

Группа _____ М32081 _____ К работе допущен _____

Студент _____ Эседулаева З.А. _____ Работа выполнена _____

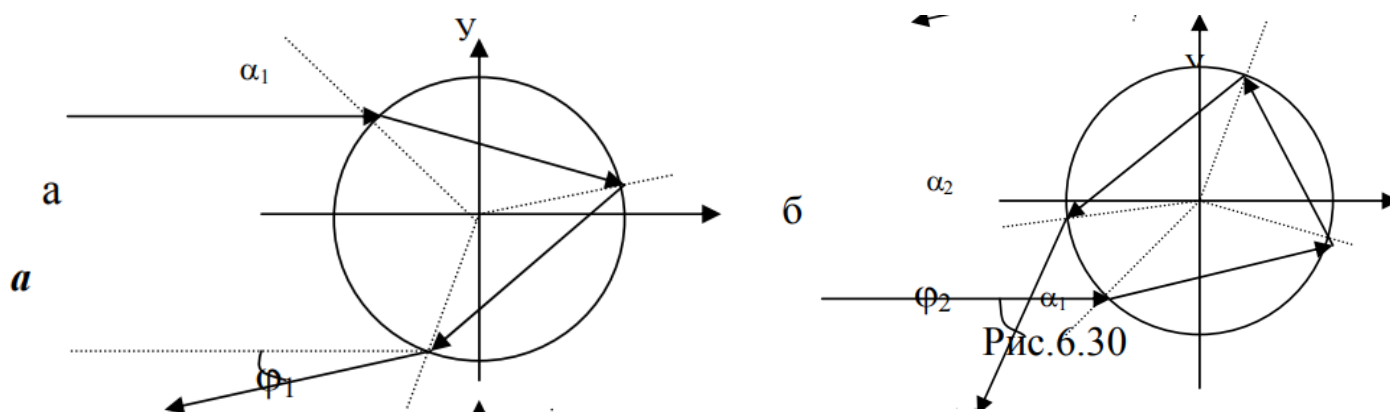
Преподаватель _____ Рахманова Г.Р. _____ Отчет принят _____

Рабочий протокол и отчет по моделированию №2

Явление радуги

Задача:

Пусть солнечный луч падает горизонтально на каплю дождя. Отражение солнечных лучей от внутренней стороны капли может произойти двояким способом:



Здесь α_1 - угол падения, α_2 - угол преломления.

Рабочие формулы:

Угол вышедшего луча по отношению к падающему лучу для первого случая ($y > 0$):

$$\varphi_1 = 4\arcsin\left(\frac{y}{n}\right) - 2\arcsin y$$

Для второго случая ($y < 0$):

$$\varphi_2 = \pi - 4\arcsin\left(\frac{y}{n}\right) + 2\arcsin y$$

Интенсивность рассеянного каплей света:

$$I(\varphi) = \left(\frac{d\varphi}{dy}\right)^{-1}$$

Исходные данные:

Интервал изменения модуля прицельного параметра $[0,1]$ с шагом $y = 0.0001$:

$$y \in [-0.99, 0.99]$$

Показатель преломления красного и фиолетового цветов:

$$n_{red} = 1.331$$
$$n_{purple} = 1.343$$

Результаты моделирования:

График зависимости $\varphi(y)$ для красного и фиолетового цвета:

