



Презентація студентського наукового гуртка

Науковий гурток “Математика в енергетиці”

Науковий керівник: Доктор
педагогічних наук, доцент,
академік УАА:

Батечко Ніна Григорівна



Кількісний склад наукового гуртка



До складу наукового гуртка «Математика в енергетиці» входять 11 студентів I курсу ННІ енергетики автоматики та енергозбереження . .
Освітній ступінь – «Бакалавр».

Спеціальність
«Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка» та
«Теплоенергетика»



Список студентів – членів наукового гуртка



№ п/п	ПІБ члена наукового гуртка "Математика в енергетиці"	Група
1	Березюк Роман Олександрович	EEE-200016
2	Донець Захар Русланович	EEE-200016
3	Власенко Максим Валерійович	EEE-200016
4	Шупеня Єлизавета Русланівна	EEE-200016
5	Цимбал Олександр Юрійович	EEE-200016
6	Олійник Микита Миколайович	EEE-200016
7	Бурдик Назарій Ігорович	EEE-200016
8	Крупенко Андрій Васильович	EEE-200026
9	Вахняк Наталя Вікторівна	EEE-200026
10	Ковальов Кирило Дмитрович	TE-200016
11	Карпа Остап Романович	TE-200016

Наукова спрямованість гуртка



Додаткові розділи вищої та прикладної математики, а саме:

- Методи оптимізації
- Теорія диференціальних рівнянь та її застосування у математичному моделюванні
- Наближені методи розв'язання алгебраїчних, диференціальних рівнянь та їх систем
- Методи операційного числення
- Функції комплексної змінної, їх прикладання
- Теорія ймовірностей
- Комплексні числа та їх застосування в задачах електротехніки

План роботи наукового гуртка «Математика в енергетиці» на 2020-2021 навчальний рік



- Задача про найкращу консервну банку
- Формула Ньютона-Лейбніца: історичні аспекти
- Комплексні числа в задачах електротехніки
- Розвиток математики як науки: історичні аспекти
- Еволюта та евольвента: в математиці і не тільки
- Полярні, циліндричні та сферичні координати в інженерних задачах
- Задачі на оптимізацію в інженерних задачах
- Михайло Кравчук та Архип Люлька - віхи в історії
- Застосування матриць та визначників в розв'язуванні задач електротехніки
- Online калькулятори та їх можливості у розв'язуванні задач вищої математики

Звіт про роботу студентського наукового гуртка “Математика в енергетиці”



- У 2020-2021 навчальному році згідно з планом роботи було проведено 10 засідань
- В роботі гуртка брали участь 11 гуртківців - студентів ННІ енергетики, автоматики та енергозбереження
- Гуртківці активно взяли участь у I етапі Всеукраїнської студентської олімпіади з математики (Власенко Максим зайняв I місце)
- Гуртківці долучалися до розв'язування професійно орієнтованих за допомогою математичного моделювання

На засіданнях науковго гуртка розглядалися такі теми:



1. 28.09.2020: Задача про найкращу консервну банку
2. 08.10.2020: Комплексні числа в задачах електротехніки
3. 22.10.2020: Формула Ньютона-Лейбніца: історичні аспекти
4. 12.11.2020: Розвиток математики як науки: історичні аспекти
5. 03.12.2020: Online калькулятори та їх можливості у розв'язуванні задач вищої математики
6. 18.02.2021: Михайло Кравчук та Архип Люлька – віхи в історії
7. 11.03.2021: Застосування матриць та визначників в розв'язуванні задач електротехніки
8. 08.04.2021: Еволюта та евольвента: в математиці і не тільки
9. 29.04.2021: Задачі на оптимізацію в інженерних задачах
10. 05.05.2021: Полярні, циліндричні та сферичні координати в інженерних задачах

Теми наукових доповідей:



За результатами роботи наукового гуртка було підготовлено 10 доповідей на щорічну студентську науково-практичну конференцію НУБіП 2021 р.

- Задача про найкращу консервну банку

*Доповідач – студент 1-го курсу
ІНІ енергетики, автоматики і енергозбереження Березюк Р.О.
Науковий керівник – д.п.н., доц. БатечкоН.Г.*

- Формула Ньютона-Лейбніца: історичні аспекти

*Доповідач – студент 1-го курсу
ІНІ енергетики, автоматики і енергозбереження Вахняк Н.В.
Науковий керівник – д.п.н., доц. БатечкоН.Г.*

- Комплексні числа в задачах електротехніки

*Доповідач – студент 1-го курсу
ІНІ енергетики, автоматики і енергозбереження Донець З.Р.
Науковий керівник – д.п.н., доц. БатечкоН.Г.*



- Еволюта та евольвента: в математиці і не тільки

Доповідач – студент 1-го курсу

ІНІ енергетики, автоматики і енергозбереження Цимбал О.Ю.

Науковий керівник – д.п.н., доц. БатечкоН.Г.

- Полярні, циліндричні та сферичні координати в інженерних задачах

Доповідач – студент 1-го курсу

ІНІ енергетики, автоматики і енергозбереження Карпа О.Р.

Науковий керівник – д.п.н., доц. БатечкоН.Г.

- Задачі на оптимізацію в інженерних задачах

Доповідач – студент 1-го курсу

ІНІ енергетики, автоматики і енергозбереження Ковальов К.Д.

Науковий керівник – д.п.н., доц. БатечкоН.Г.

- Михайло Кравчук та Архип Люлька – віхи в історії

Доповідач – студент 1-го курсу

ІНІ енергетики, автоматики і енергозбереження Бурдик Н.І.

Науковий керівник – д.п.н., доц. БатечкоН.Г.



