

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Институт металлургии, машиностроения и транспорта
Кафедра «Инженерная графика и дизайн»

Н.С. Иванова М.С. Кокорин Г.А. Красильникова

**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ
И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ
ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО КУРСУ
«НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ»**

Учебное пособие

Санкт-Петербург
2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Моделирование точки на эюре Монжа.....	4
2. Моделирование линии на эюре Монжа	6
3. Моделирование плоскости на эюре Монжа	8
4. Моделирование линейчатых поверхностей на эюре Монжа.....	10
5. Моделирование поверхностей вращения на эюре Монжа	12
6. Пересечение прямой с плоскостью.....	14
7. Пересечение прямой с поверхностью.....	16
8. Пересечение поверхностей.....	18
9. Дополнительное ортогональное проецирование.....	22
10. Аксонометрические проекции.....	24
Библиографический список.....	26

ВВЕДЕНИЕ

Учебным планом в рамках курса «Начертательная геометрия и инженерная графика» (раздел «Начертательная геометрия») предусмотрены:

- лекции;
- практические занятия: решение задач и выполнение графических работ под руководством преподавателя, осуществление текущего и рубежного контроля знаний студентов;
- самостоятельная работа студентов: повторение пройденного материала по конспектам, учебной литературе; выполнение домашних заданий, графических работ, подготовка к практическим занятиям и экзаменам.

Итоговая аттестация с оценкой знаний по разделу курса «Начертательная геометрия» проводится в форме письменного экзамена по билетам или в форме теста.

В данном пособии представлены задания для самоконтроля знаний студентов при изучении разделов дисциплины и для тренировки в процессе подготовки к экзамену в форме теста.

Задания тематически распределены по разделам. В каждом разделе присутствуют как тестовые задания закрытого типа (с готовыми вариантами ответов), так и открытого типа (испытуемый должен предложить свой ответ: выполнить графические построения, написать определение, закончить предложенную фразу).

Для более полного освоения теоретических аспектов курса рекомендуется использовать литературу [2, 4], а для тренировки в решении задач — учебные пособия [1, 3, 5, 6].

1. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОЧКИ НА ЭПЮРЕ МОНЖА

1.1.

Какая из заданных точек наиболее удалена от горизонтальной плоскости проекций (рис. 1)? Выберите ответ из предложенных вариантов.

Варианты ответа:

- a) точка *A*
- b) точка *B*
- c) точка *C*
- d) точка *D*

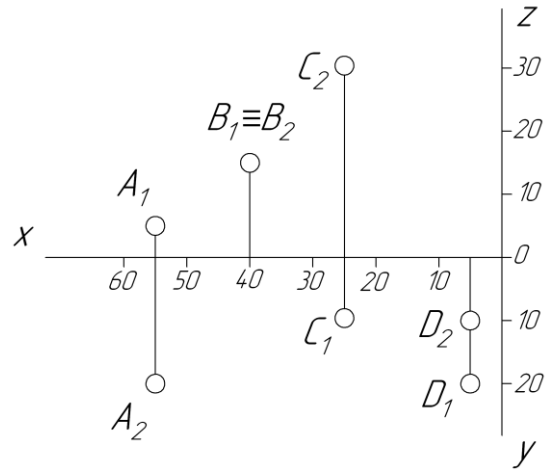


Рис. 1

1.2.

На эпюре Монжа (рис. 2) постройте проекции точек *A*, *B* и *C* по заданным координатам:

	x	y	z
A	50	10	20
B	30	-30	0
C	10	0	0

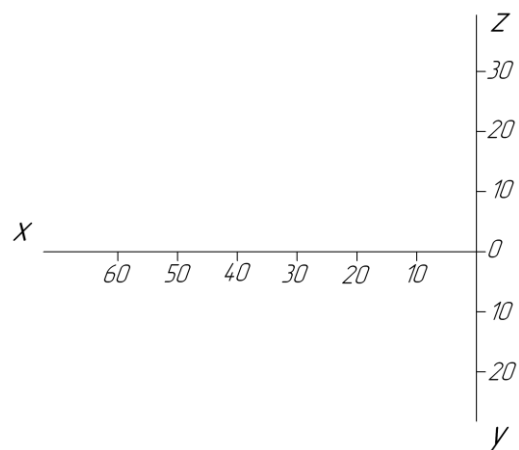


Рис. 2

1.3.

1.3. На эюре Монжа (рис. 3) постройте проекции точки R , расположенной симметрично заданной точке A относительно фронтальной плоскости проекций.

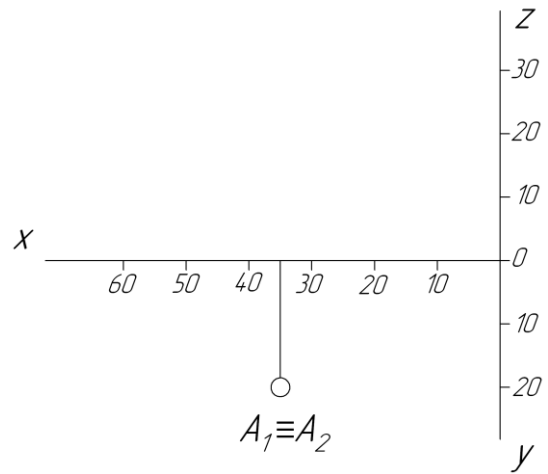


Рис. 3

1.4.

В каких четвертях пространства находятся заданные конкурирующие точки M и N (рис. 4)? Какая из этих точек является видимой при проецировании на горизонтальную плоскость проекций? Запишите ответы в таблицу.

Точка	Четверть пространства	Видимость при проецировании на π_2
M		
N		

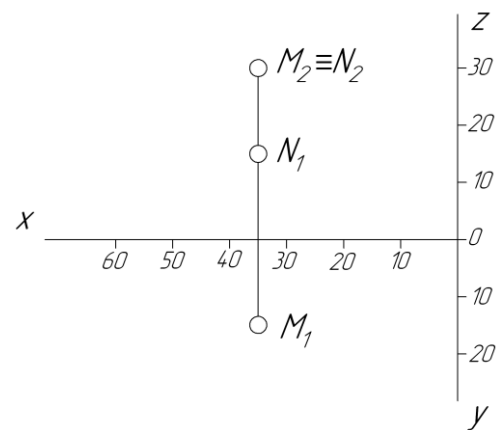


Рис. 4

2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛИНИИ НА ЭЩЮРЕ МОНЖА

2.1.

