Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського»

Кафедра конструювання електронно-обчислювальної апаратури

Звіт

З лабораторної роботи №1

по курсу “Основи теорії кіл”

Виконав:

Ст. гр. ДК-81

Шунь Павло

Перевірив:

ас. Короткий Є В.

Київ – 2020

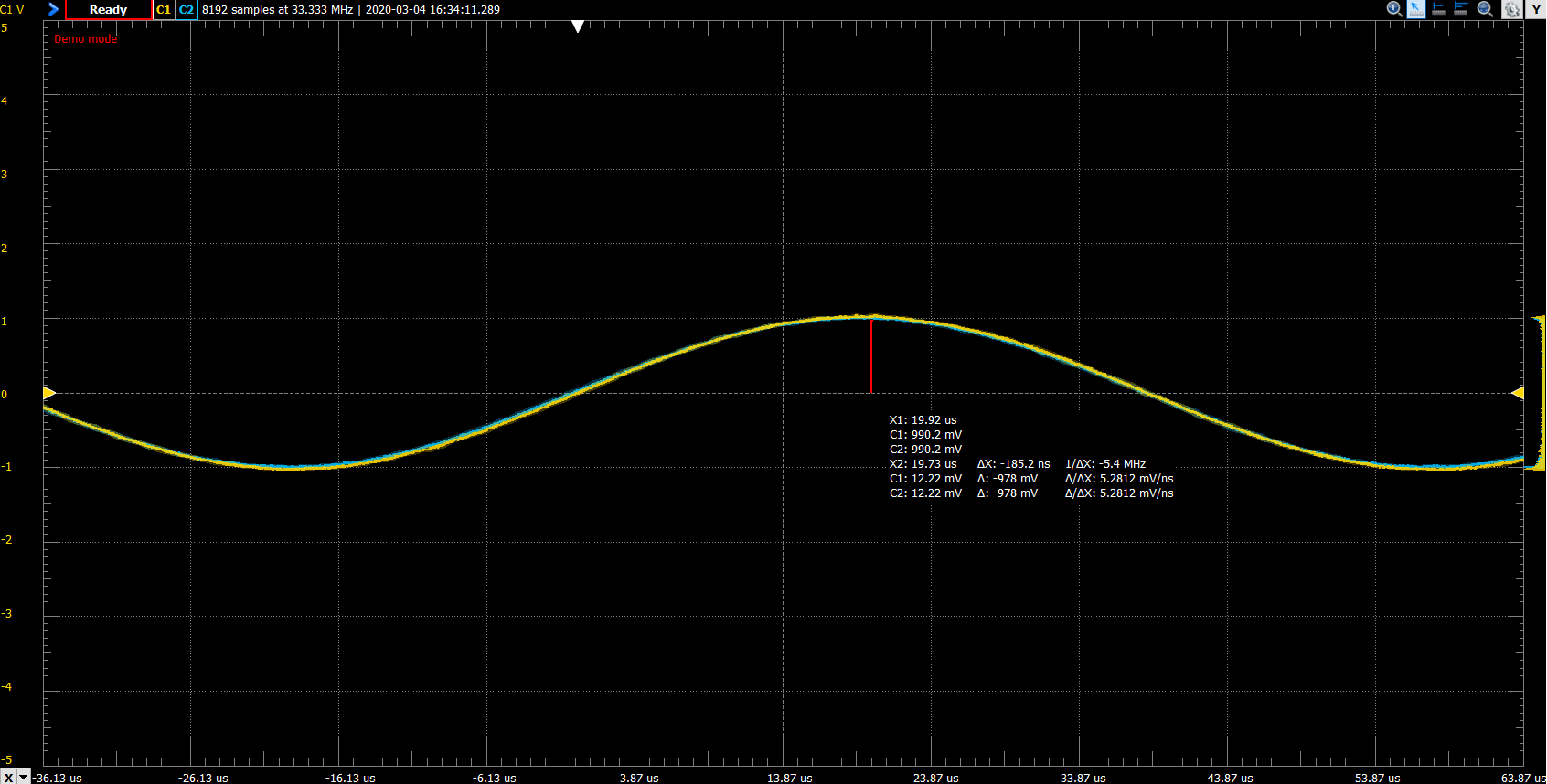
1 варіант досліджуваної схеми:

R=1кОМ

С=148нФ

L=0.9мГн

За допомогою Analog Discovery 2 була виміряна амплітуда напруги на резисторі послідовного коливального контуру:



