанотехнологічні сенсори та інше. Застосування мікро- та нанотехнологічних сенсорів дозволяє у багато разів розширити можливості з виявлення та аналізу надмалих кількостей різних речовин. Як варіант такого роду пристрою є лабораторія на інтегральній мікросхемі. На поверхні такої мікросхеми розміщені рецептори до досліджуваних речовин, наприклад, антитіла. Прикріплення молекули речовини до такого рецептора реєструється електричним шляхом або за допомогою флюоресценції. На одній мікросхемі можуть бути розміщені датчики до тисяч речовин. Пристрій розміром у кілька міліметрів може бути розміщено на поверхні шкіри (для аналізу речовин, що виділяються з потом) або всередині організму (у ротовій порожнині, у шлунково-кишковому тракті, під шкірою або у м'язі). Такий нанотехнологічний сенсор може повідомляти про стан внутрішнього стану організму, сигналізувати про будь-які підозрілі зміни. За допомогою нанотехнологічних сенсорів можна дуже швидко проводити складні аналізи. Такі сенсори дозволяють встановлювати за ДНК спорідненість людей, аналізувати склад крові, розпізнавати отруйні речовини.

В основі роботи наносенсорів лежать корисні властивості наночастинок. Наприклад, сьогодні вчені пробують ідентифікувати молекули ДНК. Вони намагаються "пропустити" молекулу ДНК через нанопори в мембрані. Вимірювання електричного градієнта або тунельного електричного струму через пору дозволило б визначити, яка саме молекула ДНК проходить через мембрану.

Створення нанотехнологічних сенсорів сьогодні привертає увагу багатьох вчених. До недоліків таких технологій слід віднести їх високу вартість. Можна сподіватись, що в майбутньому ці технології будуть доступними широкому колу людей.

Керівник: Лисенко О.В., *професор*

3D-ДРУК В МЕДИЦИНІ

Безверха Т.М. , студентка; СумДУ, гр. МТ-31

На сьогоднішній день технічний процес вже дійшов до такого рівня, що те, що раніше здавалось нам неможливим та недосяжним, зараз можна втілити у повсякденному житті. Наприклад, 3D- друк, про який раніше ми могли дізнатися лише з фантастичних романів, сьогодні все це вже відбувається з нами.

3D-друк – це процес створення тривимірних об'єктів на основі створеної на комп'ютері віртуальної моделі 3D. Тобто, створення продукту за допомогою 3D-принтера передбачає пошарове «нарощування» фізичного об'єкта на основі даних про нього, запрограмованих в комп'ютер. Одна із самих цікавих сфер застосування 3D-друку - це медицина. За допомогою неї, наприклад, в стоматології можна отримати протези та коронки за коротший проміжок часу, ніж при використанні традиційних методів виробництва.

Перспективне створення окремих органів та тканин людини, бо 3D-принтери можуть дуже точно відтворювати копії окремих частин тіла людини. Зниження собівартості виготовлення продукції і скорочення термінів її появи на ринку, моделювання елементів будь-якої форми і складності, швидкість і висока точність виготовлення, можливість використання різних матеріалів. Це лише невеликий перелік переваг 3D-друку. Але 3D-друк несе в собі як позитивні якості так і негативні:

Вчені довели, що домашні 3D-принтери мають особливість виділяти в повітря небезпечні для нашого організму частинки нанометрових розмірів. Обсяги викидів аерозолів в атмосферу, що осідають в наших легенях, значно залежать від кількості виробленого термопласта та величини принтера.

Найближчим часом 3D-друк буде доступним для одягу, їжі, архітектури, машинобудування та інших областей життєдіяльності людини.

<http://bit.ua/2013/09/3d-ptynt-hto-eto-takoe-dyzayn-buduscheho/>
<http://bit.ua/2013/09/3d-ptynt-hto-eto-takoe-dyzayn-buduscheho/>
<http://pm3d.ru/primeneniya-3d-printera-v-by-tu/>

ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК – СУЧАСНИЙ ВЕКТОР РОЗВИТКУ МЕДИЦИНИ

Смородська О.М, *студент*; Медичний Інститут СумДУ, гр. ЛС-202

На сьогодні одним з перспективних напрямів наукових досліджень, що активно розвивається, є створення, вивчення та впровадження в практику наноматеріалів. Нанотехнологічні розробки для медицини є прикладом того, як практично спрямовані наукові здобутки можуть стати базисом для розвитку цілої галузі медичної науки – наномедицини.

Однією з груп наноматеріалів, що цікавлять практичну медицину, є наночасточки. Оптимістична перспектива використання наночасточок пов'язана з їх високою біосумісністю, здатністю до біодеградації, низькою токсичністю. Серед наночасточок неорганічної природи, що найбільш вивчені та клінічно апробовані, слід виділити ті, що синтезовані з використанням солей кальцію та фосфору, іонів золота та срібла. Органічні наночасточки, такі як ліпосоми, ліпідні, полімерні та білкові, також є популярними об'єктами наукових розробок, оскільки алгоритм їх синтезу може врахувати моделювання біоідентичності цих часточок клітинним структурам [1].

Наразі основним напрямом застосування наночасточок є використання їх для діагностики та лікування захворювань, які потребують сучасних та високоефективних підходів, зокрема злоякісних новоутворень, імунних та інфекційних хвороб.

Використання наночастинок робить можливим вирішення питання щодо спрямованого транспорту лікарських засобів до відповідних клітин-мішеней. Розглядається, насамперед, доставка ліків до найбільш функціонально активних органел клітини – ядра та мітохондрій, які забезпечують інформаційну та енергетичну підтримку тканин. Саме це, з точки зору практичних лікарів, може суттєво підвищити вибірковість дії та зменшити побічні ефекти ліків. Так, наприклад, для перенесення ДНК в ядро клітин використовують органічні полімерні наночастинок – ліпосоми. Дизайн деяких ліпосом навіть передбачає їх використання як пасток для токсинів, що виробляють патогенні бактерії. В перспективі такий підхід може стати

альтернативою використанню антибіотиків в лікуванні інфекційних захворювань.

Для терапії на генному рівні крім ліпосом цікавими наноструктурами є позитивно заряджені поліелектроліти, такі як поліетиленімін та полілізин; вони також можуть слугувати контейнерами для транспортування біоматеріалу в певні компартменти клітини.

Створення неорганічних кальцій-фосфатних наноматеріалів також має терапевтичне спрямування переважно для ортопедії та стоматології, та активно реалізується відповідно до вирішення практичних клінічних завдань.

Окремим напрямом у використанні наночасточок є фотодинамічна терапія, в основі якої лежить взаємодія фотоактивних агентів – барвників, та світла відповідної довжини хвилі. В результаті такої взаємодії відбувається збудження молекул барвника, що призводить до формування синглетного кисню, який знищує бактеріальні чи злоякісні клітини. Створено композитні наноструктури, до складу яких входять магнетні частинки, золото, фотоактивні барвники та антитіла. Синтезовано біосумісні наночасточки фосфату кальцію, які містять фотоактивний агент та полімер [1].

Щодо діагностики захворювань слід відмітити активне використання наночасточок з іонами золота. Насамперед це стосується їх застосування як флуоресцентних позначок у флуорометрії, флуоресцентній, темнопольній та конфокальній мікроскопії.

Таким чином, темпи росту кількості наукових досліджень наноматеріалів та розширення напрямів їх використання вказують на те, що уже сьогодні медицина може отримати потужні інструменти діагностики та лікування захворювань. Наночасточки розглядаються одними з перших серед тих, що можуть допомогти у вирішенні цих питань.

1. С. Черноусова, М. Еппле, Наночастинки в медицині, *Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології*, 2012,10,4,667-685.

Керівник: Суходуб Л.Ф., проф., д.ф.-м.н., член-кор. НАН України

МЕДИЧНІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Петрашук О.М., студент; СумДУ, гр. ЛС-412,

Петрашук О.М., студент; Сумський медичний коледж, гр. 1-Фб

Дозовану сонячну радіацію застосовують як сонцелікування, а також як засіб гартування організму. Інтенсивність прямої сонячної радіації вимірюється актинометром. У лікувальних цілях у медицині використовують штучні джерела теплового випромінювання: лампи солюкс та випромінювачі інфраруж.

Температура внутрішніх органів у людини в нормі складає 37°C – 38°C . У різних частинах тіла температура неоднакова. Вона залежить від розташування органу, ступеня кровопостачання, функціональної активності, температури зовнішнього середовища. Серед діагностичних методик, пов'язаних з реєстрацією теплового випромінювання, що створюється пацієнтом, розрізняють:

- термоскопію – візуалізацію теплового поля на екрані електронно-променевої трубки;
- термографію – реєстрацію теплового поля на фотоплівці або електрохімічному папері;
- термометрію – дистанційне випромінювання температури тіла.

Для здорової людини характерний симетричний розподіл температури по поверхні тіла. Будь-яке захворювання або травма супроводжується змінами кровопостачання, обмінних процесів і призводить до зміни місцевої температури в зоні обстеження та створює асиметрію тепловипромінювання. У результаті на фоні звичних контурів посилюється або слабшає яскравість ділянки тіла з наявністю патологічного процесу. Ці зміни відбиваються на термограмі. Термодіагностика заснована на порівнянні величин температури симетричних ділянок поверхні тіла людини та порівняння характеру розподілу теплових полів на термотопограмі із стандартним їх розподілом, характерним для здорової людини тієї ж маси тіла.

Розглянуті діагностичні методи мають ряд важливих переваг: безкровність та безболісність, його можливості можуть бути розширені за рахунок активної термографії.

Керівник: Захарова В.М., ст. викладач

ФІЗИЧНІ ОСНОВИ МЕТОДУ МАГНІТНОЇ ГІПЕРТЕРМІЇ

Домнич С.С., студент; СумДУ, гр. ЕП-21

Магнітна гіпертермія – метод терапії ракових пухлин, за якого відбувається локальне нагрівання ураженої тканини до температури 40-42 °С на певний проміжок часу [1]. Метод має суттєві переваги над стандартними фармацевтичними аналогами, оскільки дозволяє зосереджувати терапевтичний ефект на необхідних ділянках з мінімізацією негативних побічних ефектів для усього організму.

Процес нагрівання здійснюється за рахунок поглинання енергії змінного магнітного поля від зовнішнього джерела феромагнітними наночастинками [2], ін'єктованими у кровоносну систему та сконцентрованими навколо уражених тканин градієнтним зовнішнім полем. Розрізняють три механізми нагрівання, які діють одночасно [3]. Перший існує завдяки обертальному моменту, що виникає внаслідок дії змінного магнітного поля на магнітний момент наночастинки. Подальше механічне наночастинки обертання у в'язкому середовищі зумовлює подальшу дисипацію енергії. Другий механізм пов'язаний з колективним рухом під дією зовнішнього поля спінових магнітних моментів електронів зовнішніх електронних оболонок, які утворюють магнітний момент наночастинки. Слід підкреслити, даний рух не є механічним і відбувається всередині наночастинки незалежно від її руху як цілого. Внаслідок взаємодії магнітної та кристалічної систем наночастинки відбувається переведення магнітної енергії у теплову. Нарешті, третій спосіб, пов'язаний з генеруванням індукційних струмів та подальшим розігріванням наночастинки під їх дією.

У доповіді детально розглядаються означені механізми нагрівання, співвідношення внесків кожного з них для різних параметрів поля та наночастинок. Зокрема, розглядаються системи рівнянь, які у найбільш простих випадках описують рух магнітного моменту всередині наночастинки, а, також, сферичний рух наночастинки у в'язкій рідині. Описуються основні підходи до врахування теплових флуктуацій у виразі для енергії, яка поглинається.

1. A. Jordan, et. al., *J. Magn. Magn. Mater.* **201**, 413 (1999).
2. An-Hui Lu, et. al., *Angew. Chem. Int. Ed.* **46**, 1222 (2007).
3. R.E. Rosensweig, *J. Magn. Magn. Mater.* **252**, 370 (2002).

Керівник: Лютий Т.В., доцент

ФОТОСЕНСИБІЛІЗОВАНІ ПРОЦЕСИ В МЕДИЦИНІ

Степовик А.О., студентка; Сумський медколедж, гр. 1- Ма

Фотосенсибілізовані процеси – це процеси, при яких чутливість організму до дії світла істотно зростає внаслідок дії деяких речовин. За механізмом дії вони діляться на два типи. Фотосенсибілізатори першого типу під дією світла самі хімічно змінюються. Характерною особливістю реакцій першого типу є їх незалежність від присутності кисню. Типові представники першого типу:

1) псоралени. При їх сумісній дії з УФ випромінюванням довгохвильового діапазону ($\lambda = 315 - 400$ нм) виликовується псоріаз;

2) фотоалергени. При УФ опромінюванні здатні фотохімічно приєднуватися до білків.

Фотосенсибілізатори другого типу називаються фотодинамічними сполуками. Поглинаючи квант світла, вони переходять в збуджений стан і взаємодіють з молекулярним киснем. При цьому кисень може переходити у збуджений стан, у якому він приблизно в 100 разів більш ефективний. Типовим представником другого типу є протопорфілін. Він переходить у збуджений стан під дією синього світла і з високою ефективністю переводить кисень в збуджений стан, який окислює ненасичені ліпіди, викликаючи різке збільшення іонної проникності біомембран.

Але не всі світлочутливі речовини є фотосенсибілізаторами. Наприклад, білірубін, продукт руйнування гемоглобіну – дуже фототоксичний, але продукти його фотолізу не викликають помітних фототоксичних ефектів.

В медицині фотосенсибілізаторні речовини використовуються:

- 1) в діагностиці – флюоресцентна діагностика:
 - злоякісних пухлин;
- 2) в ФДТ- фотодинамічній терапії:
 - для лікування деяких захворювань шкіри, виразок;
 - в онкології для руйнування біомембран пухлин.

Більш поширене застосування фотоявищ в медицині пов'язане з більш поглибленим вивченням проникності біомембран.

Керівник: Захарова В.М., ст. викладач

ВОЛОКОННА ОПТИКА ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ В МЕДИЦИНІ

Висоцька Ю.С., студентка; Сумський медичний коледж, гр.1-Фа

Волоконна оптика – це розділ оптики, який розглядає передачу світла і зображення по світловодам. Методи волоконної оптики використовуються в атомній фізиці, оптичному зв'язку, фототелеграфії та медицині. Генріх Ламм був перший, хто продемонстрував передачу зображень через джгут волокон. На той час він був ще студентом-медиком і його мета була подивитись всередину тіла без хірургічного втручання.

Сучасна медицина використовує волоконну оптику для вирішування одразу двох завдань: освітлення холодним світлом внутрішніх порожнин і передачі зображення. Оптичне волокно дуже гнучке і через це його широко використовують в лазерній терапії. Практично у всіх видах лазерної терапії, при яких лазерне випромінювання повинно проникнути в людське тіло: в пульмонології, урології, гінекології.

Волоконна оптика широко застосовується в медицині, в медичних інструментах. Світлопроводи при введенні в тіло пацієнта передають зображення органа або ураженої ділянки на зовнішню телекамеру, що виключає необхідність хірургічного втручання.

Завдяки волоконній оптиці лікарям набагато легше виявити причини захворювання та встановити правильний діагноз або слідкувати за ураженими тканинами та органами. Слід зазначити, що в медицині застосовуються виключно світлопроводи, створені з високочастотного кварцового скла, так як висока механічна міцність і якісні оптичні властивості дають можливість регулювати світлові втрати.

Зазначимо основні переваги використання оптичних волокон:

1. Еластичність (мінімальний радіус вигину 2 мм);
2. Механічна міцність (навантаження на розрив приблизно 7 кг);
3. Вибухобезпечність (гарантується абсолютною нездатністю волокна бути причиною іскри);
4. Висока стійкість до корозії, особливо до хімічних розчинників, маслам, воді.

Керівник: Захарова В.М., ст.викладач

BIONIC EYE

Harbuzova E., *student*; Sumy State University, gr. LS-404

In modern life there are a lot of diseases. Scientists and researchers from all over the world investigate these diseases and try to find the newest ways of treating them. One of such troubles is problem with eyes. Very often people lose vision because of damaging their eyes or degenerative disease, for example, age-related macular degeneration.

Scientists for more than ten years have been developing an optical implant. With the help of this device they wanted to restore loss of vision. At least they achieved success. The prosthetic was made at Stanford University in California. This implant was named as a "bionic eye". Officially "bionic eye" is named as the Argus II. It is a wireless communication system implanted in the damaged eye. "Bionic eye" catches images and sends them to the brain.

Special eyeglasses are necessary for this system to work. They contain a camera which is mounted on one of the lenses. This tiny camera records images and sends the information to a video processor. The next step – the video processor changes these images to an electronic signal. On the surface of the eye there is a special receiver. It accepts the information from the transmitter. Then this information is sent to an electrode array inserted in the retina. As a result electrical pulses are produced. These pulses invoke signals in the retina that pass through the optic nerve to the brain. The brain interprets the signals as light and dark spots.

Doctors can't completely restore normal vision, but the patient will be able to differentiate between light and dark dots and reveal high-contrast images.

In October 2014, Hester was the seventh person of the U.S. who received a retinal implant.

Advantage of this prosthetic is in its size. It is thin and wireless device so is easier to implant. Researchers hope that blind people will be able to identify simple features and recognize faces.

E L Adviser Nefedchenko O.

Технічна фізика



Транспорт



Енергетика

ЛІТАЮЧИЙ АВТОМОБІЛЬ

Кундиус Т. О., студентка; СумДУ, гр. ЕМ-31

Однією з глобальних проблем великих населених пунктів, а особливо мегаполісів, є затори на дорогах. Одним із рішень даної проблеми є розвиток літаючих автомобілів.

Літаючий автомобіль являє собою транспортний засіб, який поєднує в собі властивості автомобіля і літального апарату. Для того, щоб такий вид транспорту повністю задовольняв потреби користувачів він повинен відповідати деяким критеріям. Насамперед, він повинен бути компактним. По-друге, викиди в повітря мають бути мінімальними, оскільки поруч ще будуть рухатися десятки автомобілів. По-третє, співвідношення маси до корисного навантаження має бути мінімальним для того, щоб автомобіль утримувався у повітрі. Останній критерій є головним та являється одним із фундаментальних.

Розвиток даного виду транспорту матиме позитивний вплив на екологічну ситуацію в містах, адже таким чином забруднення повітря у містах знизиться. З економічної точки зору літаючий автомобіль є більш вигідним ніж звичайний, оскільки витрати на будівництво (у тому числі ремонтування) транспортних шляхів знизяться. Ще однією перевагою літаючого автомобіля є забезпечення можливості кожної людини дістатися у будь-який куточок Землі без перешкод.

Система керування літаючого автомобіля складається з керма, коробки передач, акселератор, підсос. Як бачимо органи керування літаючого автомобіля не відрізняються від звичайного, що є зручним для користувачів автомобільного транспорту.

Проте, як відомо, нові відкриття завжди мають і деякі недоліки, у чому літаючий автомобіль не є винятком. Наприклад, той факт, що людина зможе дістатися у будь-яке місце Землі, з екологічної точки зору не є позитивним. Коли літаючі автомобілі набудуть широкого поширення, то вони будуть цілодобово кружляти у небі, чого аж ніяк не бажає людство. Це є ще одним недоліком літаючих автомобілів.

Порівнюючи переваги та недоліки можна зробити висновок, що розвиток літаючих автомобілів є перспективним.

Керівник: Коваль В. В., ст. викладач

ЛІТІЙ-ІОННІ АКУМУЛЯТОРИ. НОВІ КОНЦЕПЦІЇ

Боровенський О.В., студент; СумДУ, гр. СУ-31

Електричний акумулятор – хімічне джерело електричного струму. Належить до категорії вторинних батарей (тобто має місце циклічне використання даного джерела енергії, шляхом пропускання струму в напрямку зворотному до напрямку струму при розряджанні).