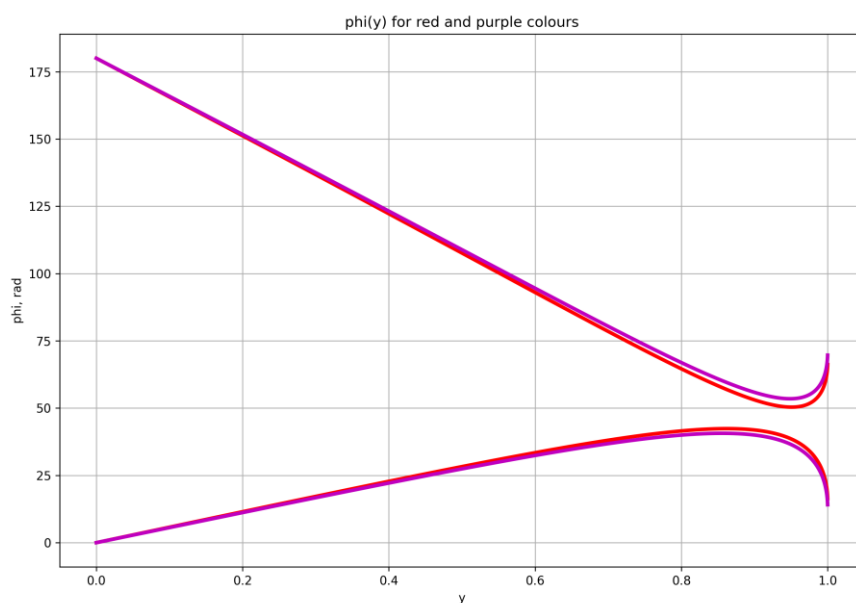
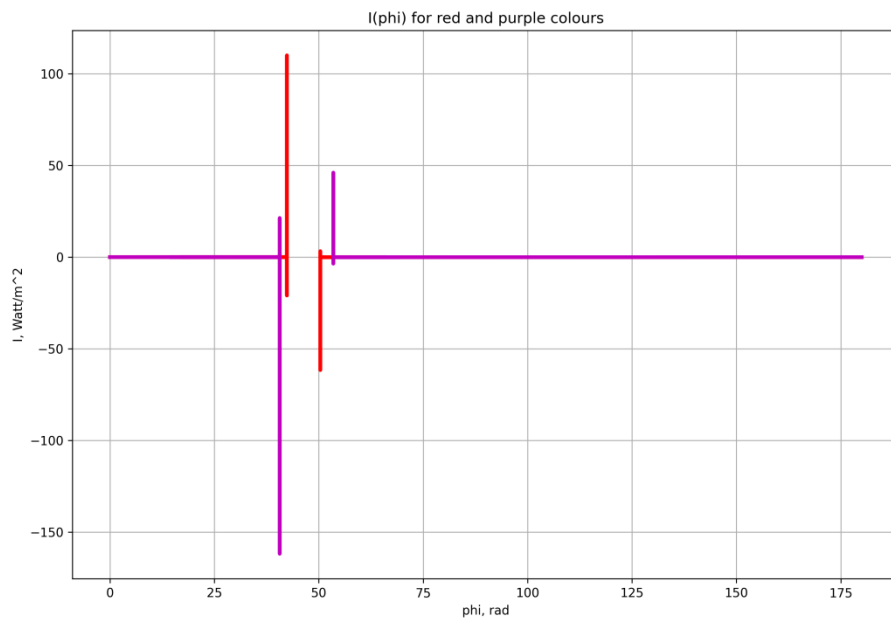


График зависимости $I(\varphi)$ для красного и фиолетового цвета:



Выходные данные:

```
Ir(phi1)max: 110.1117 Ir(phi1)min: -20.9486  
Ip(phi1)max: 21.3524 Ip(phi1)min: -161.8659  
Ir(phi2)max: 3.2517 Ir(phi2)min: -61.6142  
Ip(phi2)max: 46.1215 Ip(phi2)min: -3.5547  
Max reflection angle for red colour,  $y > 0$ : 42.3698  
Max reflection angle for purple colour,  $y > 0$ : 40.6459  
Max reflection angle for red colour,  $y < 0$ : 50.3651  
Max reflection angle for purple colour,  $y < 0$ : 53.4778
```

Вывод:

Было смоделировано отражение солнечных лучей от внутренней стороны капли. Были построены графики углов как функцию от y для указанных показателей преломления и графики интенсивности от угла падения солнечных лучей. Выходные графики сошлись с предложенными графиками в задании. Были найдены максимальные значения угла отражения для красного и фиолетового лучей.