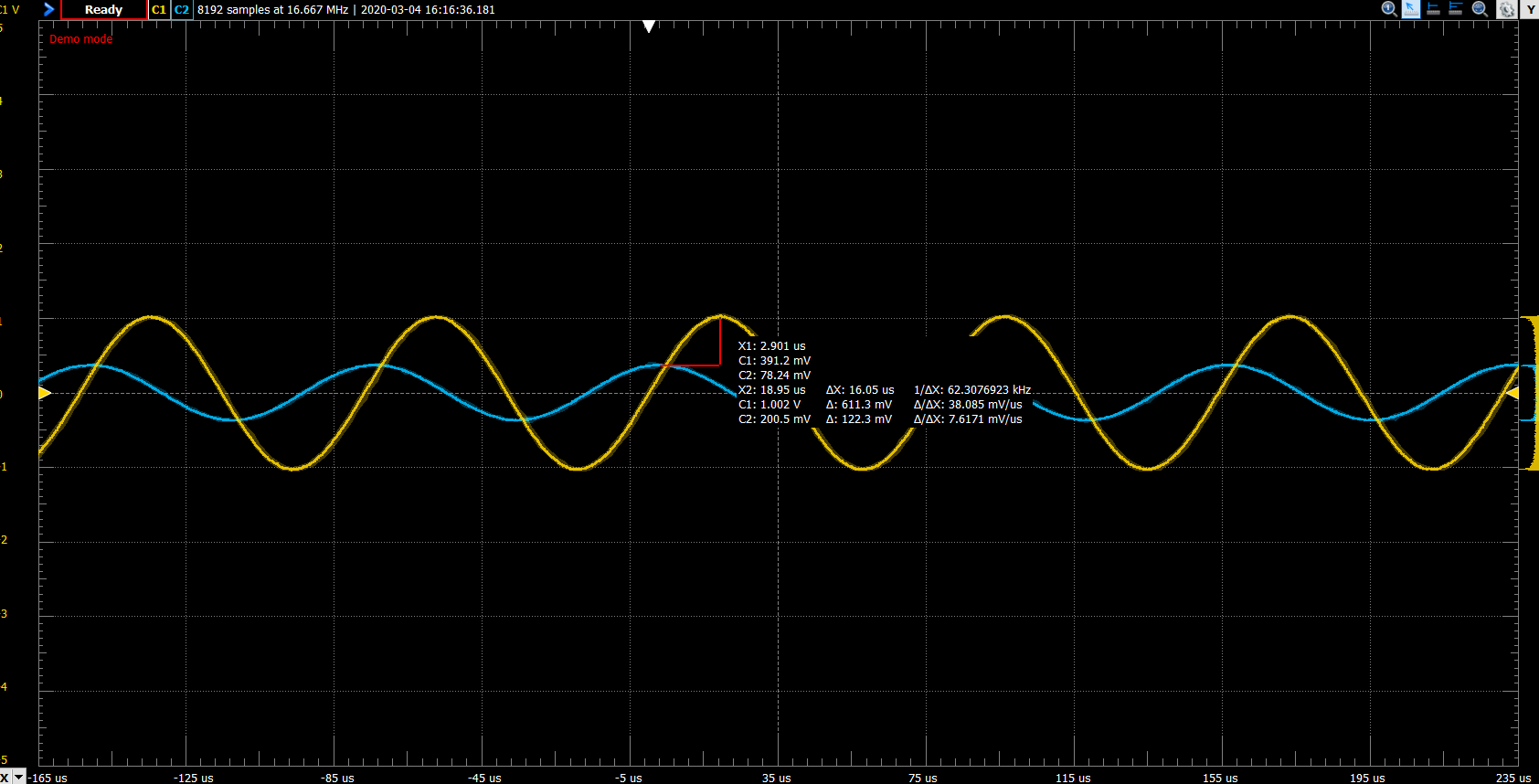
2 схема лабораторної роботи

R=1кОМ

С=148нФ

L=0.9мГн

За допомогою Analog Discovery 2 була виміряна амплітуда напруги на котушці послідовного коливального контуру:



