

## ДОДАТОК А

### Демонстраційний матеріал

Харківський національний університет радіоелектроніки  
Кафедра фізичних основ електронної техніки

### Кваліфікаційна робота

#### МОДЕЛЬ ГРАДІЄНТНОЇ ЛІНЗИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)  
Спеціальність 152 – Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка  
Освітня програма — Лазерна і оптоелектронна техніка

Розробив:  
Студент гр. ЛОЕТм-21-1  
Томах Є.О.

Керівник:  
професор каф. ФОЕТ  
д-р фіз.-мат. наук Є.М. Одаренко

Made with Visme

Зм.	Арк.	Прізвище	Підп.	Дата	ГЮІК. 203510. 001 Д1  Модель градієнтної лінзи для вимірювання параметрів лазерного випромінювання
Розроб.		Томах			
Перевір.		Одаренко			
Н. контр.		Чернишова			
Затв.		Гнатенко			ХНУРЕ каф. ФОЕТ

## Продовження додатку А

► Мета роботи

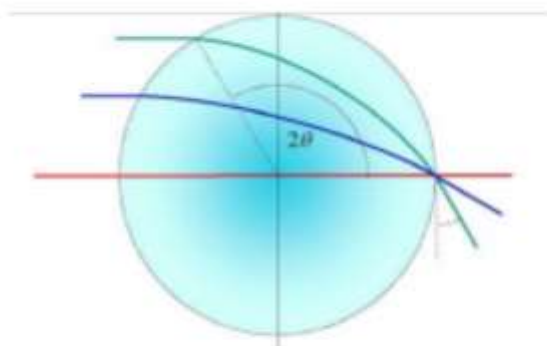
2

Дослідження фізичних властивостей градієнтних лінз на основі розрахунку просторового розподілу поля пучка що проходить через лінзу.

Made with VISAGE

► Лінзи

3



Лінза Люнеберга

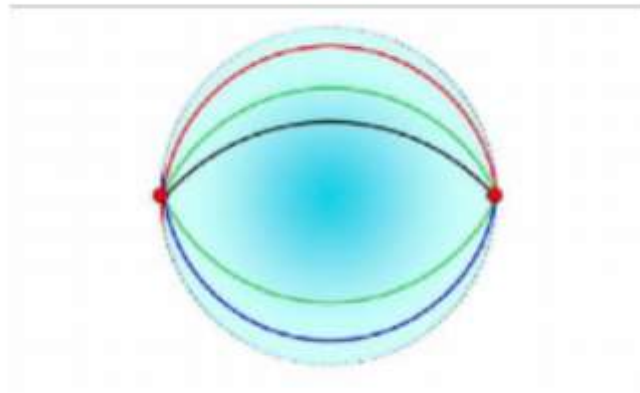
Made with VISAGE

					<i>ГЮІК. 203510. 001 Д1</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

## Продовження додатку Б

## ▶ Лінзи

4

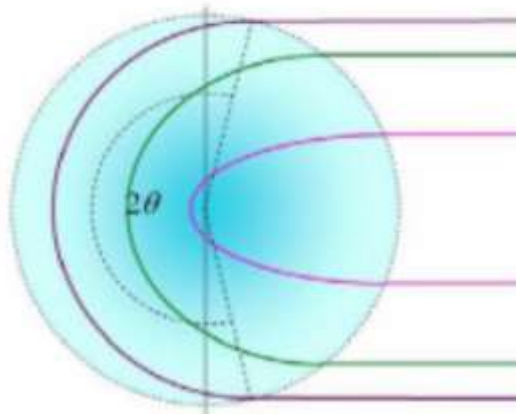


Риб'яче око Максвелла

Made with VISAGE

## ▶ Лінзи

5



Лінза Ітона

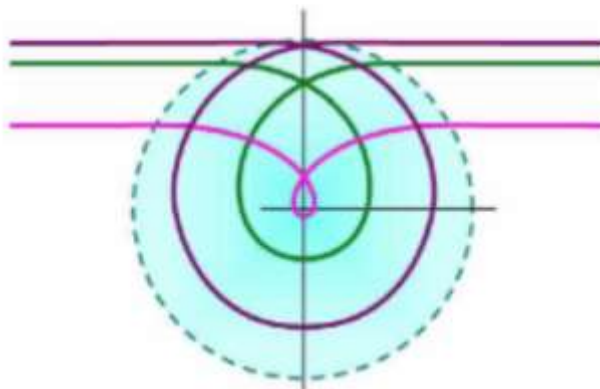
Made with VISAGE

+-					<i>ГЮІК. 203510. 001 Д1</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

## Продовження додатку Б

## ▶ Лінзи

6

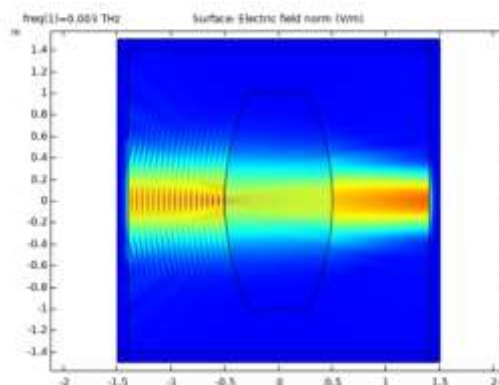
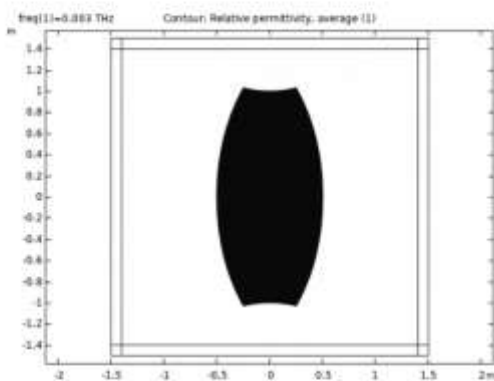