Определите взаимное положение прямых a и b (рис. 5). Выберите ответ из предложенных вариантов. Обоснуйте выбор построением.

Варианты ответа:

- а) прямые пересекаются
- б) прямые скрещиваются
- с) прямые параллельны

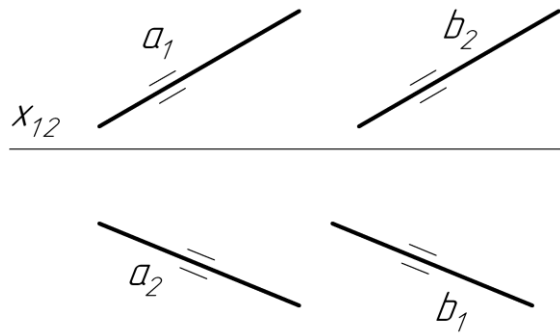


Рис. 5

2.2.

Какая из заданных прямых параллельна горизонтальной плоскости проекции (рис. 6)? Выберите ответ из предложенных вариантов.

Варианты ответа:

- а) прямая a
- б) прямая b
- с) прямая k

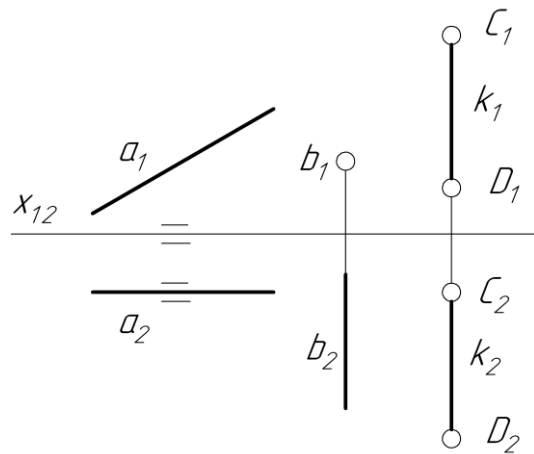


Рис. 6

2.3.

Постройте проекции горизонтали h , проходящей через заданную точку M и пересекающей профильную прямую d (AB) (рис. 7).

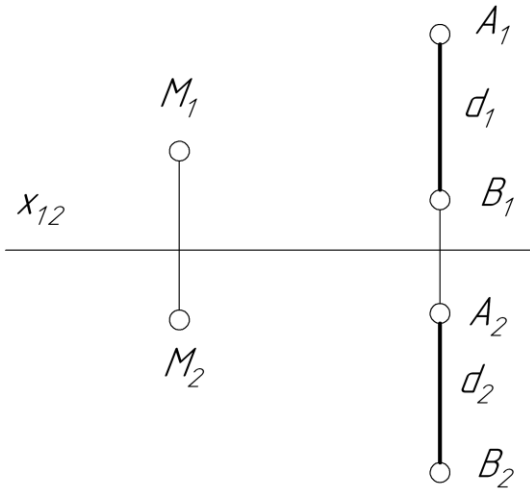


Рис. 7

2.4.

Определите недостающую проекцию точки A , принадлежащей горизонтали, пересекающей плоскую кривую s и составляющей с фронтальной плоскостью проекций угол 45° (рис. 8). Сколько возможно решений?

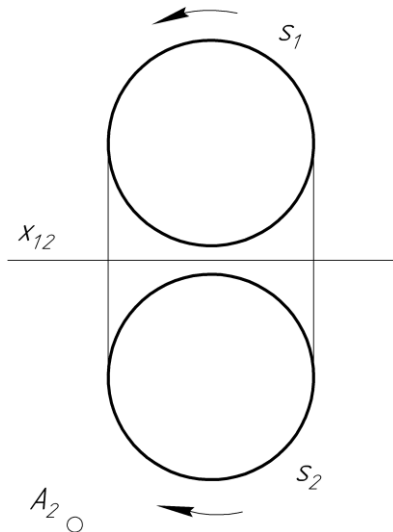


Рис. 8

3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛОСКОСТИ НА ЭПЮРЕ МОНЖА

3.1.

Как расположена точка N относительно заданной плоскости $\alpha(m, n)$ (рис. 110)? Выберите ответ из предложенных вариантов. Обоснуйте выбор построением.

Варианты ответа:

- а) точка N принадлежит плоскости α
- б) точка N расположена перед плоскостью α
- с) точка N расположена за плоскостью α

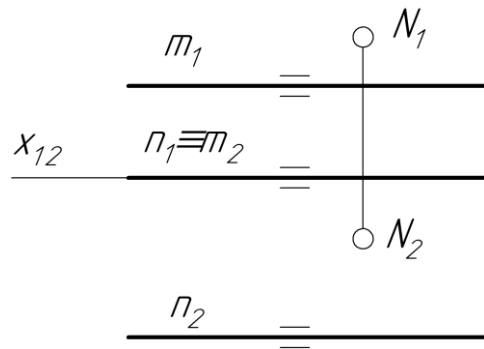


Рис. 9

3.2.

Постройте проекции отрезка AB , принадлежащего заданной плоскости $\beta(a, b)$ (рис. 10).

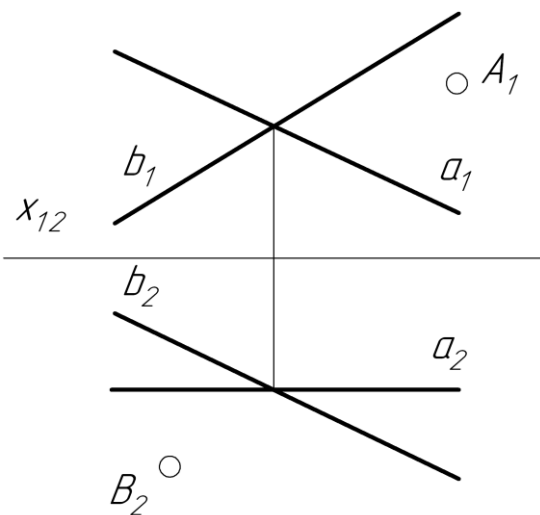


Рис. 10

3.3.