- Розвиток математики як науки: історичні аспекти

*Доповідач – студент 1-го курсу
ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження Шупеня Є.Р.
Науковий керівник – д.п.н., доц. Батечко Н.Г.*

- Online калькулятори та їх можливості у розв’язуванні задач вищої математики

*Доповідач – студент 1-го курсу
ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження Крупенко А.В.
Науковий керівник – д.п.н., доц. Батечко Н.Г.*

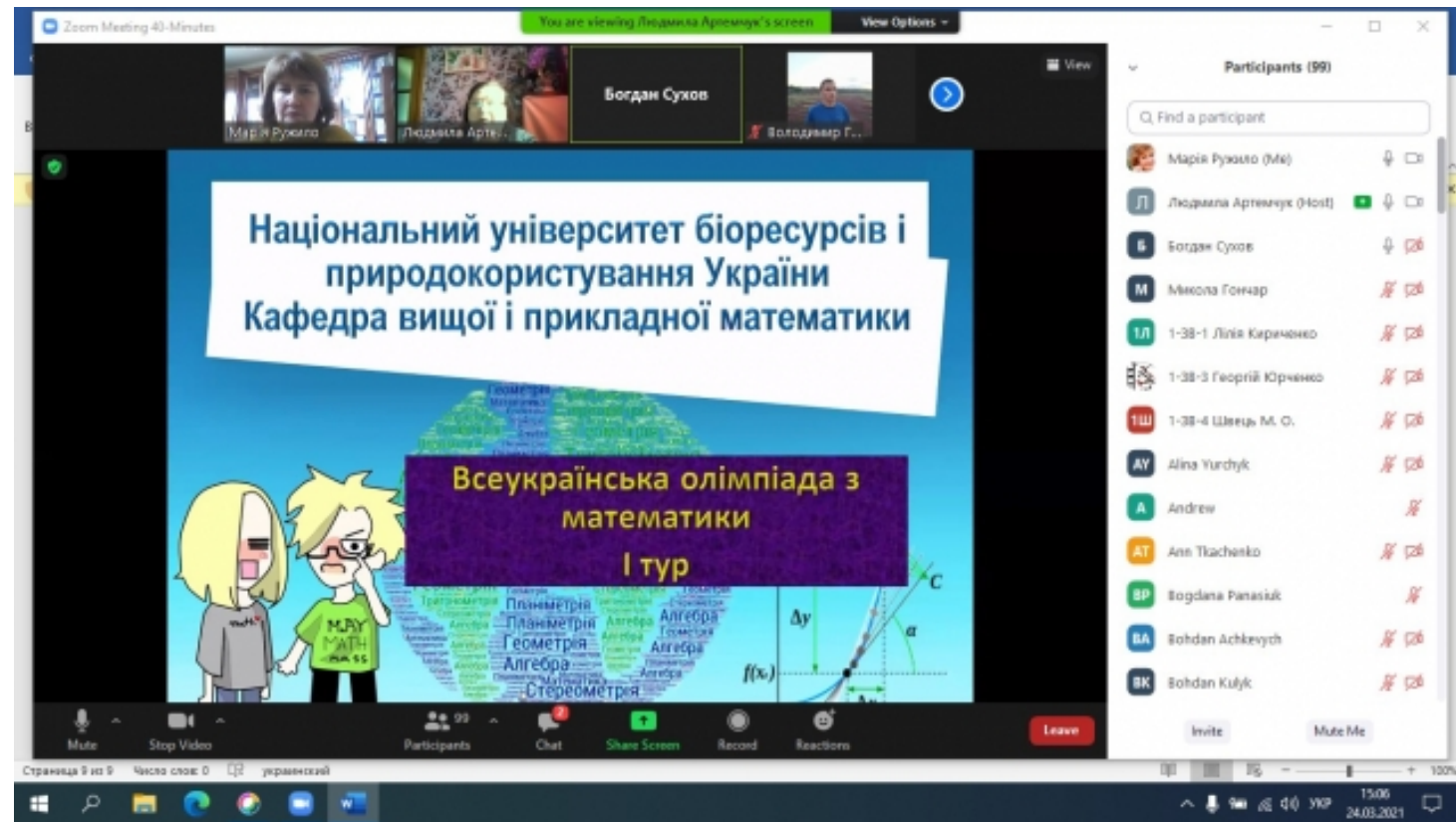
- Застосування матриць та визначників в розв’язуванні задач електротехніки

*Доповідач – студент 1-го курсу
ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження Олійник М.М.
Науковий керівник – д.п.н., доц. Батечко Н.Г.*

I тур Всеукраїнської олімпіади з математики



24 березня 2021 року на кафедрі вищої та прикладної математики було проведено I тур Всеукраїнської олімпіади з математики. В умовах коронавірусної пандемії подія відбувалась в онлайн режимі на базі платформи Zoom. До участі в олімпіаді були запрошені студенти 1-2 року навчання всіх факультетів і інститутів НУБіП України.





Zoom Meeting 40-Minute

You are viewing Людмила Артемчук's screen

Participants (100)

Find a participant

Марія Ружалко (Mute)

Людмила Артемчук (Host)

Микола Гончар

1-38-1 Лілія Караченко

1-38-3 Георгій Юрченко

1-38-4 Швейц М. С.

Alina Yurchyk

Andrew

Ann Tkachenko

Bogdana Panaskuk

Bohdan Achkevych

Bohdan Kulyk

Daria Basiuk

Invite Mute Me

Золотий перетин

Zoom Meeting controls: Mute, Stop Video, Participants (100), Share Screen, Record, Reactions, Leave

Страница 8 из 8 Число слов: 0 української

14:55 24.03.2021

You are viewing Людмила Артемчук's screen

View Options

Для чого може бути корисна математика?

$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

$\frac{u'}{v'} = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$

$(u \cdot v)' = u' \cdot v + u \cdot v'$

$(u + v)' = u' + v'$

$C' = 0$

1. Очевидна сфера застосування – інженери, будівельники, технологи, проєктувальники просто не можуть обійтися без використання математичних інструментів
2. Для задоволення внутрішніх потреб самої математики
3. Потужна зарядка для розуму. Більш того, викид ендорфінів після виконання складного завдання можна порівняти з перемогою в якомусь спортивному турнірі. Знайдене математичне рішення наповнює людини щастям, захватом, радістю – а такі почуття подовжують людині життя.