Літій-іонний акумулятор – один із типів електричного акумулятора, в якому в якості анода використовуються сполуки літію (найчастіше LiCoO_2 , LiNiO_2), через його виняткову здатність зберігати заряд (близько $3860 \text{ A}\cdot\text{год}$).

Літій-іонні акумулятори сьогодні набули дуже широкого поширення, завдяки інтенсивному розвитку побутової електроніки, появі електромобілів та інших технологій.

Та все ж таки літій-іонні акумулятори потребують удосконалення. Саме це питання здалося мені цікавим і актуальним, тому я обрав темою своєї доповіді тему: «Літій-іонні акумулятори. Нові концепції».

В своїй доповіді я розглянув три перспективні літій-іонні технології, які вже, можливо, найближчим часом стануть реальністю.

Першою є технологія літій-повітряних акумуляторів. Особливість цієї технології полягає в електроліті, в якості якого використовується оточуюче нас повітря.

Наступною є технологія розроблена компанією Prieto Battery. Передбачається створення так званих 3D-акумуляторів, де анод і катод стануть одним цілим, що збільшує їх загальну поверхню і зменшує відстань, яку доведеться подолати іонам.

Останньою з трьох технологій є технологія представлена стартапом «Solid Energy». Акумулятори цієї технології вирізнятимуться, крім покращених енергетичних якостей відносно широким діапазоном робочих температур і дешевизною.

Основною проблемою втілення цих технологій в життя є комерційна складова проєктів. Та все ж таки, попри всі складності реалізації технологій, вже незабаром, мусять з'явитися нові акумулятори, які дозволять зробити новий стрибок вперед у технологіях.

Керівник: Коваль В.В.

ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ

Феденченко І.М, студент; СумДУ, гр. ЕМ-31

Сонячна батарея – це пристрій, який перетворює сонячну енергію в постійний електричний струм. В залежності від матеріалу з якого вироблена сонячна батарея її ККД може досягати 7-12%. Для виготовлення сонячних батарей використовують кремнієві модулі. ККД сонячної батареї залежить від виду кремнію. Найпоширеніше сонячні батареї використовуються в мікрокалькуляторах. Наука яка вивчає сонячну енергію називається геліоенергетика.

На даний час стрімко розвивається використання сонячної енергетики в заміських будинках. Оскільки там є достатня кількість простору для встановлення сонячних модулів. Дуже легко розрахувати скільки необхідно сонячних батарей для забезпечення приватного будинку електроенергією. Сонячна батарея з ККД 10-12% та площею 1 м^2 виробляє до 0,13 кВт в день. А для забезпечення будинку який споживає 7,5 кВт в день необхідно 58 таких панелей, тобто 58 м^2 площі.

Одним з небагатьох недоліків сонячних батарей є необхідність їхнього регулярного чищення. З часом на панелі осідає пил, падає листя, взимку випадає сніг. Всі ці фактори можуть знизити працездатність сонячної батареї на 7-10%. Термін експлуатації сонячних батарей 40-50 років. Майже за половину століття ціни на сонячні батареї знизились на 99%. На даний час використання сонячних батарей в різних галузях почало стрімко розвиватися. Зараз в Європі їх встановлюють на дахи автомобілів, вмонтовують в мобільні телефони планшети та інше. Ще однією причиною популярності сонячних батарей є відсутність викиду в атмосферу шкідливих речовин. Саме тому через 10-15 років сонячні батареї можуть використовуватися як альтернативні види палива.

Американськими вченими було запропоновано новий матеріал для сонячних пластин-монокристали кремнію. В результаті їхнього використання можна отримати ультра тонкі, гнучкі та майже прозорі пластини. Готова плівка має товщину не більше 100 мкм. А пластина в розрізі 1-1.5 мм. В результаті цього відкриття потужність сонячних батарей збільшиться майже в 2 разі, що зробить їх ще дешевшими.

ВЕЛОСИПЕД МАЙБУТНЬОГО

Шеремерєвич Д.І., студент; СумДУ, гр. ІТ-32

Вчені і дизайнери розробляють такі моделі велосипедів майбутнього, які покращать і полегшать наше повсякденне життя:

- літальні велосипеди. Дизайнери, Хоянг Лі, Янгву Парк, Юнгмін парк, заставлять велосипед літати, за допомогою магнітів вбудованих в колеса

- велосипеди з квадратними колесами. За твердженням розробників пересування на ньому є м'якішим, ніж здається на перший погляд. Секрет такого пересування в особливому способі обертання коліс, що дозволяє котитися на такому велосипеді по інерції по рівній дорозі.

- велосипеди з вбудованими комп'ютерами. Прикладом такого велосипеду є "T-bike" агентства T.A.K. studio, який має всі новітні технології, від GPS до електронних коліс.

- світлові велосипеди. "ROOnight" вельми підвищує безпеку користувача на нічних дорогах і є непоганим нічним.

- енергетичні велосипеди. Енергія, таких велосипедів, генерована при обертанні педалей, може бути використана для поповнення заряду його власних батарей, або для підзарядки певних приладів.

- велосипеди-конструктори "Eco". Навіть у зібраному вигляді такий велосипед може поміститись у сумку довжиною 50 сантиметрів.

- велосипеди амфібії, які рухаються як по землі, так і по воді.

- міні-велосипеди. Одним з таких є "Diamove", який добре підходять для пересування по гігантським будівлям та офісам.

- лежачі велосипеди. "Tribune" від Лусака Тьюрінга дозволяє обертати педалі велосипедистом, який лежить.

- велосипеди з ключем. Такий велосипед закривається на замок, як справжнє авто.

- спеціальні спортивні велосипеди, тощо.

Всі вище наведені велосипеди, є поки що просто схемами або концептами на комп'ютері. Незважаючи на це, вчені завзято працюють над остаточними моделями, які в майбутньому будуть виготовлятися у всьому світі.

Керівник: Ігнатенко В.І., доцент

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ – СНИЖЕНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Винниченко М.А., *студент*; СумДУ, гр. И-34

Воздействие человека на климат проявляется в процессе развития его производственной деятельности. Главной экологической проблемой является проблема антропогенного изменения климата планеты – усиление парникового эффекта. В данной работе рассматриваются возможные пути уменьшения антропогенного изменения климата планеты Земля.

Чтобы восстановить стабильность климата – необходимо остановить рост парникового эффекта. Значительную часть теплового излучения от поверхности Земли задерживает CO_2 , который является основным парниковым газом. Основным источником CO_2 является сжигание органического топлива. Перспективными альтернативными источниками в Украине являются энергия Солнца, ветра, геотермальная энергия, использование биогаза в частном хозяйстве, альтернативные котельные, работающие на биомассе.

Необходимость перехода на использование солнечной энергии позволит решить ряд экологических проблем. Одним из конструктивных решений для повышения эффективности преобразования солнечной энергии является использование батарей нового поколения, основой которых будут новые материалы, например, на основе цинка.

Одной из проблем использования альтернативной энергии является её непостоянство. Решение этой проблемы предлагает компания Thin Red Line, используя энергетические мешки для сохранения энергии в виде энергии сильно сжатого воздуха.

Борьба за снижение выбросов «парниковых газов» принесет большую пользу. Это возможно благодаря переходу на инновационный путь развития экономики, путем внедрения современных энергетических технологий, развития возобновляемой энергетики. Эта проблема является актуальной, поскольку органическое топливо, на котором основана вся мировая экономика, ограничено.

Руководитель: Нефедченко В.Ф. *доцент*

«СВІТЛОДІОДНИЙ КУБ»

Кононов О.К., студент; СумДУ, гр. ЕС-31

Світлодіодний куб (LED cube) – це об’ємна структура, по всьому об’єму якого розміщені світлодіоди в якому кожний керується окремо. За допомогою цього пристрою можна створювати різноманітні світлові шоу та анімації, попередньо запрограмувавши їх.

Цю модель також можна представити як об’ємний монітор, тільки з низькою якістю передачі зображення, котрий дозволяє відображати просторові структури та графіку. Звичайно, це рішення не підходить для перегляду відео матеріалів, зате може дуже перспективно використовуватися для оформлення шоу та презентацій, для розваги та виставок, реклами та дизайну приміщень. Об’ємне зображенням створюється зміщенням в просторі джерел світла. Світлодіодний куб дозволяє створювати динамічне зображення будь якої графічної інформації, котру можна спостерігати з будь якого кута.

Управління світлодіодним кубом здійснюється за допомогою мікроконтролера ATmega2560. Мікроконтролер ATmega2560 має: 256 кБ флеш-пам’яті для зберігання коду програми (4 кБ використовується для зберігання завантажувача), 8 кБ ОЗУ і 4 КБ EEPROM (яка читається і записується за допомогою бібліотеки EEPROM). Кожен з 54 цифрових виводів Mega, використовуючи функції `pinMode()`, `digitalWrite()`, і `digitalRead()`, може налаштовуватися як вхід або вихід. Виходи працюють при напрузі 5В. Кожений вивід має навантажувальний резистор (стандартно відключений) 20-50 кОм і може пропустити до 40 мА.

Діапазон застосування світлодіодного куба дуже широкий:

- створення складних візуальних ефектів;
- моделювання фізичних процесів;
- зображення різноманітної графічної інформації.

Незважаючи на простоту конструкції та виконання, світлодіодний куб викликає вражаючий ефект та завдяки гнучкості програмування може використаний як візуальна модель для практичного навчання в сфери програмування, схемотехніці т.ін..

Керівник: Любивий О. А., Зав. лаб.

НАПІВПРОВІДНИКОВИЙ ДІОД

Левченко. Є. О., студент; СумДУ, гр. ЕП-31

Напівпровідниковий діод – це пристрій, який пропускає через себе електричний струм в одному напрямку і блокує його проходження в зворотному.

Основою напівпровідникового діода є $p-n$ перехід. В напівпровіднику n -типу основними носіями електричного струму є вільні електрони. А в напівпровіднику p -типу основними носіями електричного струму є зв'язані електрони, які прийнято називати «дірками». Рух зв'язаних електронів від одного ковалентного зв'язку до іншого прийнято описувати як рух додатного заряду в зворотному напрямку до напрямку руху зв'язаного електрона. Цей додатний заряд і називають діркою. Напівпровідники n -типів та p -типів створюються за рахунок внесення відповідних домішок у чисті напівпровідники.

З точки зору зонної теорії рівноважний стан на $p-n$ переході досягається при такій висоті потенціального бар'єра, при якій рівні Фермі обох областей розміщуються на однаковій висоті (див. рис. 1). У результаті цього створюється додаткове електричне поле, яке характеризується на потенціальним бар'єром. Через це протікання струму у різних напрямках є різним.

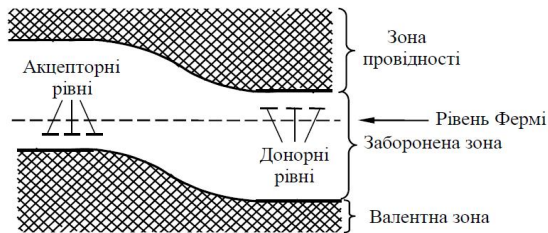


Рис. 1 Схема зон у напівпровідниковому $p-n$ переході

Існує досить багато типів напівпровідникових діодів за конструкцією: діоди Шотткі, НВЧ-діоди, стабілітрони, стабістори, варікапи, світлодіоди, фотодіоди, рін-діоди, лавинні діоди, лавино-пролітні діоди, діоди Ганна, тунельні діоди, обернені діоди.

Керівник: Лисенко О.В., професор

МАСКА TRITON

Лопатченко Т.Ю., студент; СумДУ, гр. ІТ-32

Приблизно 70% нашої планети займають океани. На разі для занурення не обов'язково використовувати громіздкий балон, який потребує спеціальних навичок, бо насолодитися красою підводного світу і дихати під водою, як риба, допоможе нова розробка південнокорейського дизайнера Джебьюна Йона - маска Triton, що функціонує як зябра риби. Ця розробка дуже нагадує ребрізер-один з гаджетів Джеймса Бонда, що дозволяв шпигунові дихати під водою.

Людина без проблем зможе занурюватися завдяки тому, що маска отримує кисень з води. Користуватися маскою Triton дуже просто, а саме потрібно лише прикусити пластиковий загубник. Функцію фільтрування кисню у масці виконують два відгалуження, що розташовані по обидві сторони від маски. На їх основі розташовуються невеликі отвори. Через ці отвори у внутрішні камери потрапляє вода, де з неї вивільняється кисень. Функція фільтрування відбувається за допомогою тонких ниток. Ця технологія дозволяє нам вільно дихати під водою протягом тривалого часу. Але поки що не зрозуміло, як саме виділяється кисень з води.

Зайвий кисень система буде стискати і зберігати в маленькому, але потужному мікрокомпересорі. Пристрій буде працювати на мікробатарейх, які в 30 разів менші за сучасні акумулятори та заряджаються в 1000 разів швидше.

Дану технологію можна використовувати в багатьох галузях. А саме: для проведення підводних робіт, для важливих археологічних розкопок, для будівництва підводних тунелів, для наукових досліджень. Також цю технологію можна використовувати в галузі туризму і навіть у розвідці. З невеликими змінами технологію можна буде застосовувати і на суші.

Але наскільки ефективною може бути така система, поки також невідомо, бо розробка все ще перебуває на стадії концепту. Проте південнокорейського дизайнер вірить, що його винахід зможе замінити громіздке обладнання, яким ми користуємось сьогодні.

Керівник: Ігнатенко В.І., доцент

БАТАРЕЙКИ З ЦУКРУ

Кабашний В.В., студент, СумДУ, гр. ФЕ-31

Сьогодні ми не можемо уявити своє життя без гаджетів, ноутбуків, фотоапаратів, мобільних телефонів, тощо. Для підтримки працездатності всіх цих пристроїв ми використовуємо літій-іонні акумуляторні батарейки, які з часом замінюємо на нові. Але, на жаль в них є свої недоліки, як наприклад: низька ємність, забруднення навколишнього середовища після утилізації, перспектива виснажування літєвих ресурсів на Землі.

Глюкоза та сахароза – це створені самою природою акумулятори. Отримати їх зовсім не складно завдяки процесу окислення під час контакту речовини з киснем, побічним продуктом якого є звичайна вода. Сахарозу можна використати як матеріал, з якого можна зробити дешеві та надійні батарейки.

Японські вчені репрезентували прототип електричної батарейки. Як відомо, звичайні батарейки складаються з катоду, аноду та середовища між ними. Вчені пропонують замінити анод вуглецем, який можна вилучити з цукру. Всередині маленької батарейки, завдяки впливу ензимів на глюкозу, відбувається розщеплення, після чого вільні електрони будуть спрямовуватися до катода, які потім реагують з киснем після чого залишається звичайна вода, а енергія яка виділяється після реакції витрачається на зарядження батарейки. Вуглець, який отримують з цукру, збільшує ємність на 20%, тобто подібна за розмірами батарейка порівняно з літій-іонними, зможе значно більше працювати без підзарядки, що додатково стимулює розвиток такої технології.

Немає ані загрози вибуху, ані займання, а після закінчення експлуатації, утилізація такої батарейки є дуже простою, бо вона повністю розкладатиметься у навколишньому середовищі. Відновлення працездатності акумулятора також не складно. Потрібно лише додати кілька грамів цукру, а точніше підлити розчин отриманий з глюкози у батарейку.

Такі батарейки дуже вигідні, дешеві та зручні для людини. Більше того, вони зовсім не загрожуватимуть навколишньому середовищу.

Керівник: Лисенко О.В., професор

ТРАНСПОРТ МАЙБУТНЬОГО: БЕЗПЛОТНІ АВТОМОБІЛІ

Марченко Т.Ю, студентка : СумДу , гр. ЕМ-31

Безпілотні автомобілі – це такий засіб транспорту, який обладнаний автоматичною системою управління та може пересуватися без участі людини. Перевагами безпілотного авто є: перевезення вантажу у небезпечних зонах, зменшення дтп, яке призводить до людських жертв, виключення водія, який знаходиться в нетверезому стані, та ін.

Взагалі, на тему майбутнього, зокрема і транспорту майбутнього, досить багато спекуляцій. Особливо благодатним – це поле є для молодих дизайнерів та вчених, які живуть майбутнім часом. Розробка безпілотних автомобілів почалася близько 30-ти років назад. Перші випробування безпілотних авто було в 1980 році в Німеччині: пасажирський Mercedes-Benz, оснащений роботизованою системою управління, заснованої на відео датчиках (розгін автомобіля до 100 км/год). Наступним випробуванням стали розробки вчених Пентагону (DARPA), які заснували щорічні змагання (автономні авто). З кожним роком автомобілі ставали все потужнішими, так, в 2004 р. автомобіль долав відстань 11 км, а в 2005 р. вже 211 км.

Розробкою систем управління автомобілем без участі людини займається компанія Google – перша ліцензійна компанія безпілотних автомобілів. Важливим досягненням Google є здатність самостійно прокладати маршрут та орієнтуватися на місцевості і реагувати на інших учасників руху, включаючи пішоходів. У 2012 році компанія повідомила, що її безпілотні автомобілі пройшли 480 000 км без жодного ДТП! Безпілотні автомобілі використовуються також у міському та залізничному транспорті. У багатьох європейських містах уже є безпілотні поїзда і метро. Уявлення є на те, що в 2015 році в Росії, зокрема в московському метро з'являться поїзда – безпілотними, про це заявив начальник московського метрополітену. Але за цим буде слідкувати людина, яка забезпечуватиме безпечну посадку та висадку пасажирів.

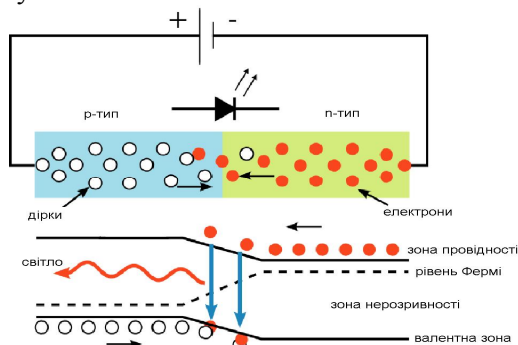
Важливим недоліком цих авто є те, що вони є під наглядом людини. Таким чином, безпілотний автомобіль – це автомобіль майбутнього, який потребує більш досконалих розробок.

LED ДІОД

Пронозов І.С., студент; СумДУ, гр. ФЕ-31

Світлодіод складається з чіпа напівпровідникового матеріалу, легovanого домішками для створення р-п переходу. В діодах легко протікає струм від р-сторони (анода), до n-сторони (катода), але не в зворотньому напрямку. Принцип роботи полягає у наступному, коли електрон зустрічає отвір, він потрапляє в більш низький енергетичний рівень і вивільняє енергію у вигляді фотона.

Довжина хвилі світла, що випускається, і його колір, залежить від енергії забороненої зони матеріалів, що утворюють р-п перехід. В кремнієвих або германієвих діодів, електрони і дірки, як правило, рекомбінують з нерадіаційного переходу, який не виробляє оптичне випромінювання, так як вони є непрямими матеріалами забороненої зони. Матеріали, які використовуються для виготовлення світлодіода мають заборонені зони з енергіями, відповідними ближньому інфрачервоному, та видимому або ближньому ультрафіолетовому світлу: нітрид галію, нітрид алюмінію, селенід цинку і нітрид індію, а також їх сполуки.



Внутрішня робота світлодіода і зонна діаграма.

У 2014 році японцям Ісаму Акасака, Хіросі Аmano і Сюдзі Накамури присуджена Нобелівська премія з фізики за створення синіх LED діодів.

