

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
нефти и газа имени И.М.ГУБКИНА ФИЛИАЛ в г. ТАШКЕНТЕ**



Отделение «Общепрофессиональные дисциплины»

Н.А. Надырова, Н.И. Куваева

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ  
К ИНТЕРНЕТ-ЭКЗАМЕНУ  
ПО «НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ  
КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ»  
(БЛОК 1)

Ташкент 2014

Настоящие учебно-методические рекомендации посвящены разделам стандартного курса дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика» преподаваемого в технических университетах. Материал рекомендаций представляет собой самостоятельную дидактическую единицу, содержащую основные темы, что соответствует тематической структуре интернет-экзамена, за основу взяты задачи рассматриваемые на сайте [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru), [www.i-fgos.ru](http://www.i-fgos.ru). В рекомендациях представлен материал, необходимый для успешной сдачи интернет-экзамена. Даны необходимые определения и формулировки основных теорем. Практическая часть рекомендаций представляет собой разбор предлагаемых в интернет-экзамене задач и различные варианты для самостоятельного решения.

Рекомендации предназначены для студентов технических специальностей Филиала РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина

Печатается по решению учебно-методической комиссии филиала ргу нефти и газа имени И.М. Губкина в г. Ташкенте Протокол №3 от 19.12.2014 года

Рецензенты: Профессор кафедры «Чизма геометрия  
ва мухандислик графикаси»  
Ташкентского государственного  
технического университета имени  
Абу Райхона Беруни

Азимов Т.Ж.

Профессор отделения  
«Математики и информатики»  
Филиала РГУ нефти и газа  
имени И.М. Губкина  
в г. Ташкенте

Ходжиметов А.И.

## **Блок 1. Темы**

*Тематическое наполнение:*

Тема 1. Метод проекций, виды проецирования.....	4
Тема 2. Прямоугольный чертёж точки на две и три плоскости проекций.....	5
Тема 3. Чертёж прямой линии, чертёж плоскости.....	6
Тема 4. Чертёж многогранника. Чертёж поверхности вращения.....	9
Тема 5. Параллельность на чертеже.....	10
Тема 6. Принадлежность точки и линии плоскости и поверхности.....	11
Тема 7. Пересечение прямой с плоскостью и пересечение двух плоскостей.....	12
Тема 8. Пересечение поверхностей.....	13
Тема 9. Способ прямоугольного треугольника.....	14
Тема 10. Перпендикулярность на чертеже.....	16
Тема 11. Способы преобразования чертежа.....	18
Тема 12. Применение способов преобразования чертежа к решению задач.....	18
Тема 13. Образование и задание кривых линий и поверхностей.....	22
Тема 14. Классификация плоских и пространственных кривых.....	23
Тема 15. Поверхности.....	25
Тема 16. Развертки поверхностей.....	26
<b>Модели ПИМ.....</b>	<b>27</b>
<b>Модели оценки.....</b>	<b>29</b>

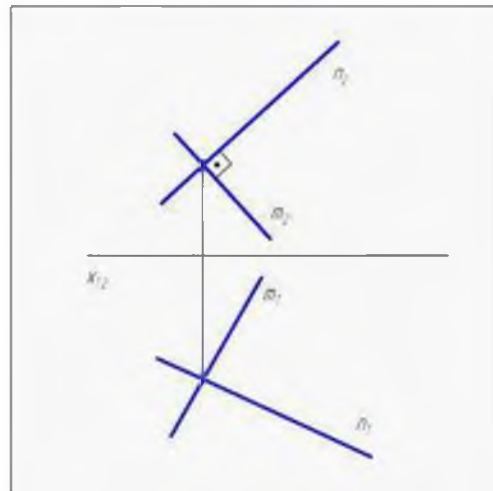
**Задание геометрических объектов на чертеже / Метод проекций, виды проецирования.**

