

Курсовая 4 семестр

Приложения комплексных чисел к решению геометрических задач

Задачи из первых 10 параграфов:

Задачи:

Длины отрезков:

#1 ✓

Задача 1. Точка \hat{D} симметрична центру описанной около треугольника ABC окружности относительно прямой AB . Доказать, что расстояние CD выражается формулой

$$CD^2 = R^2 + AC^2 + BC^2 - AB^2,$$

где R — радиус описанной окружности.

(стр. 13)

#2 ✓

Задача 2. Точка M — середина дуги AB окружности. Доказать, что для произвольной точки N этой окружности имеет место равенство

$$|AM^2 - MN^2| = AN \cdot BN.$$

(стр. 13)

#3 ✓

1.12. Докажите, что сумма квадратов диагоналей параллелограмма равна сумме квадратов всех его сторон.

(стр. 14)

Признаки коллинеарности:

#4 ✗ (need to solve with teacher)

1.26. Даны треугольник ABC и точка M . Через точку M проведены прямые, перпендикулярные к MA , MB , MC . Докажите, что точки их пересечения соответственно с прямыми BC , CA , AB коллинеарны.

(стр. 18)

#5 ✓

6.2. Теорема Гаусса. Если некоторая прямая пересекает прямые, содержащие стороны BC , CA , AB треугольника ABC , в точках A_1 , B_1 , C_1 соответственно, то середины отрезков AA_1 , BB_1 , CC_1 коллинеарны (рис. 13).

(стр. 27)

Признаки параллельности:

#6 ?? (new #4)

1.32. В окружность вписан четырёхугольник. Касательные к окружности в концах одной диагонали пересекаются на другой диагонали, либо параллельны ей. Докажите, что касательные в концах второй диагонали пересекаются на первой диагонали, либо параллельны ей.

(стр. 21)

#7 ✗

Доказать:

1.52 (Теорема Паскаля—Панна). Если точки A , B , C лежат на одной прямой, а точки A_1 , B_1 , C_1 — на другой, то точки пересечения прямых AB_1 и A_1B , BC_1 и B_1C , CA_1 и C_1A также лежат на прямой. Если же прямые в двух из этих трёх пар параллельны, то также параллельны и прямые третьей пары.

(стр. 32)

Признаки перпендикулярности:

#8 (new #6)

1.20. Докажите, что диагонали вписанного в окружность четырёхугольника перпендикулярны, тогда и только тогда, когда сумма квадратов его противоположных сторон равна квадрату диаметра описанной окружности.

#9 (new #7)

1.21. Докажите, что если средние линии четырёхугольника равны, то его диагонали перпендикулярны, и обратно.

(стр. 18)

Ключевые слова: комплексные числа, геометрия, вычислительная геометрия. complex numbers, geometry, computational geometry

Нужно писать комменты для функций и сложных участков кода

- ☐ Написать выводы для каждой из задач
- ☐ Написать вывод по курсовой

Список литературы -

1. [Бронштейн И. Н., Семендяев К. А. Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗов](#). — изд. 13-е. — М.: Наука, 1985. — 544 с.

Статьи:

1. A review on geometric constraint solving (<https://arxiv.org/pdf/2202.13795>)
2. Synthesis of Modeling, Visualization, and Programming in GeoGebra as an Effective Approach for Teaching and Learning STEM Topics (<https://www.mdpi.com/2227-7390/10/3/398/pdf>)
3. On the Minimum-Area Parallelogram Annulus Problem (<https://www.mdpi.com/2073-8994/14/2/359/pdf>)

Tools: SJR (<https://www.scimagojr.com/journalrank.php>)