Является ли заданная фигура $ABCD$ плоской (рис. 11)? Обоснуйте ответ построением.

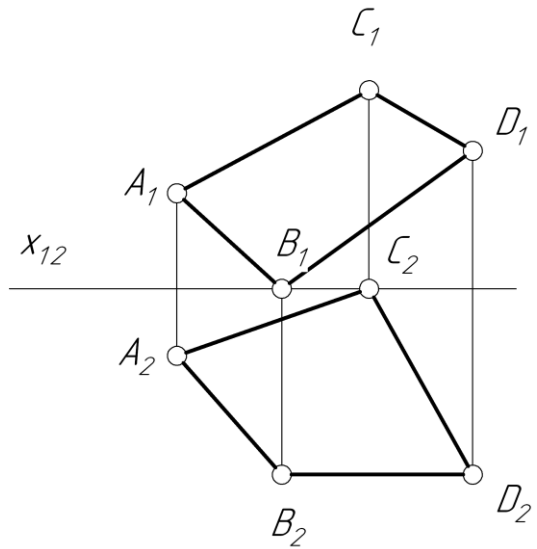


Рис. 11

3.4.

В заданной плоскости $\gamma(A, a)$ постройте проекции фронтали f , отстоящей от плоскости проекций π_1 на 20 мм (в I четверти) (рис. 12).

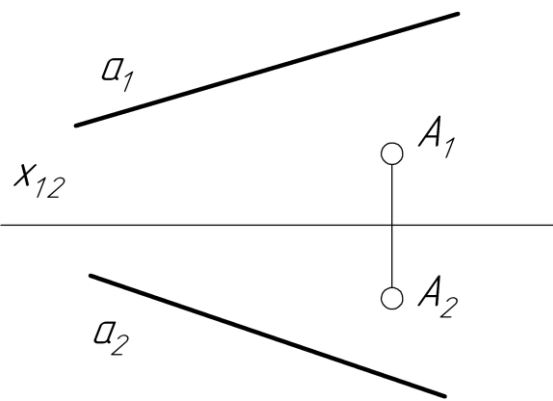


Рис. 12

4. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛИНЕЙЧАТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ЭПЮРЕ МОНЖА

4.1.

Какая из поверхностей, модели которых представлены на рис. 13, занимает проецирующее положение по отношению к горизонтальной плоскости проекций? Выберите ответ из предложенных вариантов.

Варианты ответа:

- a) $\Sigma(F,a)$
- b) $\Omega(T,b)$
- c) $\Psi(K,c)$

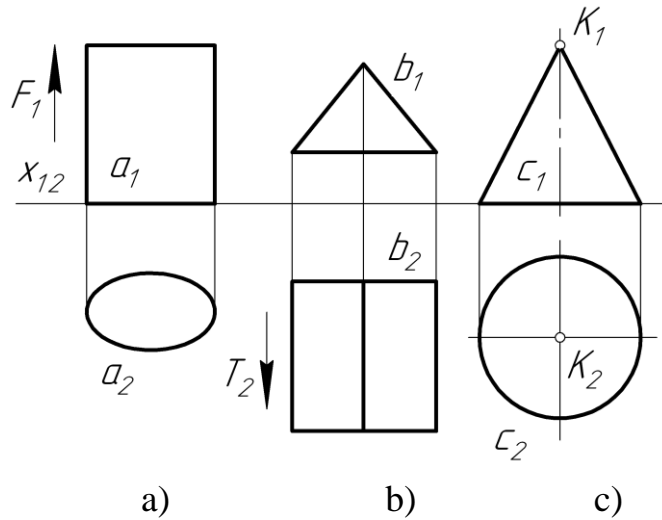


Рис. 13

4.2.

Определите недостающие проекции точек A , B , и C , принадлежащих цилиндрической поверхности $\Phi(T,f)$ (рис. 14), а также проекции точек перемены видимости линии l , принадлежащей заданной поверхности, при проецировании на фронтальную плоскость проекций.

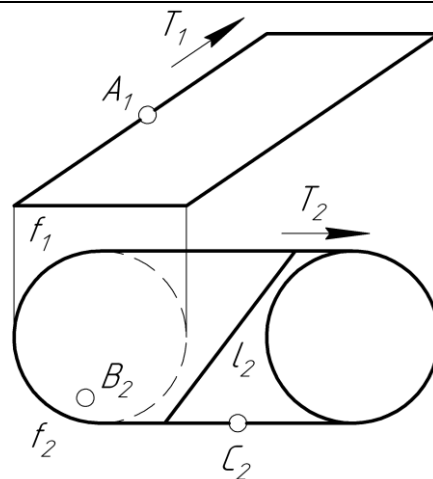


Рис. 14

4.3.

Постройте горизонтально-проецирующую плоскость β , которая проходит через заданную точку L , принадлежащую конической поверхности $\Delta(P,n)$, и пересекает поверхность по параболе (рис. 15). Сколько существует вариантов решения?

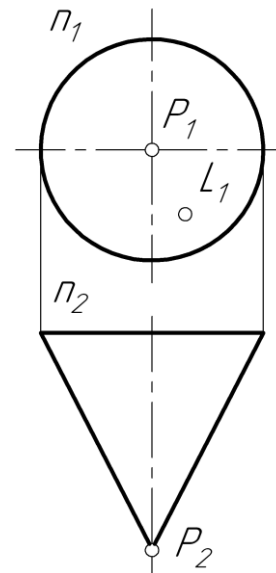


Рис. 15

4.4.

Постройте фронтальную проекцию пирамидальной поверхности $\Delta(F,ABC)$ (с учетом видимости) при условии, что точка M принадлежит грани FBC (рис. 16).

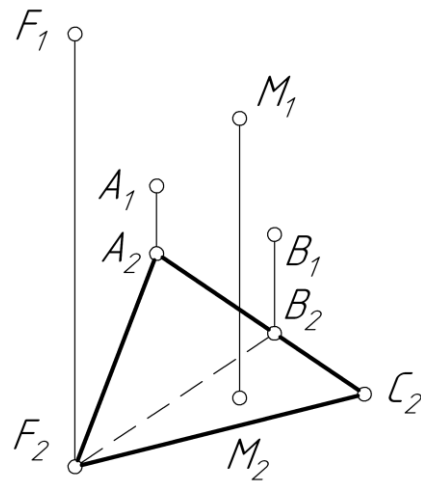


Рис. 16

5. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВРАЩЕНИЯ НА ЭПЮРЕ МОНЖА

5.1.

