

Общие требования к выполнению расчетно-графической работы

Изучить соответствующий теоретический материал по учебнику или конспекту лекций и подробно рассмотреть приведенные там примеры; разобрать задачи, решенные на практических занятиях.

Разобраться в условии задачи и выполнить схематичный рисунок или чертеж, если это необходимо.

Чертежи, схемы следует выполнять при помощи чертежных принадлежностей, возможно на миллиметровой бумаге, формат листа А4. Все параметры, необходимые для расчета: векторы, оси координат, углы, размеры должны быть изображены на рисунке.

Решение должно сопровождаться краткими, последовательными и грамотными без сокращения слов объяснениями, без многословных пояснений и пересказа учебника. При пользовании формулами или данными, отсутствующими в учебнике, необходимо кратко и точно указывать источник (автор, название, издание, страница, номер формулы).

На каждой странице следует оставлять поля для замечаний рецензента.

Работы выполняются на писчей бумаге формата А4, чернилами (черными или синими), четким почерком, с полями. Также работа может быть набрана на компьютере в текстовом редакторе MS Word.

Номер варианта определяется условием расчетно-графической работы.

Задание, выполненное не по своему варианту, к защите не принимается.

В возвращенной на исправление индивидуальной домашней работе студент должен в кратчайший срок доработать все отмеченные ошибки и выполнить все данные ему указания на отдельных листах тетради после основной работы, которые должны быть вложены в соответствующие места рецензированной работы. Сдать работу на повторную проверку. Отдельно исправления в тексте работы не рассматриваются.

Защита расчетно-графических работ производится в соответствии с графиком учебного процесса. При защите задания студент должен дать объяснение по его содержанию, уметь решать типовые задачи и давать ответы по теории соответствующего раздела курса.

Правила оформления

Пояснительная записка к расчетно-графической работе должна включать в указанной последовательности следующие разделы: титульный лист установленного образца; содержание, которое включает наименование всех разделов расчетно-графической работы; введение, которое содержит описание темы, краткий анализ возможных методов решения заданий работы; основную часть, которая содержит описание заданий и используемых методов решения, подробное решение заданий; заключение, которое содержит качественные и количественные оценки результатов расчетно-графической работы, выводы; список использованной литературы, который содержит перечень источников, использованных при выполнении расчетно-графической работы. Следует

указывать только те источники, на которые имеются ссылки в тексте пояснительной записки; приложение (при необходимости), которое содержит вспомогательный материал.

Требования к оформлению. Поля при оформлении расчетно-графической работы: слева – 20 мм, справа – 10 мм, сверху – 15 мм, снизу – 20 мм. Шрифт Times New Roman, 14pt, интервал 1,2. Абзацный отступ – 10 мм. Слова разделяются одним пробелом (включить автоматическую расстановку переносов). Нумерация страниц сквозная, первая страница не нумеруется. Все рисунки выровнены по центру. Подписи к рисункам имеют формат «Рис. X. Название рисунка», где X – номер рисунка в документе, и располагаются под рисунком. Таблицы также нумеруются, подпись «Таблица X» располагается в отдельной строке, выровнена по правому краю. Следующая строка – название таблицы, выровненное по центру.

Сроки сдачи. Оформленную в соответствии с требованиями пояснительную записку к расчетно-графической работе необходимо представить на проверку в соответствии с графиком самостоятельных работ текущего семестра, не позднее

07.12.2023

Рекомендуемая литература и методические указания

С теоретическим материалом по темам расчетно-графических работ и подробными методическими указаниями для их выполнения можно познакомиться в следующих изданиях:

1. Высшая математика. Том 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Теория поля [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 213 с

2. Математический практикум. Часть 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье. Интегральное исчисление функции нескольких переменных. Учебно-методическое пособие / А.П. Господариков, Т.Р. Акчурин, С.Е. Мансурова, Т.С. Обручева, А.А. Яковлева. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб, 2014. – 152 с.

3. Дифференциальное и интегральное исчисления / Пискунов Н.С.. – СПб.: Ленанд, т.т.1-2, 2017.

4. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. Учебное пособие для студентов ВУЗов / Данко П.Е., Попов А.Г., КожевниковТ..Я. – М.: АСТ, 2014.

доц. Бакеева Л.В.

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II

Кафедра высшей математики

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Функции нескольких переменных

Выполнил: студент гр. _____ / _____ / _____ /
(шифр) (подпись) (Ф.И.О.)

Проверил: _____ / _____ / _____ /
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Санкт-Петербург
2023

РГЗ «ФНП: приложения частных производных»

Задача 1. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $4z = xy - px - ty + mn$ в точке $(-m; -n; mn)$.

Задача 2. Для функции $z = \ln(mx^2 + ny^2)$ в точке $A(-n; m)$ найти градиент и производную по направлению $\vec{a} = m \cdot \vec{i} - n \cdot \vec{j}$.

Задача 3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = 4x^2 + y^2 - 4tx - ny + m^2 + n^2$ в области, заданной неравенствами: $x \geq 0$; $px - ty \leq 0$; $x + y - m - n \leq 0$.

Задача 4. **Задание 4** выполнить по вариантам в соответствии с таблицей 3.

Формирование исходных данных к задачам 1, 2 и 3.

Условия задач, входящих в расчетно-графическую работу, одинаковы для всех студентов, однако числовые данные задач зависят от варианта студента (**номер в списке группы**), выполняющего работу.

Для того, чтобы получить свои личные числовые данные, необходимо взять цифры своего варианта (А – первая цифра, В – вторая цифра) и выбрать из таблицы 1 параметр m , а из таблицы 2 параметр n . Эти два числа m и n и нужно подставить в условия задач 1, 2 и 3.

Таблица 1 (выбор параметра m)

А	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m	4	3	5	1	3	2	4	2	1	5

Таблица 2 (выбор параметра n)

В	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n	3	2	1	4	5	3	1	5	2	4

Например, если вариант студента 11, то $A = 1$, $B = 1$, и из таблиц находим, что $m = 3$, $n = 2$. Полученные $m = 3$ и $n = 2$ подставляются в условия задач 1, 2 и 3.

Формирование исходных данных к задаче 4.

Таблица 3

Вариант	a)	б)	в)	Вариант	a)	б)	в)	Вариант	a)	б)	в)
1.	4.1.1	4.6.1	4.9.1	11.	4.2.1	4.5.1	4.8.1	21.	4.3.1	4.4.1	4.7.1
2.	4.1.2	4.6.2	4.9.2	12.	4.2.2	4.5.2	4.8.2	22.	4.3.2	4.4.2	4.7.2
3.	4.1.3	4.6.3	4.9.3	13.	4.2.3	4.5.3	4.8.3	23.	4.3.3	4.4.3	4.7.3
4.	4.1.4	4.6.4	4.9.4	14.	4.2.4	4.5.4	4.8.4	24.	4.3.4	4.4.4	4.7.4
5.	4.1.5	4.6.5	4.9.5	15.	4.2.5	4.5.5	4.8.5	25.	4.3.5	4.4.5	4.7.5
6.	4.1.6	4.6.6	4.9.6	16.	4.2.6	4.5.6	4.8.6	26.	4.3.6	4.4.6	4.7.6
7.	4.1.7	4.6.7	4.9.7	17.	4.2.7	4.5.7	4.8.7	27.	4.3.7	4.4.7	4.7.7
8.	4.1.8	4.6.8	4.9.8	18.	4.2.8	4.5.8	4.8.8	28.	4.3.8	4.4.8	4.7.8
9.	4.1.9	4.6.9	4.9.9	19.	4.2.9	4.5.9	4.8.9	29.	4.3.9	4.4.9	4.7.9
10.	4.1.10	4.6.10	4.9.10	20.	4.2.10	4.5.10	4.8.10	30.	4.3.10	4.4.10	4.7.10

з) Задание **4.10** выполнить по вариантам.

Задание 4.

Определить виды поверхностей и построить их.

4.1.