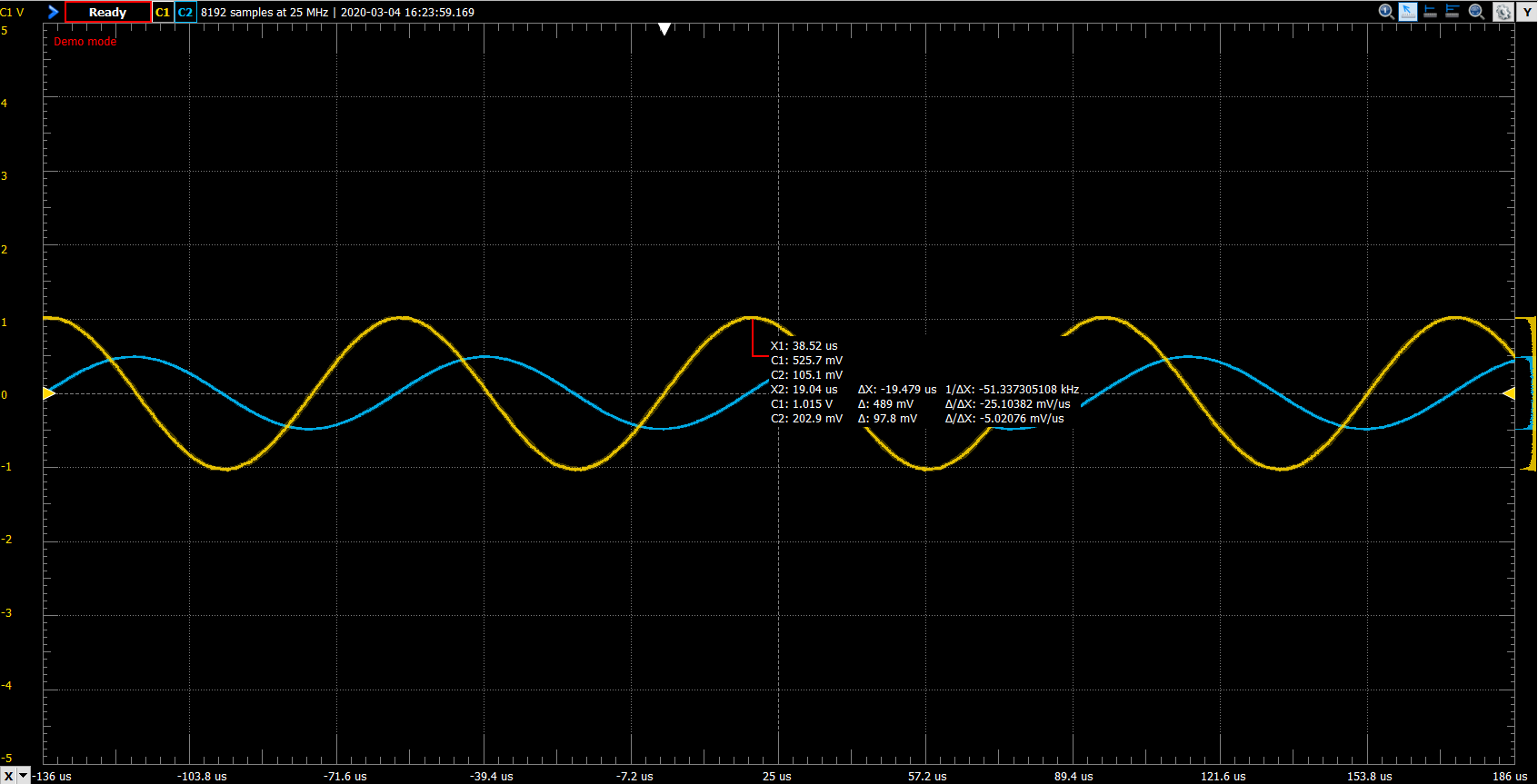
3 варіант досліджуваної схеми

R=1кОМ

С=148нФ

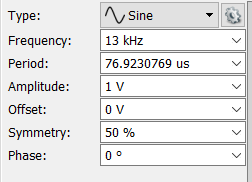
L=0.9мГн

За допомогою Analog Discovery 2 була виміряна амплітуда напруги на конденсаторі послідовного коливального контуру:



**Параметри вхідного сигналу:**

Вхідний сигнал повинен мати частоту близьку до резонансної, тому я взяв 13кГц і амплітудою 1В.



**Таблиці з результатами вимірюваннь:**

Таблиця №1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uвх,В | Δϕ,° | UR,В | Δϕ,° | UL,В | Δϕ,° | UC,В | Δϕ,° | Iвх. , мА |
| 1 | 0 | 0,97 | 77,22 | 0,0782 | -91,12 | 0,105 | 0 | 1 |

Таблиця №2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R,Ом | ZС,Ом | ZL,Ом | XВХ,Ом | ZВХ.,Ом | YВХ,См |
| 1000 | 105\*e(-91,12°) | 78\*e(77,22°) | (-124,36)+77i | 1000 | 0,001 |

