

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, если это необходимо.

Рисунки, 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 расчетно-графической работе студент должен в кратчайший срок доработать все отмеченные ошибки и выполнить все данные ему указания на отдельных листах, которые должны быть вложены в соответствующие места рецензированной работы. Сдать работу на повторную проверку. Отдельно от работы исправления 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.

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. Математический практикум. Часть 2.: Учебно-методическое пособие / А.П. Господариков и др. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб, 2014. – 114 с.
2. 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 ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра высшей математики

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

на тему: « _____ »

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

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

Санкт-Петербург
20__

Задание 1.

Исследовать функции и построить их графики:

1. а) $y = \frac{1}{(x-1)(x-4)}$; б) $y = \sqrt[3]{x^2 - 1}$.
2. а) $y = x - \sqrt[3]{x^2}$; б) $y = \frac{x-3}{(x-2)^2}$.
3. а) $y = (x-2)^2(x+1)$; б) $y = x + \frac{1}{x}$.
4. а) $y = \sqrt[3]{x^2} \cdot (x-2)^2$; б) $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x-1}$.
5. а) $y = x^2 + \frac{2}{x}$; б) $y = \sqrt[3]{(4-x)^2}$.
6. а) $y = \frac{2x+1}{x^2 - 4x}$; б) $y = \sqrt[3]{(x^2 - 1)^2}$.
7. а) $y = \frac{x^2 - 7x + 6}{x-10}$; б) $y = \sqrt[3]{x^2} \cdot (x-2)^3$.
8. а) $y = \frac{(x-2)(8-x)}{x^2}$; б) $y = x - \frac{1}{x^3}$.
9. а) $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$; б) $y = \sqrt[3]{(x-4)^2}$.
10. а) $y = \frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^4}$; б) $y = \sqrt[3]{x} (x^2 - 1)$.
11. а) $y = \frac{x^2 - 2x}{x+1}$; б) $y = \frac{\sqrt[3]{x^2}}{x+2}$.
12. а) $y = \frac{x}{(x-1)(x-3)}$; б) $y = \sqrt[3]{(x+4)^2}$.
13. а) $y = \frac{x}{x^2 - 6x - 16}$; б) $y = x^2 - \sqrt[3]{x^2}$.
14. а) $y = \frac{x-3}{(x-2)^2}$; б) $y = \sqrt[3]{x^2 + 3}$.
15. а) $y = x - \frac{4}{x+2}$; б) $y = \sqrt[3]{x^2} (x+1)^2$.
16. а) $y = \frac{x^2 - 1}{x}$; б) $y = \sqrt[3]{(x-9)^2}$.
17. а) $y = (x+1)^2(x-3)$; б) $y = \frac{x}{\sqrt[3]{x^2 - 1}}$.
18. а) $y = \frac{x^2 - 5x + 6}{x-4}$; б) $y = \sqrt[3]{x^2} (x+2)^2$.
19. а) $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$; б) $y = \sqrt[3]{x} (x-1)^2$.
20. б) $y = \frac{x-1}{x^2 - 2x}$; б) $y = \sqrt[3]{(4-x)^4}$.
21. а) $y = \frac{x}{x^2 - 4}$; б) $y = (x+2) \sqrt[3]{x^2}$.

22. а) $y = \frac{x^2}{1-x}$; б) $y = \sqrt[3]{2x^2 - x^3}$.

23. а) $y = \frac{x^3}{x^2 + 9}$; б) $y = x^2(x+4)^2$.

24. а) $y = \frac{4}{x^2 + 2x - 3}$; б) $y = 1 - \sqrt[3]{(x^2 - 1)^2}$.

25. а) $y = \frac{x^2 + 4}{x^2 - 4x}$; б) $y = \sqrt[3]{x}(x-1)$.

26. а) $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$; б) $y = \sqrt[3]{(x^2 - 1)^2}$.

27. а) $y = \frac{x^2}{2} + \frac{1}{x}$; б) $y = x^{2/3}(x-5)$.

Задание 2. Решить задачу.