Математика прекрасно розвиває мислення. Існує приказка, яка говорить, що якщо виконання незнайомої роботи доручити представникам різних професій, найкраще її виконає саме математик. Чому? Він вміє побачити головне, не розпоршуючи на деталі, може побачити мету свого життя, вибудувати стратегію.

Zoom Meeting controls: Mute, Stop Video, Participants (100), Chat, Share Screen, Record, Reactions, Leave

Історія виникнення математики



Математика первісно виникла як один із напрямків пошуку істини у сфері просторових відношень та обчислень, для практичних потреб людини рахувати, обчислювати, вимірювати, досліджувати форми і рух фізичних тіл. Нині цей термін позначає цілком визначену галузь знань, пов'язану з дослідженням задач про кількість, просторові форми, процеси розвитку та формальні структури, в основі якого лежать точні означення та строгі дедуктивні методи.



Математика найдавніших цивілізацій



Найдавніші відомості про використання математики — господарські задачі в Стародавньому Єгипті та Вавилонії. Вона використовувалася для календарних обрахунків, розподілу врожаю, організації суспільних робіт, збирання податків.



Аналiтична геометрiя



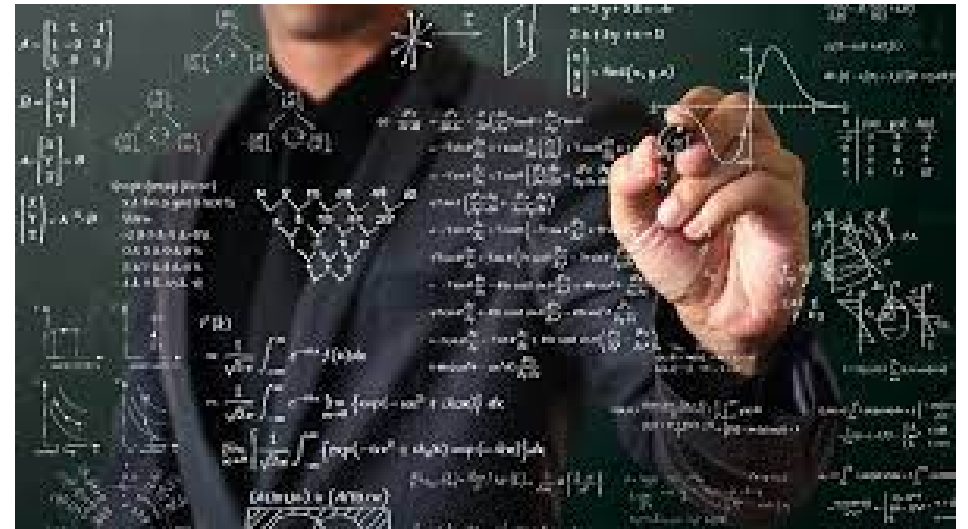
Аналiтична геометрiя створювалася незалежно математиками П. Ферма i Р. Декартом. Аналiтична геометрiя виникла саме тодi, коли Декарт приступив до розгляду невизначених задач на побудову шляхом рiшень, де є не одна, а вiдразу безлiч рiзних довжин. Аналiтична геометрiя застосовує алгебраїчнi рiвняння, щоб представити дослiдження поверхонь i кривих. Декарт вважав, що певну криву можна записати за допомогою єдиного алгебраїчного рiвняння вiдносно x i y . Даний пiдхiд став важливим кроком вперед.

$$\begin{array}{c} 2 > -3 \\ 0.999\dots = 1 \\ \pi \approx 3.14 \\ \sqrt{2} \\ 5^{2^{1+2 \cdot 3}} \\ 5^{(1-2)+3} \\ 101_2 = 5_{10} \end{array} \begin{array}{c} + \\ - \\ \times \\ \div \\ \infty \end{array}$$