Какая из поверхностей, модели которых представлены на рис. 17, является нелинейчатой поверхностью вращения? Выберите ответ из предложенных вариантов.

Варианты ответа:

- а) $\Sigma(i, a)$
- б) $\Omega(j, b)$
- с) $\Psi(o, c)$

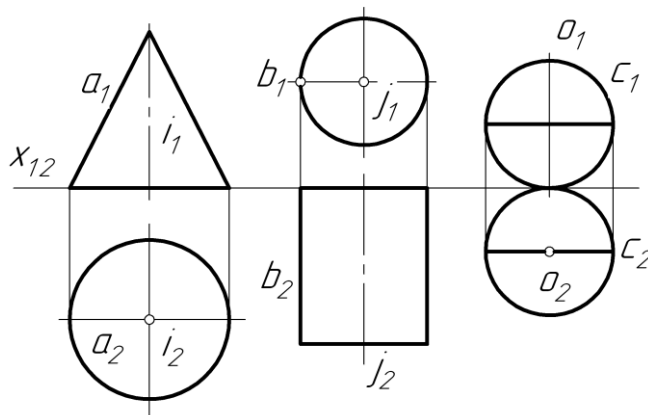


Рис. 17

5.2.

Определите недостающие проекции точек **A**, **B** и **C**, принадлежащих торовой поверхности $\Delta(i, e)$ (рис. 18), а также проекции точек перемены видимости линии **l**, принадлежащей заданной поверхности, при проецировании на горизонтальную плоскость проекций.

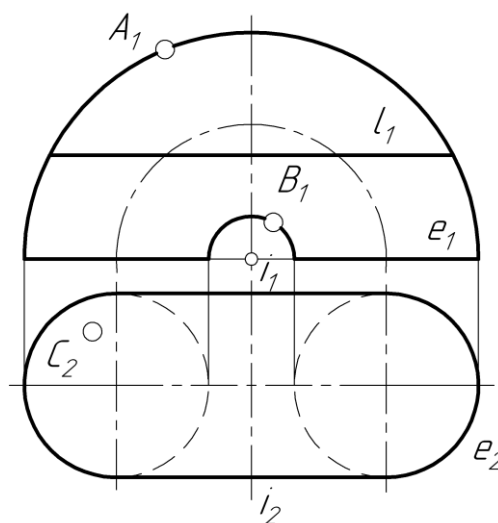


Рис. 18

5.3.

Постройте модель репера однополостного гипер-
болоида вращения. Дайте определение данной
поверхности с позиции кинематического способа
её образования, закончив следующую фразу:
«Однополостный гиперболоид вращения образу-
ется...

5.4.

Постройте проекции точек изме-
нения видимости эллипса l , при-
надлежащего поверхности эллип-
соида $\Theta(i,k)$ (рис. 19), при про-
ецировании на фронтальную
плоскость проекций.

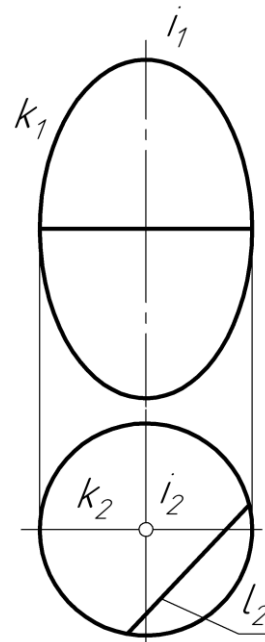


Рис. 19

6. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПРЯМОЙ С ПЛОСКОСТЬЮ

6.1.

Как расположена прямая n относительно заданной плоскости $\omega(A, B, C)$ (рис. 20)? Выберите ответ из предложенных вариантов.

Варианты ответа:

- а) прямая n принадлежит плоскости ω
- б) прямая n пересекается с плоскостью ω
- с) прямая n параллельна плоскости ω

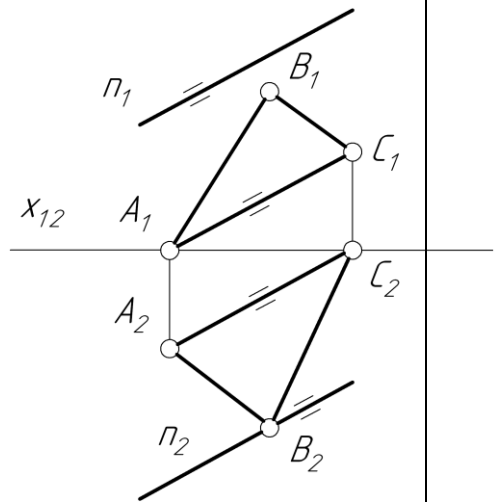


Рис. 20

6.2.

Постройте проекции точки M пересечения прямой l с заданной плоскостью $\beta(a, b)$ (рис. 21). Определите видимость прямой l относительно плоскости β .

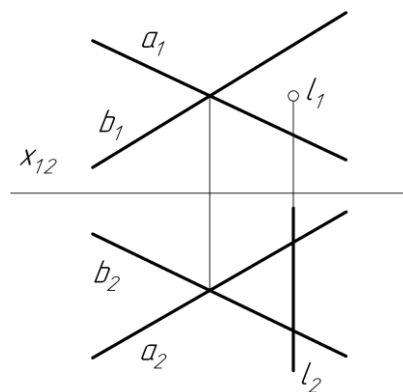


Рис. 21

6.3.

Постройте проекции точек пересечения прямой a с плоскостями проекций π_1 и π_2 (рис. 22).

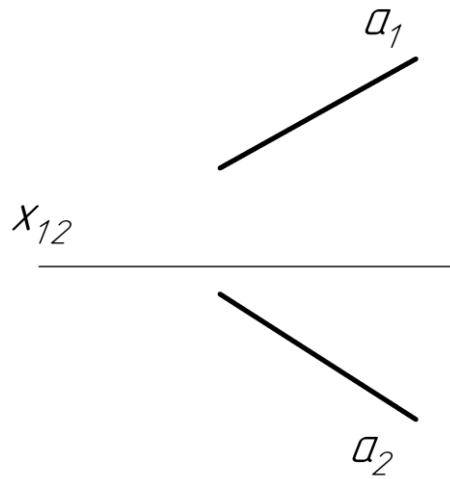


Рис. 22

6.4.