Таблиця №3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S,ВА | | | P,Вт | | | Q,ВАР | | |
| R | L | C | R | L | C | R | L | C |
| 0,485\*10^-3 | 0,0391\*10^-3 | 0,0525\*10^-3 | 0,485\*10^-3 | 8,6\*10^-6 | 10^-6 | 0 | 3,8\*10^-5 | (-5.4)\*10^-5 |

**Розрахунки схеми:**

Uвх = 1 V. UR = 0.97 V. UC = 0.105 V. UL = 0.0782.

pn = 0°;

ϕc = -19.48\*10^-6\* 2\*π\*13000 = -91.12°

ϕL = 16.5\*10^-6\* 2\*π\*13000 = 77.22°

ỦR = 0.97; ỦC = 0.105\* exp(-91.12°); ỦL = 0.0782\* exp(77.22°)

Так як маємо послідовне з’єднання:

Ỉвх = ỈC = ỈR = ỈL

ỈR = = 1/1000 = 10^-3 A = Ỉвх

Опори:

ZL = ỦL/ ỈL = 0.0782\* exp(77.22°)/ 10^-3 = 78.2 \* exp(77.22°) Ohm.

ZC = ỦC / ỈC = 0.105\* exp(-91.12°)/ 10^-3 = 105\* exp(-91.12°) Ohm.

Zвх = Ủвх / Ỉвх = 1 / 10^-3 = 1000 Ohm.

Реактивний опір:

Xреак. = ZC + ZL = -124.36 + 77.006j

|Xреак.|= = 146.27 Ohm.

Yвх = 1 / Zвх = 1/1000 = 10^-3 Cм.

Потужності:

SR = (UR \* IR ) / 2 = 0.485 \* 10^-3 ВА

SC = (UC \* IC ) / 2 = 0.0525 \* 10^-3 ВА

SL = (UL \* IL ) / 2 = 0.0391 \* 10^-3 ВА

PR = SR \* cos(ϕR) = 0.485 \* 10^-3 Вт.

PC = SC \* cos(ϕC) = 0.0525 \* 10^-3 \* 0.019 = 10^-6 Вт.

PL = SL \* cos(ϕL) = 0.0391 \* 10^-3 \* 0.221 = 8.6\*10^6 Вт.