Керівник: Лисенко О.В., професор

ДОСЯГНЕННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР

Шабло Є., Басов В., *студенти*; СумДУ, гр. І-31

Фізика низьких температур – це розділ фізики, що вивчає явища які можна спостерігати при температурах нижче температури переходу кисню. Зокрема це розділ розглядає таке явище, як надпровідність. Застосування низьких температур у науковому дослідженні відкриває безмежні можливості майже в усіх галузях сучасної фізики. Систематичні експериментальні дослідження в криогенній області температур почалися на межі XIX і XX ст. Саме в цей час і зародилася квантова механіка, яка стала початком фізики низьких температур. До загальних проблем фізики низьких температур можна віднести вивчення фізичних властивостей, вони значною мірою вивчаються законами квантової механіки. При зниженні температури у речовинах з'являються нові властивості. Такі як, надпровідність, властивості електронної підсистеми металів, теплофізичні і магнітні характеристики твердих тіл, властивості квантових рідин. Важливим етапом у фізичному розвитку техніки низькотемпературного експерименту було створено у 1892 році Д. Дьюаром, професором Лондонського Королівського інституту, він використав посудину для зберігання скраплених газів. При низьких температурах звичайні термометри, де їхньою властивістю є об'ємне розширення рідин (ртуті, етилового спирту) їх не можна використовувати, так як вони мають низьку чутливість і недостатню точність і цим самим, вони не задовольняють вимогам даного дослідю. У криогенній області зазвичай використовують термометри металеві та напівпровідникові термометри електроопору, термопари, газові термометри та інші. Температура грає важливу роль у повсякденному житті, у пізнанні природи, дослідження нових явищ. Застосовують низькі температури в сфері техніки - розділення газів. Температура тіла людини і вищих істот підтримується на стабільному рівні, не дивлячись на значні коливання температури. Ця постійна температура носить назву ізотермія і властива тільки теплокровним тваринам у відмінності від холоднокровних, у яких температура тіла змінна і незначною мірою відрізняється від температури середовища в якому вони живуть.

Керівник: Хмаренко А.М.

ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФЕНУ В ЕЛЕКТРОНІЦІ

Босенко В.С., студент; СумДУ, гр. ЕП-31

Графен являє собою вуглецеву плівку завтовшки в один атом, кристалічна решітка якої має форму сітки з шестикутників. Отримують графен з природного графіту, який видобувається у вугільних шахтах і з якого роблять, наприклад, прості олівці або гальма автомобіля.

З точки зору хімічної структури, графен є алотропною модифікацією вуглецю, що має плоску кристалічну решітку, утворену шестигранниками з атомів вуглецю. Основною особливістю чистого графена - двовимірної модифікації вуглецю - є відсутність у ньому забороненої зони, ширина якої дорівнює нулю.

Не горить, не розчиняється і не стирається. Графенове покриття робить будь-яку поверхню практично невразливою. Одна з найміцніших речовин, відомих людству, хімічно абсолютно нейтральна. Його не можна розчинити кислотою або лугом, розплавити високою температурою, подряпати гострими предметами.

Ще одна важлива особливість графенових плівок: електрони можуть переміщатися в них лише у двох вимірах, і це призводить до незвичайного ефекту. Електрони поводяться так, немов взагалі позбавлені маси. Їх рухливість в графені в 70 разів вище, ніж в кремнії. Графен - це перший відомий нам матеріал, який проводить електричний струм без втрат при кімнатній температурі.

Завдяки роботі вчених з Кембриджського університету та розробників фірми Plastic Logic, світ побачив перший гнучкий дисплей, отриманий на основі графену. Основним моментом у даній технології є заміна оксиду графена, який раніше використовувався в подібних розробках, чистим графеном. Ця заміна скоротила число срібних нанопровідників в п'ятдесят разів, а додатковий шар графена замінив прозорий електрод з оксиду індію-олова.

Вражаюче розмаїття властивостей графена забезпечує численні можливості промислового використання. Насправді, можливості практично безмежні. Їх список постійно розширюється.

Керівник: Чешко І.В., доцент

ФЕРРОМАГНІТНІ РІДИНИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Коваленко О.В., студент; СумДУ, гр. ЕП-31

Ферромагнітна рідина – це рідина, що при наявності магнітного поля сильно намагнічується. Щоб забезпечити стійкість рідини, ферромагнітні частинки, що є у складі ферромагнетика, зв'язуються з поверхнево-активними речовинами (далі ПАР), що утворюють захисну оболонку навколо частинок, перешкоджаючи їх злипанню через Ван-дер-Ваальсівські або магнітні сили.

За умови, коли відсутнє магнітне поле ці рідини не зберігають залишкову намагніченість, тобто поведуть себе як звичайні парамагнетики. Унікальність магнітних рідин полягає в поєднанні плинності та здатністю взаємодії з полем магніту. Властивості магнітної рідини визначаються характеристиками її компонентів: ферромагнітних частинок, які перебувають у підвішеному стані в рідині; ПАР; самою рідиною. Число ферромагнітних частинок може досягати 25%, а намагніченість таких концентрованих ферромагнітних рідин може сягати 100кА/м. Феррофлюїди є парамагнетиками оскільки не мають залишкової намагніченості. На відміну від звичайних парамагнетиків магнітна сприйнятливість ферромагнітних рідин на декілька порядків більша аніж у однорідних парамагнетиків і може досягати значення 10^2 . Саме тому такі рідини називають ферромагнітними. Такі рідини стійкі оскільки тверді частинки, що у їх складі, не злипаються та не виділяються окремою фазою навіть при сильному прикладеному магнітному полі.

Таку рідину можна зробити самостійно у себе вдома. Для цього потрібно взяти мастило (або олію) та тонер для лазерного принтера (порошок). Далі необхідно перемішати інгредієнти до концентенції сметани. Для досягнення максимального ефекту можна підігріти отриману суміш на водяній бані приблизно пів години при цьому помішуючи її.

Феррофлюїди набули досить широкого застосування в різних галузях промисловості. Наприклад, Ferrari використовує ферромагнітні рідини для покращення можливостей підвіски. Під дією електромагніту, який контролюється комп'ютером, підвіска суттєво стає більш жорсткою або м'якшою.

Керівник: Лисенко О.В., професор

ПІДСИЛЮВАЧ ЗВУКУ ЕЛЕКТРОГІТАРИ

Прімов К.С., студент; СумДУ, гр. І-32

В театрах Давньої Греції та храмах Київської Русі було помічено дивну архітектуру будівлі, обумовлену свідомим бажанням древніх архітекторів підсилити звук для великої аудиторії людей. Так почався шлях розвитку підсилювачів.

У наш час вже не потрібно будувати величезні споруди тільки для того, щоб підсилити звук. Зазвичай ми користуємось мікрофоном та динаміком для підсилення звуку.

Для електрогітари – підсилення звуку є одним з найнеобхідніших умов. Звукознімач – невід’ємний атрибут електрогітари, завдання якого – перетворити коливання струни в електричний струм.

Електродинамічний гучномовець – це прилад, у якому перетворення електричного сигналу у звуковий відбувається завдяки переміщенню котушки зі струмом у магнітному полі постійного магніту з подальшим перетворенням отриманих механічних коливань у коливання навколишнього повітря за допомогою дифузора.

Але для підсилення звуку електрогітари потрібна ще одна важлива річ. Це підсилювач. Існує два основні типи підсилювання – ламповий і транзисторний тріод.

Слабкий змінний сигнал подається в ланцюг «катод-сітка», породжує в лампі свою посилену копію. Але в ламповому тріоді вихідна сила струму керується вхідною напругою, а у транзисторному – вхідною силою струму.

Транзистори відрізняються меншим енергоспоживанням, більшою надійністю, кращою передачею сигналів, меншою кількістю шумів, тощо. Крім того, вони мало коштують. Але гітаристи віддають перевагу ламповій техніці, оскільки вона має краще звучання. Справа в тому, що гітара посилюється з легким перевантаженням, а в режимі перевантаження, лампа перевершує транзистор по всіх статтях. Хоча частотна характеристика лампового підсилювача і його динамічні параметри не є ідеальними, але вони -оптимальні для гітарного сигналу.

Керівник: Ігнатенко В.М., доцент

ПОЛЬОВІ ТРАНЗИСТОРИ

Архов М.І., студент, СумДУ, гр. ЕП-31

Польові транзистори – трьохелектродні напівпровідникові прилади, у яких керування електричним струмом виконується за допомогою електричного поля. Призначення такого транзистора – підсилення електромагнітних коливань. Він складається з елементів: 1) витік (рис. 1, позиція 1), у який входять носії заряду; 2) стік, через цей електрод носії заряду виходять з пристрою (рис. 1, позиція 3); 3) затвор, що регулює ширину даного каналу, зокрема він з'єднує витік і стік (рис. 1, позиція 2).

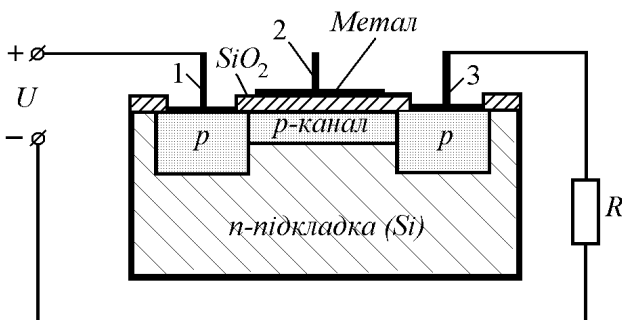


Рис. 1 Польовий транзистор

У разі подачі додатної напруги на затвор 2 його електричне поле втягує в р-канал вільні електрони з n-підкладки. Ці електрони приймають участь у перенесенні електричного заряду струму. Опір каналу зменшується і струм витік-стік зростає. При подачі на затвор 2 від'ємної напруги електричне поле виштовхує з р-каналу вільні електрони в підкладку. Тому опір р-каналу зростає, відповідно, струм зменшується. Так відбувається керування електричним струмом.

Переваги: а) значно вищий ніж у біполярних транзисторів вхідний опір; б) коефіцієнт підсилення досягає одиниць тисяч; в) гранична частота досягає декількох сотень МГц; г) має кращу технологічність виготовлення в інтегральних мікросхемах.

Керівник: Лисенко О.В., професор

РОЗВИТОК ТАНКОБУДІВНИЦТВА

Бондаренко М.Д., студент; СумДУ, гр.ЕМ-31

У всьому світі танк довів свою безумовну перевагу, це залізний кулак, котрий нищить і деморалізує війська ворога. Ці могутні бойові машини втілюють в собі кульмінацію вікових зусиль по вдосконаленню мистецтва бою з використанням танкової техніки.

Перші танки з'явилися у роки Першої світової війни. Вони вражали своєю здатністю проривати оборону ворога, але це були геть не ідеальні машини. Невдовзі увесь світ зацікавився цією зброєю і розвиток цих машин пішов досить швидкими темпами.

Швидкість танків Першої світової війни не перевищувала 8 км/год.

Вже вкінці двадцятих років була винайдена нова незалежна «підвіска Крісті», котра з більш сильними двигунами давала змогу танку розвивати більшу швидкість, при цьому зберігаючи прийнятні умови для екіпажу в середині танка. В наш час танк здатен рухатися на полі бою зі швидкістю понад 70 км/год. А потужність двигунів досягає понад 1500 к.с.

Також вдосконалювалося і озброєння танків. Сучасні танкові снаряди здатні пробивати 700 мм сталі, а точність дозволяє влучати в ціль на відстані до 3 кілометрів. Тепловізорна система знаходить на полі бою всі об'єкти, які випромінюють тепло. Цей пристрій допомагає влучати в ціль з однаковою ефективністю як і вдень, так і вночі. Тоді як танкісти в роки Другої світової війни лише могли мріяти про такі пристрої, і покладалися лише на дані розвідки та свій зір.

Броня теж вдосконалювався швидкими темпами і в 1939 році була винайдена технологія, завдяки якій можна було зміцнити броню в декілька разів, розташувавши її під гострими кутами, не змінюючи самої товщини листа сталі. Але в середині 60-х років професор Манфред Хельд винайшов новий вид у бронювання, яке називається «Динамічна броня». Це такі невеликі пластинки, заряджені вибухівкою, котрі розташовані на корпусі танка. Коли снаряд влучає в таку пластинку, вона детонує і сила вибуху відштовхує снаряд.

За останні сто років танк безліч разів піддавався технічному вдосконаленню. І зарекомендував себе найкращою броньованою машиною.

АНАЛІЗ ІНДИКАТРИСИ РОЗСПОВАННЯ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Сич Ю.П., студентка; Шикюра О.Ю., студент; СумДУ, гр. СУ-21

Підготовка природного газу (ПГ) до транспортування передбачає видалення рідин, захоплених газом, а також наступне його висушування для зниження вмісту водяної пари та інших вуглеводів. Для забезпечення необхідних умов зниження вмісту цих речовин в технологіях підготовки ПГ вимірюється декілька взаємопов'язаних параметрів, які неоднозначно визначають якість процесу підготовки до транспортування.

Альтернативою цих багатоканальних вимірювань для оцінки параметрів технологічного процесу є більш актуальні засоби - оцінювання дисперсного складу системи, який і визначає її фізико-хімічні властивості. Зміни розподілу складу крапель по розмірам характеризують показники кінетики процесів, що відбуваються при сепарації ПГ.

В наш час найбільш відомими засобами вимірювання розмірів крапель є засоби, які базуються на вимірюванні розсіювання лазерного випромінювання. Перевага таких методів полягає в гнучких можливостях по їх автоматизації, включаючи обробку результатів вимірювань.

Метод розсіювання лазерного випромінювання заснований на оцінці розподілу інтенсивності розсіяного монохроматичного (лазерного) світла під різними кутами, яка залежить від розміру частинок.

Інтенсивність розсіяного лазерного потоку $I(\mathbf{g})$ у функції кута розсіювання g залежить від функції розподілу частинок за розмірами r - $f(r)$, яка являє собою індикатрису розсіювання, визначається співвідношенням [1]:

$$I(\mathbf{g}) = (I_0/g^2) \int f(r)r^2 B_1^2(g) dr, \quad (1)$$

де $B_1(g)$ – функція Бесселя першого порядку

Функцію розподілу частинок за розмірами $f(r)$, що підлягає визначенню, можна отримати в результаті обернення виразу (1):

$$f(\mathbf{r}) = (k/r^2) \int g B_1(g) N_1(g) \varphi(g) dg, \quad (2)$$

де $N_1(g)$ – функція Неймана першого порядку;

$\varphi(g)$ - функція, що залежить від співвідношення падаючого та розсіяного потоків та кута g .

Вимірювання індикатриси розсіювання лазерного випромінювання, яке поширюється в досліджуваному середовищі, реалізується з допомогою фотодіодної приймальної матриці. Сигнали з цієї матриці обробляються обчислювальним пристроєм за алгоритмами, які вибираються відповідно до прийнятої теорії розсіювання.

Завдання досліджень полягає в розробці програмного забезпечення для отримання чисельних значень параметрів розподілу розмірів частинок за експериментальними даними малокутового розсіювання, а також візуалізація цих даних.

Деякі складності в оцінюванні дисперсного складу системи виникають при реалізації процесу обчислень в реальному масштабі часу, оскільки окрім розрахунків функцій Бесселя та Неймана, треба обчислювати параметри функції розподілу за розмірами $f(r)$.

Взагалі рішення сформульованої зворотної задачі аналізу індикатриси розсіювання коректно лише для монодисперсного випадку, коли розсіювання випромінювання відбувається на частинках тільки одного розміру сферичної форми. У разі полідисперсного розподілу частинок за розмірами, рішення зворотної задачі стає некоректним. При цьому невеликі неточності в визначенні індикатриси розсіювання та допоміжних функцій (2), які виникають через помилки вимірювань і похибок обчислень, призводять до значних помилок знаходження функції розподілу частинок.

Предмет досліджень формулюється, як оцінка похибок визначення функції розподілу частинок з використанням різних методів регуляризації результатів вимірювання індикатриси розсіювання.

В процесі досліджень використовується програмне середовище Matlab, при цьому взаємодія фотодіодної матриці з програмним середовищем реалізується на базі мікропроцесорних пристроїв.

Пристрій вимірювання розмірів частинок рідини за розмірами буде використано при розбудові системи керування процесом сепарації ПГ.

Керівник: Кулінченко Г.В., доцент

1. Архипов В.А. Бондарчук С.С. и др. Анализ полимодальных спектров размеров аэрозольных частиц методом лазерного зондирования// Оптика атмосферы и океана. 2002.т.15.№ 5-6.С.431-434.

РІДКОКРИСТАЛІЧНІ МОНІТОРИ

Левченко Є.О., студент, СумДУ, гр. ЕП-31

Рідкі кристали були відкриті в 1888 році. Вчений Рейнітцер був перший хто дав чітке визначення рідких кристалів. Досліджуючи нову синтезовану їм речовину холестерилбензоат, він виявив, що при температурі 145°C кристали цієї речовини плавляться, утворюючи каламутну, сильно розсіювальну світло рідину.

Рідкі кристали володіли одночасно властивостями рідини (плинності) і властивостями кристалів (анізотропія). За структурою рідкокристалічні кристали являють собою рідини, схожі на звичайне желе, але складаються з молекул витягнутої форми, які розташовані у об'ємі цієї рідини [1]. Перший робочий рідкокристалічний дисплей був створений Дж. Фергесоном у 1969 році. До цього пристрої з рідких кристалів споживали багато енергії, а термін придатності був обмежений. Молекули рідких кристалів в моніторі працюють за принципом затвора - який може пропускати світло чи ні. При подачі напруги рідкі кристали змінюють свою форму, а в зв'язку з цим і світло пропускання. Самі кристали не виділяють власного світла. В рідкокристалічних моніторах колір формується завдяки RGB (червоний, зелений і синій) фільтру, він встановлений перед кожним кристалом і дозволяє отримати будь-який колір на виході [2].

Протягом останніх років, рідкокристалічні монітори стрімко вдосконалювались, але є в них переваги і недоліки. З переваг слід зазначити, що рідкокристалічні монітори споживають значно менше електроенергії. Також вони не мають шкідливих випромінювань і займають мало місця. З недоліків зазначимо, що якісне зображення можливо отримати тільки в відповідній роздільній здатності екрану, коли на один піксель доводиться три транзистора, також через складну конструкцію в матриці буває кілька несправних пікселів, тобто їх колір не змінюється.

1. Шибяєв В.П. Незвичайні кристали або загадкові рідини// Соросівський Освітній Журнал. 1996. N11. С.37-46.
2. Чим LED відрізняється від ЖК? [електронний ресурс] URL:<http://www.combilet.com.ua/?p=79856> (Дата звертання 20.10.2014).

Керівник: Чешко І.В., доцент

ПАЛИВНІ ЕЛЕМЕНТИ НА ЦУКРІ – МАЙБУТНІ АКУМУЛЯТОРИ СУЧАСНИХ ГАДЖЕТІВ.

Біловол К.О, студентка; СумДУ, гр. ФЕ-21

Для живих організмів різні види цукру, такі як глюкоза, фруктоза, сахароза або декстроза, служать хорошими джерелами енергії. Їх молекули являються енергетично насиченими, процес їх переносу відносно простий, як і процедура розщеплення. Клітини майже всіх живих організмів на нашій планеті генерують енергію в вигляді аденозинтрифосфату якраз із глюкози.

Цукор – дуже хороший засіб для збереження енергії в природі. Досить логічно використовувати його можливості, щоб створити екологічні акумулятори.

В наш час вчені змогли створити нову біобатарейку з більш високим виходом потужності на одиницю маси, чим у звичайних літій-іонних батарей, що використовуються в більшості електронних пристроїв. Нова біобатарейка повністю перетворює цукор в енергію, а це означає її більшу продуктивність ніж у літій-іонних аналогів.