Постройте проекции точки N пересечения прямой m с заданной плоскостью $\sigma(a, K)$ (рис. 23).
 Определите видимость прямой m относительно плоскости σ .

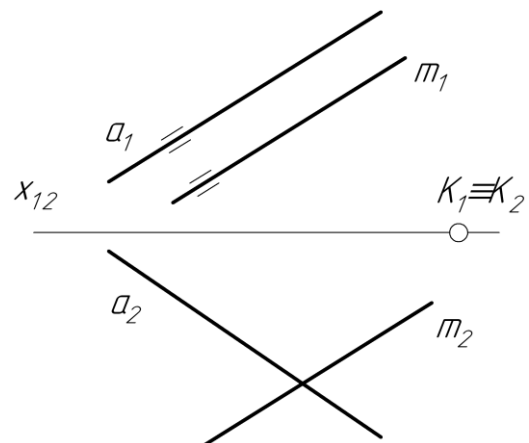


Рис. 23

7. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПРЯМОЙ С ПОВЕРХНОСТЬЮ

7.1.

На рис.24 (а, b, с) представлены условия задач, в которых требуется определить точки пересечения прямой с поверхностью. При решении какой задачи рационально заключить прямую в плоскость уровня, параллельную плоскости проекций π_1 ? Выберите ответ из предложенных вариантов.

Варианты ответа:

- a)
- b)
- c)

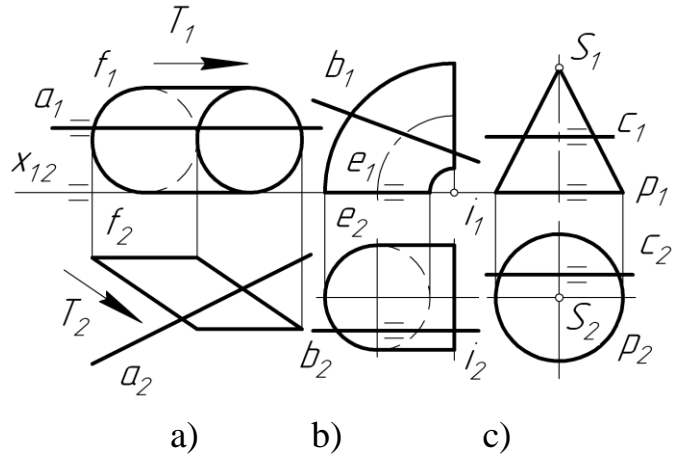


Рис. 24

7.2.

Постройте проекции точек пересечения прямой l с поверхностью $\Omega(i,d)$. Определите видимость прямой l относительно заданной поверхности (рис. 25).

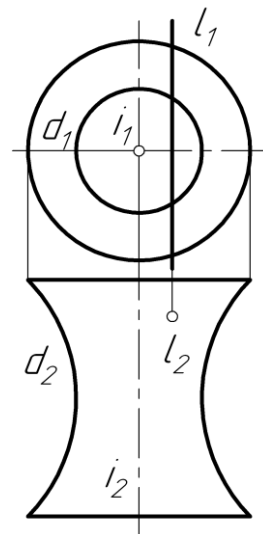


Рис. 25

7.3.

Постройте проекции точек пересечения прямой m с поверхностью $\Sigma(T,r)$. Определите видимость прямой m относительно заданной поверхности (рис. 26).

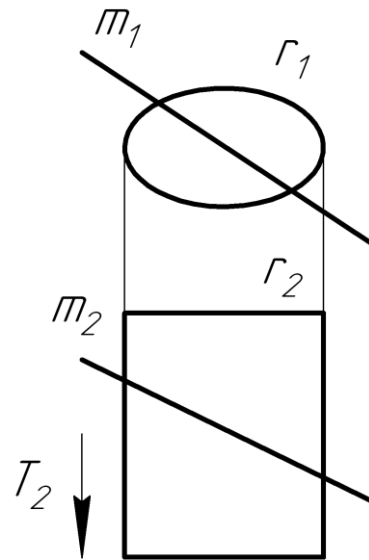


Рис. 26

7.4.

Постройте проекции точек пересечения прямой n с поверхностью $\Psi(F,k)$. Определите видимость прямой n относительно заданной поверхности (рис. 27).

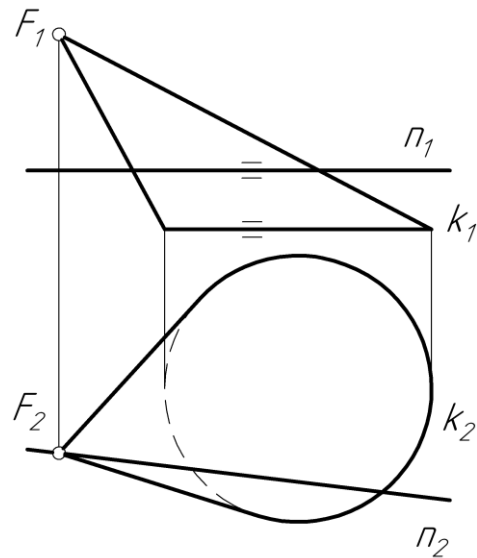


Рис. 27

8. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

8.1.

Постройте проекции линии пересечения заданных плоскостей $\sigma(A, B, C)$ и $\omega(d, e)$ (рис. 28).

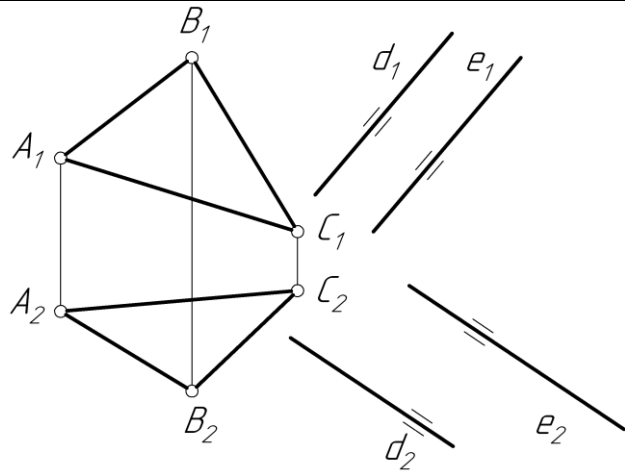


Рис. 28

8.2.