1. $9x^2 + 9y^2 = 72$.
2. $5x^2 + 16y^2 = 80$.
3. $4x^2 + 4y^2 = 16$.
4. $3x^2 + 9y^2 = 18$.
5. $7x^2 + 7y^2 = 5$.
6. $3x^2 + 3y^2 = 4$.
7. $6x^2 + 6y^2 = 12$.
8. $x^2 + y^2 = 7$.
9. $x^2 + 4y^2 = 3$.
10. $2x^2 + y^2 = 5$.

4.3.

1. $y^2 = 4x$.
2. $y^2 = 7x$.
3. $2y^2 = 5x$.
4. $y = 6x^2$.
5. $z = 7x^2$.
6. $3z^2 = 2x$.
7. $x = 10y^2$.
8. $x^2 = 5z$.
9. $z^2 = 4y$.
10. $z = 2y^2$.

4.5.

1. $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{25} - \frac{z^2}{36} = 1$.
2. $3x^2 + 6y^2 - z^2 = 6$.
3. $2x^2 - y^2 + 5z^2 = 10$.
4. $x^2 - 3y^2 + \frac{z^2}{2} = 6$.
5. $-x^2 + 5y^2 + 2z^2 = 10$.
6. $\frac{x^2}{2} - \frac{2y^2}{3} + z^2 = 1$.
7. $-3x^2 + \frac{y^2}{2} + \frac{z^2}{3} = 1$.
8. $\frac{x^2}{4} - \frac{3y^2}{5} + \frac{2z^2}{3} = 1$.
9. $5x^2 + y^2 - \frac{z^2}{2} = 2$.
10. $3x^2 - \frac{y^2}{2} + \frac{z^2}{4} = 2$.

4.2.

1. $2x^2 - 3y^2 = 6$.
2. $3x^2 - 5y^2 = 7$.
3. $4x^2 - 4y^2 = 8$.
4. $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 0$.
5. $\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{5} = 0$.
6. $x^2 - 3y^2 = 3$.
7. $5x^2 - y^2 = 10$.
8. $\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{4} = 2$.
9. $\frac{2x^2}{5} - \frac{3y^2}{4} = 1$.
10. $\frac{x^2}{2} - y^2 = 3$.

4.4.

1. $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{16} = 1$.
2. $\frac{x^2}{6} + y^2 + \frac{z^2}{2} = 2$.
3. $3x^2 + 2y^2 + 6z^2 = 30$.
4. $x^2 + y^2 + z^2 = 3$.
5. $\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{3} + \frac{z^2}{4} = 2$.
6. $\frac{3x^2}{2} + \frac{2y^2}{5} + \frac{z^2}{3} = 1$.
7. $x^2 + \frac{3y^2}{4} + \frac{z^2}{2} = 1$.
8. $2x^2 + 3y^2 + z^2 = 1$.
9. $2x^2 + 2y^2 + 2z^2 = 6$.
10. $x^2 + y^2 + z^2 = 8$.

4.6.

1. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} - \frac{z^2}{25} = -1$.
2. $-\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{49} + \frac{z^2}{36} = -1$.
3. $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{3} - \frac{z^2}{4} = 1$.
4. $-3x^2 - 2y^2 + z^2 = 1$.
5. $2x^2 - 3y^2 + z^2 = -1$.
6. $4x^2 - \frac{y^2}{2} - \frac{2z^2}{3} = 1$.
7. $x^2 - 2y^2 + 3z^2 = -1$.
8. $x^2 - y^2 + \frac{z^2}{2} = -1$.
9. $-5x^2 + \frac{y^2}{3} + z^2 = -2$.
10. $x^2 - y^2 + z^2 = -3$.

4.7.

1. $\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{3} = 6z$.
2. $x^2 + y^2 = 2z$.
3. $2x^2 + 4y^2 - z = 0$.
4. $3x^2 + 6y^2 = 6z$.
5. $\frac{2x^2}{3} + \frac{3y^2}{4} = 12z$.
6. $\frac{4x^2}{5} + y^2 = 2z$.
7. $x^2 + \frac{y^2}{7} - 3z = 0$.
8. $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{5} - \frac{z}{20} = 0$.
9. $3x^2 + 2y^2 + 6 = 0$.
10. $\frac{x^2}{6} + 5y^2 + z = 0$.