Розроблені біо-акумулятори використовують 13 ферментів і повітря для виробництва 24 електронів із одного “блоку” глюкози. В результаті окислення молекул глюкози, що містяться в мальтодекстрині (патоці), генерується електроенергія, максимальна вихідна потужність при цьому складає $0,8 \text{ Вт/см}^2$, а густина струму – 6 мА/см^2 . Зокрема, розроблені батареї з 15% складом мальтодекстрину мають енергетичну густину енергії $596 \text{ А}\cdot\text{г/кг}$. Використання таких акумуляторів, крім очевидної переваги у вигляді зростання тривалості автономної роботи пристроїв, буде вигідним ще й з екологічної точки зору, оскільки єдиним побічним продуктом їх функціонування є вода.

Уже через 3 роки розглянуті акумулятори можна буде використовувати в портативній електроніці, а для поновлення запасу енергії таких батарей достатньо заправити їх новою порцією цукрового сиропу (мальтодекстрину).

Керівник: Опанасюк Н. М., доцент

РУКА – МАНІПУЛЯТОР, КЕРОВАНА ГОЛОСОМ

Приходченко Р.С, *студент*; СумДУ, гр. ІН-22

Розробка роботів є одним із найбільш перспективних напрямів сьогодення. Але в той час як використання в європейських країнах з кожним роком збільшується (Fanuc, Японія – більше 250000/рік, ABB Robotics, Швейцарія – 190000/рік), в Україні залишається на досить низькому рівні. Але створення повноцінної конкуренції в сучасному світі майже неможливе без використання автоматизованих технологій. Особливо це помітно на виробництвах, де критерій якості буде залежати від чіткості виконуваних дій та швидкості їх реалізації. Саме тому створення та експлуатація маніпуляторів – це необхідний етап на шляху до повної механізації підприємств.

У більшості випадків сучасні маніпулятори — це «руки», закріплені на основі і призначені для виконання одноманітної роботи типу складання або переміщення. Їх широке розповсюдження зумовлене складними умовами праці людини або необхідністю в дистанційному керуванні об'єктом, наприклад роботи, що виконуються на великих глибинах, у космосі тощо.

До основних принципів керування маніпулятором можна віднести:

- керування з пульту оператора;
- по заданому алгоритму;
- слідувати набору загальних вказівок за допомогою технології штучного інтелекту.

Останнє є найбільш складним, оскільки для реалізації даного типу керування необхідно вирішити ряд супровідних задач, а саме – формування навчальних матриць, реалізація алгоритму розпізнавання образів, прийняття рішень в режимі екзамену.

Одним із підходів, які можуть вирішити поставлені задачі, є використання інтелектуальної екстремально-інформаційної технології (ІЕІ-технологія), яка базується на трансформації простору ознак в бінарний з метою визначення критерію функціональності системи. Крім того, керування маніпулятором пропонується здійснювати через

ідентифікацію ним голосових команд, словник яких може варіюватися від двох до необмеженої кількості.

Даний підхід дає можливість створення дешевих та функціональних протезів людини, котрі будуть природно доповнювати часткову або повну відсутність кінцівок.

Для того, щоб рука розуміла свого хазяїна, розробники дорогих протезів використовують чутливі сенсори, які з'єднують частину руки, що залишилася, з маніпулятором. Ці сенсори отримують нервові імпульси з м'язів в якості електричного сигналу та відправляють їх до мікрокомп'ютера всередині руки, який оброблює їх та віддає команди які штучні м'язи необхідно задіяти. Для суттєвого зменшення собівартості механічної руки замість сенсорів можна використати набір команд, які будуть подаватися голосом та слугувати в якості інструкцій потрібних дій. Саме для коректної ідентифікації команд системою була використана ІЕІ-технологія з словником розпізнавання, потужність якого на даний час склала дві команди – «Взяти» та «Покласти». Для наповнення навчальних матриць був використаний алгоритм, який інтерпретує звукові данні у придатний для обробки масив чисел. Програма з розпізнавання мови є універсальною та не пов'язана з тембром голосу чи швидкістю промовляння конкретного користувача. Суттєвим є лише контекст команди.

Рука виконана за анатомічною будовою скелету та м'язів людини. До її складу входять пальці, поділені на фаланги, через які протягнуто ліску, що виконує роль сухожилля. Роль м'язів виконують сервоприводи, розташовані на передпліччі.

Таким чином, був створений робочий аналог верхньої кінцівки людини, який може виконувати ряд елементарних дій, що дає перспективи її застосування в багатьох сферах людської діяльності.

Керівник: Берест О.Б., *асистент*

1. Довбиш А.С. Основи проектування інтелектуальних систем: Навчальний посібник / А.С. Довбиш.– Суми: Видавництво СумДУ, 2009.– 171 с.

СЛАНЦЕВИЙ ГАЗ

Ніколаєнко А.С., студент; СумДУ, гр. МТ-31

Сланцевий газ - це природний газ у якого основний компонент є метан (96%), сам газ знаходиться на глибині 5-6 км в породах горючих сланців, від традиційного газу він відрізняється лише способом добування. На сьогоднішній день є 2 види добування цього газу

1) Гідравлічний розрив пластин що передбачає нагнітання у породи великих кількостей води під тиском спричиняє тріщини у неї, і тоді газ разом з водою та частками породи викачується на поверхню. Проте недоліком такого видобутку можна вважати використання великої кількості води яку вже не можна відфільтрувати та використовувати в будь яких цілях

2) Горизонтально направлене буріння де за допомогою мобільних бурових установок прокладають підземні комунікації які йдуть по керованій траєкторії, бурячи породи горизонтально. Проте тут недоліком можна вважати великі затрати і досить малу кількість видобутого газу від одного зонду.

В більшості випадків використовують саме перший вид добування, оскільки він дає на багато більше газу використовуючи лише один зонд для буріння, становлячись більш економічно вигідним на відміну від другого.

Поклади горючого сланцю за даними Energy Information Administration (EIA) знаходяться майже по всьому світі і обсяг газу у них приблизно 200 трлн кубометрів. Найбільші поклади які знаходяться в таких країнах як: США, Німеччина, Швеція, Польща, Україна, Австрія. Деякі з цих країн вже давно почали видобувати газ і зіткнулись з деякими проблемами. Основні проблеми це невідома на сьогоднішній день екологічна загроза від видобутку за допомогою гідравлічного розриву пластини. Ще одна проблема-це економічна, деяким країнам простіше купувати газ в інших, ніж видобувати у своїй через відсутність потрібного обладнання та кваліфікованих робітників з досвідом роботи.

1. <http://investments.academic.ru>
2. <http://bintel.com.ua>

КВАНТОВИЙ КОМП'ЮТЕР

Шергін Я.І., студент; СумДУ, гр. ЕП-31

У даній роботі розглянули квантові комп'ютери, їх подальше вивчення, а також структуру й особливості роботи. Подальший розвиток квантових комп'ютерів може призвести не тільки до покращення життя, але й до багатьох нових наукових відкриттів.

В перше теорія о квантових комп'ютерах з'явилась в середині 1990-х років і це питання дискусійне у сучасному світі.

В структуру квантового комп'ютера входить:

- 1) Квантовий біт – це комірка квантового комп'ютера, в яку входить два базових стани “0” та “1”.
- 2) Квантовий регістр - це ланцюг квантових бітів, над якими можна провести одну або декілька логічних операцій.

На даний момент кремнієва електроніка досягла своїх максимальних показників частот у декілька гігагерц. На зміну їм придуть квантові комп'ютери, які значно підвищать швидкість обчислювальних машин.

Особливості квантів полягає в тому:

- У квантовому стані частинки можуть знаходитись в суперпозиції – це дає змогу їм знаходитись в двох станах одночасно. (вони можуть бути, як нулем так і одиницею одночасно).

- Це дає змогу квантовому комп'ютеру вирішувати значно швидше деякі задачі, на які звичайна машина витратила декілька століть.

- Частинки матерії які знаходяться на мікроскопічному рівні можуть поводити себе як хвилі.

- Квантовий комп'ютер працює на базі кубітів – це дає змогу приймати найменший стан “1” або “0”, або обидва одночасно.

- Квантові частини можуть бути зв'язані між собою, при чому незалежно від відстані.

Розробка та широке впровадження квантових комп'ютерів в майбутньому стрімко увійде в систему обчислювальних машин та з часом складе достойну конкуренцію, а можливо і витіснить, комп'ютери, які використовуються в наш час.

Керівник: Чешко І.В. , доцент

НАПІВПРОВІДНИКОВІ ЛАЗЕРИ

Васюхно М.В, студент; СумДУ, гр. ЕЛ-43

З розвитком оптичних технологій передачі даних, оптоелектроніки, метрології та інших областей науки дуже актуальним стало питання створення та вдосконалення дешевих джерел монохроматичного випромінювання - лазерів. Для даних цілей найбільш підійшли напівпровідникові лазери, що на даний момент стали самим вживаним та найбільш важливим типом лазерів.

Напівпровідникові лазери представляють собою лазерні діоди і з контактом між *n*-легованими і *p*-легованими напівпровідниковими матеріалами у яких накачка відбувається електричним струмом. Основними матеріалами напівпровідникових лазерів поширені GaAs, AlGaAs, GaP та InGaP. Це напівпровідники з непрямою забороненою зоною, що дозволяють отримати випромінювання з різними довжинами хвиль оскільки в них енергія забороненої зони може безперервно змінюватися в деякому діапазоні. Незважаючи на те, що можна створити напівпровідниковий лазер з практично будь-якою довжиною хвилі в діапазоні від ближнього ультрафіолетового до ближнього інфрачервоного випромінювання, однак існує стандартний набір довжин хвиль лазерів, що оптимізований для конкретних застосувань. Крім неорганічних напівпровідників, можуть також використовуватися органічні напівпровідникові з'єднання. Повідомлялися результати досліджень органічних напівпровідникових лазерів тільки з оптичною накачкою, так як з різних причин важко досягти високої ефективності за рахунок електричної накачки [1]. Області застосування легкоадаптованих напівпровідникових лазерів постійно збільшується. Сучасні апарати промисловості і медицини у своєму складі обов'язково містять напівпровідникові лазери. Лазерні діоди високої потужності стали використовуються як високоефективні джерела накачки для інших типів лазерів [2].

Керівник: Чешко І.В., доцент

1. Научно-популярный интернет-ресурс «GlobalScience.ru» [электронный ресурс] URL: <http://globalscience.ru/article/read/25262> (Дата звернення 27.10.2014).

2. В.С. Айрапетян, О.К. Ушаков. Физика лазеров. – Новосибирск: СГГА, 2012. – 134 с.

БІОПАЛИВО, ЯК АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ

Нечипуренко А.В., студент; СумДУ, гр. ЕТ-31

Сьогодні існує проблема ефективного і раціонального використання енергоресурсів. Ще в 1912 році висловив свою думку Рудольф Дизель: «Використання рослинних масел як пального в наші дні незначне, проте в майбутньому вони стануть такими ж важливими джерелами моторного палива, якими зараз є продукти переробки нафти і кам'яного вугілля». На сьогодні саме ця теза науковця лягла в основу сучасних галузей енергетики, що пов'язані з використанням альтернативних джерел енергії.

Біопаливо-це відновлювальні органічні матеріали, які при певній обробці стають джерелами енергії: теплової чи електричної. Існує декілька поколінь біопалива в залежності від типу сировини:

- перше покоління: сільськогосподарські культури;
- друге покоління: залишки культивованих рослин, деревообробної промисловості;
- третє покоління: сировину аквакультур, зокрема біомаса мікроводоростей (*Chlorella*, *Spirulina* і *Haematococcus*).

В порівнянні з корисними копалинами біопаливо має ряд переваг основними з яких є:

сировина, що використовується для виготовлення біопалива є повністю відновлюваною, а також відходи промисловості, що є непридатними в подальшому;

виробництво і використання біопалива є більш економічно вигідне; ресурси для біопалива наявні в більшості регіонів світу, що в майбутньому може зменшити розрив між рівнями розвитку країн; впровадження біопалива є екологічно нешкідливим;

Існує ряд недоліків використання біопалива, такі як велика площа посівних земель, низький ККД сировини та інші.

Не дивлячись на недоліки, альтернативна енергетика є пріоритетною галуззю промисловості, що потребує впровадження в світовий енергетичний комплекс.

Керівник: Ромбовський М.Ю., ст. викладач

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОКЕАНУ

Белява К. Р, студентка; СумДУ, гр. І-34

Найменш дослідженою частиною поверхні Землі є океанічні глибини. На морському дні знаходяться найбільші запаси корисних копалин та осадових порід. Отже дослідження океанічного ложа може допомогти знайти нові родовища корисних копалин.

Для дослідження глибин океану застосовуються наступні методи дослідження та пристрої:

- грейфери
- метод ехолокації
- підводне буріння
- сейсмічні методи
- сонар
- гідростат
- батисфера
- батискаф

Основною проблемою в моніторингу океанічного дна є високий тиск, який може досягати 1183 атмосфер, та низькі температури.

Тому технології та методи дослідження повинні відповідати певним вимогам, бо якщо обладнання вийде з ладу його буде дуже важко повернути і відновити. Необхідно зазначити, що розвивається два типи підводних апаратів: дистанційно керовані та які керуються безпосередньо з середини. Одним з найбільш використовуваних дистанційно керованих підводних апаратів є ROV (Remotely Operated Vehicle).

У 2011 році корпорація Virgin представила проект Virgin Oceanic мета якого є дослідження глибин океану. Завдяки використанню сучасних матеріалів, а саме титану, вуглецевого волокна та кварцового скла, є можливість судну витримати сильний тиск під водою. Цей одномісний підводний човен може працювати приблизно добу в автономному режимі та вести безперервну зйомку середовища океану.

На даний час досліджена частина океану є досить мала. Використання ж новітніх інновацій дає можливість провести моніторинг все більш глибоких місць океану, що дасть більш точне уявлення не тільки про океан, а і про нашу Землю.

Керівник: Коваль В.В., *ст. викладач*

БОЙОВА МАШИНА "ОПЛОТ"

Наливайко П.В., студент, СумДУ, гр. І-32

На сьогоднішній день в Україні гостро постала потреба військової техніки. На заводі імені Малишева у Харкові виробляють найсучаснішу бронетанкову зброю. Особливої уваги заслуговують танки: БМ «Булат» і БМ «Оплот».

БМ «Оплот» - сучасний український бойовий танк. Цей танк визнали найкращим у світі. В цьому танку застосовано автоматичне заряджання, що дозволило скоротити екіпаж до трьох чоловік. Від попередніх моделей БМ «Оплот» відрізняється тим, що в ньому суттєво покращені наступні характеристики: вогнева міць, рухомість і захист.

Вогнева міць. Основною зброєю танка є 125-мм гладкоствольна гармата КБА3, яка може вражати цілі трьома видами снарядів: бронебійними, кумулятивними та осколково-фугасними. Боекомплект танка містить 46 снарядів. Гармата може зробити 8 пострілів за хвилину. Особливістю танка є керуючий ракетний комплекс «Комбат» з лазерним наведенням.

Рухомість. На танку «Оплот» встановлений шестициліндровий багатопаливний двигун БТД-2Е, який може працювати на дизельному паливі, керосині, бензині та їх сумішах. Максимальна швидкість руху танка – 75 км/год вперед і 35 км/год заднім ходом.

Захист. БМ «Оплот» має комбіновану систему захисту (броня та вбудований динамічний захист «Дуплет») та комплекс оптико-електронної протидії «Варта», що дозволяє активізувати димову завісу при наведенні високоточних боєприпасів з лазерною системою управління.

Отже, проаналізувавши характеристики і можливості БМ "Оплот" можна стверджувати, що він є насправді найкращим танком у світі. За допомогою своїх можливостей цей танк здатний вести бій за різних погодних умов і практично на всіх рельєфах. Цей танк має на озброєнні Україна та Таїланд. Україна планує придбати близько 200 одиниць БМ "Оплот" до 2025 року.

Керівник: Ігнатенко В.М., доцент

О ФИЗИКЕ ВЕЛОСИПЕДА С ПОТЯСАНИЕМ УСТОЕВ

Лисянский Дмитрий, *студент*; СумГУ, гр. И-34

В одном из опросов велосипед был признан лучшим изобретением человечества, оставив далеко позади транзистор, Интернет и другие полезные достояния цивилизации.

Действительно, при кажущейся простоте он имеет массу преимуществ. Кроме простоты конструкции, тут и универсальность применения, и экологическая чистота. Как транспортное средство, велосипед имеет самый высокий коэффициент полезного действия – до 99% и может в три-четыре раза превышать скорость пешехода при тех же энергетических затратах, что можно объяснить, рассматривая баланс моментов сил на всех шестернях и сравнивая коэффициенты скольжения и качения, а также сравнивая площади соприкосновения с поверхностью, вертикальные движения велосипедиста и пешехода и массы движущихся тел.

Но так ли уж всё мы знаем о принципах движения велосипеда? Действительно, хорошо изучены силы, действующие на него в движении, доведена до совершенства его конструкция. Но при этом обнаруживается, что некоторые широко распространённые представления оказываются не полными. Вот, кажется, совсем уж простой вопрос: почему велосипед не падает? До сих пор считалось, что его устойчивость при движении объясняется гироскопическим эффектом и подруливанием. Но оказывается, кроме управляемого подруливания существует также подруливание автоматическое, что определяется конструкцией вилки. Более того, ключевую роль в сохранении баланса играет распределение нагрузки.

Так стоит ли изобретать велосипед? Как видим, при достаточно длинной его жизни до сих пор открываются и уточняются всё новые и новые его качества, совершенствуется его конструкция, приспособляясь к современному образу жизни. Велосипед находит применение и в туризме (велосипед-трансформер), и в воздухоплавании (велосипедный дельтаплан) и даже в психотерапии (conference-bike).

Руководитель: Лопаткин Ю.М., *профессор*

ВСЕБІЧНЕ ВРАХУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ДЕЯКИХ РОЗДІЛІВ ТЕПЛОТЕХНІКИ

Сердюк І.В., *студент*; ШІ СумДУ, гр. СУ-41

Досконале розуміння усіх закономірностей, які відбуваються при протіканні теплових процесів для вивчення відповідних розділів курсу фізики з наступним використанням набутих знань студентами вже в інтегрованої формі, що відповідає одному із методів укрупнення дидактичних одиниць засвоєння, дозволяє всебічно з'ясувати фізичні процеси при вивченні деяких розділів теплотехніки.

Сучасний стан потужних теплогенеруючих систем ядерної енергетики, високотехнологічних процесів в теплообмінних агрегатах, передбачає використання в них нових конструкційних матеріалів і деталей, виготовлених з цих матеріалів, що відповідають високим параметрам з фізико - технічними властивостями і значним робочим ресурсом. Цим же вимогам відповідають пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки по створенню нових жароміцних матеріалів на основі нанотехнологій.

У зв'язку з цим ряд робіт з теплопровідності і променистого теплообміну присвячені або окремим теоретичним спеціальним питанням, але не мають достатньо розвиненої прикладної реалізації та не розглядаються як невід'ємний результат при кожному процесі теплового розширення конструкторських елементів, з яких складається теплоперетворююче обладнання. У різних конструкціях, що піддаються тепловому впливу, кількість теплоти, переданої її елементам, здійснюється в основному одночасно з промінепоглинанням і проміневипромінюванням з конвекцією та теплопровідністю.

Внаслідок всебічного розгляду фізичних процесів, які дійсно супроводжуються описаними закономірностями при тепло масообміні. У результаті дослідження отримані в аналітичному вигляді додаткові реальні закономірності, що доповнюють закони Фур'є і які можливо використовувати при розрахунках на практиці.

Керівники: Мар'їнських Ю.М., *доцент*,
Шкіра А.М., *ст. викладач*.

ТЕЛЕГРАФ

Кулагин Антон, ученик; ООШ № 23,
воспитанник городского Центра НТТМ

Слово телеграф в переводе с греческого обозначает «пишу далеко». Информацию, отправленную по телефону можно только услышать, а телеграф позволяет получить её в виде текста на бумаге.

Телеграфные аппараты, как и телефон, появились в XIX веке. Все они преобразовывали колебания электрического тока в видимые знаки.

