

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(МИИТ)

Кафедра
“САПР транспортных конструкций и сооружений”

С. Н. НАЗАРЕНКО
М.А. ГУРКОВА

Утверждено
редакционно-издательским
советом университета

ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ АВТОКАД.
ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ. ЧАСТЬ I.

Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине
"Геометрическое моделирование и машинная графика".

Для студентов специальности САПР.

Москва 2000

УЧЕБНАЯ
БИБЛИОТЕКА
МИИТа

Назаренко С.Н., Гуркова М.А. Программирование в системе Автокад. Варианты заданий. Часть I. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Геометрическое моделирование и машинная графика". - М.: МИИТ, 2000 г. - 28 с.

В данных методических указаниях приводятся описания заданий и рисунки объектов – варианты курсовой работы, выполняемой студентами специальности САПР в рамках дисциплины "Геометрическое моделирование и машинная графика". Курсовая работа посвящена автоматизированному созданию dxf-файла с помощью разрабатываемой пользователем программы на любом языке программирования. Формат dxf-файла – один из основных форматов чертежей в системе AutoCAD (Автокад), применяется и в ряде других графических систем.

Методические указания предназначены для студентов специальности САПР со специализацией в области расчета и проектирования строительных и транспортных конструкций.

1. Задание к курсовой работе №1.

В работе необходимо создать программу, формирующую dxf-файл для отображения конструкций заданного класса, представленного на рисунке указанного варианта. Кроме примера данного объекта, на полученном с помощью dxf-файла чертеже системы AutoCAD (Автокад) необходимо привести другие элементы изображения, соответствующие заданию, - это может быть деформированный вид, номера узлов и т.п.

Для загрузки созданного программой dxf-файла, в курсовой работе требуется использовать пакетный файл Автокада, запускающий программу во время сеанса работы в Автокаде и выполняющий другие необходимые действия. Подключение в систему Автокад exe-модуля основной программы выполняется с помощью prp-файла – служебного модуля системы Автокад, который необходимо скопировать в свою рабочую папку и затем внести в него изменения. Подробнее о структуре dxf-файла, автоматизации загрузки, смотрите приведенные на стр. 23 источники литературы /1/, /2/, /4/, а также HELP (ПОМОЩЬ) системы Автокад. Вопросам разработки программы, создающей dxf-файл, отдельно посвящены методические указания /4/, где содержится пример программы на языке C/C++, создающей dxf-файл.

1.1. Содержание задания.

Написать программу, формирующую dxf-файл, с помощью которого в системе Автокад отображаются объекты заданного класса, используя подходящий компилятор языка C/C++. Пример такого объекта приводится в варианте задания. Требуется предварительно создать эскиза типичной конструкции с нанесением на него необходимой информации. На основе изучения особенностей заданной конструкции принять решение о способах ввода данных по вновь создаваемым объектам чертежа: или в виде файлов координат и топологии, или через параметризованные размеры объектов. Во втором случае необходимо разработать алгоритмы заполнения массивов координат, топологии, или некоторых из них.

В курсовой работе требуется создать словесное описание (алгоритм) программы и саму программу на языке C/C++, отладить ее на тестовом примере, который воспроизводит через dxf-файл чертеж объекта, приведенный в варианте задания. Программа может состоять из нескольких программных модулей. Задание включает в себя разработку пакетного scr-файла для запуска программы, выполняемого в оболочке системы Автокад.

Для каждого варианта в разделе 1.2 приведены рисунки конструкций, которые необходимо отобразить в системе Автокад с помощью dxf-файла. Если на рисунке не показаны буквенные размеры, - значения размеров следует назначить исходя из реальных величин существующих примеров таких конструкций, а затем сформировать по ним файл координат. Файл топологии формируется по нанесенным на эскиз номерам элементов и узлов.

Если указаны параметризованные (буквенные) размеры, - для таких вариантов требуется выразить через них координаты всех узловых точек конструкции и составить алгоритмы заполнения массива координат по вводимым с клавиатуры значениям размеров. Для большинства этих вариантов массив топологии может быть заполнен по разработанному алгоритму.

Таким образом, для каждой конструкции необходимо задать:

1. Массив координат узлов (характерных точек конструкции).
2. Массив топологии (номера узлов для составляющих элементов).

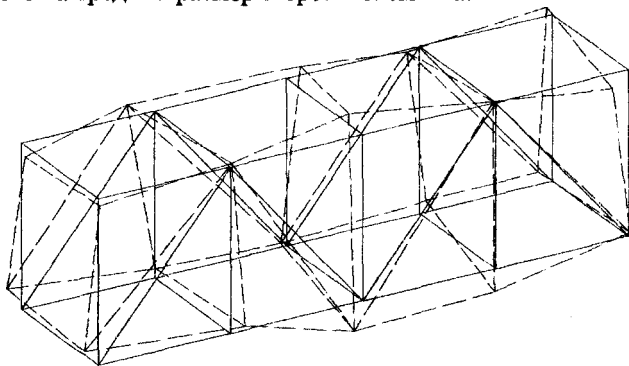
В вариантах, приводимых в разделе 1.2, указаны дополнительные пункты задания.

В пояснительной записке к курсовой работе требуется привести:

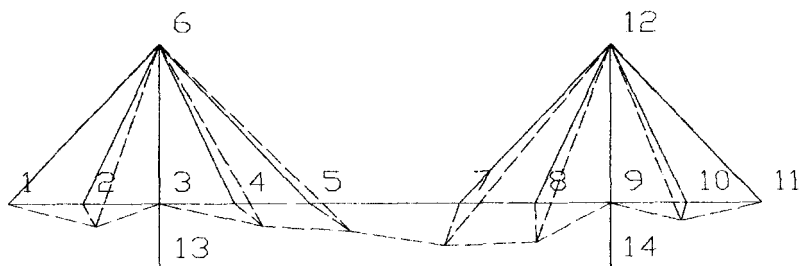
- 1) полную формулировку задания по данному варианту;
- 2) эскиз заданной конструкции, на который нанести:
 - а) номера узлов,
 - б) номера элементов (составляющих рисунок графических объектов),
 - в) значения размеров отдельных деталей или обозначенные буквами (параметризованные) их размеры,
 - г) оси координат,
 - д) данные дополнительных пунктов задания;
- 3) описание применяемых для отрисовки заданной конструкции примитивов системы Автокад, включая соответствующие коды dxf-файла по каждому из этих примитивов;
- 4) распечатки файлов координат, топологии и других файлов данных (в случае их применения), в вариантах с регулярной конструкцией – алгоритмы заполнения соответствующих массивов;
- 5) описание структуры программных C/C++ модулей, назначение пакетного файла и сам пакетный файл, строку pbr-файла, выполняющую подключение в систему Автокад exe-модуля основной программы (см. методические указания /4/);
- 6) инструкцию пользователю по вводу данных и запуску программы;
- 7) алгоритм основной программы (см. методические указания /4/);
- 8) распечатку программных файлов (см. пример в /4/);
- 9) полученный по dxf-файлу чертеж заданной конструкции.