1. Дан цилиндр радиусом R и высотой H . Найти радиус основания r и высоту h конуса наименьшего объема, описанного вокруг этого цилиндра.
2. Определить центральный угол сектора, вырезанного из круга радиусом R , из которого можно свернуть воронку наибольшей вместимости.
3. Найти наибольшую площадь S сечения куба со стороной a плоскостью, перпендикулярной его наибольшей диагонали.
4. Открытый бак вместимостью V имеет форму цилиндра. Найти такие радиус основания r и высоту h , чтобы его поверхность была минимальной.
5. Найти высоту h конуса наименьшего объема, описанного около шара радиусом R .
6. Найти высоту конуса h с наибольшей боковой поверхностью, вписанного в шар радиусом R .
7. Требуется изготовить ящик с крышкой. Объем ящика 72 см^3 , причем отношение сторон основания $1:2$. Каковы должны быть размеры всех сторон, чтобы полная поверхность была наименьшей?
8. Периметр равнобедренного треугольника равен $2p$. Найти длину его основания a и стороны b , при которых объем тела, образованного вращением этого треугольника вокруг его основания, был бы наибольшим.
9. Найти радиус r цилиндра с наибольшей полной поверхностью, вписанный в конус радиусом R и высотой H .
10. Найти радиус r цилиндра с наибольшей полной поверхностью, вписанного в шар радиусом R .
11. В прямоугольный треугольник с гипотенузой 16 см и углом 60° вписан прямоугольник, основание которого лежит на гипотенузе. Каковы должны быть размеры прямоугольника, чтобы его площадь была наибольшей?
12. В прямоугольный треугольник с катетом 12 см и противолежащим углом 30° вписан прямоугольник, основание которого лежит на гипотенузе. Каковы должны быть размеры прямоугольника, чтобы его площадь была наибольшей?
13. В треугольник с основанием 4 м и высотой 3 м вписан прямоугольник наибольшей площади. Определите площадь этого прямоугольника (одна из сторон прямоугольника лежит на основании треугольника).
14. Боковые стороны и меньшее основание трапеции равны 20 см . Определите её большее основание так, чтобы площадь трапеции была наибольшей. (40 см)
15. Требуется изготовить коническую воронку с образующей $L=15 \text{ см}$. Какова должна быть высота воронки, чтобы её объём был наибольшим?
16. Требуется изготовить коническую воронку с образующей $L=10 \text{ см}$. Каков должен быть радиус основания воронки, чтобы её объём был наибольшим?

17. Требуется изготовить закрытый цилиндрический бак ёмкостью V . При каком радиусе основания на изготовление бака уйдёт наименьшее количество материала?
18. В полушар радиуса 3 вписан конус так, что вершина конуса лежит в центре полушара. При каком радиусе основания этот конус будет иметь наибольший объём?
19. В полушар радиуса 4 вписан цилиндр так, что его основание лежит в плоскости, ограничивающей полушар. Чему должна быть равна высота цилиндра, чтобы он имел наибольший объём?
20. Найдите отношение высоты к радиусу основания цилиндра, который при заданном объёме имеет наименьшую полную поверхность.
21. Найдите отношение высоты к радиусу основания конуса, который при заданном объёме имеет наименьшую боковую поверхность.
22. В правильной треугольной призме сумма длин стороны основания и бокового ребра равна 3 м. Найдите наибольший объём призмы.
23. Найдите наибольший объём цилиндра, периметр осевого сечения которого равен 6 см.
24. В прямоугольном параллелепипеде площадь основания равна 2дм^2 , а боковая поверхность 18дм^2 . При каких размерах рёбер сумма длин всех рёбер параллелепипеда будет наименьшей?
25. Объём правильной треугольной призмы равен V . Какова должна быть сторона основания, чтобы площадь полной поверхности призмы была наименьшей?
26. Найдите наибольший объём цилиндра, который можно вписать в конус с радиусом основания R и высотой h .
27. Из всех правильных треугольных призм, имеющих объём V , найдите призму с наименьшей суммой длин всех её рёбер. Чему равна длина стороны основания этой призмы?

Задание 3.