**Задание № 1**

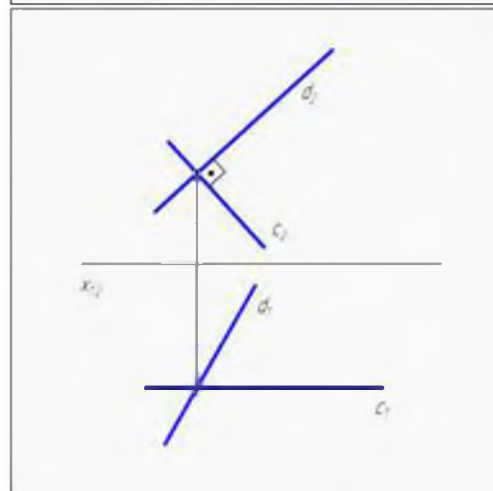
Инвариантное свойство ортогонального проецирования о проецировании без искажения прямого угла проиллюстрировано на чертежах ...

Варианты ответа: *Укажите не менее двух вариантов ответа*

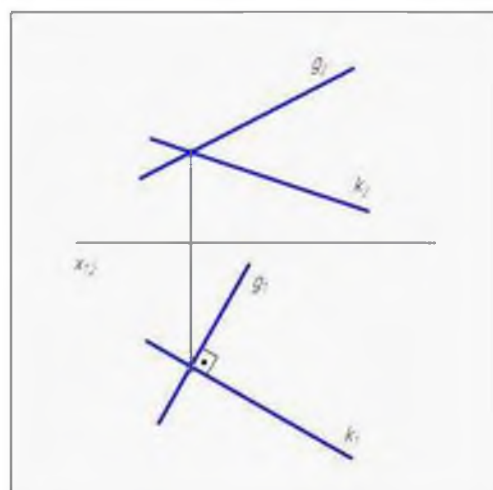
1



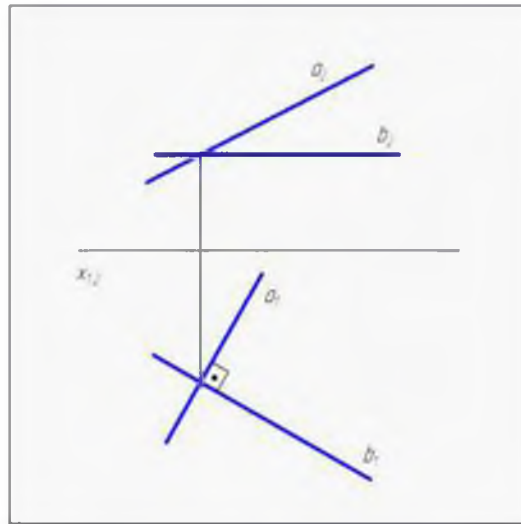
2



3



4

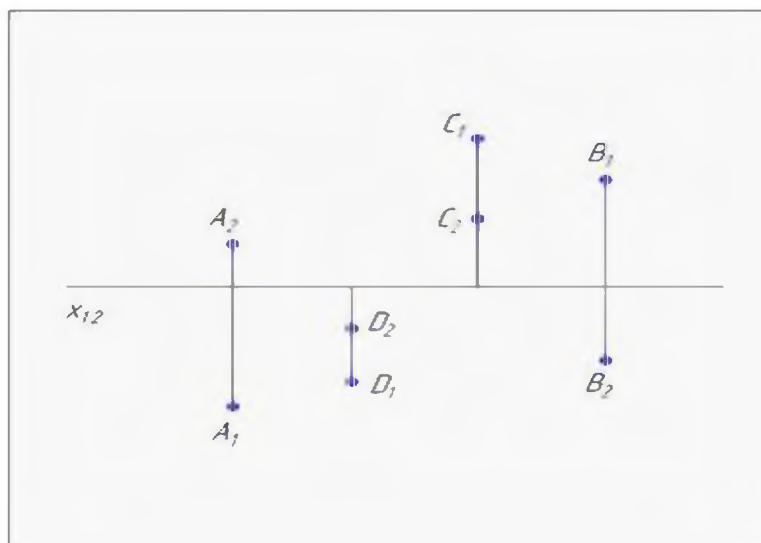


**Решение:** Ортогональное проецирование обладает следующим инвариантным свойством: если одна сторона прямого угла параллельна плоскости проекций, а другая сторона не перпендикулярна ей, то прямой угол проецируется на эту плоскость без искажения. Следовательно, если на одной из ортогональных проекций угол между прямыми равен  $90^\circ$ , а одна из прямых параллельна этой плоскости проекций, то такие прямые перпендикулярны друг другу в пространстве.