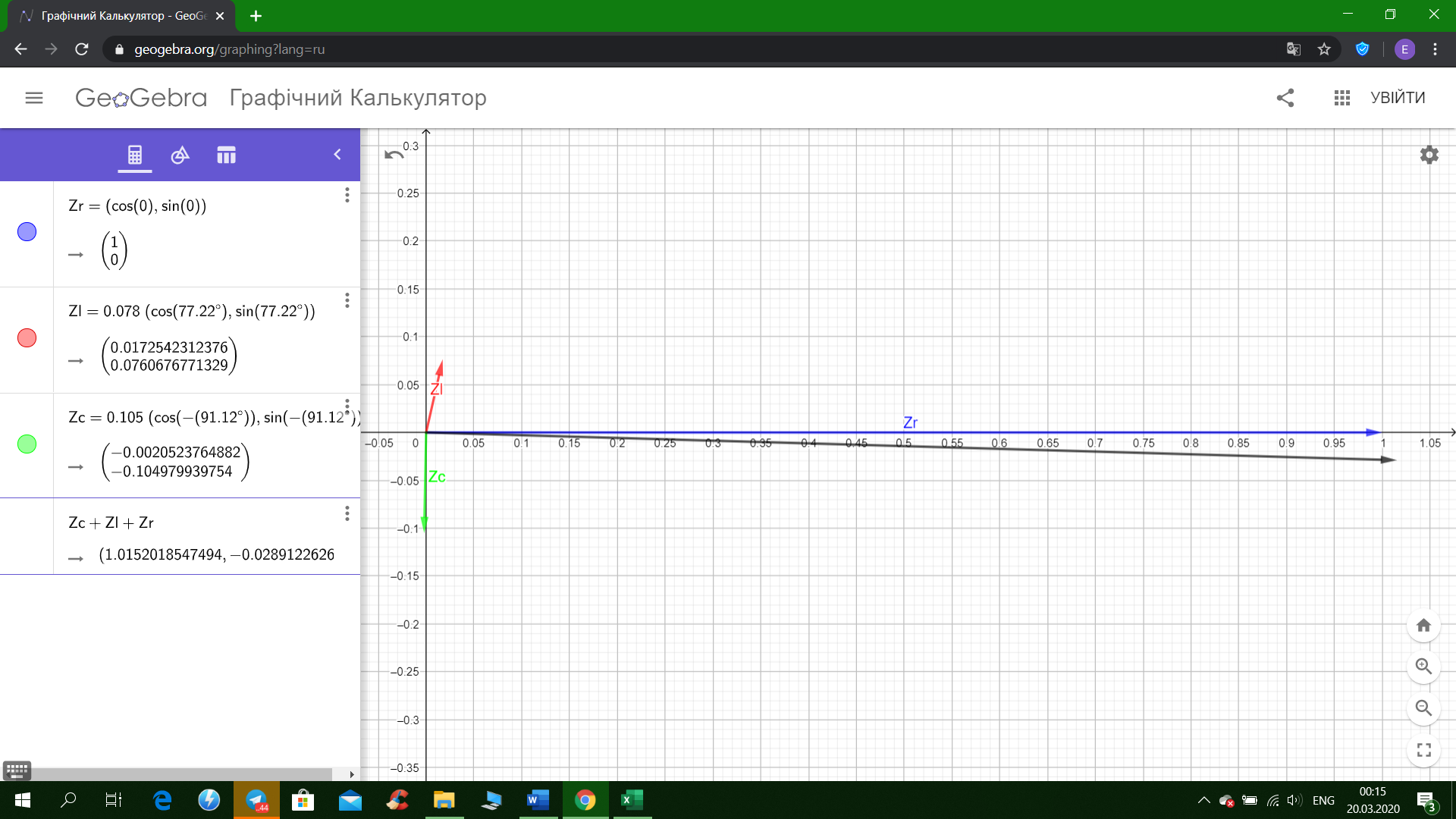
QR = SR \* sin(ϕR) = 0

QC = SC \* sin(ϕC) = 0.0525 \* 10^-3 \* (-0.99) = - 5.4 \* 10^-5