1.2. Варианты заданий.

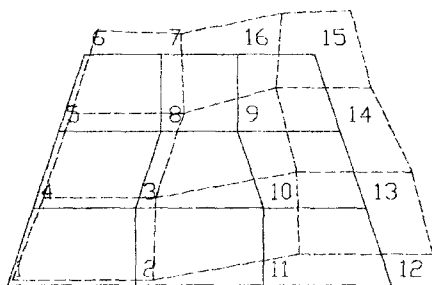
1. Дано: расчётная схема пространственной фермы, состоящей из стержневых элементов. Требуется сформировать массив перемещений узлов, задавая малые в сравнении с размерами элементов фермы значения перемещений для каждого узла ΔX , ΔY , ΔZ . Написать программу изображения деформированной схемы фермы, – показанную пунктиром, совместно с расчётной схемой. Максимальное смещение узла на рисунке определяется величиной коэффициента КР, задаваемого в диалоге с пользователем и умножаемого на средний размер стороны элемента.



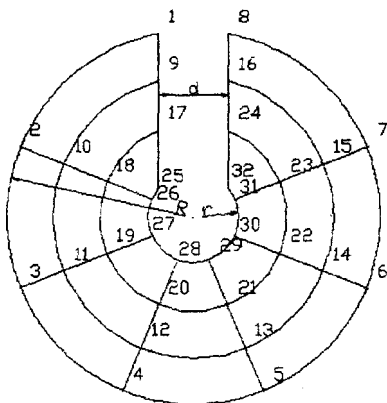
2. Дан массив перемещений ΔX , ΔY для узловых точек вантового моста вдоль проезжей части. Требуется: нарисовать схему вантового моста, нанести на неё номера узлов; нарисовать деформированную схему другим цветом. Указать на схеме значения прогибов. Максимальное смещение узла на рисунке определяется величиной коэффициента КР, задаваемого в диалоге с пользователем и умножаемого на средний размер стороны элемента.



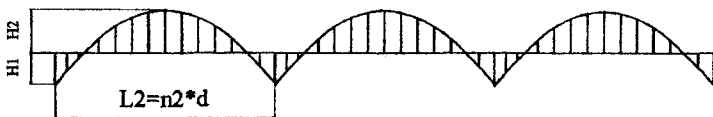
3. Дан массив перемещений ΔX , ΔY для узловых точек плоской конструкции, состоящей из четырехугольных элементов. Требуется: нарисовать схему конструкции, нанести на неё номера узлов; нарисовать деформированную схему другим типом линии. Максимальное смещение узла на рисунке определяется величиной коэффициента KP , задаваемого в диалоге с пользователем и умножаемого на средний размер стороны элемента.



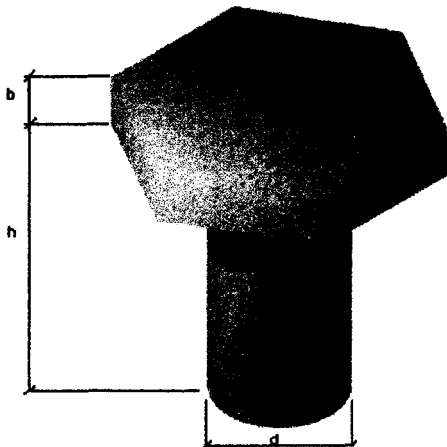
4. Задано сечение вала с проточкой. Сформировать массив координат в полярной системе. Элементы, составляющие рисунок вала - двух типов: отрезки (радиальные) и дуги. Требуется: нарисовать вал этими примитивами по параметрическим размерам R , r и d , проставить номера узлов. Для определения высоты цифр использовать среднюю длину линейных элементов между узлами.



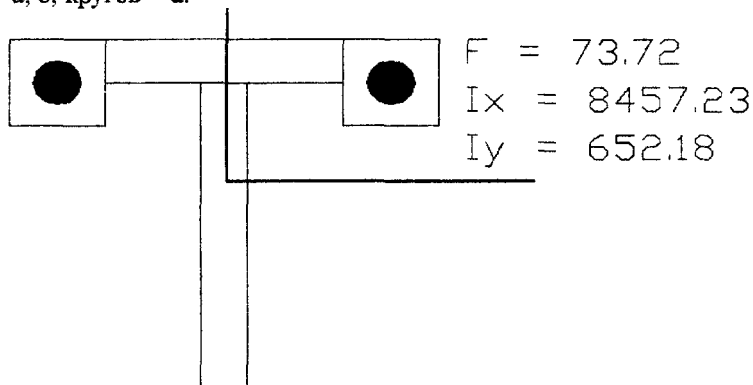
5. Дано: длина арочного моста $L_1 = L_2 * n_1$, L_2 - длина пролета, n_1 - количество арок, $L_2 = d * n_2$, d - длина панели, n_2 - количество панелей в пролете, высоты H_1 , H_2 . Очертание арок - квадратная парабола. Информацию по координатам узлов записать в файл, который затем распечатать и поместить в отчет. Нарисовать арочный мост, используя примитивы LWPOLYLINE, расставить номера узлов. Дуги арок расположить на отдельном слое. Проставить номера узлов.