Одним из самых известных аппаратов является телеграфный аппарат Самуэля Морзе, изобретённый в 1838 году. Его прибор отличался простотой и надёжностью. В момент прохождения тока, электромагнит прижимал пишущий узел к бумажной ленте, которая двигалась. На ней появлялся знак в виде полосы. Чем дольше протекал ток, тем длиннее получалась полоса.

Морзе (кстати по профессии художник) предложил специальную телеграфную азбуку, которая состоит из длинных и коротких полос. Каждому соединению из точек и тире соответствовала какая-то буква алфавита.

Таким образом, на одном конце линии оператор специальным выключателем (телеграфным ключом) вызывал прохождение тока по линии, а на другом конце линии появлялись знаки телеграфной азбуки.

В тоже время существовали и буквопечатные аппараты (Бодо, Юза), которые позволяли с помощью клавиатуры, получать на ленте буквы. Но они были сложными и требовали для своей работы не однопроводной линии, а линии из пяти-шести проводов. Поэтому в нашей стране аппараты Морзе применялись на второстепенных линиях до 60-х годов XX века.

В кружке «Радиоэлектроника и приборостроение» есть настоящий телеграфный аппарат Морзе начала XX века фирмы «Сименс и Гальске», который применяется на занятиях при изучении темы «Техника связи».

Руководитель: Щеглов С.В., *руководитель кружка
«Радиоэлектроника и приборостроение»
городского Центра НТТМ*

ИЗОБРЕТЕНИЕ РАДИО

Радько Ю., ученик; ООШ № 26,
воспитанник городского Центра НТТМ

Слово «радио», которое прочно вошло в наш лексикон, появилось не сразу. Вначале говорили «телефон и телеграф без проводов», а затем появилось короткое слово, производное от латинского «радус» (луч).

Вторая половина XIX века характеризуется успехами развития физики и электротехники. В 1888 году немецкий учёный Г. Герц опытным путём доказал факт существования электромагнитных волн и нашёл возможность обнаружить их.

Мысль об использовании радиоволн для передачи сигналов на расстояние «витала» в воздухе. Но первым, кто по достоинству оценил труды Г. Герца, был преподаватель минного офицерского класса А. С. Попов.

7 мая 1895 года он продемонстрировал первый в мире сеанс радиосвязи. Источником радиоманитных колебаний служила катушка Румкорфа, а приёмником – аппарат, состоящий из обычного электровонка, реле и так называемого когерера (катушки Бранли).

При прохождении радиоволн металлические опилки в когерере слипались, замыкалась электрическая цепь, звонок работал и своим молоточком встряхивал опилки в когерере, подготавливая его к очередному включению.

Включая катушку в соответствии с сигналами азбуки Морзе, на приёмной стороне можно получать определённую информацию.

Так началась новая эра в технике связи.

В кружке «Радиоэлектроника и приборостроение» был изготовлен макет радиоприёмника А. С. Попова, который используется на занятиях по теме «Радиосвязь».

Руководитель: Щеглов С.В., *руководитель кружка*
«Радиоэлектроника и приборостроение»
городского Центра НТТМ

РЕФЛЕКСОМЕТР

Ковнер А., *учениця*; ССШ № 17,
воспитанница городского Центра НТТМ

Психологическим исследованиям уделяется всё больше внимания и это не случайно. В таких областях науки, как космическая медицина, инженерная психология, психология спорта, военная психология, весьма, важно определить психическое состояние человека, чтобы установить совокупность факторов, наиболее благоприятно воздействующих на него.

О психическом состоянии человека во многом можно судить по его способности реагировать на раздражители, и по скорости выполнения им ответных реакций. Результаты исследований служат показателями состояния нервной системы.

Для исследований предназначены приборы, которые называются рефлексометрами. Они измеряют время, прошедшее после появления сигнала до действия человека. Чем оно меньше, тем лучше реакция человека.

Предлагаемый прибор представляет собой пульт, соединённый кабелем с табло, на котором находится ряд светодиодов. После нажатия кнопки светодиода поочередно загораются.

Чем быстрее кнопка вернётся в исходное положение, тем меньший путь пройдёт горящий светодиод по цепочке, тем лучше будет реакция.

Основные узлы прибора – генератор тактовой частоты, реле времени, логические ключи, счётчики импульсов и узел индикации выполнены на микросхемах серии 561.

Данный прибор был изготовлен в кружке «Радиоэлектроника и приборостроение» и продемонстрировал надёжность в процессе работы.

Руководитель: Щеглов С.В., *руководитель кружка
«Радиоэлектроника и приборостроение»
городского Центра НТТМ*

ТЕЛЕСКОП

Долгушев М., ученик; ООШ № 26,
воспитанник городского Центра НТТМ

Современную астрономию невозможно представить без зрительных труб (телескопов). Уже Галилей, первым применивший зрительную трубу для наблюдения небесных тел, сделал ряд важных открытий. Хотя его телескоп обладал увеличением всего в 30 раз и с нашей точки зрения давал весьма плохое качество изображения. Современные телескопы имеют огромные размеры и представляют собой весьма сложное сооружение.

Существует несколько типов телескопов, работающих в оптическом диапазоне.

Труба Галилея – комбинация из рассеивающей линзы (окуляра) и собирающей линзы (объектив). Изображение предмета получается прямым, поле зрения сравнительно не велико.

Труба Кеплера – комбинация из двух собирающих линз. Изображение предмета перевёрнутое, поле зрения больше чем в трубе Галилея.

Телескоп Ньютона – комбинация из сферического зеркала и окуляра.

Телескоп Максутова (менисковый) – комбинация из выгнуто-выпуклой линзы, сферического зеркала и окуляра.

Все эти типы телескопов получили распространение, имеют свои достоинства и недостатки.

В последние десятилетия наблюдение небесных тел производится не только в оптическом, но и в других диапазонах. Для этого строят так называемые радиотелескопы. Это антенные сооружения, которые вместо линз и зеркал принимают сигналы далёких звёзд и планет. Думаю нас ожидают большие открытия в этих исследованиях.

Руководитель: Щеглов С.В., *руководитель кружка*
«Радиоэлектроника и приборостроение»
городского Центра НТТМ

МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЬ

**Фесенко А., ученик; ССШ №17,
воспитанник городского Центра НТТМ**

Металлоискателем называется прибор, обнаруживающий металлические предметы в земле, снегу, под толщей строительного материала. Он нужен и военным, археологам и даже искателям кладов.

Существует несколько типов металлоискателей. Самым совершенным считается прибор, использующий принцип радиолокатора и состоящий из двух блоков – приёмника и передатчика. Как правило, работа производится в диапазоне частоты 50 КГц...2 МГц. Приёмник фиксирует отражённые от металлического предмета радиосигналы и даже может отличать чёрные металлы от цветных. Однако такой прибор сложен в изготовлении и настройке. Для работы был выбран более простой, основанный на принципе биения двух частот. Устроен он следующим образом.

Два одинаковых генератора ВЧ соединены со смесителем. Когда частоты генераторов совпадают, биений не возникает и, соответственно, нет звукового сигнала в громкоговорителе. А это означает отсутствие металла рядом с катушкой одного из генераторов. В случае появления металлического предмета индуктивность катушки уменьшается, частота генератора возрастает, появляется биение в звуковом диапазоне и предмет обнаруживается.

В кружке «Радиоэлектроника и приборостроение» был изготовлен такой металлоискатель, выполненный на транзисторах типа КТ 315 и КТ 361. Он способен обнаружить скрытую электропроводку на глубине до 70 мм, а арматуру в бетоне до 100 мм.

*Руководитель: Щеглов С.В., руководитель кружка
«Радиоэлектроника и приборостроение»
городского Центра НТТМ*

МИКРОСКОП

Белокопытов В., ученик; ССШ № 1,
воспитанник городского Центра НТТМ

Микроскопом называется оптический прибор для наблюдения очень мелких предметов. Обычная лупа представляет собой линзу с фокусным расстоянием от 10 до 100 мм. Чем меньше фокусное расстояние, тем больше увеличение. Однако пользоваться лупами с очень малым фокусным расстоянием, а, следовательно, и с малым диаметром практически невозможно. А линзы с увеличением более 40 не применяют.

Для получения больших изображений применяется микроскоп. Оптическая система микроскопа состоит из двух частей – объектива (обращённого к объекту) и окуляра (обращённого к глазу). Фокусное расстояние микроскопа, как системы из двух линз, может быть сделано значительно меньше, чем фокусное расстояние объектива или окуляра в отдельности.

Как показывают расчёты, увеличение микроскопа равно произведению увеличения объектива и увеличения окуляра, поэтому применяются микроскопы с увеличением в 1000 и даже больше раз.

Однако дальнейшее увеличение представляется невозможным из-за волновых свойств света. В последние десятилетия благодаря успехам науки и техники появилась возможность создать прибор для увеличения в несколько сотен тысяч раз, в котором изображение получается с помощью пучков быстро летящих электронов, а для их преломления и фокусировки применяются электромагнитные линзы. Этот аппарат называется микроскопом.

В 60-х годах XX века с помощью электронного микроскопа были получены фотографии крупных молекул, на которых видно расположение ядер атомов. А в недалёком будущем следует ожидать ещё более поразительных успехов.

Руководитель: Щеглов С.В., *руководитель кружка*
«Радиоэлектроника и приборостроение»
городского Центра НТТМ

ЕЛЕКТРОГІТАРИ

Андріяш Д.О., студент; СумДУ, гр.СУ-31

Складно уявити наше життя без музики. Гітара, мабуть, найпоширеніший і найпопулярний музичний інструмент у всьому світі. Її застосовують як для сольного або акомпануючого інструменту в різних музичних напрямках і стилях, при всьому цьому є лідируючим інструментом в таких стилях як: кантрі, блюз, рок-музика, фламенко, джаз та інші.

Попередники сучасної гітари мали округлий довгастиї резонуючий пустотілий корпус і довгу шийку зі струнами натягнутими на ній. Цільний корпус виготовлявся з видовбаного з цілісного шматка дерева, панцира черепахи або з висушеного гарбуза.

Близько 6 століття в Європі з'явилися мавританські і латинські гітари, а досить цікавий інструмент віuela з'явився пізніше в 15 – 16 століттях, який справив великий вплив на подальше формування конструкції нинішньої гітари.

З винайденням електричного струму, через деякий час гітара еволюціонувала в електрогітару. У 1936 році була запатентована перша така гітара, з металевим корпусом і магнітними звукознімачами. На початку 50-х років Лео Фендер і Лес Пол винаходять незалежно один від одного електрогітару з суцільним корпусом з дерева. Її конструкція без змін збереглася до теперішнього часу. Звукознімачі в конструкції електрогітари перетворюють механічні коливання в коливання електричного струму, які потім можна підсилити і вивести через електроакустичні прилади, наприклад, колонки. Ці звукознімачі працюють на принципі електромагнітної індукції. Вони складається з магнітного сердечника та обмотки. Магніт створює магнітне поле. Струна, що коливається створює зміну напруги в котушці і таким чином точно передає коливання струни.

До недоліків можна віднести те, що якість звуку залежить від дуже багатьох факторів: якості звукознімача, непошкодженості корпусу, шнура та навіть наявності заземлення в приміщенні.

ETREE – ДЕРЕВО З СОНЯЧНИМИ ПАНЕЛЯМИ

Залуцький А.О., студент; СумДУ, гр. ІТ-32

Компанія Sologic з Ізраїлю тільки починає свій вхід в історію. Вона була заснована шість років тому, щоб забезпечувати сонячною енергією житлові та комерційні будівлі.

На сьогоднішній день Sologic розробила новий проект представлений ізраїльському місті Зихрон-Яаков – штучне дерево ETree, яке перетворює сонячне світло в електроенергію. На ньому замість листків розміщені сонячні панелі, які поглинають світло та створюють тінь в сонячний день, а також забезпечую світлом вночі.

Кожне з таких ETree зроблене з металу, скла. На кроні дерева розташовані 7 сонячних панелей, при цьому кожен з «листіків» інтегрований в загартоване скло, що захищає від будь-яких непередбачуваних погодних умов.

Електроенергія, що виробляється ETree, а це 7 кВт в середньому за годину, йде на живлення встановленого WI-FI роутера та на підзарядку любого девайсу, який ви можете підключити до однієї з розеток дерева. Розробники стверджують, що таке дерево одночасно може підзарядити більше 30 ноутбуків.

ETree – є безпечним і доступним для всіх, оскільки включає в себе захист від електричного струму і відповідає суворим стандартам безпеки. При цьому здатний виконувати різноманітні функції: безкоштовний та бездротовий інтернет, зарядна станція для девайсів, а також місце відпочинку для вас та для вашого домашнього улюбленця, який може насолодитися прісною водою з даного пристрою. Для того щоб скористатися вбудованими функціями ETree, достатньо через вбудований дисплей задати команду і ваша потреба буде вмить задовільнена.

Штучні дерева, як скульптурний елемент, адаптовані до навколишнього середовища і будуть встановлюватись в парках, скверах та на вулицях міст.

Таким чином, ETree представляє собою незалежну одиницю, яка виробляє «зелену» енергію, забезпечуючи кожному місце комфортного відпочинку і при цьому виконує ряд практичних функцій.

FLYING CARS

Bezdidko M.M., *student*; SumSU, gr. IT-32

We can say that car is the most popular method of transport. There are thousands of different models of cars. All innovations are moving forward and soon we will see cars that can fly.

Maybe flying cars will help us to avoid too many crashes and tramps. We know that unusual plane was invented by American company a couple of years ago. This plane can ride on the roads and even can be parked in the garage. And a company from Massachusetts named “Terrafugia” began to develop this car. This car will resemble a Helicopter. At the Bloomberg conference Toyota’s representative said that the company considers developing cars that can fly in the air. But this car will fly only a few metres above the road. Such cars will work like a hovercraft. This innovations will make friction lower.

On the Pioneers Festival a version of flying car named “AeroMobil” was presented. We can compare sizes of AeroMobile with car of the executive class. Flying cars in average can fly at a distance of 750 kilometers while the usual car can drive 850 kilometers. Scientists promise to start producing flying cars by 2020 year. Today we information about flying buggy. Lightweight construction of the car named Parajet SkyCar, coupled with a propeller, allows it to fly in the sky. You need just open the parachute and fly. Real adventurers can make experience to take off right from the road. But the flying buggy with the parachute doesn’t corresponds to the characteristics of the high quality city transport. Because it has problems with taking off, and with landing.

The design of flying car of the future should be safe for the driver, passengers and others. This can be only achieved with control system in the form of autopilot that can independently control a flying car and correct human’s mistakes.

In conclusion we can see that flying cars are our future. And they will be very useful for some jobs. First of all flying cars can be very good ambulances even in big cities. So it will be very big step to better life. We believe that humanity will make the age-old dream named flying car in the nearest future. Too many designers are scratching their heads over it.

ГІДРАВЛІЧНІ МАШИНИ МАЙБУТНЬОГО

Білоненко А.В, студент; Босенко О.В, *студенти*; СумДУ, гр. І-31

Гідравлічні машини є основним компонентом гідроприводів. Це енергетична машина, задача якої перетворювати механічну енергію твердого тіла в механічну енергію рідини.

Є декілька видів гідравлічних машин:

- Насоси (задача яких підвищення повного тиску середовища)
- Гідродвигуни (перетворення механічної енергії рідини в механічну енергію вихідної ланки).

Ще вони поділяються по характеру силової взаємодії:

- Динамічні (силова взаємодія між робочим органом і рідиною відбувається в проточній частині). До динамічних належать лопатеві, нагнітачі та нагнітачі тертя.
- Об'ємні (весь процес проходить в закритих робочих об'ємах (камерах)). Це безроторні зворотно-поступальні і роторні гідромашини.

Багато з нас навіть не усвідомлює як ми з цим пов'язані і як це нам облегує життя. Що ми повинні розвивати дано частину науки. Перекачування нафти по трубопроводах, переміщення холодної та гарячої води, в системах тепло та водопостачання в побуті та промисловості, роботу автомобільної, та токарної, авіаційної і навіть космічної техніки здійснюється саме за рахунок гідравлічних машин й агрегатів. Десь біля 85% всіх робіт – пневматичні і гідравлічні. Гідравлічні машини працюють в усіх сферах будівництва, виробничих системах (заводи), ремонт та прокладання доріг. І також вони служать так сказати у «саморемонті».

І на нашу думку саме за «ними» наше майбутнє. Так як вони є в усіх сферах нашого життя розвиваючи їх, ми розвинемо все (автомобілі, кораблебудування, космічних кораблів) і почнемо робити все більші шаги у пізнанні космосу. Так як пневмогідравлічні системи є найважливішою складовою частиною рухової установок сучасних ракетноносіїв і космічних апаратів. І взагалі багато джерел говорять про те що тільки з розвиненням пневмогідравлічних систем ми зможемо досканало вивчити Всесвіт і зазирнути в найвіддаленіші частинки нашої Вселеної. Через конференцію ми і хочемо донести всю важливість розвитку гідравлічних машин!

КУМУЛЯТИВНИЙ ЕФФЕКТ

Гусев Вячеслав, *студент*, СумГУ, гр. И-34

Кумуляція – це сложение нескольких действий в одно усиленное. Это явление очень часто встречается во многих физических процессах. Например, когда капля падает в воду, то за очень короткое время в воде образуется выемка, которая заполняет определённый объём, и образует в результате кумулятивную струю. Это и есть кумулятивный эффект.

Понятие «кумулятивного эффекта» часто используют в различных областях человеческой деятельности: например, в медицине, когда назначают лечение с несколькими медицинскими препаратами. Действуя на определённый инфицированный участок организма, они усиливают эффективность лечения.

Кумулятивный эффект используют в военном деле. Кумулятивные боеприпасы появились относительно недавно. Они оказались очень эффективными, так как при малой начальной скорости с относительно небольшим калибром были способны пробивать хорошо бронированные цели.

Процесс пробития поверхности цели происходит следующим образом: в боеприпасе имеется выемка в виде воронки, покрытой миллиметровым слоем металла, имеющая форму конуса и направленная основанием на мишень. При детонации воронка «схлопывается» к оси снаряда, и формирует кумулятивную струю. И тот же миллиметровый покровный металл от взрыва формируется в струю и пробивает поверхность, к которой направлен снаряд. Скорость струи достигает высоких значений, порядка 10 км/с. Но максимальный эффект достигается на некотором расстоянии, – которое ещё называют фокусным, – от цели, так как в процессе формирования струи скорость её частей неоднородна (в начале струи – минимальная, в конце – максимальная), что влияет на глубину пробития. Этим и объясняется специфическое строение снарядов.

Руководитель: Лопаткин Ю.М., *профессор*



Нанотехнології



Тонкі плівки



Матеріалознавство

УГЛЕРОДНІЕ НАНОТРУБКИ

Демченко М.В., студент, СумГУ, гр. И-33

Нанотехнологія – сукупність методів і прийомів, дозволяючих контролюємо створювати і модифікувати об'єкти, включаючі компоненти розміром менше 100 нм і існуючі принципно нові якості і властивості.

Відкриті в 1991 році вуглецеві нанотрубки (УНТ) представляють собою одно- або багаторішні циліндричні структури, сформовані одиначною сіткою атомів вуглецю і закінчуючіся полусферическими голівками. Їх зовнішній діаметр, як правило, складає до 30 нм, а довжина – до декількох сантиметрів.

Основні методи вирощування УНТ в макроскопічних кількостях: розпилення графіта в зоні дугового розряду; лазерне випарювання графіта в атмосфері буферного газу; каталітичне розкладання вуглеводородів; декомпозиція карбіда кремнію SiC.