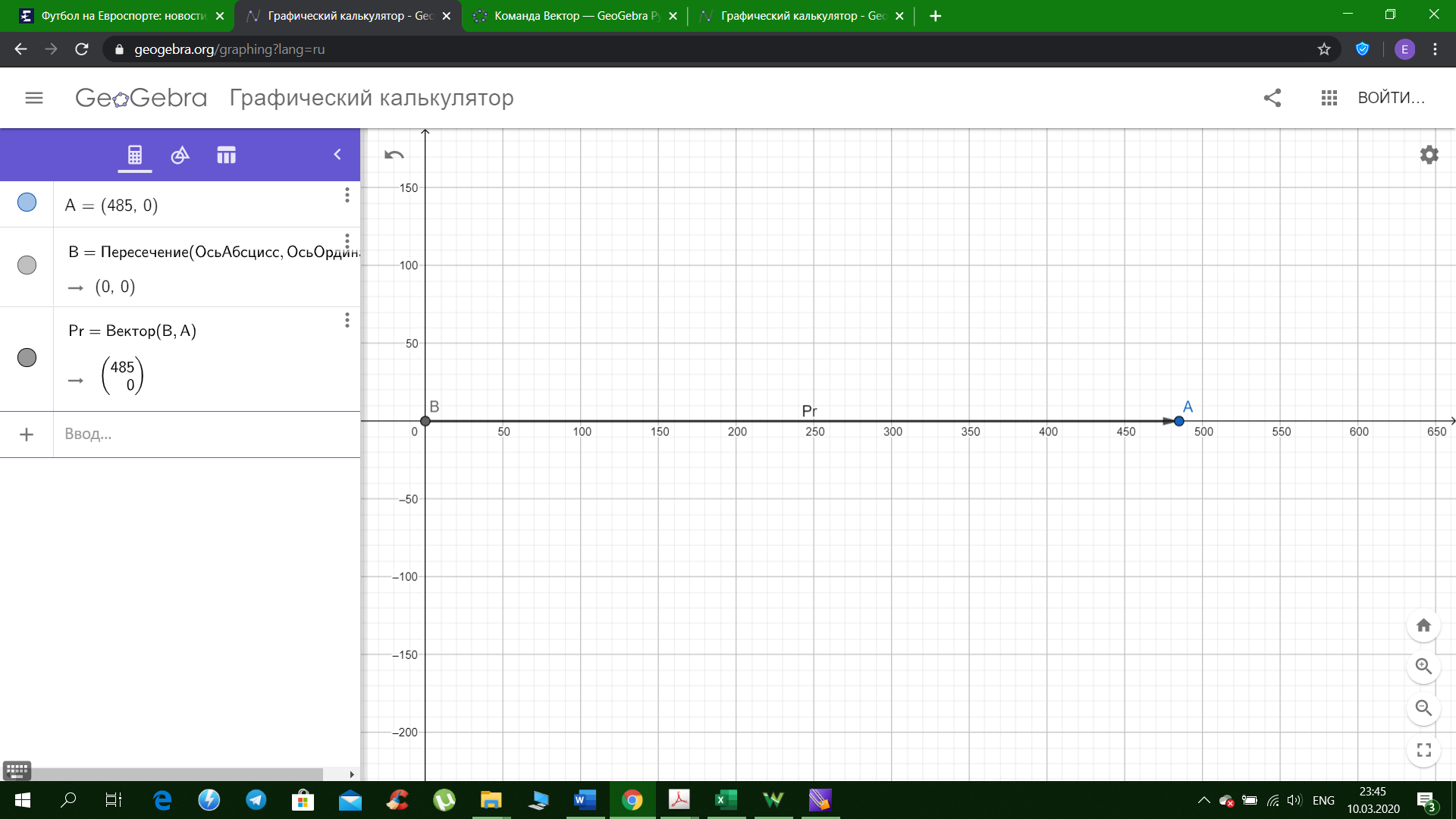
QL = SL \* sin(ϕL) = 0.0391 \* 10^-3 \* 0.98 = 3.8\*10^-5