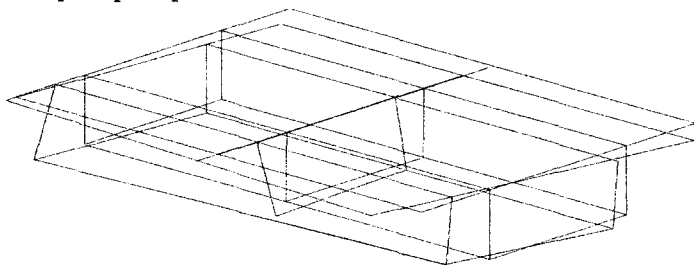
6. Дано: диаметр болта d , высота h , высота b . По этим параметрам создать пространственную модель болта, используя примитивы SOLID (ФИГУРА) и CIRCLE (КРУГ). Поставить размер d на плане - виде сверху.



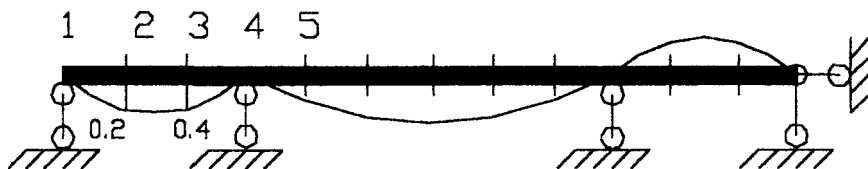
7. Сечение балки состоит из прямоугольных участков и круговых отверстий (пример на рисунке). Требуется: нарисовать сечение; вычислить положение центральных осей и нарисовать оси; вычислить и написать значения площади и моментов инерции сечения. Для рисования кругов использовать примитив LWPOLYLINE. В качестве параметров участков сечения задавать положение центров тяжести и размеры участков: прямоугольников - a , b , кругов - d .



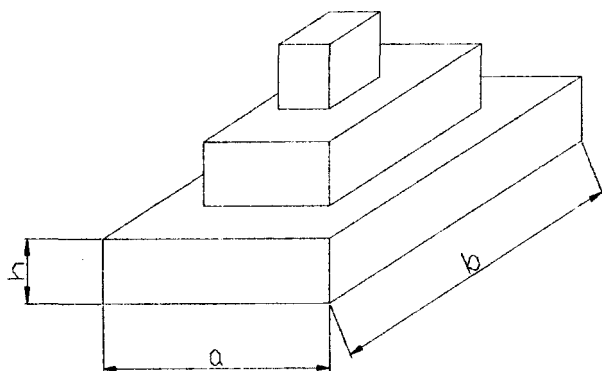
8. Требуется: написать программу изображения пространственных расчётных схем, состоящих из четырехугольных пластин, и деформированного вида совместно с расчетной схемой, но на другом слое. Сформировать массив перемещений для узлов, задавая произвольные малые в сравнении с размерами значения перемещений для каждого узла ΔX , ΔY , ΔZ . Максимальное смещение узла на рисунке определяется величиной коэффициента KP , задаваемого в диалоге с пользователем и умножаемого на средний размер стороны элемента. Деформированный вид нарисовать другим цветом на примере коробчатой балки:



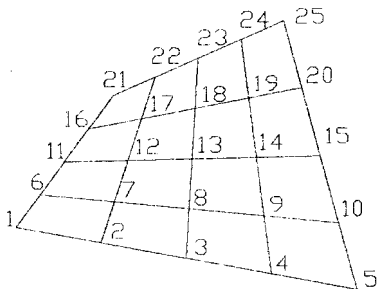
9. Дано: массив вертикальных перемещений для точек балки (прогибов). Требуется: нарисовать балку с опорными частями; показать (другим цветом) деформированную схему; расставить номера узлов и значения перемещений. Максимальный прогиб узловой точки балки на рисунке определяется величиной коэффициента KP , задаваемого в диалоге с пользователем и умножаемого на средний размер стороны элемента.



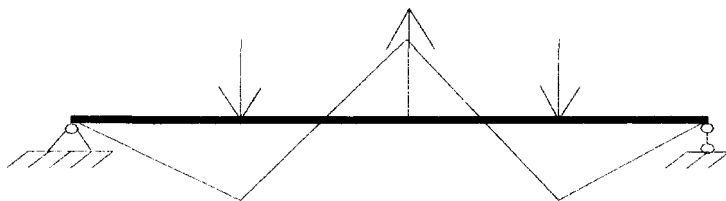
10. Требуется: написать программу изображения пространственных расчётных схем, состоящих из объёмных элементов и отладить её на тестовом примере – ступенчатой колонне. Пространственные объёмные элементы – прямоугольные призмы, полученные путем «выдавливания» примитива SOLID (ФИГУРА). Исходные данные: координаты центра основания каждой призмы и размеры a , b , h . Нанести размеры a и b в плане для основания нижней призмы.



11. Задана четырёхугольная пластинка (см. пример на рисунке) координатами угловых вершин (на приведенном рисунке это точки 1, 5, 21, 25). Координаты угловых точек вводятся в диалоге с клавиатуры. Так же по запросу задаётся число разбиений вдоль противоположных сторон четырёхугольника, - можно принять одинаковые значения для его всех сторон. Требуется: нарисовать четырёхугольную пластину, разбив её отрезками на элементы, проставить номера узлов (используя средний размер отрезка для задания высоты текста) и создать на диске файл координат узлов.

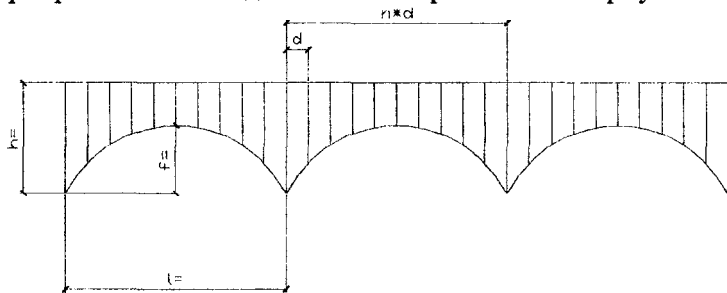


12. Задана балка на двух шарнирных опорах, расположенных по концам. На границах участков внутри балки приложены произвольные по величине вертикальные силы, - необходимо задать их значения и записать в файл. Требуется: нарисовать балку с опорами и построить эпюру моментов, используя метод сечений. Вычисленные значения моментов записать в файл и распечатать. Высота опор масштабируется согласно средней длине участков. Для рисования балки и эпюры использовать отрезки разного цвета.