Властивості УНТ відкривають широкі перспективи для їх практичного використання. Полупровідникові УНТ можуть слугувати перемикаючими елементами в польових транзисторах. Розглядається створення комп'ютера на основі масивів паралельних нанотрубок. Нанотрубки можуть використовуватися в конструкції топливних елементів як носія каталізатора. Емісійні властивості нанотрубок дають можливість застосовувати їх замість електронної пушки при створенні ультратонких дисплеїв, також випробовуються ефективні і довговічні вакуумні лампи, працюючі на принципі польової емісії. Висока міцність на розрив при великому відношенні довжини до діаметру роблять УНТ застосовними для створення міцних композитних матеріалів. Так як УНТ створюють міцні зв'язки з залізом, вони можуть вводитися в сталь для збільшення її міцності на розрив. Ультратонкі плівки одностінних УНТ є відмінною основою для електронних газових, електрохімічних і біосенсорів.

Руководитель: Косминская Ю.А., доцент

ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ НАНОКОМЕТОЛОГІЇ

Іванова А.Ю., студентка; СумДУ, гр. ЕМ-31

Нанокосметологія- це косметологія майбутнього. На сьогоднішній день з'явилося багато можливостей створювати нові речовини і задалегідь знати їх властивості.

В даній роботі ми розглянемо вплив і розвиток нанокосметології на шкіру. Шкіра – життєво важливий орган, і важкий по структурі, який покриває все наше тіло. Але однією з властивостей шкіри є старіння тому для цього нам потрібно її збагачувати. Вчені довгий час вивчали властивості наноречовин. Вони несуть корисні сполуки у вигляді нанокомплексів. Завдяки нанокомплексам шкіра запускає процеси регенерації, відновлює власну структуру і високий рівень енергії підвищує життєздатність.

Цей вид косметології є 100 % заміною ін'єкцій, для підтримки краси та молодості, тому що саме нанокомплекси мають такі властивості. Вони діють як губка в тому, що утримують активні речовини і вітаміни. Нанокомплекси мають двохвимірну структуру, вони миттєво проникають до шкіри і водночас перетворюються в трьохвимірну структуру, що призводить до розгладжування зморшок. За допомогою біохімічних речовин вони виводять токсини з глибоких шарів шкіри. У сучасній косметології є можливість займатися профілактикою і лікуванням старінням шкіри, як на самій ранній стадії, так і в пізній вік. Відомо, що наноречовини містять гіалуронову кислоту, епідермальний фактор, колаген, еластин, натуральний зволожуючий фактор, коензим Q10, натуральні рослинні екстракти та корисні мінерали. Дані нанокомплекси проникають до шкіри і виконують транспортну функцію. Основними недоліками нанокосметології є те, що ця наука не є розвинутою, а також ризик скупчення наночастинок в тканинах та в крові.

Отже дослідивши склад нанокосметологічних препаратів, вони сприяють захисні сили шкіри. Це особливий біологічний організм, виводить токсини зі шкіри, досягає не тільки поверхні, а й глибоке очищення, значне поліпшення шкіри.

Керівник: Нефедченко В.Ф., доцент

АЛЬТЕРНАТИВА ДИСУЛЬФІДУ МОЛІБДЕНА

Слісєєва А.Р., студентка; СумДУ, гр. ІТ-31

Розвиток сучасних технологій протягом останніх десятиріч призводить до мініатюризації комп'ютерних технологій. Це сприяє їх більш комфортному використанню людством у повсякденному житті.

Останнім часом у всій мікроелектроніці основним матеріалом був кремній, проте дослідники з Лозанського політехнічного університету знайшли йому нову заміну. Це досить поширений мінерал дисульфід молібдену (MoS_2), який дозволяє більш ефективно використовувати його властивості на відміну від кремнію.

Неорганічна бінарна хімічна сполука чотирьохвалентного молібдену з двовалентною сіркою досить широко використовується у якості змашення, для покращення властивостей пластмаси, нейлону, тefлону та веспелу, в області нафтохімії як каталізатор для сіркоочищення на нафтоочищувальних виробництвах, у радіотехніці та т. і. Проте його ніколи не розглядали як 2-D платформу для електронних пристроїв. Починаючи з минулого року, саме з часу, коли вчені вперше виготовили транзистор на основі цього матеріалу, саме використанню дисульфиду молібдену в електроніці належить майбутнє. Той факт, що MoS_2 є напівпровідником робить його особливо перспективним для створення для тонких, гнучких і прозорих електронних приладів для дисплеїв, сенсорних панелей та інших додатків.

Перевагами дисульфід молібдену є відносно невелика вартість та поширеність у промисловому застосуванні, що було зазначено вище. На основі MoS_2 можна створити шари товщиною в одну молекулу, на відміну від кремнію, який використовується для звичайних транзисторів товщиною у кілька мільйонів атомів. Це може потенційно знизити вартість і вагу приладу, а також покращити його енергетичну ефективність.

Керівник: Ігнатенко В.М., доцент

ФЕРОМАГНІТНА РІДИНА

Діденко А.О., студентка; СумДУ, гр. ФЕ-31

Феромагнітна рідина – рідина, яка сильно поляризується в присутності магнітного поля. Іншими словами при наближенні звичайного магніту до цієї рідини вона починає витворювати певні рухи: схоплюється як їжачок, липне до магніту, піднімається горбом.

Феромагнітна рідина складається з частинок манометрових розмірів, що знаходяться в зваженому стані в несучій рідині (органічний розчинник або вода). Феромагнітна рідина являє собою колоїдну систему, яка має властивості більш ніж одного стану матерії – твердий метал і рідина.

Не зважаючи на назву, ці рідини не виявляють феромагнітних властивостей. Вони не зберігають залишкову намагніченість після зникнення зовнішнього магнітного поля. Феромагнітні рідини є парамагнетиками, або суперпарамагнетиками (так називають через високу магнітну сприйнятливість).

Маючи такі унікальні властивості, феромагнітна рідина застосовується у найрізноманітніших напрямках нашого життя. У даний момент ці рідини використовуються у таких галузях, як електронні пристрої, машинобудування, оборонна промисловість, авіакосмічна промисловість, аналітичні прилади, медицина, теплопередача, генератори, гірничорудна промисловість.

У даній роботі розглядаються деякі ідеї щодо застосування феромагнітних рідин. Наприклад, прилад для перетворення електричної енергії в механічну, який складається з еластичної капсули, заповненої магнітною рідиною, з розміщеною у ній маленькою котушкою, по якій можна пропускати струм; очистка води від забруднення олією та нафтою, що здійснюється завдяки розпиленню над забрудненою ділянкою магнітної рідини та збору намагніченої нафтової плівки сильним магнітом.

Феромагнітна рідина є унікальною речовиною, що стає об'єктом зацікавлення багатьох вчених. Можна з упевненістю сказати, що властивості цієї рідини ще не до кінця вивчені, тому вона є гарним полем для подальших досліджень.

ЯВИЩЕ НАДПЛИННОСТІ

Рижков О.С., студент; СумДУ, гр. ЕП-31

При низьких температурах змінюються властивості речовини.

Досліджуючи властивості рідкого гелію, радянський фізик П.Л. Капиця виявив, що при температурах нижче за 2,19 К гелій переходить у надплинний стан: він починає плисти по вузькому капіляру практично без тертя. В'язкість надтекучого гелію в мільйони разів менша, ніж у звичайного рідкого гелію.

Одночасно надтекучий гелій виявився і надтеплопровідним: при підведенні теплоти в усьому об'єму миттєво встановлюється одна і та ж температура. Теплопровідність гелію при температурах нижче за 2,19 К у 200 разів вища, ніж у міді.

Якщо в такий рідкий гелій занурити прозору трубку, заповнену дрібним порошком і збоку нагрівати порошок світлом лампи, то гелій безперешкодно піднімається по порошок, починає бити фонтаном на висоту близько 30 сантиметрів.

Ряд дослідів наводять на думку, що надтекучий гелій може складатись з різних рідин. Коли у ванну з рідким гелієм занурюють вертушку з пелюстками, а скляний посуд має отвір знизу та крихітний нагрівач всередині, то при пропусканні через нагрівач невеликого електричного струму пелюстки починають обертатися, ніби рідина витікала з скляної посудини. І в той самий час рівень рідкого гелію в посудині з нагрівачем не змінювався!

Теорію явища надплинності створив фізик-теоретик Л.Д. Ландау. За його теорією в холодному рідкому гелії є дві складові: нормальна та надплинна. Відношення між ними залежить від температури. Великий вклад у теорію надплинності вніс М.М. Боголюбов.

У 1962 році Л.Д. Ландау отримав Нобелівську премію з фізики «За новаторські теорії середовищ, що конденсують, особливо рідкого гелію». У 1978 році і П.Л. Капиця отримав Нобелівську премію «За базові дослідження й відкриття у фізиці низьких температур».

Керівник: Лисенко О.В., професор

ВИКОРИСТАННЯ РФА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ СОРБЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ОРГАНІЧНИМИ ТА НЕОРГАНІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ

Ступіч А.Б., студентка; СумДУ, гр. ЕЛ 42;
Мешков А.М. аспірант; СумДУ

Популяризація здорового способу життя вимагає від харчової та медичної промисловості виробництва продуктів харчування та біологічно-активних домішок, які мають максимально корисні харчові властивості. В цьому сенсі природні ентеросорбенти, такі, наприклад, як пектини, стають все більш популярними при виготовленні солодошів, молочних продуктів, кетчупів, соковмістних напоїв, капусульованих форм лікарських засобів тощо. Пектини – рослинні полісахариди, особливості хімічної будови яких дозволяють утворювати комплексні сполуки з солями важких металів. Відомо, що у кишечнику людини не існує ферментів для ефективного гідролізу цих полісахаридів. Саме тому, користь пектинів обумовлена їх здатністю зв'язувати та виводити шкідливі іони важких металів з організму.

Поглинаючи здатність речовин та кінетичні закономірності сорбції вивчають переважно з використанням класичних методів хімії, серед яких найбільш популярним є титрометричний аналіз. Відомо, що вказаний метод не є високоточним та не дозволяє досліджувати сорбційні процес при використанні малих концентрацій солей. Розвиток сучасних фізико-хімічних методів суттєво розширює можливості щодо вивчення фізико-хімічних властивостей, як вказаних органічних, так і більш простих неорганічних сорбентів. Одним з високоточних методів елементного аналізу, який, з нашої точки зору, може бути використаний для вивчення процесів поглинання іонів важких металів різними за своєю природою сорбентами, є рентгенофлуоресцентний аналіз (РФА). Вказаний метод використовується для якісного та/або кількісного визначення елементний склад зразків в діапазоні від натрію до урану з відносним стандартним відхиленням менше $\pm 0.1\%$. На теперішній час не існує досконалих методичних прийомів для використання РФА при дослідженні сорбційної здатності природних сполук. Саме тому, метою нашого дослідження

була розробка РФА-методики для подальшого вивчення сорбційних властивостей пектинів.

Алгоритм наших досліджень був побудований на використанні відомого та досить простого сорбенту - активованого вугілля, що є основою лікарського препарату «Sorbex». Дизайн експерименту враховував той факт, що в реакційній суміші наявні два компонента – сорбент і сіль металу, що підлягає сорбції. З метою виключення впливу концентрації сорбенту при дослідженні зміни кількості сорбованих іонів використовували метод ізолювання Освальда. Сорбція іонів свинцю відбувалась в модельній системі, рН якої відповідала кислотності шлункового соку. Динамічною величиною був час сорбції, який складав 1хв, 10хв, 20хв. Послідовність етапів експерименту включала: додавання ДСЗ (державний стандартний зразок) іонів Pb до навіски сорбенту у буферному розчині (рН 1.6), інкубацію реакційної суміші при кімнатній температурі на протязі вказаного часу (три часові точки), промивання зразку дистильованою водою, центрифугування, висушування осаду на протязі доби при кімнатній температурі та проведення елементного аналізу осажденного активованого вугілля. Контролем слугував зразок навіски активованого вугілля після всіх вищевказаних процедур за виключенням додавання стандартного розчину іонів свинцю. Елементний аналіз отриманих зразків проводили на спектрометрі «ElvaX Light SDD» (Україна, Київ).

Аналіз спектрограм зразків сорбенту після реакції з катіонами свинцю дозволив встановити наявність лінійної залежності зміни інтенсивності піків іонів металу від часу сорбції у заданому часовому діапазоні. Також було показано, що протягом 20 хв відбувається дворазове зростання концентрації катіонів металу у складі сорбенту, але цього часу не достатньо для досягнення піку насичення сайтів зв'язування (за вибраних умов експерименту).

Отримані результати дозволяють стверджувати, що використані методичні прийоми щодо вивчення динаміки сорбції іонів важкого металу простим неорганічним сорбентом можуть бути ефективними при дослідженні більш складних модельних систем, що містять органічні сорбенти - пектини.

Керівник: Гребеник Л.І., *доцент кафедри біофізики, біохімії,
фармакології та біомолекулярної інженерії*

СТРУКТУРНА ІНЖЕНЕРІЯ ПОКРИТТІВ ІЗ НЕОБХІДНИМИ МЕХАНІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Шовкопляс С.Р, студент; НТУ «ХПІ», гр. Іф-33 б

До механічних характеристик, що визначають працездатність матеріалу при використанні його як лезового інструмента, належать поверхнева твердість і стійкість до зносу (в основному абразивного).

При цьому у випадку композиційних багатоелементних покриттів, зокрема конденсатів квазібінарних систем, вплив твердості й зносостійкості на працездатність матеріалу може значно відрізнятись. Тому важливим є встановлення закономірностей зміни цих характеристик від складу й фізико-технологічних параметрів отримання покриттів та їх зв'язку з утворюваними фазами, структурою, субструктурними характеристиками й напружено-деформованим станом.

Останнє визначає окремий напрям фізики твердого тіла – структурну інженерію.

У роботі розглянуті фактори текстуроутворення, запропонована відповідна систематизація.

Текстуроутворення як фактор мінімізації енергії кристалів

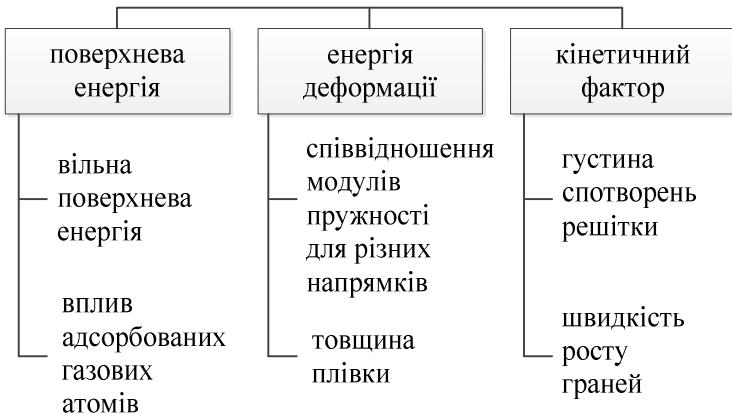


Рисунок 1 – Основні фактори, від яких залежить формування текстури

Керівник: Шовкопляс О.А., ст. викл.

НАНОТЕХНОЛОГІЇ В АВТОМОБІЛІ

Приходько Д. С., студент; СумДУ, гр. І-33

Нанометр дуже малий за розмірами (10^{-9} м), він настільки разів менший за метр, наскільки тіло людини менше від діаметру Сонця.

Одним з найперспективніших моделей двигуна є модифікований нанокompозитний матеріал пластику. Використання таких полімерів дасть змогу спростити процес виготовлення двигуна та деталей, зможе покращити їх точність.

Так, якщо порівнювати модифікований пластик із металом, можна зробити висновок що показники міцності пластику та його жорсткості мало відрізняються від показників металів, але пластик легше за метал і він здатний покращити стійкість до корозії деталей та знизити рівень шуму в двигуні.

Є ідея, як збільшити термін якості деталей, які працюють у великих температур наприклад свічки запалювання розжарення, паливні форсунки і інші елементи камери згоряння, це використання нанокристалів.

Також, проводяться випробовування електрхромної системи для подальшого застосування як покриття для бічних і салонних дзеркал. В процесі хімічної обробки іони літію переміщуються, і атоми утворюють ультратонкий шар, який змінює світлопропускну здатність скла, створюючи ефект затемненості.

З використанням діоксиду титану (TiO_2) розроблена технологія самоочисних поверхонь. При попаданні ультрафіолетового випромінювання на нанопокриття з TiO_2 відбувається фотокаталітична реакція, в результаті якої молекули води що знаходяться в повітрі перетворюються в сильні окислювачі – радикали гідроксиду (НО), які окислюють і розщеплюють бруд.

Успішно просуваються роботи з урахуванням нових можливостей нової технології з розробки сонячних батарей. Так, у дрібносерійному виробництві використовується варіант автомобільного даху покритого шаром кремнієвих фотоелементів потужністю 30 Вт.

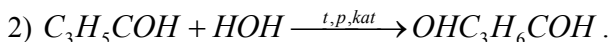
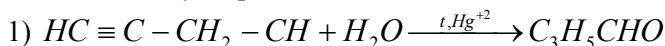
Отже, нанотехнології в машинобудуванні є великим кроком в майбутнє.

Керівник: Нефедченко В.Ф., доцент

РОЗПІЗНАВАННЯ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК ЗА ДОПОМОГОЮ М'ЯКОІОНІЗАЦІЙНОЇ МАС- СПЕКТРОМЕТРІЇ

Данильченко П.С., студент; СумДУ, гр. ЕЛ-41

Розпізнавання нових органічних сполук з великою кількістю функціональних груп (-СОН, -ОН, -СООН, -СО-, -СОО-, -NH₂, і т. д.) є актуальною задачею хіміків усього світу. При цьому одна молекула може мати декілька функціональних груп. Абстрактним прикладом, може слугувати така речовина: НОС - C₃H₆ - ОН, яка в собі містить декілька функціональних груп. Про можливість її існування можна не сумніватися, адже відомі такі реакції, що можуть призводити до її утворення:



Щоб ідентифікувати цю речовину (або їй подібні) необхідно провести такі хімічні реакції: заміщення (+ Br₂, + Na(K)), окиснення (+ [O]), дегідратація (kat = H₂SO₄) і т. д. Для швидкого аналізу потрібно провести дослідження за допомогою м'якоіонізаційної мас-спектрометрії, що не пошкоджує функціональні групи і дає значення маси всієї молекули та її фрагментів.

Мас-спектрометрія - метод визначення хімічного, фазового складу і молекулярної структури речовини, оснований на реєстрації спектра мас іонів, утворених у результаті іонізації. За спектром мас (сукупність значень залежності маси до заряду відносних змістів відповідних іонів) визначають відносний вміст елементів, ізотопів певного елемента, концентрацію і структуру хімічних сполук у пробі.

Для збереження цілісності молекулярного іону необхідно застосовувати м'яку іонізацію. Для даного приладу слід вибрати динамічну, часопролітну дисперигуючу систему, в основу роботи якої покладено різний час прольоту фіксованої відстані іонами з різними масами, що прискорюються одним і тим же потенціалом Δφ. Часопролітний аналізатор диспергує по масам, адже у важчої

частинки швидкість буде менше: $\frac{mv^2}{2} = q\Delta\varphi$. Спочатку можна

прискорити позитивні, потім негативні іони, змінюючи знак прискорюючого потенціалу. В результаті можна отримати два мас-спектри – позитивний і негативний.

Розглянемо більш детально обраний приклад речовини: *НОС – C₃H₆ – ОН*. Для вводу зразка потрібно використати газ-носії *He*. Визначимо що найбільш доцільним буде використання фотоіонізації зі змінним значенням довжини хвилі, яке буде постійно зменшуватись, адже нам необхідна послідовна іонізація з розривом від найслабших зв'язків до найсильніших. Довжини хвиль опромінення, які розраховуються з довідкових значень енергій зв'язку, відповідають ультрафіолету. Часопролітна диспергуюча система дозволяє фіксувати окремо позитивні і окремо негативні частинки при зміні прискорюючого потенціалу. У таблиці наведено очікувану залежність мас-спектру від енергії іонізації.