*Задание геометрических объектов на чертеже / Прямоугольный чертеж точки на две и три плоскости проекций.*

### Задание № 2

Проанализируйте ортогональный чертеж точек A, B, C, D и выберите точки, расположенные в соответствующих квадрантах (четвертях).



1. Первый квадрант
2. Второй квадрант
3. Третий квадрант

Варианты ответа:

*Укажите соответствие для каждого нумерованного элемента задания*

- 1. точка В
- 2. точка D
- 3. точка С
- 4. точка А

**Решение:** Плоскости проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  делят все пространство на четыре части, которые называют четвертями, или квадрантами.

Квадрант, в котором координаты  $y$  и  $z$  положительны, называется первым. На данном чертеже в первом квадранте расположена точка А.

Квадрант, в котором координата  $z$  положительна, а координата  $y$  отрицательна, называется вторым. На данном чертеже во втором квадранте расположена точка С.

Квадрант, в котором координаты  $y$  и  $z$  отрицательны, называется третьим. На данном чертеже в третьем квадранте расположена точка В.

Квадрант, в котором координата  $y$  положительна, а координата  $z$  отрицательна, называется четвертым. На данном чертеже в четвертом квадранте расположена точка D.

*Задание геометрических объектов на чертеже / Чертеж прямой линии, чертеж плоскости.*

### Задание № 3

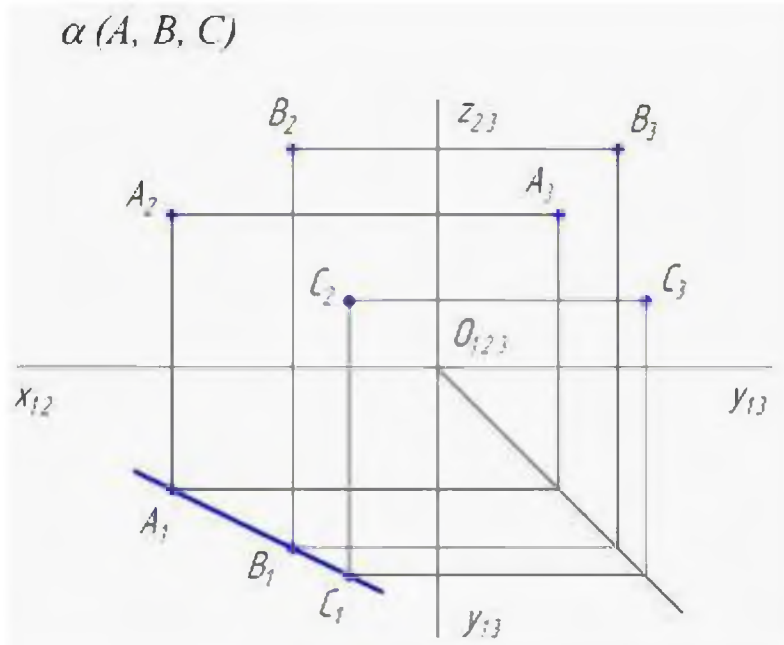
Выберите чертежи, на которых заданы соответствующие плоскости частного положения.