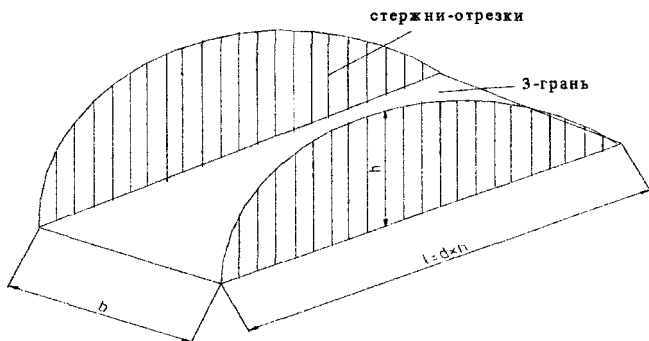


13. Нарисовать схему арочного моста. Параметрами являются: высота моста (h); длина панели (d) – расстояние между стойками арки; число панелей (n), таким образом, $l = n \cdot d$ – длина пролета арки; стрелка арки (f); число пролетов (N). Очертание арки – по дуге окружности. Информацию по координатам узлов записать в файл, который затем распечатать и поместить в отчет. При рисовании моста, использовать примитивы LWPOLYLINE.

Дуги арок разместить на отдельном слое. Проставить номера узлов.

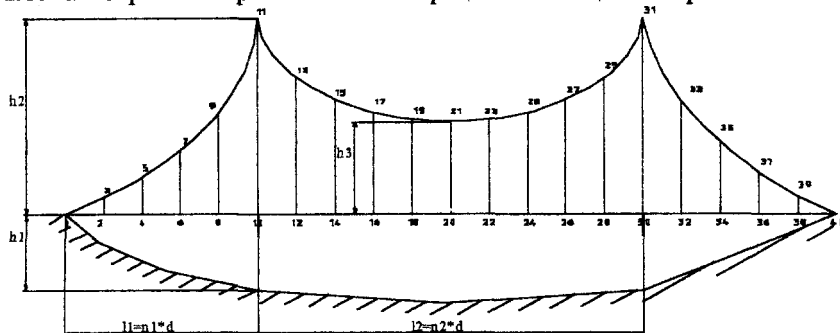


14. Даны параметры пространственного арочного пролетного строения: b – расстояние между арками; h – высота арок; d – панель (расстояние между подвесками арки); n – число панелей, таким образом; $l = n * d$ – длина пролета арки. Заполнить файл с массивом координат узловых точек и нарисовать арку. Проставить размеры на виде сверху.

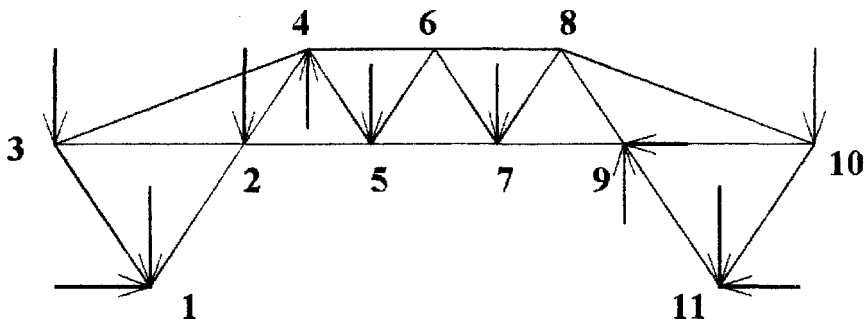


15. Дано: длины первого и второго пролетов схемы висячего моста: l_1 и l_2 , число панелей n_1, n_2 ; высоты h_1, h_2, h_3 . Очертание кабелей – по квадратной параболе. Нарисовать схему моста, расставить на ней номера узлов. Массив координат узлов записать в файл и распечатать. Полученный с помощью dxf-файла чертеж сохранить на диск в свою рабочую папку. "Вручную" создать профиль земли мостового перехода, на котором вставить сохраненный чертеж висячего моста

Автоматизировать перечисленные операции с помощью scr-файла.

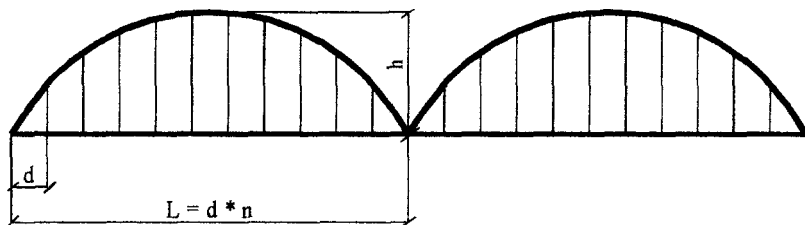


16. Наряду с файлами координат и топологии для заданной конструкции, заполнить произвольными величинами и записать в файл массив нагрузок в узлах в формате P_x, P_y для каждого узла. Требуется: написать программу изображения плоских расчётных схем, состоящих из треугольных элементов с указанием узловых нагрузок в виде стрелок переменной длины (в зависимости от величины нагрузки), нанести номера узлов. Масштабирование размеров стрелок выполнить исходя из того, что максимальная длина стрелки на рисунке равна среднему размеру стороны элемента. Стрелки рисовать примитивами LWPOLYLINE.