Довжина хвилі іонізуючого опромінення, м	Енергія опромінення	Очікуванні маси	Молекулярні фрагменти
$9 \cdot 10^{-8}$	13,6 еВ	1, 87	H^+ , $OC_3H_6CHO^-$
$1,78 \cdot 10^{-8}$	70 еВ	29, 58	COH^+ , $[OC_3H_6]^2-$

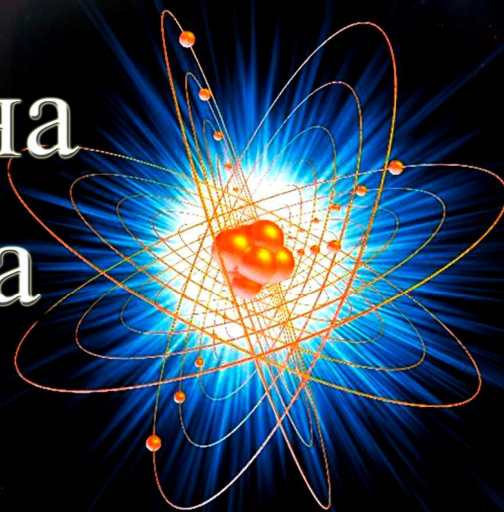
Слід зазначити, що запропонована мас-спектрометрична система може використовуватися для розпізнавання різних органічних сполук, які можуть включають різні функціональні групи, а також неорганічні комплексні солі.

1. Н.А. Понькин „Что в имени твоём, масс-спектрометрия?” сайт Всероссийского масс-спектрометрического общества с.7-10.
2. П.П. Попель, Л.С. Крикля „Хімія 11 клас” с.318-325.
3. Г.Г. Юінг „Інструментальний метод хімічного аналізу”, Москва, „Мир” с.449-484

Керівник: Проценко І.Ю., *професор*

Фізика Всесвіту

Ядерна
фізика



ТЕОРІЯ СТРУН

Клок О.В., студент; СумДУ, гр. ЕС - 31

На початку ХХ століття Альберт Ейнштейн створив теорію відносності у тривимірному просторі, яка була розширена математиком Теодором Калуцом. Він запропонував сміливу ідею, що наш всесвіт може мати більше ніж три. З іншого боку на основі работ Гейзенберга, Дірака, Шреденгера та інших була створена квантова механіка. На стику цих двох розділів фізики виникла проблема загальної теорії яка полягала в тому, що ці розділи існують окремо один від іншого. Для вирішення цієї проблеми була запропонована теорія струн.

Нуклони, згідно з однією із сучасних теорій складаються з кварків. Теорія суперструн вважає, що кварки складаються з струн. Вібруюча струна енергії може по різному коливатися і її вібрації виробляють різні частинки з яких і будується наш світ. Струни можуть рухатись більш ніж у трьох вимірах (на даний момент у десяти вимірах простору та одному виміру часу). Струни на стільки швидко коливаються, що можуть переходити по різних вимірах і неможливо сказати, де вони знаходяться на даний момент.

Таким чином матерія і сили природи поєднані вібруючими струнами і саме тому ця теорія може претендувати на назву “Загальна теорія”. Не дивлячись на красу даної теорії існує проблема постійного розростання кількості вимірі, що не дозволяє завершити її на сьогоднішній день. Але не дивлячись на цей недолік теорія струн доводить, що навіть від найменшого молекулярного світу до галактик, частинки рухаються однаково і їх можна описати одним рівнянням.

Керівник: Ромбовський М.Ю. ст. викладач

ЕРІС – НОВА ПЛАНЕТА В СОНЯЧНІЙ СИСТЕМІ

Слепова А.С., студентка; СумДУ, гр. ЕМ-31

Одним із найважливіших астрономічних відкриттів останнього часу стало відкриття 21 жовтня 2003 року Майклом Брауном та його колегами з Каліфорнійського технологічного інституту Еріс – карликової планети, транснептунового об'єкту.

Орбіта Еріс знаходиться від 37,8 а.о. (астрономічних одиниць) до 97,6 а.о. від Сонця і нахилена під кутом 44° до екліптики. Один оберт навколо Сонця Еріс проходить за 557 земних років. Так як планета-карлик обертається на такій великій відстані від Сонця, вченим було складно визначити її фізичні показники. Згідно з першими оцінками, Еріс виявилася набагато більшою від Плутона.

Однак пізніші спостереження, включаючи виміри форми Еріс на фотографіях космічного телескопа «Хаббл», показали, що вона має діаметр близько 2330 км, а це лише на кілька відсотків більше, ніж діаметр Плутона.

Еріс є найяскравішим тілом, ніж будь-яке інше в Сонячній системі (за винятком одного супутника Сатурна – Енцелада), через свою виняткову відбиваючу здатність (альbedo), яка дорівнює близько 86% падаючого на неї світла. Це пояснюється тим, що, можливо, поверхня Еріс покрита тонким шаром замерзлої атмосфери з твердого азота та метана, яка може бути результатом замерзання по мірі віддалення планети-карлика від Сонця при її русі витягнутою орбітою. Присутність на поверхні метанового льоду дає підставу припускати наявність у планети власного джерела енергії.

Перші спроби виміряти період обертання Еріс шляхом спостереження за зміною яскравості її півкулі, зверненої до Землі, ускладнювалися тим, що це небесне тіло має майже рівномірну яскравість. Деякі вчені припускали, що у Еріс може бути дуже повільний період обертання навколо своєї осі, що триває кілька земних днів або і більше. Однак, відповідно до не так давно отриманих фактів, Еріс здійснює оборот навколо своєї осі приблизно за 26 годин.

У вересні 2005 року на орбіті навколо Еріс було виявлено супутник, який назвали Дисномією.

ЧОРНІ І БІЛІ ДІРИ

Сохань А.О, студент; СумДУ, гр. ЕМ-32

Чорна діра - це фізичний об'єкт, який створює потужну гравітацію, через що, жодна частинка не може покинути його поверхню.

Дослідженням цього об'єкта займалися такі вчені, як Джон Мітчелл, П'єр Лаплас, Карл Шварцшильд. Джон Мітчелл та П'єр Лаплас першими запропонували концепцію, за якою чорна діра створює настільки велике гравітаційне поле, що світло не може покинути її поверхню. Хоча насправді, чорна діра найчастіше є одним з найяскравіших об'єктів в космосі. Однією з причин цього явища є газ, який потрапляючи в чорну діру, від перепаду тиску і тертя починає нагріватися і горіти, розжарившись до певного стану, газ починає випускати рентгенівські промені і переробляє частину цієї маси в чисту енергію. Матерія і світло зникає лише тоді, коли проходить крізь горизонт подій. Горизонтом подій є ділянка чорної діри, подолавши яку, вже не має вороття до нашого простору.

Чорна діра може бути виробником антиматерії. Відомий англійський вчений Стівен Хокінг описав теоретичний метод виробництва антиматерії за допомогою чорної діри.

Багато вчених вважає, що в природі все створювалось парами, а отже парою чорній дірі є біла діра. Біла діра - це частина простору і часу в яку неможливо потрапити із зовні, тому що в цій частині простору час змінює свій напрям. На сьогоднішній день вченим достеменно невідомо, як можна знайти і розпізнати білу діру. Також їм не відомий механізм утворення білих дір, окрім так званого реліктового, тобто результату Великого вибуху. Вчені висувають теорії в яких біла діра це вихід з чорної. Разом ці об'єкти утворюють так звану червоточину, або кротовину, за допомогою якої можна подорожувати крізь простір і час. Одну із таких теорій в 1935 році запропонували вчений Альберт Ейнштейн та його учень Натан Розен. Теорія має назву міст Ейнштейна-Розена і не лише доводить можливість існування чорних і білих дірок, але й вирішує так званий парадокс чорних дірок. Головна ідея даної теорії: чорна діра – це портал в інший Всесвіт.

ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ

Одненко А.И., студент; СумГУ, гр. И-32

Во Вселенной существуют так званые черные дыры, невооруженным взглядом мы их не увидим, но факты доказывают их наличие.

Черная дыра - это область в космосе, где содержится настолько большое гравитационное притяжение, что его невозможно покинуть даже предметам, которые движутся со скоростью света.

В черных дырах существует такая грань, после которой возвращение уже исключено. И если попасть за неё, то материя начнет растягиваться словно спагетти, и будет растягиваться до тех пор, пока гравитация не разорвет её.

Самым интересным является вопрос о том, как же рождаются эти монстры Вселенной. Это как-никак звезды, у которых заканчивается топливо в самом центре ядра. Именно этот процесс и связан с возникновением черных дыр. После того как вышеописанное происходит, под действием внутренней силы гравитации все как будто бы обрушивается в средину. Таким образом, звезда взрывает внешнюю оболочку, и возникает большая ударная волна. Это очень красивое физическое явление, когда звезда вспыхивает ярким светом, который возможно увидеть за несколько тысяч световых лет. Если звезда достаточно большая и массивная (где-то в 3 раза больше, чем Солнце), то этот процесс продолжается с увеличением огромнейшей силы гравитации. Через некоторое время гравитация возрастает до нужной величины (до образования горизонта событий), и это способствует возрождению новой черной дыры.

Существует несколько разновидностей черных дыр: черные дыры звездных масс, сверхмассивные черные дыры, первичные черные дыры и квантовые черные дыры.

Черные дыры звездных масс образуются после так званой «смерти» звезды. Следуя из этого процесса звезда начинает гаснуть внутри ядра, таким образом перерождаясь при определенных обстоятельствах в черную дыру.

Сверхмассивные черные дыры – это очень большие дыры, которые за суждениями ученых образуют собой ядра целых галактик.

Первичные черные дыры на сегодняшний день остаются большой загадкой. Ученые предполагают, что их возникновение происходило на ранней стадии рождения Вселенной. Так же считается, что их масса достаточно мала по отношению к другим черным дырам, о которых я писал ранее.

Квантовые черные дыры, по мнению некоторых астрономов, возникают в результате ядерных реакций. Их действие очень мало, что усугубляет ситуацию их исследования, а достичь их появление достаточно сложно, так как они требуют энергию в 10^{26} эВ.

На сегодняшний день существует несколько способов, с помощью которых можно наблюдать и исследовать черные дыры.

Самым примитивным методом принято считать фотоснимки с космических машин. На данный момент ученые собрали достаточно большую коллекцию этих фото. Наверняка ими можно было бы приукрасить какой-нибудь музей искусств. Но как Вы наверняка знаете, картинкой сыт не будешь. Наука нуждается в более точных данных о этих, пожирающих тварей Вселенной.

Недалеко отошли ученые от фотоснимков и придумали гравитационную линзу. Она представляет собою огромных размеров тело или их систему, которые искривляют свою гравитацией электромагнитное излучение, подобно как световой луч искривляет обычная линза. Таким образом, физики и их коллеги астрономы могут наблюдать искаженное изображение больших масс и размеров: галактики, их скопление ну и, конечно же, черные дыры.

Так же ученые вывели новый метод исследования черных дыр. Этот способ заключается в использовании земных чувствительных телескопов. Одним из таких радиотелескопов является Very Long Baseline Array. Этот способ хорош тем, что с помощью него можно исследовать волновой фронт черных дыр. Но это достаточно новое изобретение, которое тестируется и анализируется в научных центрах.

Подводя итоги, хочется добавить: не существует неисследованных объектов и физических явлений. Я искренне верю, что через несколько сотен или даже десятков лет наука дойдёт до того уровня, когда черные дыры перестанут пугать и страшить людей своими неизведанными свойствами и наконец начнут помогать человечеству, а не ставить в тупик его будущее. С помощью новейших разработок мы сможем добиться успехов в этой сфере науки.

ХОЛОДНИЙ ЯДЕРНИЙ СИНТЕЗ

Колесник М.А., студент; СумДУ, гр. СУ-31

Не звертаючи увагу на те, що більшість фізиків заперечує існування холодного ядерного синтезу, деякі вчені серйозно займаються цим питанням. На даний момент проведені десятки експериментів (і новини про нові досліди і установки з'являються чи не раз на місяць), але немає офіційного підтвердження існування цієї технології.

Не вдаючись в подробиці, можна сказати що холодний ядерний синтез – це аналог «гарячої» термоядерної реакції, суть якої в злитті ядер, з виділенням енергії. Особливістю холодного ядерного синтезу є те, що він проходить при кімнатній температурі. Але, теоретично, для злиття ядер і подальшої появи нової речовини з виділенням енергії в якості побічного продукту необхідно створити особливі умови, такі як дуже високий тиск на атому водню при дуже високих температурах.

Славу «псевдонаукової теорії» холодний ядерний синтез здобув після скандалу 1989 р. в США. Тоді науковці М. Флешман і С.Понс, дали інтерв'ю, в якому заявили, що під час електролізу важкої води за допомогою електродів із паладію ядра дейтерію, нібито, зливались, формуючи ізотопи тритію і гелію, і при цьому виділялось тепло, не передбачене електролізом. Як пояснили самі фізики, в їх установці іони дейтерію D^+ , притягувались до паладієвого катода і збирались на його кристалічній кратці з густиною, достатньою для запуску ядерних реакцій перетворення дейтерію в гелій. Нажаль, результати експерименту на підтвердились і про холодний ядерний синтез почали говорити як про вічний двигун або подорожі у часі.

В наукових колах існують теорії, що реакція холодного ядерного синтезу реальна і працююча, але результати експериментів замовчуються «таємними володарями світу», так як ця інформація повністю переверне наше уявлення про джерела енергії. Адже потенціал холодного ядерного синтезу безмежний. В майбутньому на ньому можуть працювати засоби пересування, цілі житлові будинки і це ще не все. Перевагою його над сучасними джерелами енергії являється не тільки менша ціна, але й розміри, що дозволить використовувати реактори на холодному ядерному синтезі в повсякденному житті.

ЕКЗОПЛАНЕТИ

Биков М.С. Чумак Д.М., *студенти*, СумДУ, гр. І-31

Екзопланети – планети, що знаходяться поза межами Сонячної системи. Перше відкриття екзопланети відбулося в 1992 році, на той час було виявлено понад 1000 подібних планет які розташувалися навколо систем галактик Чумацького шляху.

В даній роботі ми розглянемо методи пошуку екзопланет:

- 1) Метод прямих досліджень – метод сутність якого полягає у тому, що ми можемо виявити планету поруч з іншою зіркою.
- 2) Астрометричний метод - цей метод базується на спостереженні за зміною руху зірки під впливом гравітації космічного тіла.
- 3) Метод спостереження за батьківською зіркою, якщо вона згасає протягом короткого проміжку часу, то це вказує на проходження планети перед зорями і нами.

Перспективні програми пошуку:

7 березня 2009 року був запущений космічний телескоп системи Шмідта з діаметром об'єктива 0,95м під назвою Кеплер (NASA) він має змогу одночасно відслідковувати 100 000 зірок. За допомогою якого вчені планують виявити приблизно 50 планет, подібних до Землі, або ж близько 600 планет, що перебільшують Землю у 2,2 рази за розміром.

NESSI- космічна обсерваторія, що є одним із перших штучних пристроїв, винайдених спеціально для дослідження атмосферного стану екзопланет.

TESS-космічний телескоп винайдений вченими Массачусетського технологічного інституту. Який в свою чергу складається з чотирьох телескопів.

Відкриття цих планет дозволило вченим виявити: системи планет-явище широко розповсюджене. Немає загальної теорії еволюції планет але тепер, з'явилася змога зробити висновок, ситуація докорінно змінюється на краще. Основна маса відкритих систем відрізняються від сонячної. Нажаль на цей час виявити планети схожі на Землю дуже складно.

БОЗОН ХИГГСА

Стрелецкий Е. С., *студент*; СумГУ, гр. СУ-31

В 1964-м году Питер Хиггс предсказал явление бозона Хиггса, за что получил в 2013 году Нобелевскую премию в области физики.

4 июля 2012 года ученые из ЦЕРНа заявили об экспериментальном обнаружении бозона Хиггса.

К элементарным частицам, описываемым стандартной моделью, относятся такие элементы: кварки, лептоны, частицы силы, бозон Хиггса.

Все эти частицы образуют всё, что окружает нас – материю и энергию.

Физика считает истинной теорию большого взрыва.

В первую секунду мироздания образовались все частицы, а также поле Хиггса. Оно конденсировалось по мере распространения энергии после большого взрыва. Попадая в это поле, частицы замедлялись, в результате чего приобретали массу. Без нее частицы носились бы по вселенной со скоростью света, так и не объединившись в атомы. При возмущении (поляризации) поля Хиггса и образовался хиггсон.

На исследования бозона были потрачены миллиарды долларов, было разработано множество аппаратов и даже аппаратных комплексов. Бозон Хиггса исследовался с помощью Теватрона, большого электрон-позитронного коллайдера и большого адронного коллайдера.

Исследователи бозона столкнулись с рядом проблем: он распадается сразу же, после появления, он невероятно мал, он образовывался далеко не после каждого столкновения.

Существование неуловимого хиггсона расставило по местам многое еще и в теории симметрии.

Ученые, занимавшиеся поисками частицы бога, в частности, ученые ЦЕРН, задействованные в работе с большим адронным коллайдером, еще до официального подтверждения ее существования говорили, что, независимо от результатов опытов, представление о мире будет изменено навсегда.

Руководитель: Лысенко А.В., *профессор*

КВАНТОВАЯ ТЕЛЕПОРТАЦИЯ

Рудченко Д.Ю., студент; СумГУ, гр. ЕМ-31

В фантастической литературе и фильмах давно ввелось такое понятие, как телепортация, что считается невозможным, однако учёные постепенно приближаются к пониманию этого феномена. Представьте, как бы телепортация упростила и облегчила нам жизнь. Не пришлось бы тратить время на переезды из одного города в другой, каждый желающий мог бы побывать на Луне или в какой-нибудь другой части нашей солнечной системы или даже галактике. Но телепортация может использоваться и во вред человечеству – в войнах. Существовала интересная легенда – Филадельфийский эксперимент, согласно ей, в годы второй мировой войны, США пытались создать корабль, невидимый для радаров. На эсминец «Элдридж» установили генераторы используя расчёты сделанные Эйнштейном. Но во время испытания, корабль, окруженный разрядами мощного поля, исчез не только с экранов радаров, но и пропал в буквальном смысле этого слова ...

Говоря простыми словами, квантовая телепортация – это способность мгновенно перемещать человека или предмет с одного места в другое на любое расстояние.

Слыша эти слова мы предполагаем, что нужно передать информацию предмета в другое место и там его собрать, но это ошибочное мнение. Если мы захотим передать информацию о теле не мгновенно, а со скоростью, например 100 гбит/с, то информация передастся лишь через несколько миллиардов лет.

В данной работе будет рассмотрена история возникновения этого понятия, удивительные достижения ученых в данной области, а также факторы, которые не позволяют на сегодняшний день реализовать телепортацию объекта.

Однако когда мы получим эту удивительную способность? В настоящее время физики научились передавать фотоны и даже целые атомы цезия и только, наверно, после нескольких десятилетий, учёные смогут разработать способ телепортировать ДНК или какой-нибудь вирус, не говоря уже про обычные предметы или человека... если это вообще будет возможно.

ПУТЕШЕСТВИЕ ВО ВРЕМЕНИ

Коваленко И.С., студентка; СумДУ, гр. ЕМ-31

Можем ли мы использовать законы природы, что бы управлять временем? Как ни странно, нет никакого физического закона запрещающего путешествие в будущее. Однако, перемещение в прошлое может оказаться куда сложнее из-за Парадокса дедушки и множества других препятствий. Есть несколько теоретически возможных способов путешествия во времени.

1. Согласно Общей теории относительности Эйнштейна, массивные тела искривляют пространственно-временной континуум. Теоретически, если найти достаточно массивный объект в космосе, например чёрная дыра, и летать по её орбите, допустим, год. Мы обнаружим что на Земле прошло 2 года. В нашей галактике есть один объект обладающие достаточной массой для подобного путешествия во времени,- сверх массивная чёрная дыра, по массе превосходящую солнечную в тысячи раз. И находится она в центре нашей галактики.