## Невидима лінза

Made with VSDME

## ▶ Діелектрична лінза

7



Пройходження хвильового пучка через звичайну діелектричну лінзу

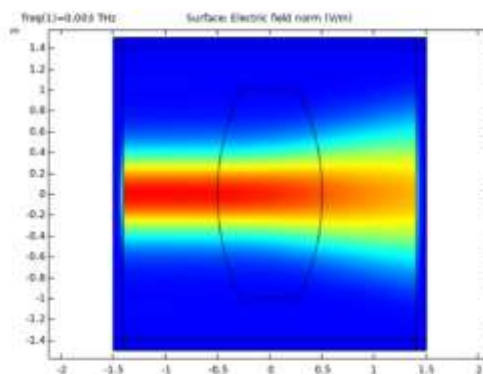
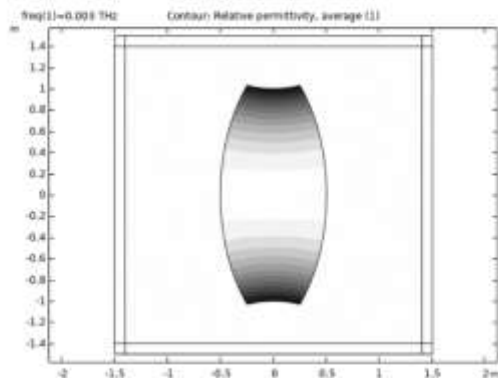
Made with VSDME

					<i>ГЮІК. 203510. 001 Д1</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

## Продовження додатку Б

► Градієнтна лінза

8

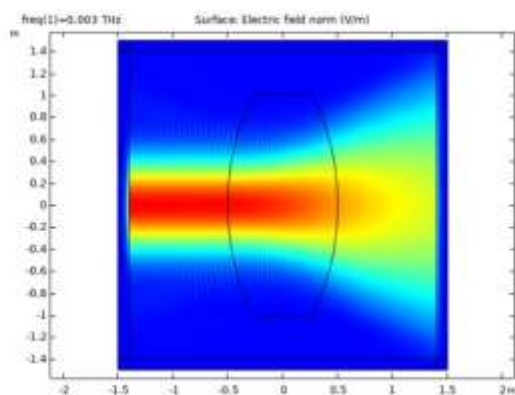


Проходження хвильового пучка через градієнтну лінзу

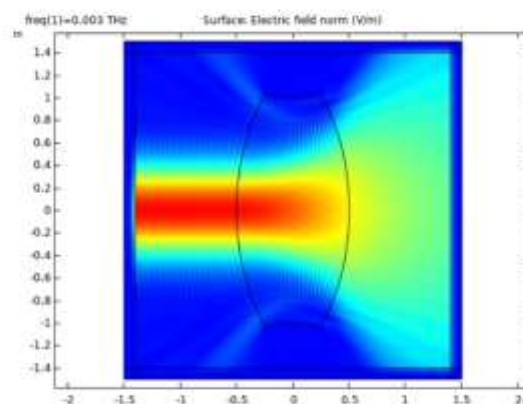
Made with VESME

► Неоднорідність просторового розподілу діелектричної проникності

9



$G = 0.5$



$G = 1$

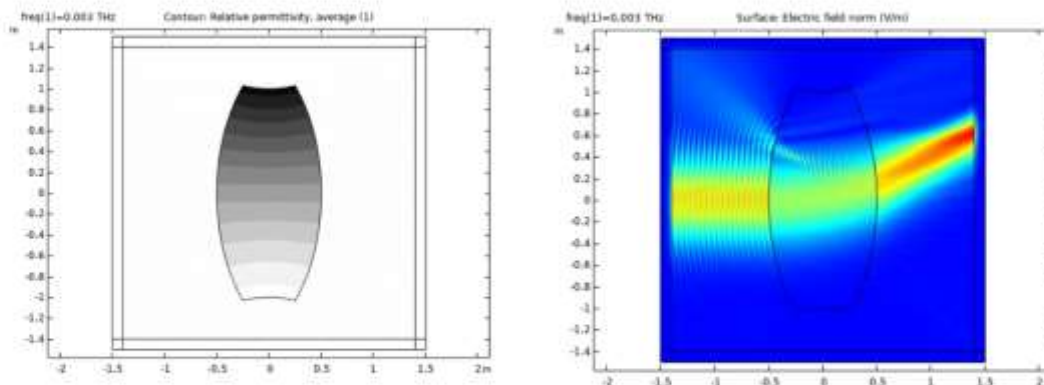
Made with VESME

					<i>ГЮІК. 203510. 001 ДІ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

## Продовження додатку Б

► Несиметрична градієнтна лінза

10



Проходження хвильового пучка через несиметричну градієнтну лінзу

Made with VISAGE

► Висновки

11

- Розглянуто основні можливості, структуру розрахункових модулів та алгоритми розв'язання різноманітних задач в комп'ютерному пакеті фізичного моделювання COMSOL Multiphysics.
- Освоєно технологію застосування модуля хвильової оптики для моделювання проходження електромагнітних хвиль та хвильових пакетів через лінзи.
- Створено розрахунковий проєкт для дослідження проходження Гаусівського хвильового пучка через градієнтну лінзу з визначеним просторовим розподілом діелектричної проникності.
- Проведені чисельні розрахунки та отримані просторові розподіли електричного поля хвильового пучка при його проходженні через градієнтні лінзи з різними профілями діелектричної проникності

Made with VISAGE

					<i>ГЮІК. 203510. 001 Д1</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