Сучасна математика



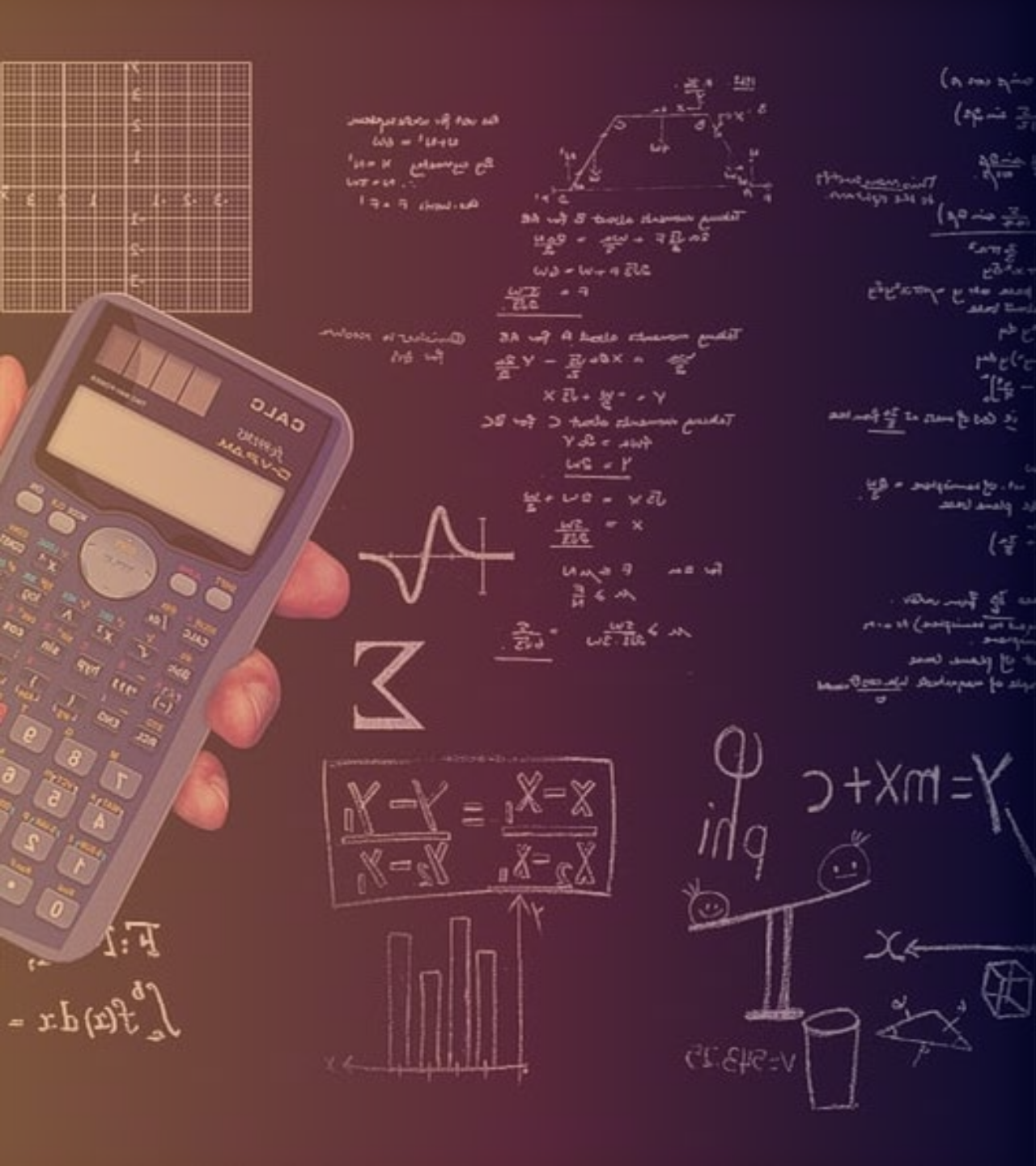
Створення диференціального й інтегрального числень ознаменувало початок «вищої математики». Методи математичного аналізу, на відміну від поняття межі, що лежить в його основі, виглядали чіткими і зрозумілими. Багато років математики, у тому числі Ньютон і Лейбніц, марно намагалися дати точне визначення поняттю межі. І все ж, незважаючи на численні сумніви в обґрунтованості математичного аналізу, він знаходив все більш широке застосування. Диференціальне і інтегральне числення стали наріжними каменями математичного аналізу, який з часом включив в себе і такі предмети, як теорія диференціальних рівнянь, звичайних і з частковими похідними, нескінченні ряди, варіаційне числення, диференціальна геометрія і багато іншого. Строге визначення межі вдалося отримати лише в 19-му столітті.



Основна перевага онлайн сервісу



Основна перевага онлайн сервісу - це безкоштовний доступ до калькулятора з будь-якого комп'ютера або мобільного пристрою без реєстрації в будь-який зручний для вас час!

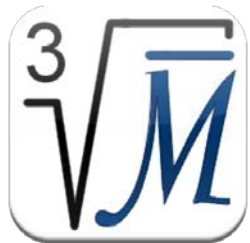


Калькулятор онлайн



- **Калькулятор онлайн** - це незамінний інструмент для широкого кола інтернет-користувачів.
- **Калькулятор онлайн здатний:**
Вирішувати інженерні функції, такі як тригонометричні обчислення, переклад в різні системи числення, для обчислення похідної.
Графіки, операції над матрицями, рівняння...

Топ-5 додатків та сайтів онлайн калькуляторів



OnlineMSchool

- Photomath
- MalMath
- Mathway
- Mathpix
- Onlinemschool

Оптимізація поділяється на:



- Структурна (пошук складу і взаємодії деталей)
- Параметрична (підбір параметрів)
- Умовна (з обмеженнями)
- Безумовна (без обмежень)
- Мульти模альна (більше одного оптимізуючого рішення)
- Уніmodalьна (одне оптимізуюче рішення)
- Багатокритеріальна
- Однокритеріальна
- Стохастична (є такі елементи в рішенні, якими не можна нехтувати)
- Регулярна (всі обставини зумовлені)

Задача про “найкращу” консервну банку



Умова: Вказати найкращий варіант консервної банки фіксованого об'єму V , що має форму простого кругового циліндра.

Питання: За якою ознакою банка вважається найкращою?



Варіанти розв'язку задач



Може бути два варіанти:

1. Найменша поверхня (витрата жести)
2. Найменша довжина (зварний шов)

Потрібно досліджувати отримані функції на мінімум.

Відповідно до правила пошуку точок екстремуму функції потрібно обчислити похідну і прирівняти її до нуля, а потім розглянути отримані проміжки аргументу.