Постройте проекции точек изменения видимости линии пересечения плоскости $\alpha(m, n)$ с проецирующей цилиндрической поверхностью $\Lambda(T, f)$ (рис. 29) при проецировании на горизонтальную плоскость проекций.

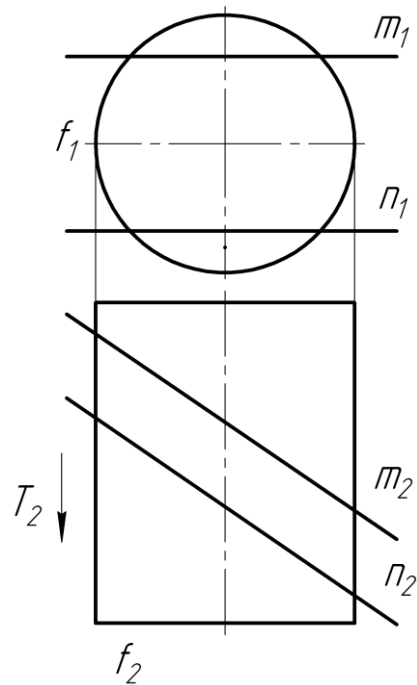


Рис. 29

8.3.

Постройте проекции линии пересечения проецирующей цилиндрической поверхности $\Omega(j, a)$ с конической поверхностью $\Sigma(i, b)$ (рис. 30). Определите видимость.

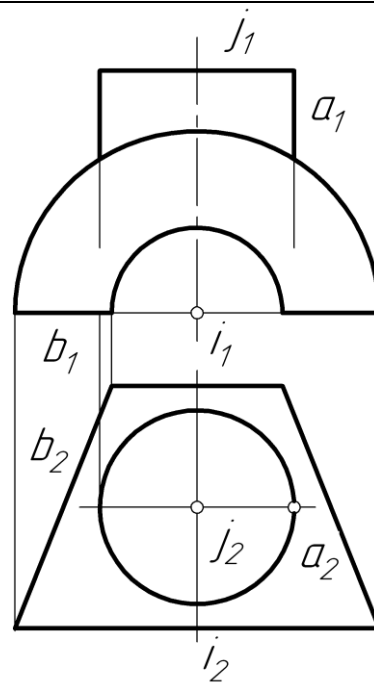


Рис. 30

8.4.

Постройте проекции двух общих точек плоскости $\beta(m, n)$ и пирамидальной поверхности $\Theta(S, q)$ (рис. 31), используя способ вспомогательных секущих плоскостей.

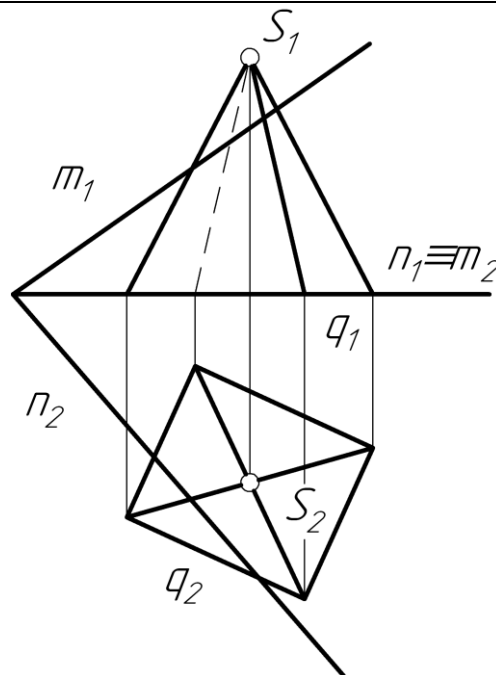


Рис. 31

8.5.

Постройте проекции двух общих точек пересекающихся конических поверхностей $\Phi(i, c)$ и $\Psi(j, d)$ (рис. 32), используя способ вспомогательных секущих плоскостей.

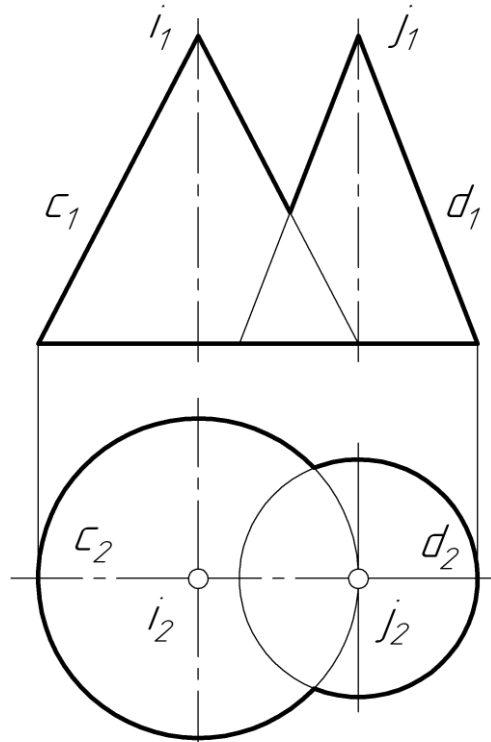


Рис. 32

8.6.

Постройте проекции линии пересечения сферы $A(o, k)$ и полусферы $B(o, u)$ (рис. 33). Определите видимость.

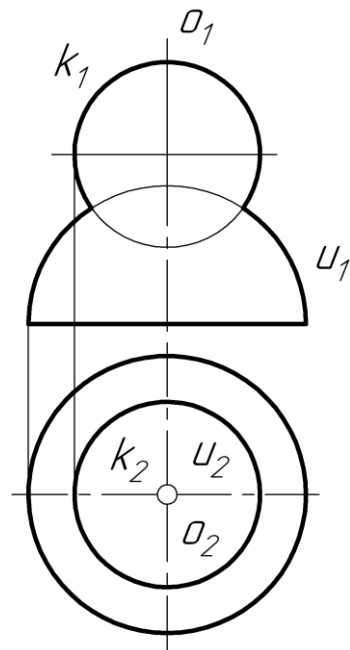


Рис. 33

8.7.