1.  $\alpha \perp \Pi_2$
2.  $\alpha // \Pi_1$
3.  $\alpha \perp \Pi_1$

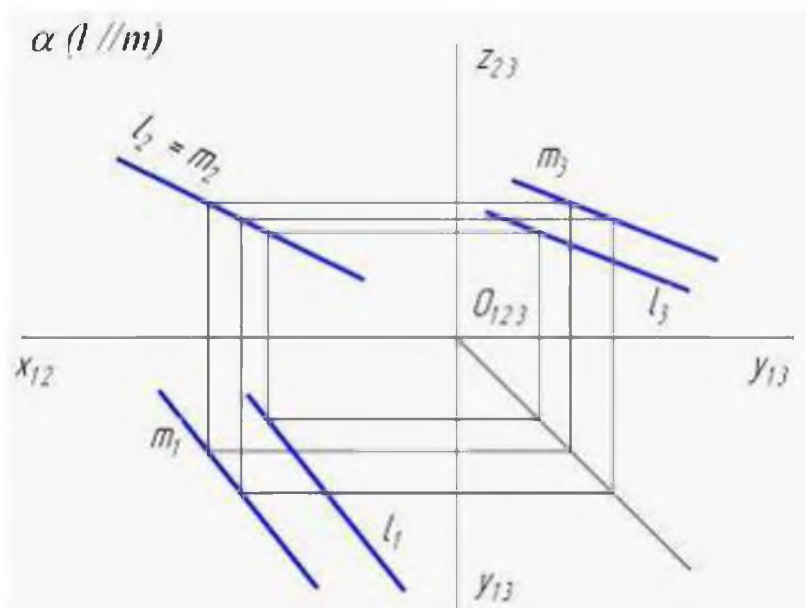
Варианты ответа:

Укажите соответствие для **каждого** нумерованного элемента задания

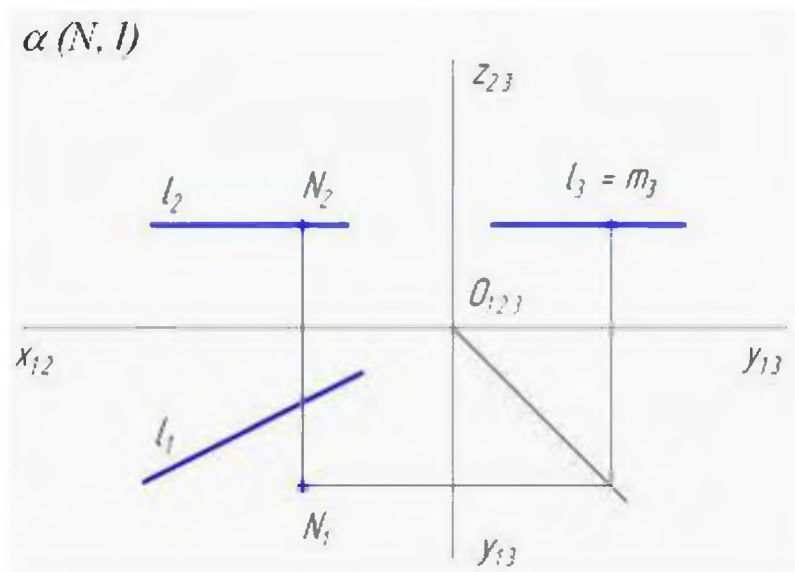
□ 1



□ 2



□ 3



**Решение:** Плоскости, параллельные или перпендикулярные к плоскостям проекций, называют плоскостями частного положения.

Плоскости, параллельные плоскостям проекций, называются плоскостями уровня.

Плоскости, перпендикулярные к плоскостям проекций, называются проецирующими плоскостями.

Плоскость  $\alpha \perp \Pi_2$  называется фронтально-проецирующей плоскостью. Фронтальная проекция плоскости  $\alpha$  вырождается в прямую, совпадающую с фронтальным следом плоскости.

На соответствующем чертеже такая плоскость задана двумя параллельными прямыми  $l$  и  $m$ .

Плоскость  $\alpha // \Pi_1$  называется горизонтальной плоскостью уровня. Так как расстояние от каждой ее точки до плоскости  $\Pi_1$  – величина постоянная (то есть аппликата  $z = \text{const}$ ), то особенность изображения горизонтальной плоскости уровня на эюре Монжа – параллельность ее фронтальной проекции оси  $x_{12}$ , а профильной проекции – оси  $y_{13}$ . На соответствующем чертеже такая плоскость задана точкой  $N$  и прямой  $l$ .