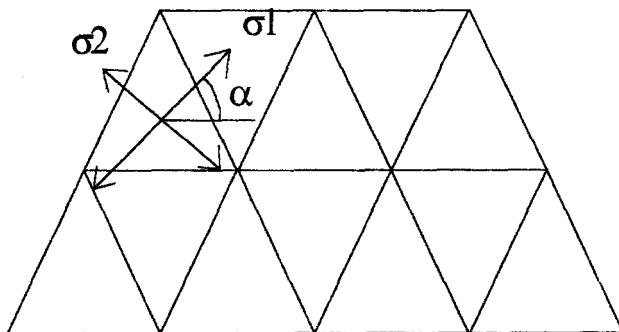


17. Нарисовать схему арочного моста. Параметрами являются: высота h (h); длина панели (d) – расстояние между стойками арки; число панелей (n), таким образом, $L = d \cdot n$ – длина пролета арки; число пролетов (N). Очертание арки – по дуге квадратной параболы. Информацию по координатам

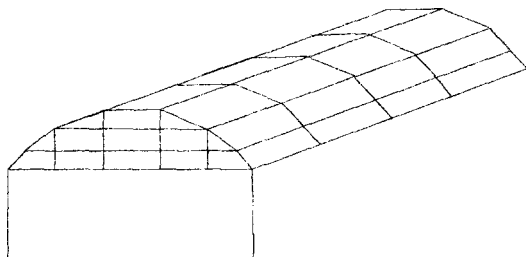
узлов записать в файл, который затем распечатать и поместить в отчет. При рисовании моста использовать примитивы LWPOLYLINE с разной толщиной конструктивных элементов. Дуги арок разместить на отдельном слое. Проставить номера узлов.



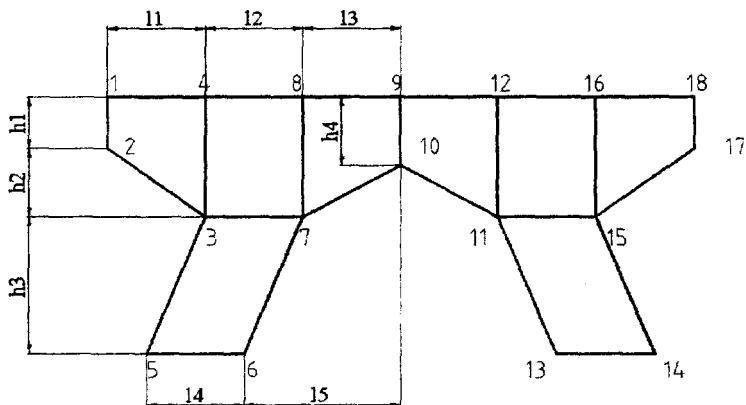
18. Наряду с файлами координат и топологии для заданной конструкции, заполнить произвольными величинами и записать в файл массив напряжений в центре каждой из треугольных пластинок в формате $\sigma_1, \sigma_2, \alpha$, где σ_1, σ_2 – значения главных напряжений в точке центра тяжести пластинки, α – угол наклона главной площадки. Требуется: написать программу изображения плоских расчётных схем, состоящих из треугольных элементов с указанием главных напряжений в виде стрелок переменной длины (в зависимости от величины напряжений). Масштабирование размеров стрелок выполнить исходя из того, что максимальная длина стрелки на рисунке равна среднему размеру стороны элемента. Стрелки рисовать примитивами LWPOLYLINE.



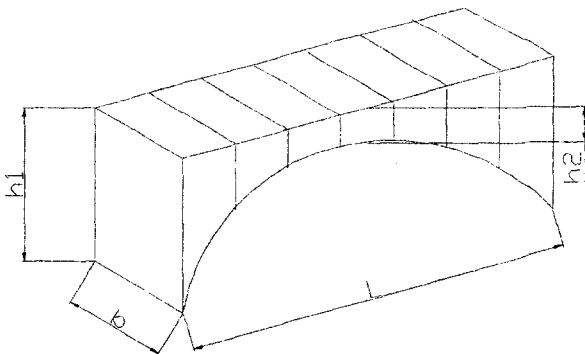
19. Требуется: написать программу изображения пространственных расчётных схем, состоящих из линейных элементов, треугольных и четырехугольных пластин, а также деформированный вид совместно с расчетной схемой, но на другом слое. Сформировать массив перемещений для узлов, задавая произвольные малые в сравнении с размерами значения перемещений для каждого узла $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$. Максимальное смещение узла на рисунке определяется величиной коэффициента KP , задаваемого в диалоге с пользователем и умножаемого на средний размер стороны элемента. Деформированный вид нарисовать другим цветом на примере приведенной конструкции. Очертание перекрытия – по квадратной параболе.



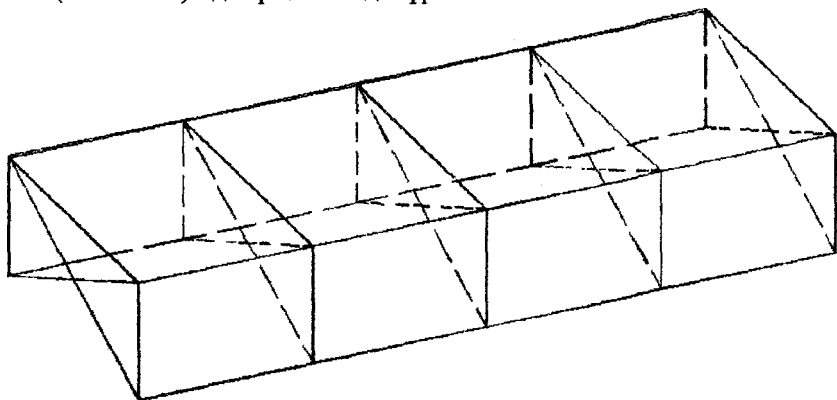
20. Даны размеры – параметры: $l_1, l_2, l_3, l_4, l_5, h_1, h_2, h_3, h_4$. Нарисовать схему рамного моста по произвольным их значениям, вводимым пользователем с клавиатуры в диалоге с программой, проставить на рисунке значения вводимых размеров, номера узловых точек. Массив топологии формируется программой, также как массив координат по значениям введенных параметров. Массив координат сохранить в файл и распечатать.



