

1573785

ХАРКІВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА



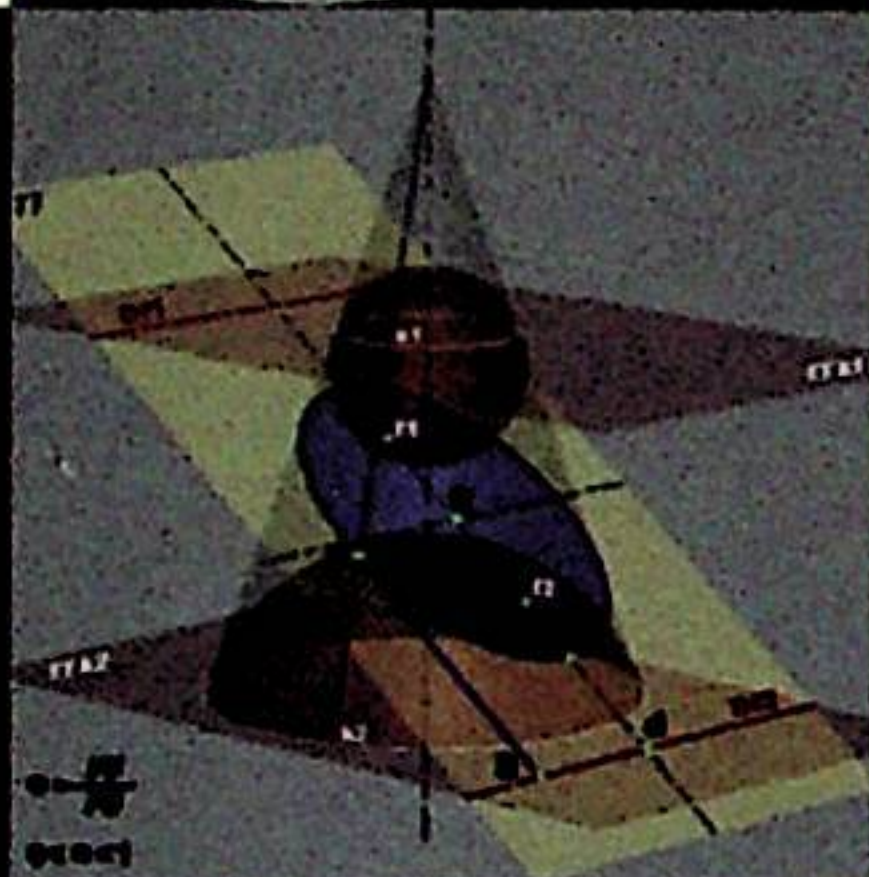
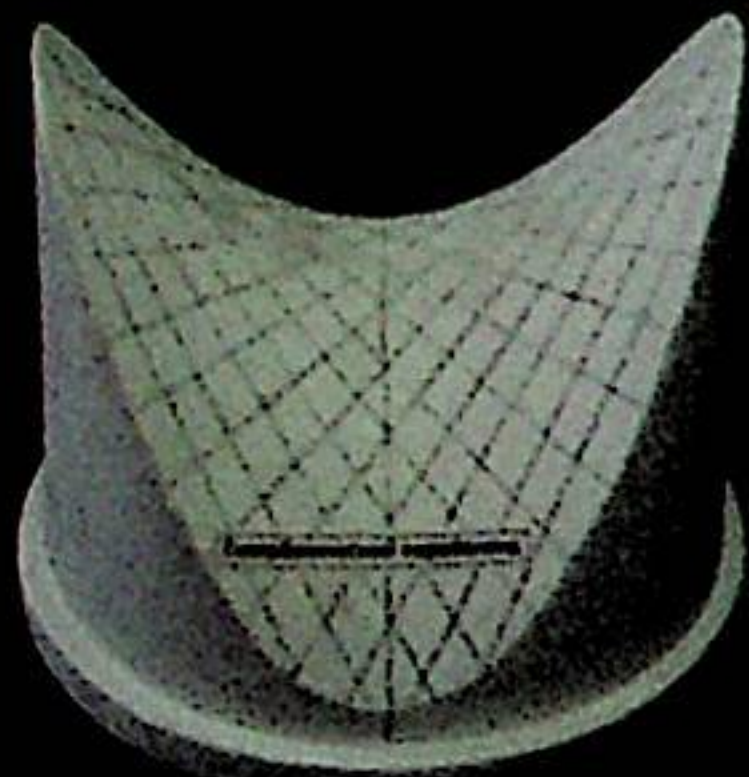
АПОЛОНІЙ
ПЕНГСЬКИЙ