Плоскость  $\alpha \perp \Pi_2$  называется фронтально-проецирующей плоскостью. Фронтальная проекция плоскости  $\alpha$  вырождается в прямую, совпадающую с фронтальным следом плоскости. На соответствующем чертеже такая плоскость задана тремя точками:

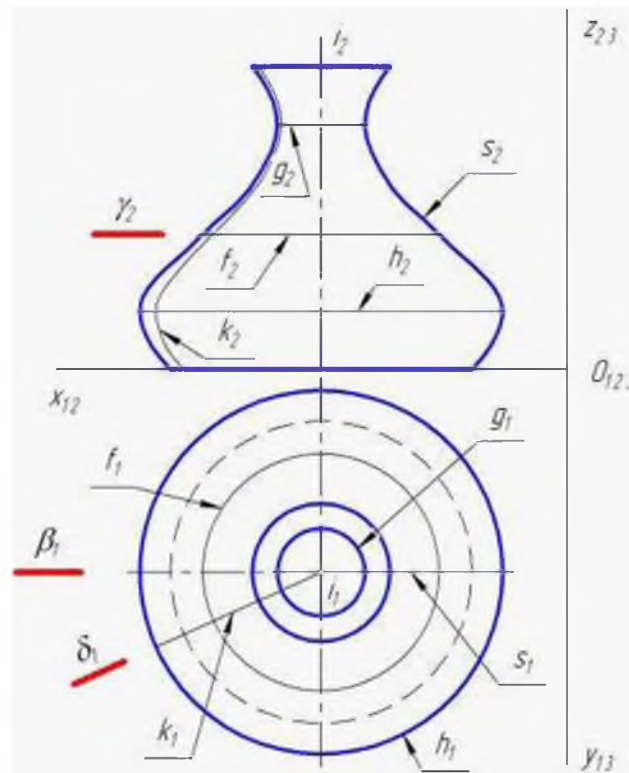
А, В и С.



**Задание геометрических объектов на чертеже / Чертеж многогранника. Чертеж поверхности вращения.**

**Задание № 4**

Проанализируйте чертеж поверхности вращения и соотнесите элементы списка терминов с указанными геометрическими элементами.



1. Горло
2. Экватор
3. Главный меридиан
4. Ось вращения

Варианты ответа:

Укажите соответствие для каждого нумерованного элемента задания

- $1s$
- $2k$
- $3g$
- $3i$
- $4h$

**Решение:** Поверхность  $\alpha$ , образованная вращением образующей  $k$  вокруг неподвижной оси  $i$ , называется *поверхностью вращения*.

Определитель поверхности –  $\alpha(k, i)$  [вращение].

*Параллелью* называют линию сечения поверхности плоскостью  $\gamma(\gamma_2)$ , перпендикулярной оси вращения  $i$ .

Наименьшая параллель поверхности вращения называется *горлом* (на приведенном чертеже обозначена буквой  $g$ ).

Наибольшая параллель поверхности вращения называется *экватором* (на приведенном чертеже обозначена буквой  $h$ ).

Другие параллели называют *случайными* (на приведенном чертеже случайная параллель обозначена буквой  $f$ ).

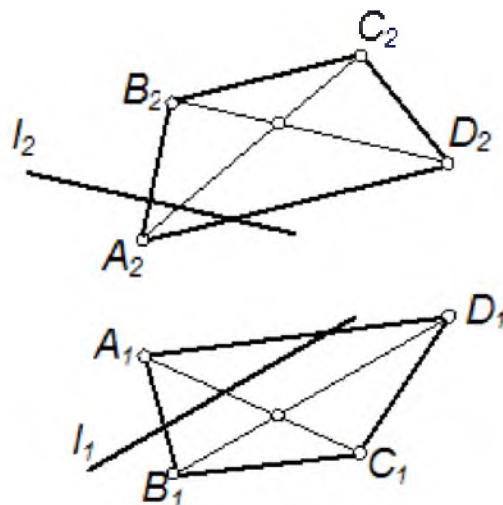
Линия сечения поверхности плоскостью  $\delta(\delta_1)$ , проходящей через ось вращения, называется *случайным меридианом* поверхности (на приведенном чертеже обозначен буквой  $k$ ).

Пересечение поверхности с фронтальной плоскостью уровня  $\beta(\beta_1)$ , проходящей через ось вращения, образует меридиан, который называется *главным меридианом* и является очерком фронтальной проекции (на приведенном чертеже обозначен буквой  $s$ ).