2. Скорость света. Скорость света равна 300 000 км/с. Это очень много, считается что ничто, кроме света, во вселенной не может двигаться с такой скоростью. И превысить этот предел невозможно. При увеличении скорости, масса объекта увеличивается и как следствие увеличивается потребление энергии необходимой для разгона этого объекта. При ускорении к скорости света, масса стремится к бесконечности, как и энергия необходимая для этого движения. Понадобится источник бесконечной энергии для таких путешествий. Но если бы он был, можно было бы построить рельсы вокруг нашей планеты и сесть на поезд двигающийся со скоростью света, то начали бы происходить потрясающие вещи... время для пассажиров замедляется, а для наблюдателей наоборот, поезд движется с поразительной скоростью. Для пассажиров пройдёт минута, а для наблюдателей целый год.

3. Червоточины являются в своем роде тоннелями, которые соединяют точки пространства и времени по ближайшему пути и теоретически сквозь червоточины можно путешествовать, но даже если это и так, то найти червоточину очень сложно.

ГАЛАКТИКИ

Блужан А.В, студент, СумДУ, гр. СУ-31

Галактика — гігантська, гравітаційно-зв'язана система із зірок і зоряних скупчень, міжзоряного газу і пилу, і темної матерії.

В даній роботі розглядаються основні типи галактик Всесвіту, адже ця тема одна з актуальних та цікавих в світі астрономії. існують мільйон галактик, які відрізняються між собою різними формами, розмірами та світимістю. Деякі з них ізольовані, а деякі мають сусідів або власні супутники, які впливають один на одного.

В 1936 році впливовий астроном і космолог Едвін Хаббл створив класифікацію галактик засновану на їхньому зовнішньому вигляді. З цього випливає, що існують три основні типи галактик: еліптичні, спіральні та неправильні. Однак порівняно недавно було виділено окремий тип, що займає проміжне положення між еліптичними та спіральними – лінзовидні галактики.

Еліптичні – мають форму еліпса, які відрізняються ступенем випуклості, їхня яскравість збільшується до центра. Еліптичні галактики позначаються літерою E та індексом сплюснення.

Лінзовидні галактики - це зоряні системи з бланджем та потужним диском, які не мають спіральної структури. Вони позначаються S0.

Спіральні – мають спіральну структуру у диску, складається з майже сферичного потовщення (бладжу), яке оточене диском. Загальний тип галактик позначаються літерою S. Наша галактика – Молочний Шлях – також належить до спіральних галактик, які мають у центрі перемичку (бар), від якої відходять спіральні рукави.

Неправильні галактики на мають чітко виділеної форми. Вони поділяються на дві групи, такі як: першого (Irr I) та другого (Irr II) типів. Вони відрізняються залишками якоїсь структури, що неможливо включити до певного типу класифікації.

Отже, класифікація галактик потрібна нам для систематизації та кращого вивчення космосу. Вона дозволяє нам краще орієнтуватися в нескінченному Всесвіті. Але Всесвіт настільки великий, що його розміри важко уявити, ймовірно існують інші типи галактик, адже досліджено лише видиму частину.

Керівник: Коваль В.В, ст. викладач

ЕКЗОПЛАНЕТИ

Бабенко А.В., студент; СумДУ, гр. ІТ-32

Людей завжди цікавило щось таємниче, недосяжне та невідоме, тому цей огляд присвячений дослідженню планет інших зірок, так званих екзопланет.

Екзопланети – це планети, які розміщені за межами Сонячної системи. Починаючи з першого відкриття екзопланети у 1995 році Майором і Квелоцом, астрономи виявили вже понад 1000 таких планет у планетних системах в нашій галактиці - Чумацький Шлях. За оцінками дослідників в цій галактиці міститься більше 100000000000 зірок, навколо яких мають обертатися екзопланети.

Більшість з виявлених екзопланет не схожі на Землю. Вони подібні до газових гігантів - Юпітера або Нептуна.

Менш ніж 5 відсотків з відомих екзопланет можна побачити безпосередньо за допомогою телескопів, так що астрономи винайшли методи, завдяки яким їх можна виявити. Найбільш поширеним методом є доплерівська спектроскопія. Цей метод дозволив виявити близько 90 відсотків екзопланет. Він використовує вимірювання радіальної швидкості за допомогою аналізу доплерівського зсуву в спектрі зірки, навколо якої обертається планета. Астрономи виявляють крихітні зміни в радіальній швидкості зірки, щоб знайти нову екзопланету. Наприклад, вплив Юпітера на Сонце немов розгойдує зірку. Відстежуючи ці зміни з плином часу, астрономи можуть оцінити мінімальну масу планети.

Ще один спосіб визначити екзопланету - це спостерігати яскравість батьківської зірки. Якщо вона тьмяніє протягом короткого часу, то це може вказувати на проходження планети між зіркою та спостерігачами. Це другий за популярністю метод відкриття екзопланет, але він призвів до ряду помилкових відкриттів.

Більшість екзопланет були виявлені за допомогою наземних телескопів, але космічні телескопи дають більш точні результати. Проект під назвою Гая, який запустили в березні 2013 року, використовуватиме астрометрію, щоб визначити справжню масу 1000 найближчих екзопланет. При цьому НАСА зазначас, що дана місія дозволить вивчити об'єм простору, який обмежується найближчими зірками. Використання нових технологій, дозволить вченим досліджувати зірки, які лежать в межах приблизно 20 парсек (60 світлових років) від Сонця.

Керівник: Ігнатенко В.М., доцент

МАШИНА ВРЕМЕНИ

Сухоставец Д.И., студентка; СумГУ, гр. ЕМ-31

Машина времени – устройство, основной задачей которого является перемещения человека во временном пространстве.

Основные теории перемещения во времени:

1) Теория Торна и Морриса или же теория «кротовин».

Впервые предположение о существовании пространственно-временных мостов во Вселенной высказали Альберт Эйнштейн и Натан Розен в 1935 году, вследствие исследования общей теории относительности. К величайшему разочарованию, сама теория не подтверждает и не отрицает факт существования червоточин. Но если бы данные туннели были обнаружены, это смогло бы обеспечить прохождение сквозь них космических кораблей.

2) Космические струны

Это одномерные складки пространства-времени, что возникли вскоре после Большого взрыва. Собственно являются сильными гравитационными полями.

3) Цилиндры Типлера

Впервые данный метод «путешествий» выдвинул на рассмотрение американский астроном Фрэнк Типлер. С его точки зрения, машина времени, это космический корабль, следующий по спирали сверхплотного цилиндра, который состоит из материала в 10 раз тяжелее Солнца.

4) Машина времени Курта-Геделя

Гёдель на основе эйнштейновских уравнений вывел свою формулу, благодаря которой путешествия во времени является более чем возможны. Он предположил, что Вселенная вращается. Как результат этих вращений четырехмерные линии («мировые линии») свиваются в петлю. Следуя вдоль этих линий, гипотетически, человек может встретить самого себя в прошлом.

Как вывод из всего выше сказанного, можно заметить, что такие простые вещи, которыми мы пользуемся сейчас ежедневно, как сотовые телефоны, компьютеры, телевизоры и остальная бытовая техника, когда-то тоже были только плодом чьего-то воображения и грезами ученых об осуществлении «неосуществимого».

ТЕОРІЯ СТРУН

Мащенко К.О., студентка; СумДУ, гр. ЕМ-31

Мрією багатьох вчених-фізиків, зокрема Альберта Ейнштейна, було іє створення такої теорії, яка б могла пояснити природу всього, що існує у Всесвіті. Теорія струн – теорія в фізиці, що претендує на звання Єдиної теорії всього, оскільки вона може поєднати чотири фундаментальні сили: гравітацію, електромагнітну силу, сильну та слабку ядерні взаємодії.

Дана теорія бере свій початок з кінця 1960-х років. Тоді виявилось, що рівняння Леонарда Ейлера, яке вважали математичною дикістю, описує сильну ядерну взаємодію. Це стало першим кроком у побудові єдиної теорії усього. Згодом фізики зрозуміли, що сили можна пояснити за допомогою частинок.

Як відомо, кожен атом складається з електронів та ядра. Ядро, в свою чергу, складається з протонів та нейтронів, які містять у собі кварки. Згідно теорії струн, на кварках справа не завершується – вони складаються з крихітних рухомих ниток енергії, котрі нагадують струни. Ці струни настільки малі, що якби атом був Сонячною системою, то струна була б розміром як дерево. В залежності від того, як коливається струна, ми отримуємо різні види матерії.

За декілька років виникло п'ять версій теорії струн, які об'єднані у загальну теорію суперструн. Хоча в деяких деталях усі версії значно різняться, на сьогоднішній день всі п'ять версій можна назвати однаково вірними.

Теорія струн має кілька проблем. Коливаються струни у просторі, який має 10 вимірів, а ми можемо відчутти лише чотири: висота, ширина, довжина та час. Проблемою також є математична неспроможність теорії, оскільки вченим ще не вдалося вивести достатню кількість формул для її завершеного вигляду. Ще однією проблемою є неможливість експериментального підтвердження, проте і спростувати її ніхто не може.

Нещодавно до теорії струн додався ще один – 11 вимір. Він дав змогу об'єднати усі п'ять теорій в одну – М-теорію.

На сьогоднішній день, теорія струн є одним з найбільш динамічних напрямків сучасної фізики.

ЕЛЕМЕНТАРНІ ЧАСТИНКИ

Макоєдов М.С. *студент*; СумДУ, гр. ЕЛ-42

Матеріальний світ представляє собою складну сукупність маленьких складових, які тісно між собою зв'язані та мають властивості до взаємоперетворення, їх ще називають елементарними частинками - це найдрібніші неподільні частинки, які в подальшому не розпадаються і мають розміри суб'ядерного масштабу. За властивостями їх можна поділити на такі групи: фотони, лептони, мезони й баріони. Вважається, що всі, окрім деяких частинок нестабільні, за винятком електрона, протона, нейтрона та фотона. Є декілька характеристик елементарних частинок це - маса, електричний заряд, тривалість життя, лептонний і баріонний заряди, спін і дивність.

Починаючи з 1930-х років відкрито понад 400 видів частинок і це число росте й надалі. Усі елементарні частинки характеризуються дуже малими розмірами, невеликими масами, коротким часом існування ($10^3 - 10^{-24}$ с) та індивідуальним набором квантових чисел, що визначає їх властивості. Їх дослідження відбувається з використанням прискорювачів високої енергії (коллайдерів) в яких відбувається формування пучків прискорених частинок з високою кінетичною енергією, які в результаті бомбардування атомного ядра вивільняють нові частинки, що поклало початок фізиці елементарних частинок. У 1964 р. американські вчені запропонували кваркову модель адронів, які отримуються шляхом змішування трьох кварків (баріон) або кварку та антикварку (мезон), вони називалися: *u*, *d*, *s*. Але згодом виявилось, що за допомогою 3-х кварків побудувати увесь різновид елементарних частинок не можна, тому доповнили їх ще трьома — *c*, *b*, *t*. За допомогою цих шести кварків можна розкрити структуру відомих на сьогодні адронів.

Дослідження елементарних частинок і визначення структури їх перетворення, створило уявлення сучасної фізичної картини світу. Опис квантової гравітаційної взаємодії на основі гіпотетичних частинок, наближає вчених до повного розуміння нашого світу як єдиної фізичної суті природи.

Керівник: Ткач О.П.

КВАНТОВІ ТОЧКИ

Шляхетський А.А., студент; СумДУ, гр. ІН-41

У 1981 році Олексієм Єкімовим у скляній матриці були вперше виявлені квантові точки, але цьому відкриттю не надали належного значення. У 1985 році Луїс Е. Брюс описав це явище в колоїдних розчинах [1], а далі все більше вчених почали досліджувати квантові ефекти, і сам термін «квантові точки» з'явився у 1988 році [2]. Лише у 2006 році Олексій Єкімов за своє відкриття був відзначений премією Американською оптичною спілкою.

Квантові точки – це часточки об'ємного ексітона, зазвичай розміром 1-10 нм. Потенційна енергія за їх межами вище, ніж у середині і рух електрона обмежений у трьох вимірах. Завдяки цьому вказані наноб'єкти мають квантові рівні енергії, які характерні для ізольованих атомів і молекул, за що і отримали назву «штучні атоми».

Основні методи отримання квантових точок – це синтез у колоїді, при якому речовини змішуються у розчині, та епітаксія – вирощування кристалів на поверхнях підложки.

Застосування даних наноб'єктів у даний час обмежене і широко використовується у якості маркерів тільки в медицині. Але вже розпочався випуск медичних барвників, невидимих чорнил та світлодіодів. «ОАО «РОСНАНО» запустило першою чергу нового високотехнологічного виробництва колоїдних квантових точок проектною компанією ООО «НТИЦ „Нанотех-Дубна”». Компанія Sony створила телевізор «Трилюмінос» на базі квантових точок, який має більш насичену кольорову палітру ніж телевізори на рідких кристалах.

У Пентагоні запропоновано нано-порошок, який при підсвітці УФ лазером (непомітним для технологічно відсталого противника) випромінює інфрачервоні промені, які фіксуються на відстані двох кілометрів, а також квантові точки вже використовуються для пошуку саморобних мін.

1. ["Nanotechnology Timeline"](#). National Nanotechnology Initiative.
2. M. A. Reed, J. N. Randall, R. J. Aggarwal, R. J. Matyi, T. M. Moore, A. Wetsel, Phys Rev Lett, 60 535–537, 1988

Керівник: Шуда І.О., доцент

Зміст

Секція «Оптика. Електроніка. Інформаційні технології»

Телескопи	7
Lytro Light Field Camera, принцип роботи та особливості.....	8
Віртуальне моделювання лабораторних робіт з фізики засобами флеш програмування	9
Реалізація криптографічного методу захисту інформації та збереження шифру в зображенні.....	10
Оптоелектронна система адаптивного камуфляжа	11
Технології тривимірної віртуальної реальності.....	13
Мобільний AutoCad	14
Технологія 3D в передачі зображення	15
Інформаційна технологія організації тестувань з навчальних дисциплін.....	16
Візуалізація високополігональних моделей в 3D Max.....	17
Інтерфейс програми для чисельного моделювання спектрів рентгенівської дифракції.....	18
Комп'ютерна оптимізація технологічних процесів	19
Інтелектуальний аналіз даних використання електронних навчальних матеріалів	21
Майбутнє Людства	22
Spheree-перший крок до технологій майбутнього.....	23
Сучасне застосування Голографії	24
Телепатія та інтернет.....	25
Сучасні методи шифрування інформації.....	26

Секція «Математика. Математична фізика. Комп'ютерні науки»

Отпечаток бога в математике и природе	29
Як заощадити електроенергію та власні кошти.....	30
Ряд Тейлора в мікрокалькуляторах.....	31
Задачі із фізики та механіки, що розв'язуються у математичному аналізі.....	32
Системи координат у житті	33
Математика и движение космических тел	34
Элементы числовой последовательности.....	35
Багатовимірний масив.....	36

Логарифми навколо нас	37
Золотий перетин	38
Математика у нанотехнологіях	39
Золотий переріз.....	40
Геометричне моделювання еволюційних процесів.....	41
Аналіз сигналу математичним апаратом рядів Фур'є.....	42
Золотий перетин: Властивості і функції.....	43
Применение математики в генетике.....	44
Множина Манделброта. Фрактал.....	45
Комп'ютерне моделювання оптимального розміщення інвестиційного портфеля	46
Діофантові рівняння.....	48
Стрічка Мебіуса.....	49
Компьютерное моделирование устойчивости однослойных углеродных нанотрубок на основе стержневой модели	51
Нестационарная теплопроводность изотропной пластины.....	52
Моделювання контура лісової пожежі.....	53
Апроксимація довільної диференційованої функції відрізками прямих	54
Секція «Біофізика»	
Перепрограммирование клеток.....	57
Застосування математики у медицині	58
Вплив шуму на організм людини.....	59
Использование ферровеществ в медицине	60
Біофізика зору	61
Кріотехнології.....	62
Фізика у кікбоксингу.....	63
Нанорозмірні біоматеріали для ортопедії та стоматології	64
Нанотехнологічні сенсори в наномедичній галузі	65
3D-друк в медицині	66
Використання наночастинок – сучасний вектор розвитку медицини	67
Медичні застосування теплового випромінювання	69
Фізичні основи методу магнітної гіпертермії.....	70
Фотосенсибілізовані процеси в медицині	71
Волоконна оптика та її використання в медицині.....	72
Bionic eye.....	73

Секція «Технічна фізика. Транспорт. Енергетика»

Літаючий автомобіль.....	75
Літій-іонні акумулятори. Нові концепції	76
Призначення та застосування сонячних батарей.....	77
Велосипед майбутнього	78
Альтернативные источники энергии – снижение антропогенного изменение климата	79
«Світлодіодний куб»	80
Напівпровідниковий діод.....	81
Маска Triton.....	82
Батарейки з цукру	83
Транспорт майбутнього: безпілотні автомобілі.....	84
Led діод.....	85
Досягнення сучасної фізики низьких температур	86
Застосування графену в електроніці	87
Ферромагнітні рідини та їх застосування.....	88
Підсилювач звуку електрогітари.....	89
Польові транзистори.....	90
Розвиток танкобудівництва	91
Аналіз індикатори розсіювання лазерного випромінювання	92
Рідкокристалічні монітори.....	94
Паливні елементи на цукрі – майбутні акумулятори сучасних гаджетів.....	95
Рука – маніпулятор, керована голосом	96
Сланцевий газ.....	98
Квантовий комп'ютер.....	99
Напівпровідникові лазери	100
Біопаливо, як альтернативне джерело енергії.....	101
Методи дослідження океану	102
Бойова машина "Оплот"	103
О физике велосипеда с потрясением устоев	104
Всебічне врахування фізичних закономірностей при вивченні деяких розділів теплотехніки	105
Телеграф	106
Изобретение радио.....	107
Рефлексометр	108
Телескоп	109

Металлоискатель	110
Микроскоп.....	111
Електрогітари.....	112
ETree – дерево з сонячними панелями	113
Flying CARS	114
Кумулятивный эффект	116
Секція «Нанотехнології. Тонкі плівки. Матеріалознавство»	
Углеродные нанотрубки	118
Технології використання нанокосметології.....	119
Альтернатива дисульфиду молібдена.....	120
Ферромагнітна рідина	121
Явище надплинності	122
Використання РФА для вивчення процесів сорбції важких металів органічними та неорганічними речовинами	123
Структурна інженерія покриттів із необхідними механічними характеристиками	125
Нанотехнології в автомобілі.....	126
Розпізнавання високомолекулярних сполук за допомогою м'якоіонізаційної мас-спектрометрії.....	127
Секція «Фізика Всесвіту. Ядерна фізика»	
Теорія струн	130
Еріс – нова планета в Сонячній системі	131
Чорні і білі діри.....	132
Черные дыры.....	133
Бозон Хиггса	137
Квантовая телепортация	138
Путешествие во времени	139
Галактики	140
Екзопланети	141
Машина времени	142
Теорія струн	143
Елементарні частинки	144
Квантові точки.....	145

Наукове видання

ПЕРШИЙ КРОК У НАУКУ
Матеріали
VI студентської конференції
факультету електроніки та інформаційних технологій

(Суми, 7 грудня 2014 року)

Відповідальний за випуск декан ф-ту ЕЛІТ	професор	С. І. Проценко
Комп'ютерне верстання	ст. викл.	В. В. Коваля
Дизайн обкладинки	студент	К. С. Жемасвої
Відповідальний редактор	доцент	В. М. Ігнатенко

Стиль та орфографія авторів збережені.

Формат 60x84/16. Ум.друк.арк. 8,84 Обл.-вид.арк. 9,16 Тираж 30 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.