Построить кривую, заданную в полярных координатах, и затем получить её каноническое уравнение в декартовых координатах

$$1. \rho = \frac{2}{1+0.5\sin\varphi}$$

$$2. \rho = \frac{2}{1-0.5\sin\varphi}$$

$$3. \rho = \frac{2}{3+2\sin\varphi}$$

$$4. \rho = \frac{2}{3-2\sin\varphi}$$

$$5. \rho = \frac{3}{2+2\sin\varphi}$$

$$6. \rho = \frac{1}{5+4\sin\varphi}$$

$$7. \rho = \frac{2}{1+2\sin\varphi}$$

$$8. \rho = \frac{2}{1-2\sin\varphi}$$

$$9. \rho = \frac{3}{3-4\sin\varphi}$$

$$10. \rho = \frac{3}{1+2\sin\varphi}$$

$$11. \rho = \frac{1}{10+2\sin\varphi}$$

$$12. \rho = \frac{2}{1-4\sin\varphi}$$

$$13. \rho = \frac{4}{4+\cos\varphi}$$

$$14. \rho = \frac{4}{4-\cos\varphi}$$

$$15. \rho = \frac{4}{1+\cos\varphi}$$

$$16. \rho = \frac{4}{1-\cos\varphi}$$

$$17. \rho = \frac{4}{1+2\cos\varphi}$$

$$18. \rho = \frac{4}{1-2\cos\varphi}$$

$$19. \rho = \frac{4}{3+2\cos\varphi}$$

$$20. \rho = \frac{4}{3-2\cos\varphi}$$

$$21. \rho = \frac{1}{3-2\cos\varphi}$$

$$22. \rho = \frac{1}{3+2\cos\varphi}$$

$$23. \rho = \frac{5}{4+2\cos\varphi}$$

$$24. \rho = \frac{5}{4-2\cos\varphi}$$

$$25. \rho = \frac{5}{4+4\cos\varphi}$$

$$26. \rho = \frac{5}{4-4\cos\varphi}$$

$$27. \rho = \frac{2}{1+0.5\sin\varphi}$$

Задание 4.

Построить кривую, заданную параметрически, $t \in [0; 2\pi)$, шаг изменения $h = \frac{\pi}{12}$, и получить её уравнение в декартовых координатах

$$1. \begin{cases} x = \sin^3 t, \\ y = \cos^3 t. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x = 2 \cos^3 t, \\ y = 3 \sin^2 t. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x = 2(t - \sin t), \\ y = 2(1 - \cos t). \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} x = t(t \cos t - 2 \sin t), \\ y = t(t \sin t + 2 \cos t). \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} x = 3 \sin^3 t, \\ y = 3 \cos^3 t. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x = \frac{3}{2}(t - \sin t), \\ y = \frac{3}{2}(1 - \cos t). \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} x = t(t \cos 2t - 2 \sin 2t), \\ y = t(t \sin 2t + 2 \cos 2t). \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} x = 3t \cos t, \\ y = 3t \sin t. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x = \frac{5}{2}(t \sin t + \cos t), \\ y = \frac{5}{2}(\sin t - t \cos t). \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} x = 2 \sin^2 t, \\ y = 2 \cos^2 t. \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} x = t \cos t, \\ y = t \sin t. \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} x = \frac{3}{2} \sin^2 t, \\ y = \frac{3}{2} \cos^2 t. \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} x = 3t \cos t, \\ y = 4t \sin t. \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} x = 3(t \sin t + \cos t), \\ y = 2(\sin t - t \cos t). \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} x = t(t \cos 2t - 2 \sin t), \\ y = t(t \sin 2t + 2 \cos t). \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} x = 2 \sin^3 t, \\ y = 3 \cos^3 t. \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} x = t \sin t + \cos t, \\ y = \sin t - t \cos t. \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} x = \frac{3}{2} t \cos t, \\ y = \frac{3}{2} t \sin t. \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} x = \sin^3 t, \\ y = \cos 2t. \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} x = t \sin 2t + \cos t, \\ y = \sin 2t - t \cos t. \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} x = t(1 - \sin t), \\ y = t \cos t. \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} x = 2(t \sin t + \cos t), \\ y = 3(\sin t - t \cos t). \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} x = 3 \cos t, \\ y = 4 \sin t. \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} x = t \sin t + \cos 2t, \\ y = \sin t - t \cos 2t. \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} x = \frac{1}{2}(t \sin t + \cos t), \\ y = \frac{3}{2}(\sin t - t \cos t). \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = \sin t. \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} x = 2 \cos^2 t, \\ y = 2 \sin^2 t + \sin 2t. \end{cases}$$