### ***Позиционные задачи / Параллельность на чертеже.***

#### **Задание № 5**

Прямая  $l$  \_\_\_\_\_ плоскости(-ю)  $\Sigma(ABCD)$ .



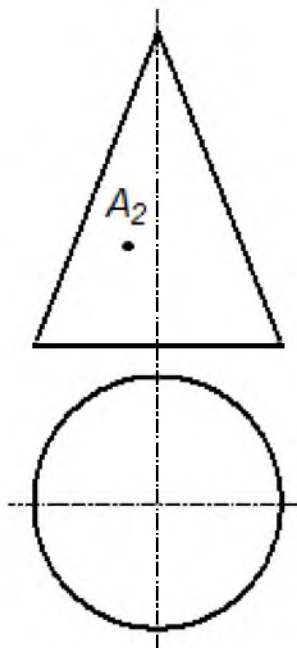
Варианты ответа:

- 1 параллельна
- 2 пересекается с
- 3 перпендикулярна
- 4 принадлежит

**Решение:** Прямая параллельна плоскости, если она параллельна прямой, лежащей в этой плоскости. Достаточно проанализировать, какое положение на чертеже проекции прямой  $l_1$  и  $l_2$  занимают по отношению к проекциям линии  $BD$ . Поскольку фронтальная проекция прямой  $l(l_2)$  параллельна фронтальной проекции прямой  $BD(B_2D_2)$ , а горизонтальная проекция прямой  $l(l_1)$  параллельна горизонтальной проекции прямой  $BD(B_1D_1)$ , то прямые  $l$  и  $BD$  параллельны, а следовательно, прямая  $l$  параллельна плоскости  $\Sigma(ABCD)$ .

***Позиционные задачи / Принадлежность точки и линии плоскости и поверхности.***

**Задание № 6** Построение недостающей проекции точки на поверхности вращения, изображенной на рисунке, может быть выполнено при помощи ...



Варианты ответа:

*Укажите не менее двух вариантов ответа*

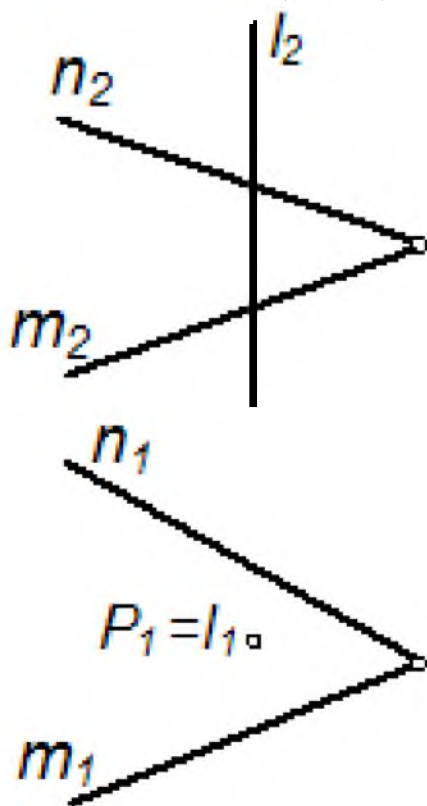
- 1. плоскости, проходящей через точку параллельно оси вращения
- 2. окружности, проходящей через эту точку
- 3. фронтально-проецирующей плоскости, расположенной под углом к оси поверхности
- 4. прямолинейной образующей, проходящей через эту точку

**Решение:** Положение точки на поверхности вращения определяют по принадлежности точки линии, принадлежащей поверхности. В данном случае такие линии могут быть окружностями, лежащими в плоскостях, параллельных основанию, или прямолинейными образующими.

*Позиционные задачи / Пересечение прямой с плоскостью и пересечение двух плоскостей.*

**Задание № 7**

Для построения недостающей проекции точки пересечения проецирующей прямой  $l$  с плоскостью  $\Sigma(m \cap n)$  необходимо ...