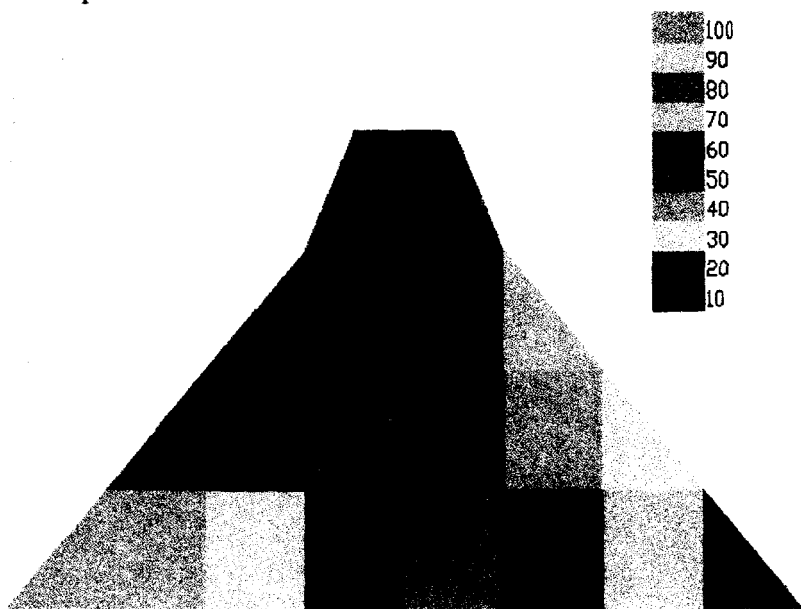
21. Дано: параметрические размеры пространственной арки L , h_1 , h_2 , b . Очертание арки – по дуге окружности. Требуется: создать модель массивного арочного пролетного строения, используя для этого примитивы SOLID (ФИГУРА) для боковой поверхности, с присвоением высоты, равной b . Количество таких примитивов задается параметром n , вводимым с клавиатуры. На плане арки нанести размеры L , h_1 и h_2 .



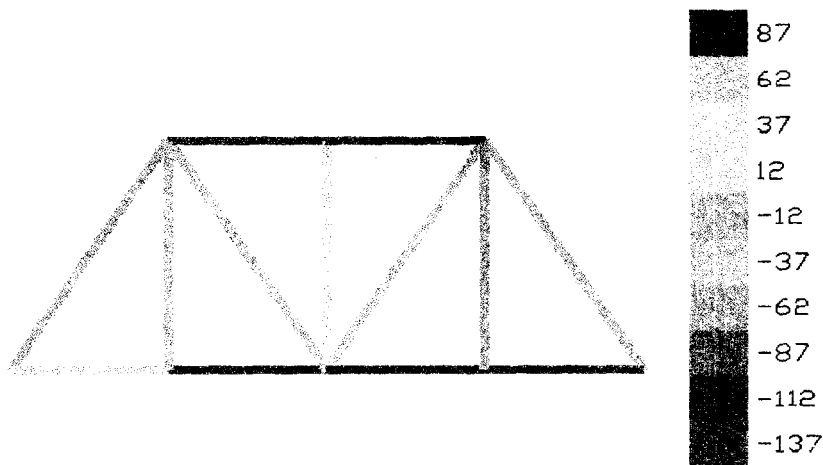
22. Дано: расчётная схема пространственного балочного пролетного строения, состоящая из прямоугольных и стержневых элементов. Пользователем задается и сохраняется в файл массив вертикальных смещений (прогибов) балки в виде малых величин ΔY для каждого узла. Требуется: нарисовать расчетную и деформированную (на другом слое) схему балки, принимая перемещения пропорциональными среднему размеру стороны элемента. Использовать примитивы 3DFACE (3М ГРАНЬ) – для стенок и полки, и LINE (ОТРЕЗОК) - для раскосов диафрагм.



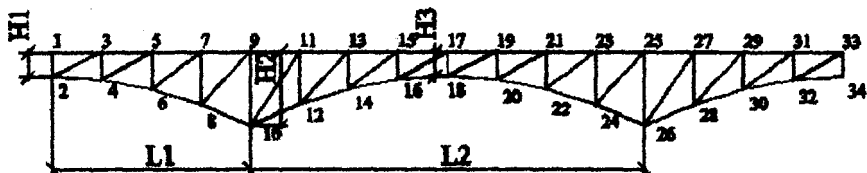
23. Дано сечение плотины, разбитое на произвольные треугольные и четырехугольные элементы, сходящиеся в узлах. Пользователем создается и записывается в файл массив напряжений в формате σ_x , σ_y для центральной точки каждого элемента. Требуется: написать программу изображения сечений, аналогичных приведенному на рисунке, состоящих из примитивов SOLID плоских расчётных схем, разбитых на четырёхугольные и треугольные (3-й и 4-й узлы совпадают) пластинчатые элементы. Цвет заливки примитива соответствует значению напряжения, заданного для этого элемента. По запросу программы выбирается группа: отображать σ_x или σ_y на рисунке с помощью dxf-файла. Номер цвета задается из шкалы, которая строится по разнице между наибольшим и наименьшим значением напряжений среди заданных величин, этот интервал делится на произвольное число ступеней. В показанном ниже примере таких ступеней – 10, а напряжения задавались в интервале значений от 0 до 100. В задании требуется также изобразить цветовую шкалу с указанием значений напряжений для верхней границы интервала. В данном примере показаны цвета в виде оттенков серого.



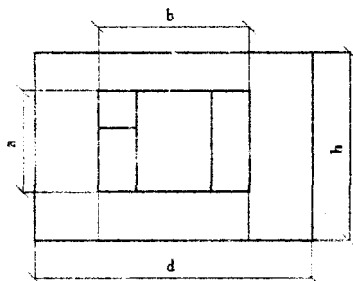
24. Дана ферма, состоящая из плоских стержней, сходящихся в узлах. Пользователем также создается и записывается в файл массив усилий N для каждого стержня. Требуется: написать программу изображения фермы, аналогичной приведенной на рисунке, используя примитивы `LWPOLYLINE` для плоских ферм. Цвет примитива соответствует значению усилия, заданного для этого элемента. Номер цвета присваивается по шкале, которая строится по разнице между наибольшим и наименьшим значением усилий среди заданных величин, этот интервал делится на произвольное число ступеней. В показанном ниже примере таких ступеней – 10, а усилия задавались в интервале значений от - 162 до 87. В задании требуется также изобразить цветовую шкалу, нарисованную примитивами `LWPOLYLINE` или `SOLID` (ФИГУРА), с указанием значений усилий для верхней границы интервала. В данном примере показаны цвета в виде оттенков серого.