$$V = \pi r^2 h$$

$$S = 2\pi r^2 + 2\pi r h$$

$$l = 4\pi r + h$$

$$h = \frac{V}{\pi r^2}$$

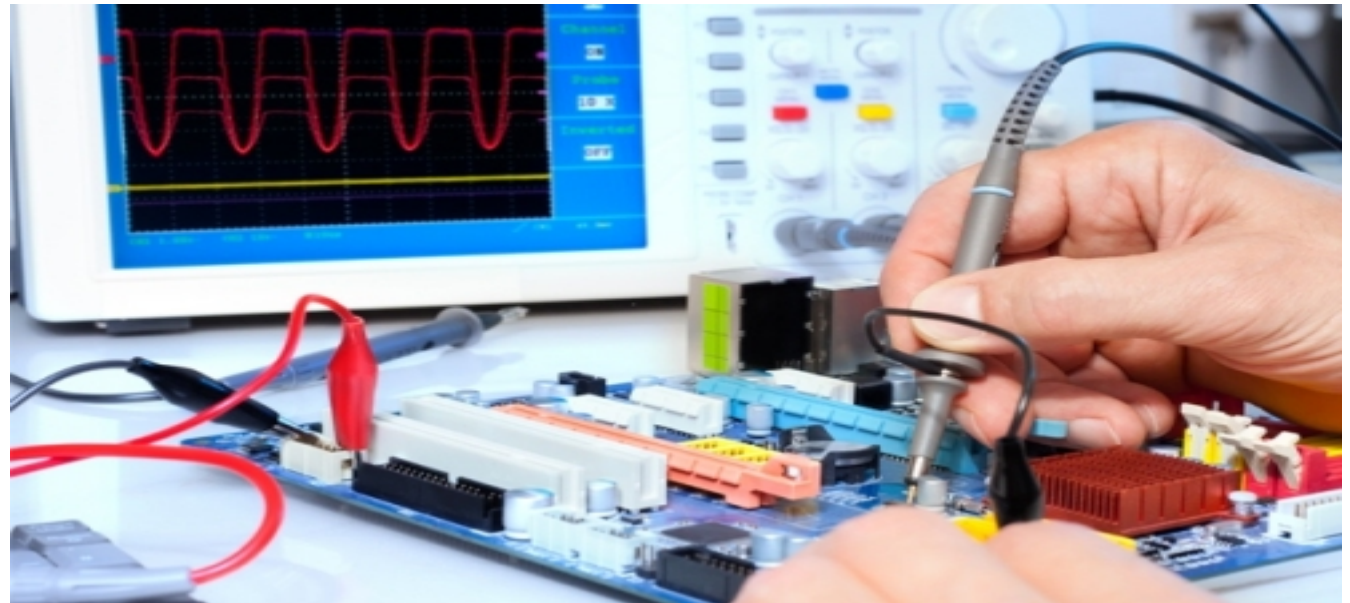
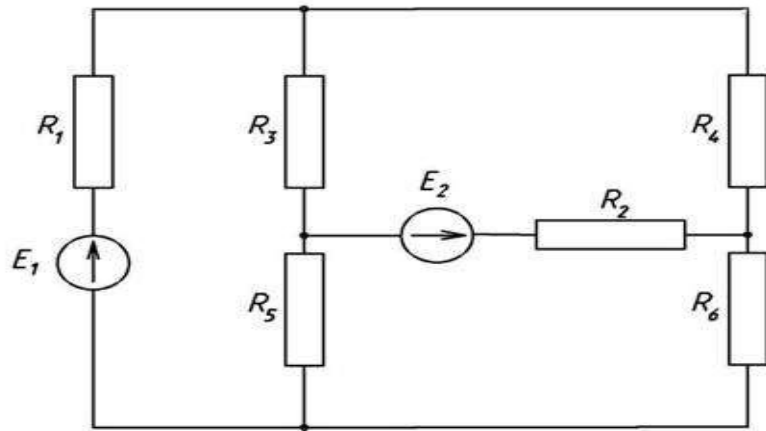
$$S(r) = 2\pi r^2 + 2V \frac{1}{r}$$

$$l(r) = 4\pi r + \frac{V}{\pi r^2}$$

Комплексні числа



Комплексні числа мають прикладне значення в багатьох областях науки, вони є основним апаратом для розрахунків в електротехніці і з'вязку.



Історія появи



Вперше комплексні величини з'явилися в роботі Дж. Кардано «Великое искусство, или об алгебраических правилах» в 1545 році. Він запропонував Кардано назвав такі величини «чисто від'ємними» або навіть «софістично від'ємними», вважаючи їх некорисними і намагався їх не використовувати. Він назвав такі величини «чисто від'ємними» або навіть «софістично від'ємними», вважаючи їх некорисними і намагався їх не використовувати.



Він запропонував $\sqrt{-a} * \sqrt{-a} = a$

Топологічні поняття схеми електричного кола



- Щоб зробити більш наочним зображення взаємних з'єднань елементів схеми, використовують топологічне представлення схеми електричного кола, що відбиває тільки структуру зв'язків між елементами, не відображаючи типу елементів. Такі схеми називають графами електричних схем. Наприклад, для електричної схеми, зображеної на рис.1, граф має вигляд (рис.2).

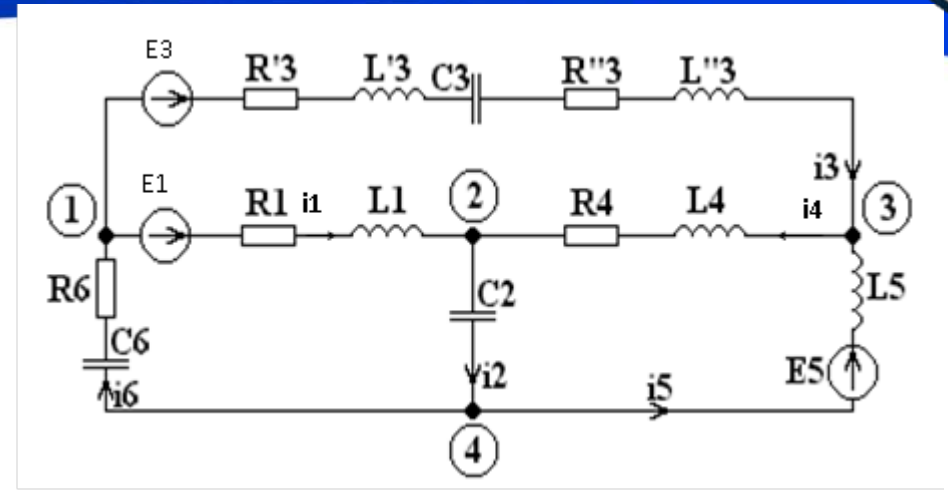


Рис. 1

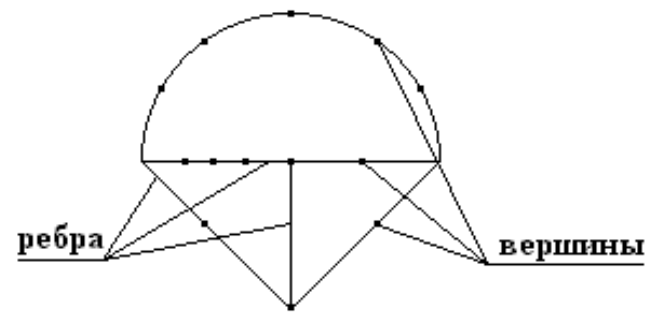


Рис. 2

Топологічні матриці



- За допомогою топологічних матриць можна описувати не тільки структуру кола, але й основні закони струмопроходження, зв'язані з топологічними властивостями кіл. Наприклад, закони Кирхгофа зв'язані з такими топологічними поняттями, як вузли, гілки і контури графів.
- Матриці-стовпці. Для опису цих законів у топологічній формі варто ввести поняття матриць-стовпців струмів і напруг, а також нульової матриці-стовпця:

$$(i) = \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ \dots \\ i_N \end{bmatrix} = (i_1, i_2, \dots, i_N)^T; \quad (u) = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \dots \\ u_N \end{bmatrix} = (u_1, u_2, \dots, u_N)^T;$$

$$(0) = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix} = (0, 0, \dots, 0)^T,$$

де i_k — струми гілок;

u_k — напруги гілок;

$N=n_g$ - кількість гілок.