4.8.

1. $\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{4} = 6z$.
2. $\frac{2x^2}{5} - \frac{3y^2}{2} = 2z$.
3. $5x^2 - 4y^2 = z$.
4. $3x^2 - y^2 = 3z$.
5. $x^2 - y^2 = z$.
6. $-x^2 + y^2 = z$.
7. $-2x^2 + 3y^2 = z$.
8. $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{3} = 2z$.
9. $\frac{x^2}{5} - \frac{2y^2}{3} = z$.
10. $\frac{2x^2}{7} - \frac{3y^2}{5} = 4z$.

4.9.

1. $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = \frac{z^2}{9}$.
2. $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{25} = 0$.
3. $-\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{49} = -\frac{z^2}{4}$.
4. $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{4} - \frac{z^2}{5} = 0$.
5. $2x^2 - 3y^2 = -5z^2$.
6. $3x^2 + 4y^2 = z^2$.
7. $4x^2 - 2y^2 + 3z^2 = 0$.
8. $-x^2 + \frac{y^2}{2} = -5z$.
9. $x^2 - y^2 - z^2 = 0$.
10. $-5x^2 - 3y^2 + 2z^2 = 0$.

4.10. Построить фигуры, ограниченные следующими поверхностями.

1. $3z = y^2, x = -3, x = 3, z = 4$.
2. $z = 2x^2 + 3y^2, z = 5$.
3. $9x^2 + 4z^2 = 36, y = 2, y = 6$.
4. $x^2 + z^2 = 4, y = -1, y = -2$.
5. $x = 9y^2 + 2z^2, x = 7$.
6. $x^2 = y^2 + 2z^2, x = -4, x = 5$.
7. $x^2 + y^2 = 2x, z = x^2 + 2y^2$.
8. $x^2 + y^2 + z^2 = 4, x^2 + y^2 - z^2 = 0$.
9. $x^2 + y^2 = 3y, x^2 + y^2 = 6y, z = 1, z = 3$.
10. $z = x^2 + y^2, x^2 + y^2 - z^2 = 0$.
11. $x^2 - y^2 = 1, y = x + 2, z = 0, z = 2$.
12. $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{4} = 1, 2x^2 + y^2 = 1$.

13. $x^2 + y^2 + z^2 = 16, x^2 + 3z^2 = 1.$
14. $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{25} = 1, \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1, z = 0.$
15. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{25} = 2z, x^2 + y^2 = 4, z = 0.$
16. $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = -1, x^2 + y^2 = 2y.$
17. $y^2 = 4x, z = 0, z = 2, x = -\frac{1}{4}y^2.$
18. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} - \frac{z^2}{4} = 0, z = \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16}.$
19. $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{5} - \frac{z^2}{6} = -1, z = 2x^2 + 3y^2.$
20. $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{7} - \frac{z^2}{9} = 1, \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{7} - \frac{2z^2}{3} = 0.$
21. $x^2 + y^2 = 9x, x^2 + y^2 = 16y, z = -2, z = 3.$
22. $x^2 - y^2 + z^2 = 0, x^2 + y^2 + z^2 = 1.$
23. $z = x^2 + y^2, x^2 + y^2 + z = 0.$
24. $y^2 = 8x, 8x + y^2 = 0, z = 0, z = 5.$
25. $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} - \frac{z^2}{9} = -1, z = 5x^2 + 3y^2.$
26. $z = x^2 - 2y^2, z = x^2 + 2y^2.$
27. $3x^2 - y^2 = 2z, x^2 + 4y^2 - z^2 = 0.$
28. $x^2 + y^2 + z^2 = 4, x^2 + 4y^2 - z^2 = 0.$
29. $x^2 + 2y^2 + z^2 = 9, z^2 = 3x^2 + y^2.$
30. $x^2 + y^2 = 1, x^2 + y^2 + z^2 = 0.$