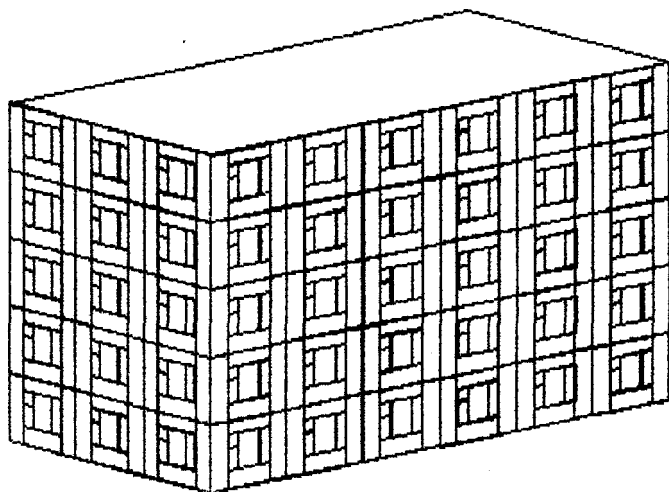
25. Дано: параметрические размеры массивной трехпролетной балки L_1 – длина первого пролета (такая же длина у третьего пролета), L_2 – длина второго пролета ($L_2 > L_1$); H_1 , H_2 , H_3 – высоты, b – ширина балки. Очертание нижних поверхностей – по квадратной параболе. Требуется: создать пространственную модель балки с помощью примитивов SOLID (ФИГУРА) в виде треугольной сетки на боковой поверхности. Проставить номера узлов, как это показано на рисунке, вычислить координаты узлов, записать их в файл и распечатать.



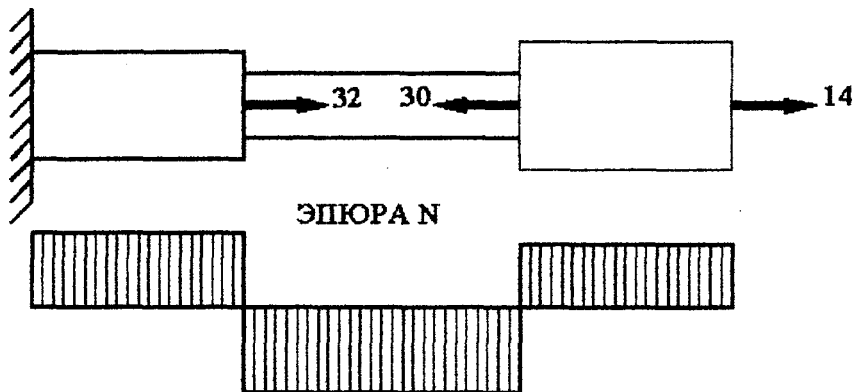
26. Дано: панель стены дома, заданная размерами d и h с окном, параметрические размеры которого, дополнительно к указанным на рисунке a и b , задать самостоятельно. Требуется: создать изображение многоэтажного панельного дома, рассматривая панель как отдельный графический объект, определяемый в пространстве тремя угловыми точками. Для воспроизведения dxf -файла такого объекта в программе создать отдельную функцию. Параметрами дома будут: координаты начальной точки рисования, число этажей, число панелей на этаже по первой и по второй стене. Противоположные стены дома принять одинаковыми. Крыша дома плоская, изображается примитивом 3DFACE (3М-ГРАНЬ).



Чтобы стены дома при выполнении визуализации были непрозрачными, часть стеновой панели (кроме окна) должна также заполняться примитивами 3DFACE (3М-ГРАНЬ). Пример такого дома показан на следующем рисунке:

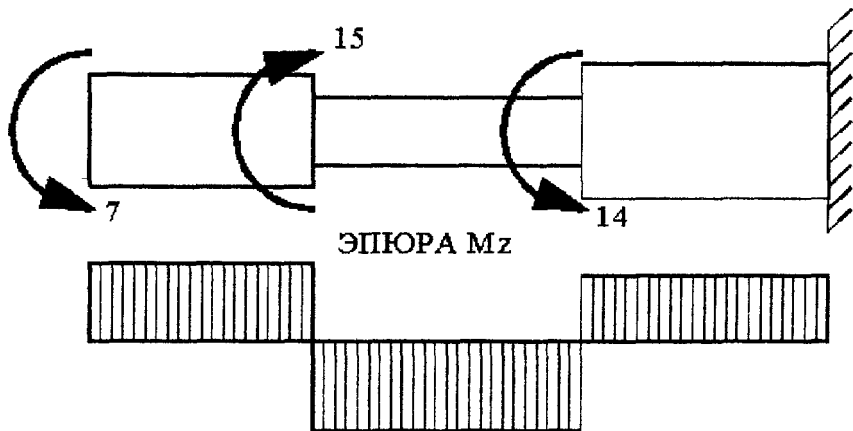


27. Дано: стержень ступенчатого сечения, имеющий закрепление слева и состоящий из n участков, длина каждого участка стержня a_i и ширина b_i . Наряду с этими параметрами, пользователь программы с клавиатуры вводит произвольные значения продольных усилий P_i , приложенных на правой границе каждого участка (как это показано стрелками на рисунке). Величины сил могут быть положительными – совпадать с направлением продольной оси стержня, направленной вправо, и отрицательными – влево. Требуется: создать dxf-файл для отображения расчетной схемы стержня по введенным размерным параметрам a_i и b_i , показать приложенные силы стрелками с указанием значений этих сил; ниже под схемой изобразить эпюру внутренних нормальных сил, сделать над ней надпись: ЭПЮРА N. Значения внутренних усилий вычисляются программой из уравнения равновесия правой отсеченной части, записываются в файл и распечатываются. Для рисования стрелок использовать примитивы LWPOLYLINE. Для рисования эпюры можно применить примитивы SOLID (ФИГУРА).