Нульова матриця має N рядків.

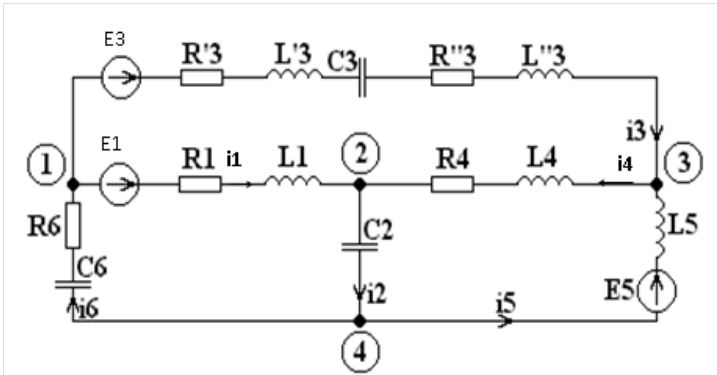
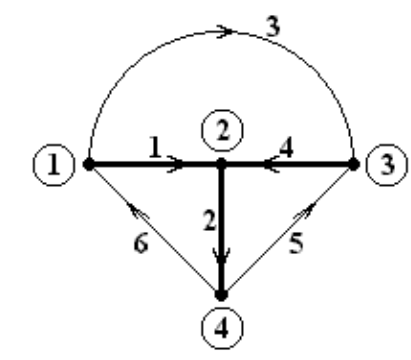


Рис. 1



Граф. 4

- Для схеми (рис.1), що має орієнтований граф (рис.4), матриці (1) мають вигляд:

$$(i) = (i_1 \ i_2 \ i_3 \ i_4 \ i_5 \ i_6)^T;$$

$$(u) = (u_1 \ u_2 \ u_3 \ u_4 \ u_5 \ u_6)^T;$$

$$(0) = (000000)^T.$$

$$(i) = \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ \dots \\ i_N \end{bmatrix} = (i_1, i_2, \dots, i_N)^T;$$

$$(u) = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \dots \\ u_N \end{bmatrix} = (u_1, u_2, \dots, u_N)^T;$$

$$(0) = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix} = (0, 0, \dots, 0)^T,$$

де i_k — струми гілок;

Матричний метод контурних струмів



У матричному вигляді система рівнянь щодо контурних струмів буде $(Z_{kl}) \cdot (I^k) = (E)$,
де (Z_{kl}) - матриця контурних опорів, яка дорівнює

$$(Z_{kl}) = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots & Z_{1n} \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots & Z_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \dots & Z_{nn} \end{bmatrix};$$

$(I^k) = (I_1 \ I_2 \ \dots \ I_n)^T$ - матриця-стовпець контурних струмів;

$(E) = (E_1 \ E_2 \ \dots \ E_n)^T$ - матриця-стовпець контурних ЕРС.

Ісаак Ньютон



- Творець класичної фізики та один із засновників числення нескінченно малих.
- Ньютон сформулював основні закони класичної механіки
- Відкрив закон всесвітнього тяжіння, дисперсію світла
- Розвив корпускулярну теорію світла
- Розробив (незалежно від Готфріда Лейбніца) диференціальне та інтегральне числення.



Готфрід Вільгельм Лейбніц



- Провідний німецький філософ, логік, математик, фізик, мовознавець та дипломат.
- Передбачив принципи сучасної комбінаторики.
- Зробив вагомий внесок у логіку і філософію.
- Саме Лейбніц передбачив принципи сучасної комбінаторики.
- Створив першу механічну лічильну машину, здатну виконувати додавання, віднімання, множення й ділення.
- Незалежно від Ньютона створив диференціальне й інтегральне числення .
- заклав основи двійкової системи числення.



Формула Ньютона - Лейбніца



$$\int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a)$$

Вірна для будь-якої функції $f(x)$, неперервної на відрізку $[a, b]$,
 $F(x)$ - первісна для $f(x)$;

- ❖ Формула Ньютона-Лейбніца є основною формулою інтегрального числення.
- ❖ Вона дає співвідношення між операціями взяття визначеного інтеграла і обчисленням первісної.
- ❖ Формула Ньютона – Лейбніца дозволяє обчислювати визначений інтеграл без інтегральної суми та граничного переходу в тих випадках, коли відомо хоча б одна первісна підінтегральної функції.
- ❖ Основна теорема аналізу встановлює зв'язок між диференціальним і інтегральним численнями.
- ❖ Формула Ньютона - Лейбніца ж дозволяє висловити певний інтеграл через первісну.

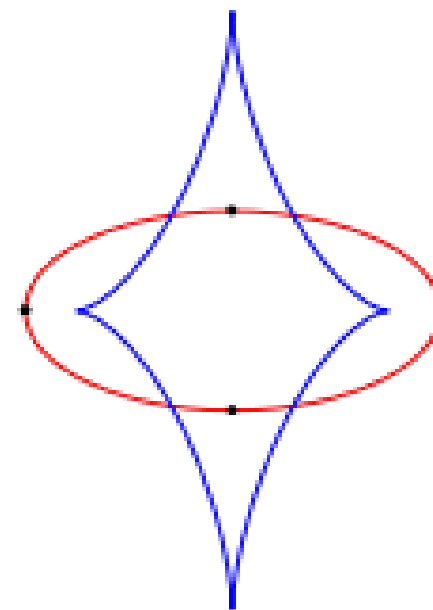
Що таке еволюта?



