

Указания по выполнению расчетно-графической работы (РГР)
«Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому
виду» для студентов групп РБ-20-1,2,3, РГ-20-7,8

Цель работы

1) изучение краткого курса теории кривых второго порядка на плоскости; 2) получение навыка выполнения относительно громоздких арифметических преобразований, необходимых для приведения произвольного уравнения второго порядка к каноническому виду. 3) умение выполнять построение полученной кривой второго порядка на графике с учетом поворота и параллельного переноса декартовой системы координат.

Порядок выполнения работы

Предварительный этап:

1) внимательно прочитайте методическое пособие «Кривые второго порядка» Белоцерковского Д.Л. (*) (возможно, использовать любые другие пособия, посвященные этой теме), уделив особое внимание рассмотрению примеров 1, 2, 3; 2) переписать задание, находящиеся на сайте www.kvm.gubkin.ru Номер задания соответствует номеру по списку группы.

Основной этап:

1) Уравнение второй степени задано в системе координат Ouv . Вначале требуется раскрыть скобки и привести уравнение к следующему виду:

$$au^2 + buv + cv^2 + du + ev + f = 0;$$

2) затем следует перейти к новой системе координат $O'x'y'$, в которой рассматриваемое уравнение не содержит квадратичного члена $x'y'$. Для этого в уравнение подставляются формулы (5) и приводятся подобные слагаемые. Далее, следует приравнять к 0 коэффициент при $x'y'$, зависящий от φ , и решить соответствующее тригонометрическое уравнение, найдя неизвестное φ . Таким образом, система координат $O'x'y'$ получена из системы координат Ouv в результате поворота на угол φ^{**} ; 3) подставив полученное φ во все коэффициенты, получить $a'(x')^2 + b'(y')^2 + c'x' + d'y' + e' = 0$. Заметим, что некоторые коэффициенты могут быть равны 0; 4) используя метод выделения полного квадрата, перейти к новой системе координат $O''XU$, полученной из системы координат $O'x'y'$ параллельным переносом, и уравнению кривой второго порядка в каноническом виде; 5) сделать рисунок на миллиметровой бумаге, на котором изображены системы координат $Ouv, O'x'y', O''XU$ и искомая кривая второго порядка; 6) записать ответ в следующем виде:

Угол поворота : $\varphi = \dots$

Смещение по оси Ou : $u_0 = \dots$

Смещение по оси Ov : $v_0 = \dots$,

Преобразование системы координат Ouv в систему координат $O''XU$:
..... (подставить неизвестные величины в формулы:

$$\begin{aligned} u &= u_0 + X \cos \varphi - Y \sin \varphi \\ v &= v_0 + X \sin \varphi + Y \cos \varphi \end{aligned} \quad)$$

Каноническая форма:

Замечание: несмотря на многозначные и иррациональные числа в условии задач, в ответах (коэффициенты в канонической форме, смещения по осям координат) присутствуют только «хорошие» числа. Например, коэффициенты a, b, p в различных канонических формах (см. стр. 17 формула 13, стр. 24 формула 16, стр. 33 формула 19), а также смещения по осям u_0, v_0 являются однозначными натуральными числами. Угол поворота φ также принимает значения, не требующие записи через обратные тригонометрические функции (например, $\pi/6, \pi/3, -3\pi/4$) (***)).

Оформление работы

1) работа выполняется на листах формата А4; 2) на титульном листе пишется:

Расчетно-графическая работа по теме «Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду» студента (группа, фамилия, имя, вариант)

Надпись делается либо на компьютере, либо аккуратно написанными от руки печатными буквами; 3) в работе выполняются все промежуточные арифметические выкладки; 4) рисунок на миллиметровой бумаге делается карандашом с помощью линейки; 5) работа заканчивается аккуратно записанным ответом (см. п.2.6 «Порядок выполнения работы»). **Преподаватель имеет право не принять неправильно оформленную работу.**

Оценивание работы

РГР «Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду» оценивается в **10 баллов** (выдача – 2 неделя обучения, прием – 6 неделя). На выполнение РГР студенту отводится 4 недели. В случае невыполнения студентом РГР в указанный срок вводятся следующие понижающие коэффициенты: **0,8** – при сдаче работы с опозданием от нескольких дней до 2 недель, **0,6** – от 15 дней до 3 недель, **0,5** – от 22 до 30 дней, **0,3** – свыше 30 дней (при наличии уважительных причин несвоевременной сдачи РГР см. пп. 9,10 «Положения о рейтинге»).

(*) Далее, в тексте даны ссылки на это методическое пособие.

(**) Следует выбирать нужное φ из нескольких возможных решений тригонометрического уравнения (см. пример 2, стр. 27 или пример 3, стр. 34). Это касается также случая $a = c$. Следует не сразу брать $\varphi = \pi/4$, а

проанализировать все решения уравнения $\cos 2\varphi = 0$, если $\varphi \in (0, 2\pi)$,
т.е. $\varphi = \pi/4 + \pi k/2$, $k = -1, 0, 1, 2$.

(***) РГР создана с использованием системы «Mathematica».