28. Дано: стержень ступенчатого сечения, имеющий закрепление слева и состоящий из n участков, длина каждого участка стержня a_i и ширина b_i . Наряду с этими параметрами, пользователь программы с клавиатуры вводит произвольные значения крутящих моментов M_{z_i} , приложенных на правой границе каждого участка (как это показано стрелками на рисунке). Величины моментов могут быть положительными, - направленными против часовой стрелки, и отрицательными – по часовой стрелке. Требуется: создать dxf-файл для отображения расчетной схемы стержня по введенным

размерным параметрам a_i и b_i , показать приложенные моменты полукруглыми стрелками с указанием их значений; ниже под схемой изобразить эпюру внутренних крутящих моментов, сделать над ней надпись: ЭПЮРА M_z . Значения внутренних усилий вычисляются программой из уравнения равновесия левой отсеченной части, записываются в файл и распечатываются. Для рисования стрелок использовать примитивы LWPOLYLINE. Для рисования эпюры можно применить примитивы SOLID (ФИГУРА).



29. Требуется: создать пространственную модель сооружения "градирня" (см. рисунок), поверхность которой образована сетью примитивов 3DFACE (3М-ГРАНЬ), задавая с клавиатуры параметрические размеры:

D – диаметр окружности в основании,

d – диаметр окружности в верхней части,

H – высота сооружения,

N – количество узлов сети по длине окружности,

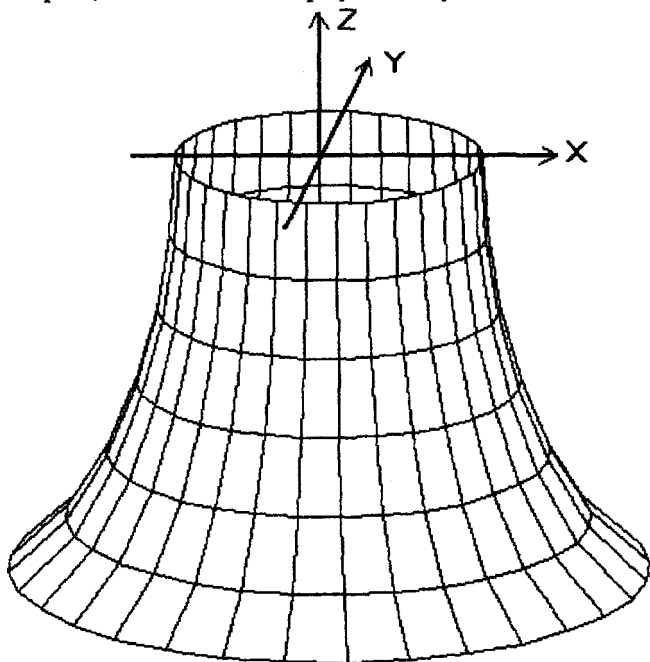
M – количество узлов сети по образующей в вертикальном направлении.

Координаты узлов поверхности задаются уравнением однополостного гиперболоида:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$$

Чтобы получить круг в основании, надо задать: $a^2 = b^2$.

По запросу пользователя также требуется сохранить в файл и затем распечатать координаты узла с указанным номером, в формате: №_узла X Y Z, запрос повторять, пока вместо номера узла не будет введен ноль.



30 Требуется: создать пространственную модель сооружения "параболическая антенна" (см. рисунок), поверхность которой образована сетью примитивов 3DFACE (3М-ГРАНЬ), задавая с клавиатуры параметрические размеры:

D – диаметр окружности в основании,

H – высота антенны,

N – количество узлов сети по длине окружности,

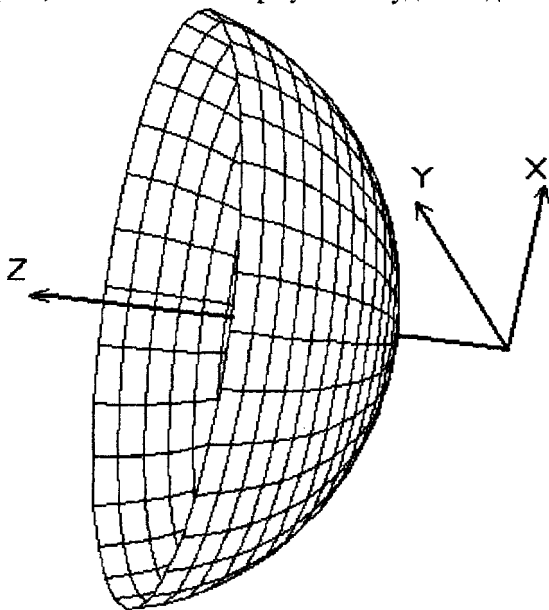
M – количество узлов сети по образующей в направлении оси Z.

Координаты узлов поверхности задаются уравнением двухполостного гиперболоида:

$$-\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

Чтобы получить круг в основании, надо задать: $a^2 = b^2$.

По запросу пользователя также требуется сохранить в файл и затем распечатать координаты узла с указанным номером, в формате: №_узла X Y Z, запрос повторять, пока вместо номера узла не будет введен ноль.



Список литературы.

1. Джамп Д. AutoCAD. Программирование: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1992. – 336 с.
2. Кречко Ю.А. AutoCAD: программирование и адаптация. – М.: "ДИАЛОГ-МИФИ", 1995. - 240 с.
3. Назаренко С.Н. Создание и редактирование чертежей в системе Автокад-14. Учебное пособие. - М.:МИИТ, 1998. - 100 с.
4. Назаренко С.Н. Программирование в системе Автокад-14. Часть I. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. - М.:МИИТ, 1999. - 32 с.
5. Назаренко С.Н. Программирование в системе Автокад-14. Часть II. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. - М.:МИИТ, 1999. - 32 с.

Содержание

1. Задание к курсовой работе №1.....	3
1.1. Содержание задания.....	3
1.2. Варианты заданий.....	5
Список литературы.....	23

Учебно-методическое издание

Назаренко Сергей Николаевич

Гуркова Маргарита Александровна

ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ АВТОКАД.
ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ. ЧАСТЬ I.

Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине
"Геометрическое моделирование и машинная графика".

Подписано в печать *01.09.00*, Формат *60×84/16*. Тираж *200* экз.

Усл. - печ. л. *1,5*,

Изд. N - *95-00*,

Заказ - *571*.

Цена - *5руб, 25коп.*

101475, Москва, ул. Образцова, 15. Типография МИИТа