Постройте проекции двух общих точек заданных поверхностей вращения: $\Omega(i, a)$ и $\Sigma(j, b)$ (рис. 34), используя способ вспомогательных концентрических сфер.

Постройте точки перемены видимости линии пересечения при проецировании на плоскость проекций π_2 , используя способ вспомогательных секущих плоскостей.

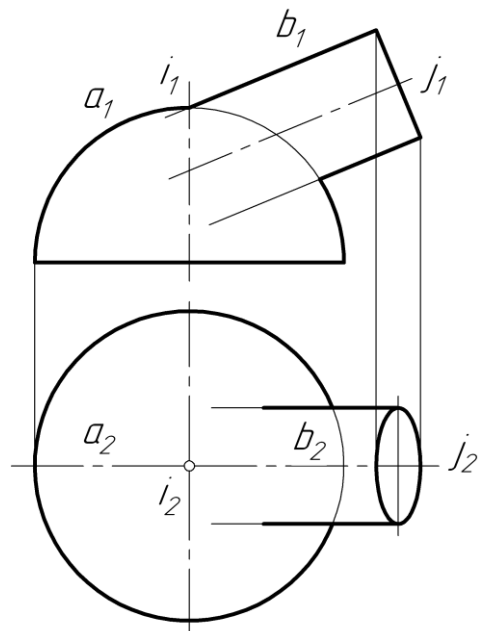


Рис. 34

8.8.

Постройте проекции линии пересечения поверхностей вращения $\Gamma(i, m)$ и $\Delta(j, n)$ (рис. 35).

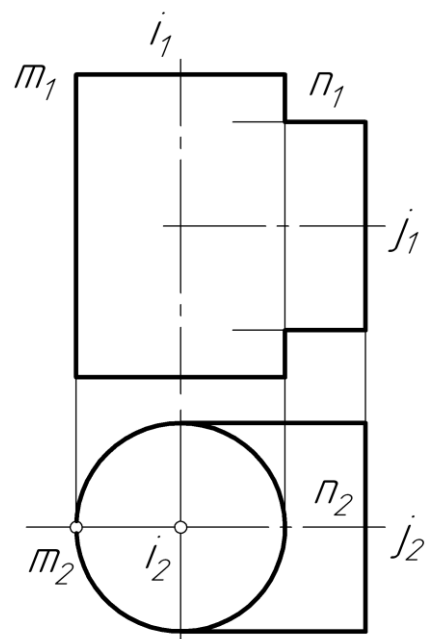


Рис. 35

9. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕКЦИРОВАНИЕ

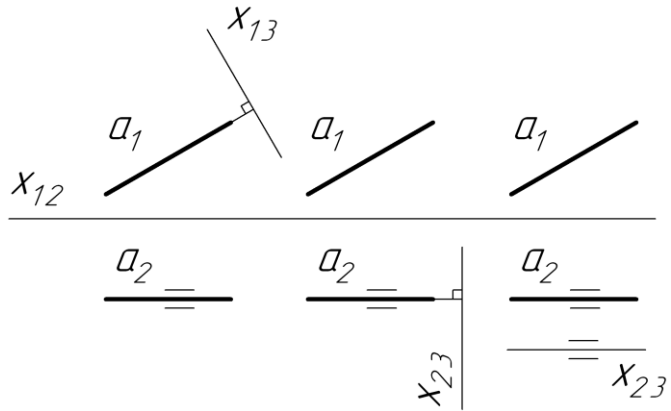
9.1.

Какое положение должна занимать плоскость π_3 , чтобы прямая l по отношению к ней стала проецирующей?

(рис. 36, а, б, с). Выберите ответ из предложенных вариантов.

Варианты ответа:

- a)
- b)
- c)



a)

b)

c)

Рис. 36

9.2.

Определите истинную величину плоской фигуры f способом дополнительного ортогонального проектирования (рис. 37).

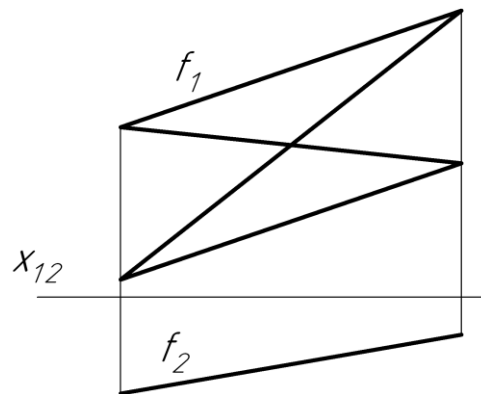


Рис. 37

9.3.

Постройте проекции точки K пересечения отрезка профильной прямой $[M,N]$ с заданной плоскостью $\omega(P,Q,R)$ (рис. 38).

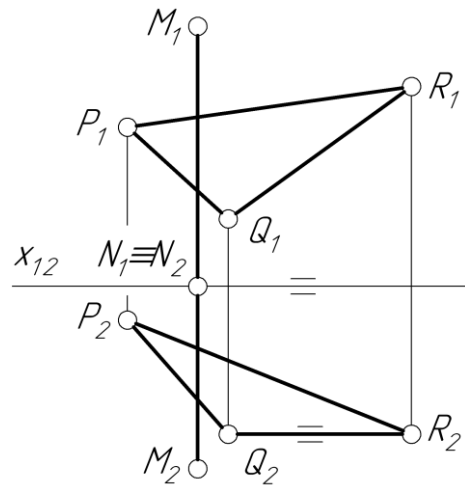


Рис. 38

9.4.

Определите натуральную величину сечения призмы $\Omega(T, b)$ фронтально-проецирующей плоскостью β (рис. 39).