Варианты ответа:

- 1. заключить прямую  $l$  во фронтально-проецирующую плоскость

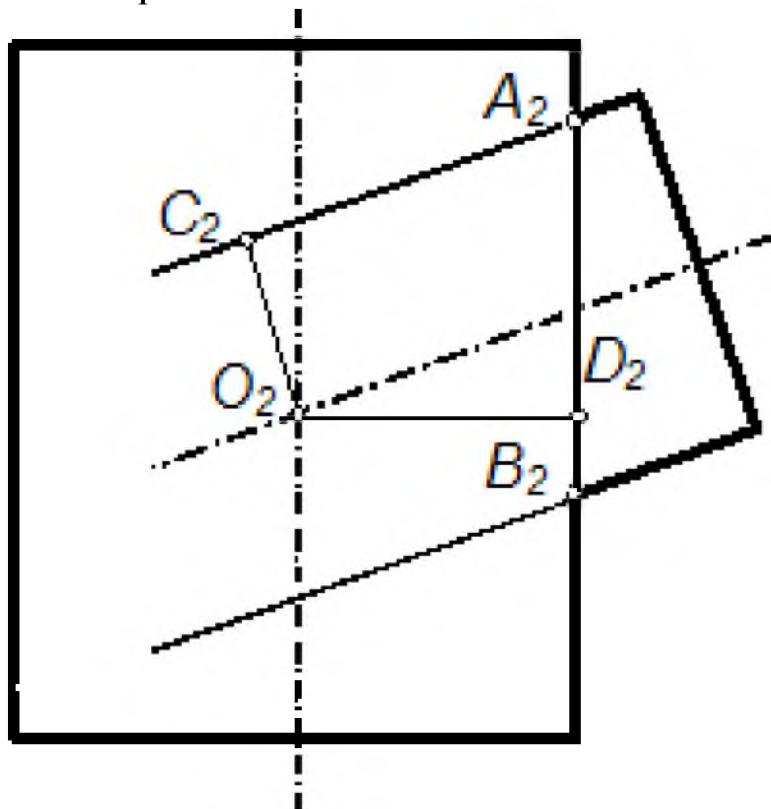
- 2. заключить прямую  $l$  во вспомогательную плоскость уровня
- 3. провести вспомогательную прямую через точку  $P$ , лежащую в заданной плоскости
- 4. заключить прямую  $l$  в профильную плоскость

**Решение:** Горизонтальная проекция точки пересечения проецирующей прямой с плоскостью совпадает с горизонтальной проекцией этой прямой  $l_1 = P_1$ . Недостающую проекцию  $P_2$  точки  $P$  строим по принадлежности её плоскости  $\Sigma$ . Для этого достаточно построить вспомогательную прямую, принадлежащую плоскости и проходящую через известную проекцию искомой точки. В данном случае построение начинается на горизонтальной плоскости проекций.

*Позиционные задачи / Пересечение поверхностей.*

**Задание № 8**

При построении линии пересечения двух поверхностей, изображенных на рисунке, за радиус минимальной сферы принимается отрезок ...



Варианты ответа:

- 1  $O_2C_2$

- 2  $O_2D_2$
- 3  $O_2A_2$
- 4  $O_2B_2$

**Решение:** Для построения линии пересечения цилиндров, изображенных на чертеже, применяется способ концентрических сфер. За сферу минимального радиуса принимается радиус сферы, касательной к одной из поверхностей вращения и пересекающей другую.

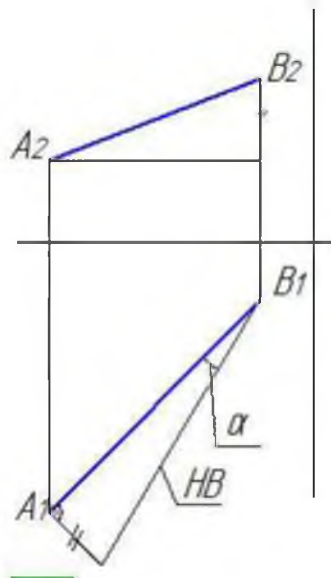
*Метрические задачи, способы преобразования чертежа / Способ прямоугольного треугольника.*

**Задание № 9**

Углы наклона отрезка АВ к плоскостям проекций правильно определены на рисунках ...