Еволюта — множина точок центрів кривизни кривої. По відношенню до своєї еволюти будь-яка крива є евольвентною.

$$X = x - y' \frac{x'^2 + y'^2}{x'y'' - x''y'}$$

$$Y = y + x' \frac{x'^2 + y'^2}{x'y'' - x''y'}$$





Що таке евольвента?

Евольвента — це лінія по відношенню до якої L є еволютою. Іншими словами, це крива, що описується кінцем гнучкої нерозтяжної нитки закріпленої в деякій точці, що змотується з плоскої кривої.

$$X(t) = x(t) - \frac{x'(t)}{\sqrt{x'(t)^2 + y'(t)^2}} \int_a^t \sqrt{x'(t)^2 + y'(t)^2} dt$$

$$Y(t) = y(t) - \frac{y'(t)'}{\sqrt{x'(t)^2 + y'(t)^2}} \int_a^t \sqrt{x'(t)^2 + y'(t)^2} dt$$

Полярна система координат

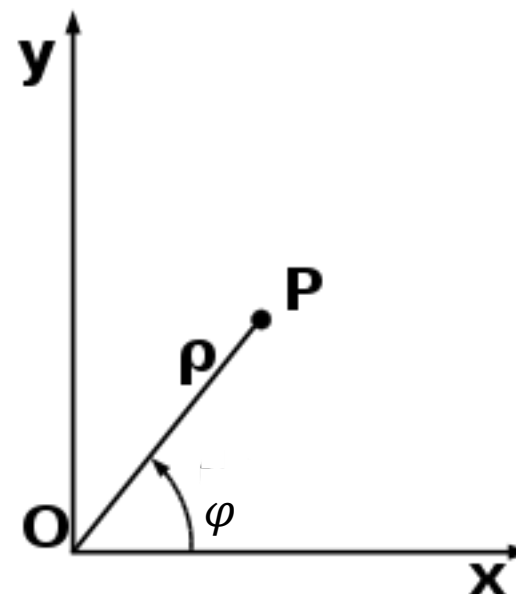


Полярна система координат є прикладом криволінійної системи координат на площині, в якій положення точки задається двома числами: відстанню ρ між точкою та початком координат, і кутом φ між променем, який сполучає початок координат із точкою та обраною віссю.

Декартові та полярні координати точки зв'язані між собою формулами:

- $x = \rho \cos \varphi$
- $y = \rho \sin \varphi$

Полярну систему координат можна узагальнити на випадок n -вимірного простору. Випадок $n=2$ (на площині) відповідає звичайній полярній системі координат, а $n=3$ — сферичній системі координат.

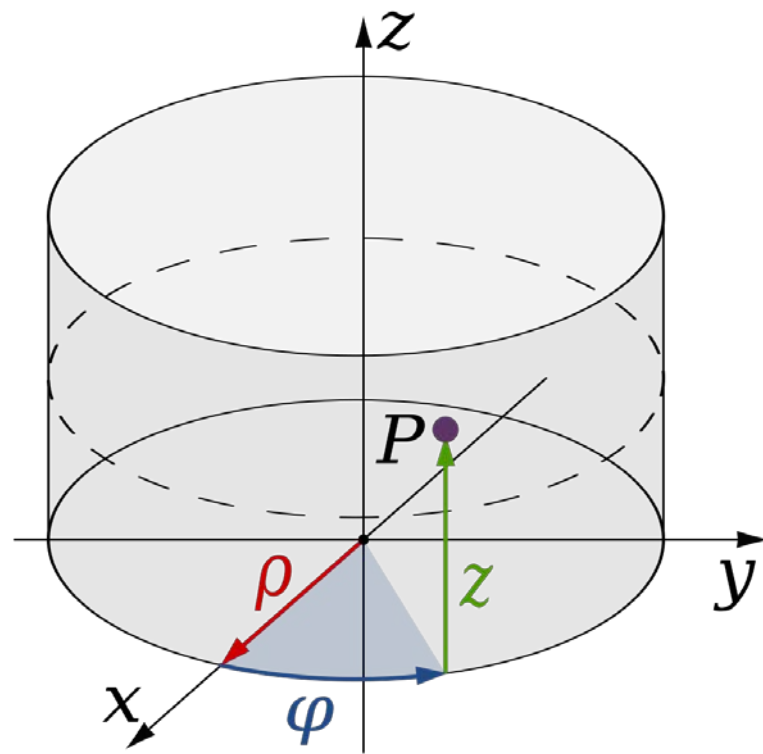




Циліндрична система координат

Циліндричні координати — тривимірний аналог полярних, у якому розташування точки P подається впорядкованою трійкою параметрів (r, φ, z) . У термінах декартової системи координат:

- $0 \leq r$ - відстань від осі z до точки P ,
- $0 \leq \varphi \leq 360$ (азимут або довгота) — кут між додатною («плюсовою») частиною осі x і відрізком, проведеним від полюса до точки P й спроектованим на площину xy ,
- z (висота), що відповідає декартовій z — координаті точки P .