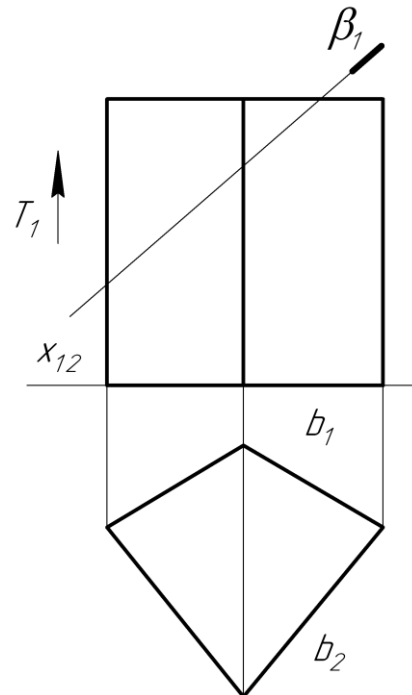


Рис. 39

10. АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

10.1.

На эпюре Монжа (рис. 40) изображены модели фронтально-проецирующей прямой b и отрезка CD профильной прямой m . Постройте проекции профильно-проецирующей прямой n , пересекающей заданные прямые. Выполните построения на эпюре Монжа и в прямоугольной изометрической проекции.

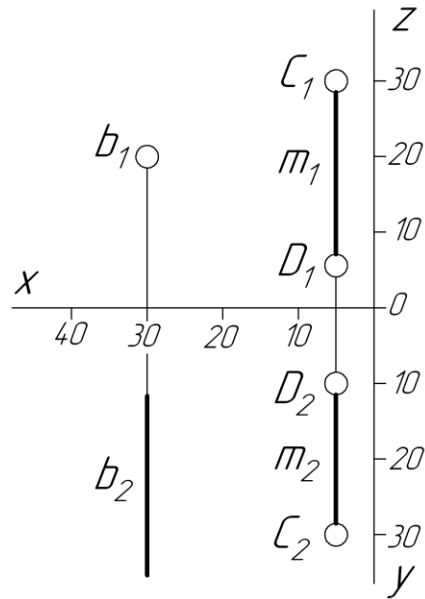


Рис. 40

10.2.

Постройте на эпюре Монжа проекции треугольника ABC , изображенного на рисунке 41 во фронтальной диметрии.

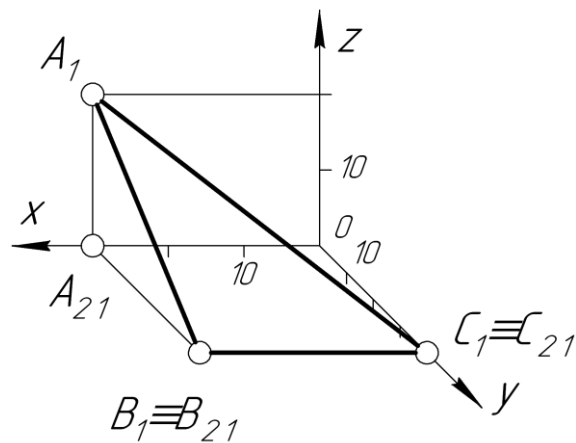


Рис. 41

10.3.

Постройте прямоугольную изометрическую проекцию шестиугольника f , модель которого на эюре Монжа представлена на рисунке 42.

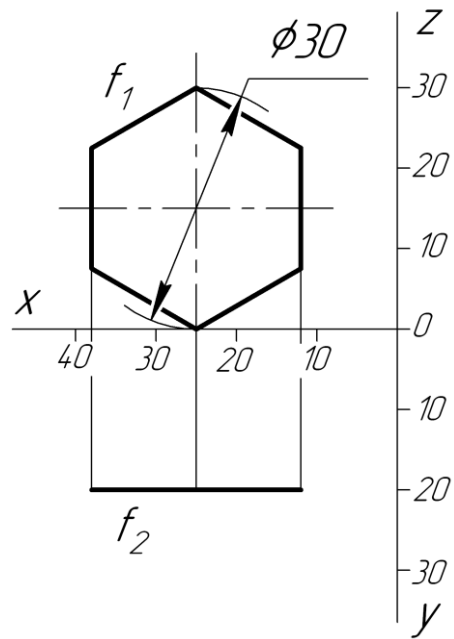


Рис. 42

10.4.

Постройте фронтальную диметрическую проекцию конической поверхности $\Omega(i, n)$, модель которой на эюре Монжа представлена на рисунке 43.

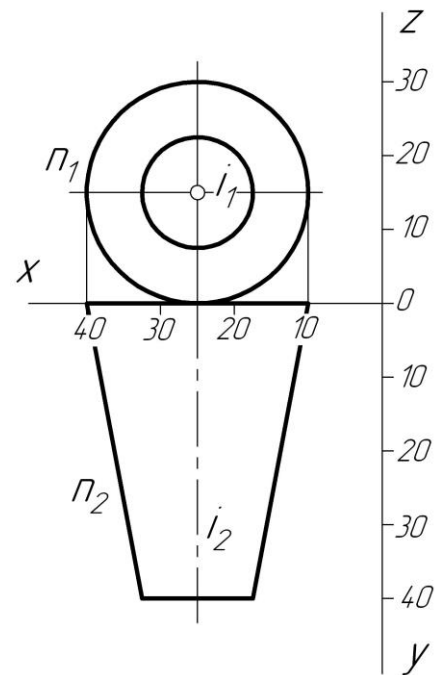


Рис. 43

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Волошинов В.А.* Начертательная геометрия. Инженерная графика. Позиционные задачи на проекционных моделях трехмерного пространства: учеб. пособие / В.А. Волошинов. — СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003. — 30 с.

2. *Иванов Г.С.* Начертательная геометрия: учебник / Г.С. Иванов — М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. — 338 с.

3. *Иванова Н.С.* Начертательная геометрия. Инженерная графика. Позиционные задачи на инцидентность геометрических элементов: учеб. пособие / Н.С. Иванова. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. — 78 с.

4. *Красильникова Г.А.* Начертательная геометрия и инженерная графика. Краткий курс лекций по начертательной геометрии: учеб. пособие / Г.А. Красильникова, М.С. Кокорин, Н.С. Иванова. — СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2016. — 88 с.

5. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Позиционные задачи. Ч.1: учеб. пособие / Л.Б. Иванова [и др.] — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. — 86 с.

6. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Проекционные модели трехмерного пространства. Моделирование геометрических объектов: учеб. пособие/ Ю.Я. Андрейченко [и др.] — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. — 36 с.