**Векторні діаграми:**

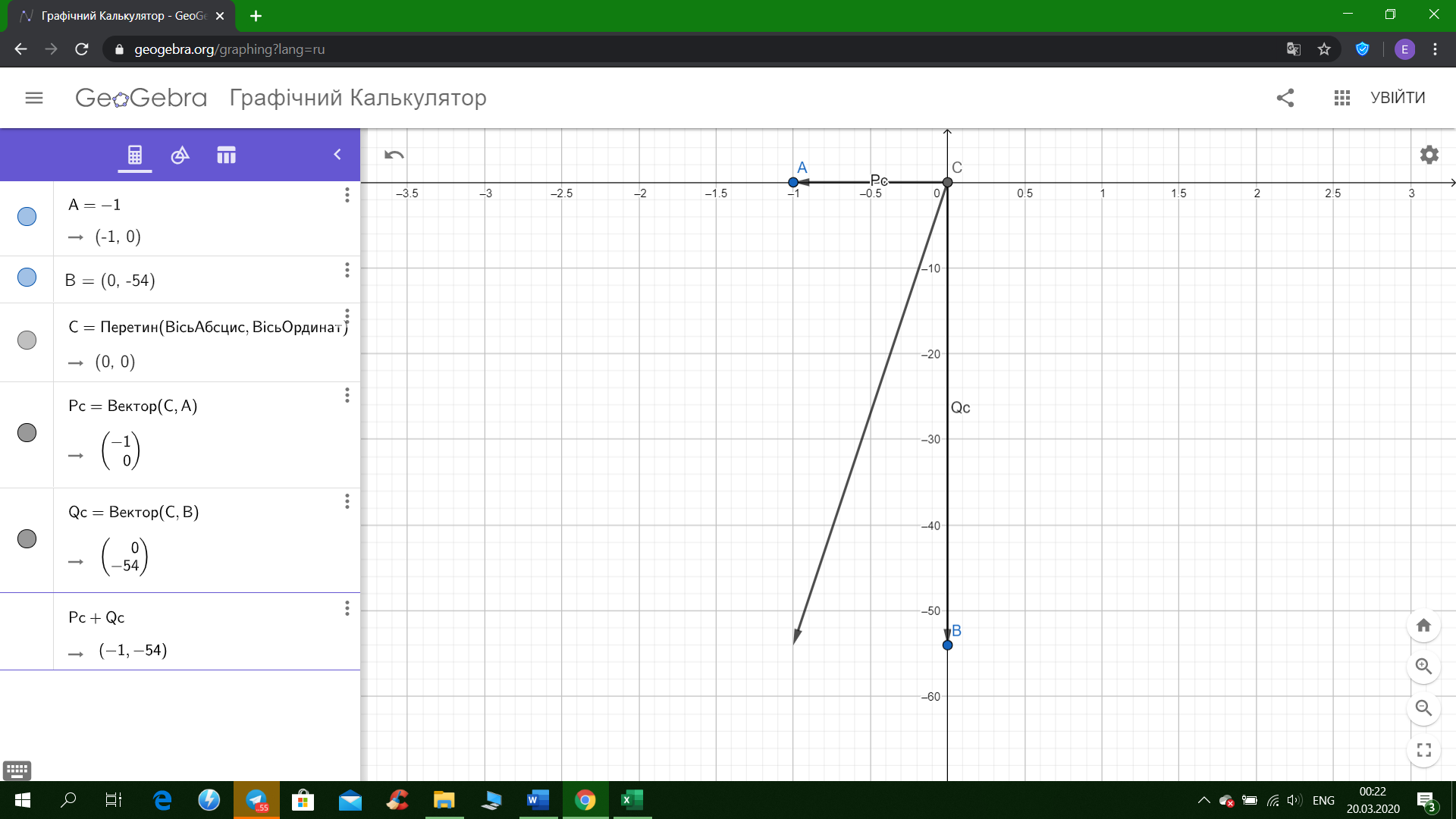
Векторна діаграма опорів



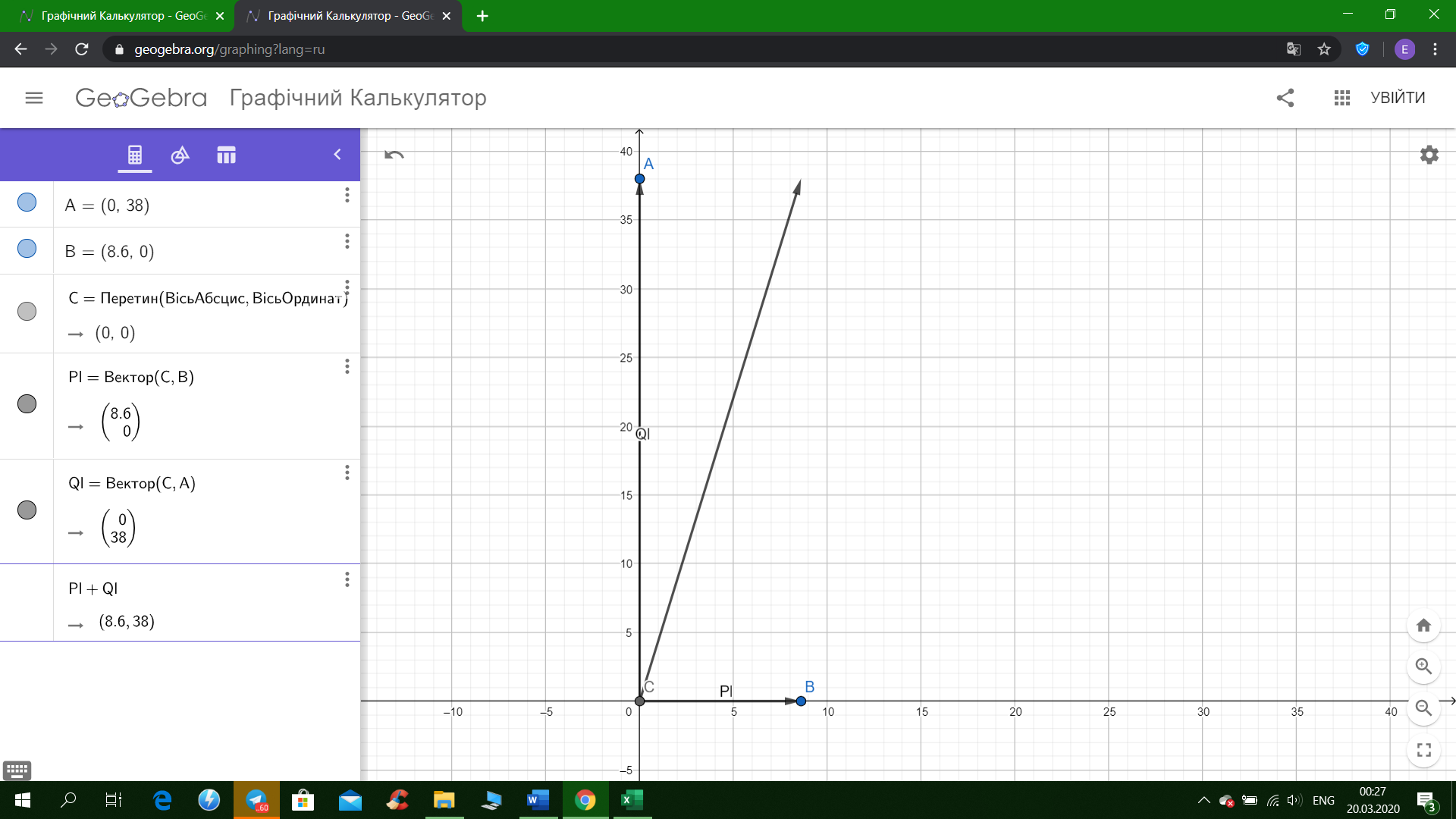
Векторна діаграма потужності на резисторі (розмірність 10^(-3))