О. Л. Ямпольський
О. О. Шутайло

АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

Канонічні криві та поверхні другого порядку



Рене Декарт



Навчально-методичний посібник

Навчально-методичний посібник призначений для самостійної роботи під час вивчення основ геометрії кривих та поверхонь другого порядку і розрахований на студентів математичних спеціальностей університетів, зокрема студентів першого курсу факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Посібник містить велику кількість ілюстрацій та прикладів, поданих з повними розв'язками. Вправи для самостійного розв'язання подані з відповідями.

Зміст

1	Канонічні криві 2-го порядку та їх властивості	7
1.1	Способи подання кривих на площині	7
1.2	Парабола	9
1.2.1	Загальні властивості канонічної параболи	9
1.2.2	Директоріальна властивість параболи	11
1.2.3	Дотична до параболи	12
1.2.4	Оптична властивість параболи	13
1.3	Еліпс	14
1.3.1	Загальні властивості канонічного еліпса	14
1.3.2	Фокальна властивість еліпса	16
1.3.3	Директоріальна властивість еліпса	18
1.3.4	Оптична властивість еліпса	22
1.4	Гіпербола	24
1.4.1	Загальні властивості канонічної гіперболи	24
1.4.2	Фокальна властивість гіперболи	27
1.4.3	Директоріальна властивість гіперболи	29
1.4.4	Рівняння дотичної до гіперболи	31
1.4.5	Оптична властивість гіперболи	32
1.5	Діаметри еліпса, гіперболи та параболи	33
1.6	Інші види рівнянь параболи, еліпса та гіперболи	36
1.6.1	Параметричні рівняння еліпса, гіперболи та параболи	36
1.6.2	Рівняння еліпса, гіперболи та параболи в полярній системі координат	36
1.6.3	Рівняння еліпса, гіперболи та параболи, віднесені до вершини	38
1.6.4	Сім'ї еліпсів і гіпербол зі спільним фокальним параметром	40
1.6.5	Сім'ї співфокусних еліпсів і гіпербол	41
1.6.6	Еліптична система координат	44
1.7	Класифікаційна теорема	45
1.7.1	Канонічні рівняння інших ліній другого порядку	45
1.7.2	Класифікаційна теорема	47
1.8	Задачі для самостійного розв'язання	51
1.8.1	Відповіді	52

2	Канонічні поверхні 2-го порядку та їх властивості	51
2.1	Загальні відомості	51
2.1.1	Способи задання поверхонь	51
2.1.2	Поверхні обертання	51
2.1.3	Поверхні перенесення	51
2.1.4	Циліндричні поверхні	51
2.1.5	Конічні поверхні	51
2.2	Канонічні поверхні другого порядку в E^3	60
2.2.1	Еліпсоїди	60
2.2.2	Однопорожнинний гіперболоїд	64
2.2.3	Двопорожнинний гіперболоїд	64
2.2.4	Конуси	67
2.2.5	Еліптичний параболоїд	69
2.2.6	Гіперболічний параболоїд	71
2.2.7	Циліндри	72
2.3	Дотична площина	76
2.4	Діаметри поверхні другого порядку	80
2.5	Прямолінійні твірні на поверхнях другого порядку	82
2.5.1	Прямолінійні твірні на поверхні однопорожнинного гіперболоїда	82
2.5.2	Прямолінійні твірні на поверхні гіперболічного параболоїда	89
2.6	Задачі для самостійного розв'язання	95
2.6.1	Відповіді	96
2.7	Колекція фігур М. Шилінга	96