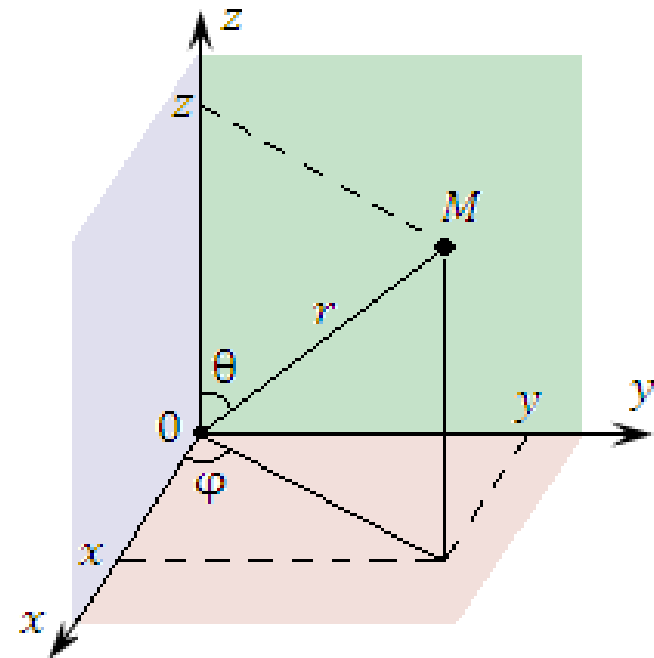
Сферична система координат



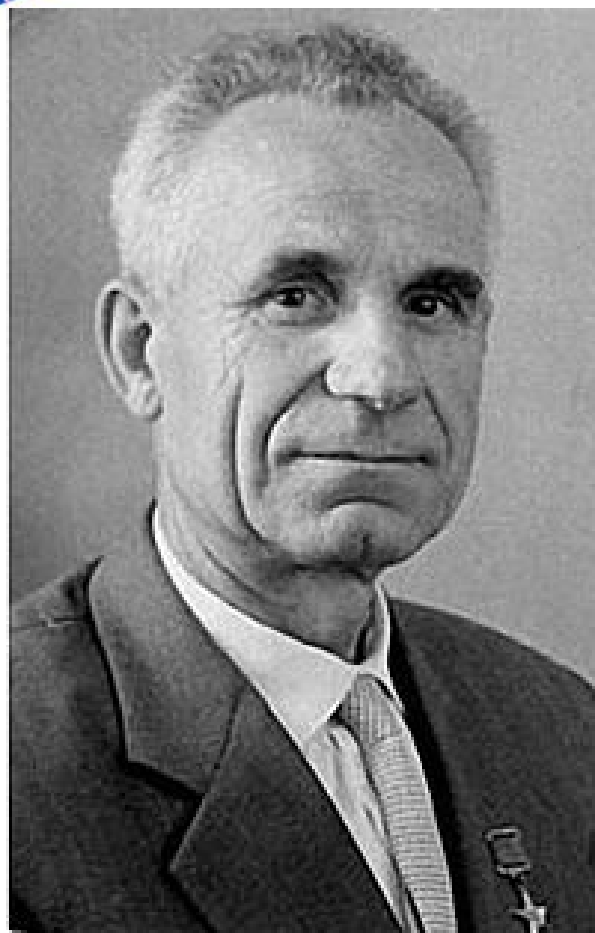
Сферичними координатами називають систему координат для відображення геометричних властивостей фігури в трьох вимірах за допомогою задання трьох координат (r, θ, φ) , де r - відстань до початку координат, а θ, φ - зенітний і азимутальний кути відповідно.

Три координати (r, θ, φ) визначені як:

- $r \geq 0$ - відстань від початку координат до заданої точки P .
- $0 \leq \theta \leq 180$ – кут між віссю Z і відрізком, що з'єднує початок системи координат і точку P .
- $0 \leq \varphi \leq 360$ – кут між віссю X і проекцією відрізка, що з'єднує початок координат з точкою P , на площині XY .



Справжній герой



Якби не революція 1917 року, Архип Люлька ніколи не став би тим, ким став: видатним конструктором авіаційних двигунів, академіком, одним із основоположників теорії повітряно-реактивних двигунів, лауреатом Державних премій СРСР, Героєм Соціалістичної Праці, кавалером багатьох орденів і медалей...

Студент, який виділявся з-поміж інших



Найбільше вабили його практичні завдання, тож цілком логічним стало захоплення Люльки теплотехнікою. Пропоновані ним варіанти вузлів силових установок і методи розв'язання теплових задач були не лише доволі оригінальними, а й цілком придатними для реалізації.

Шлях до мети



Саме Михайло Пилипович, бачачи потяг хлопця до техніки, і порадив йому не зупинятися в навчанні – вступати до Київського політехнічного інституту, на механічному факультеті якого працював після повернення до Києва.



Тяжка праця яка веде до успіху

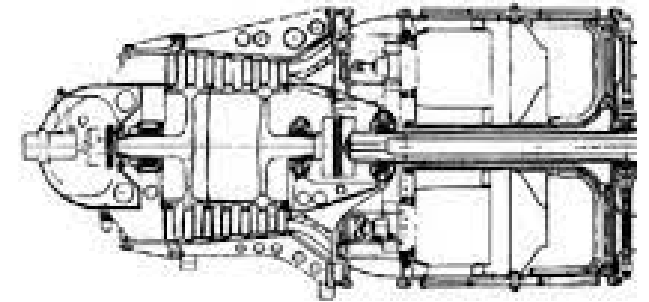
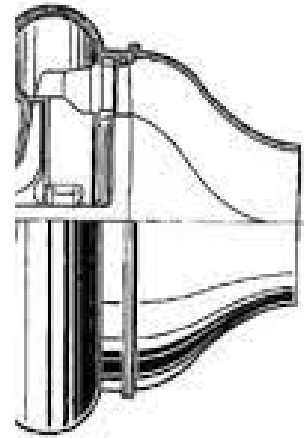


Наполеглива праця впродовж кількох років привела, врешті-решт, до позитивного результату. Перший теоретично працездатний двигун автор назвав “ракетним турбореактивним двигуном” – не зовсім коректно з технічної точки зору, як він сам пізніше визнавав.

Позитивні новини



Люлька був призначений керівником проекту і повністю віддався доведенню свого первістка. Впродовж дуже короткого часу групі під його керівництвом вдалося завершити робочий проект РД-1 і підготувати необхідну робочу документацію для його виготовлення. Це була перша перемога, яку, однак, псувала одна доволі серйозна обставина: двигун вийшов хоча і придатним для використання в авіації, але надзвичайно “прожерливим”.





Дякую за увагу!