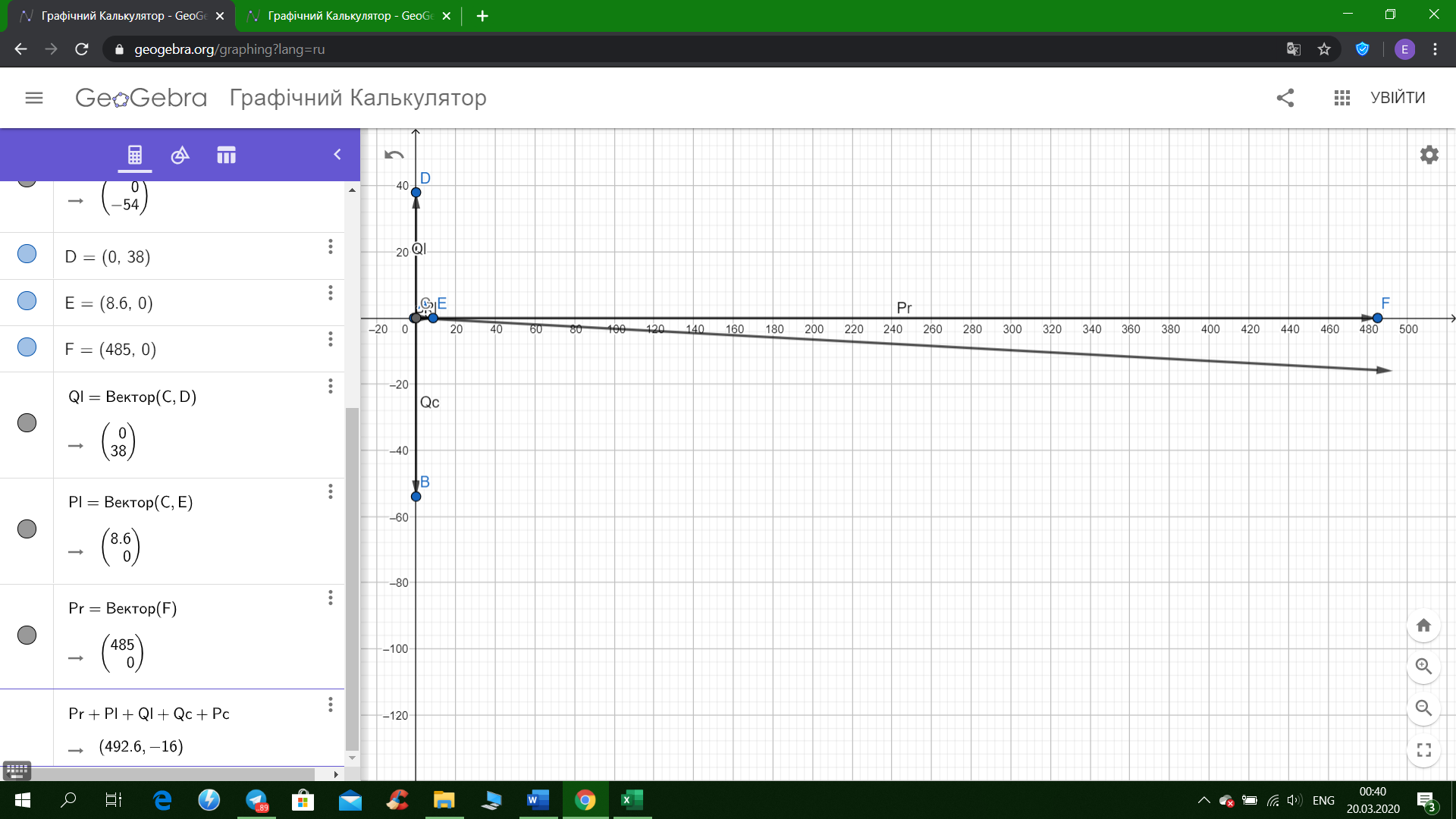
Векторна діаграма потужності на конденсаторі (розмірність 10^(-6))



Векторна діаграма потужності на котушці (розмірність 10^(-6))



Векторна діаграма всіх потужностей(розмірність 10^(-6))



Psum = Pc+PL+PR+QC+QL =(-1+8.6+485-54+38)\*10^-6=0.000476 ВА Psum.theory==0.000492 ВА

**Висновок:** на цій лабораторній роботі я провів розрахунки послідовного коливального контуру методом комплексних амплітуд, а також розрахував потужності, які виділяються на окремих компонентах кола. Відносно невелика похибка у розрахунку сумарної потужності є свідком того, що усі розрахунки були проведені коректно.