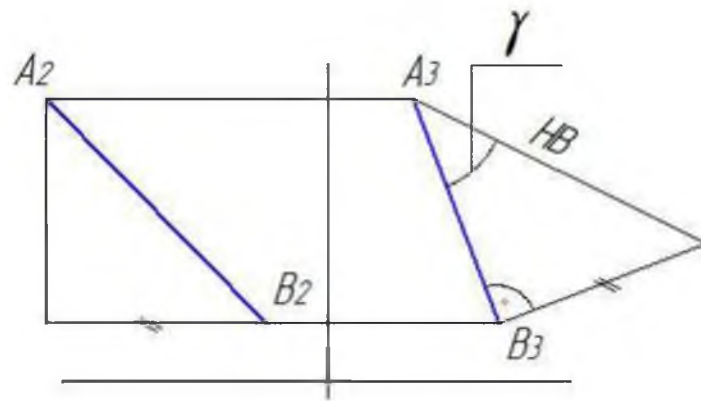
Варианты ответа:

*Укажите не менее двух вариантов ответа*

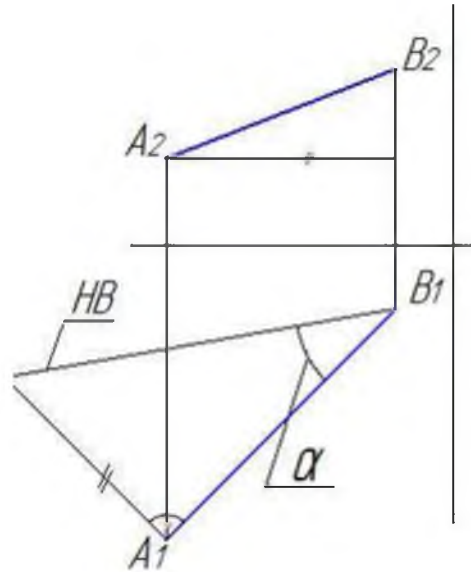


1

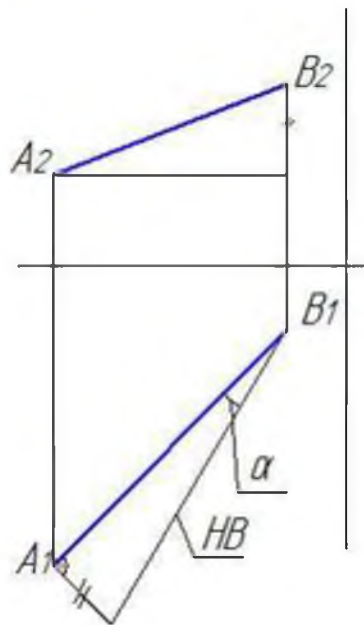
2



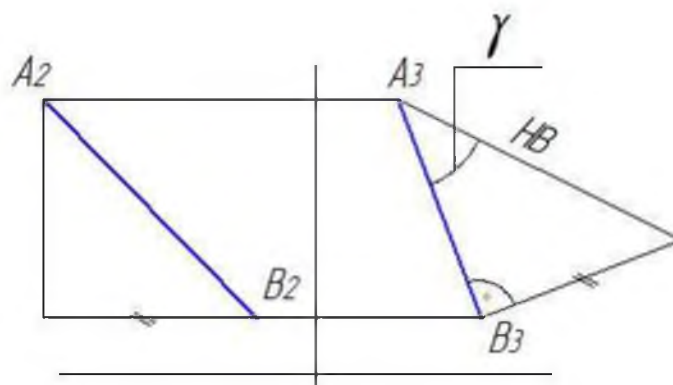
3



4



5



**Решение:** Угол между прямой и плоскостью определяется углом между прямой и ее ортогональной проекцией на эту плоскость. В построенном прямоугольном треугольнике при нахождении натуральной величины отрезка прямой гипотенуза равна длине отрезка  $AB$ . Угол  $\alpha$  наклона гипотенузы к горизонтальной проекции  $A_1B_1$  есть угол наклона данного отрезка  $AB$  к горизонтальной плоскости проекций:

Аналогично рассуждаем и при наличии профильной плоскости проекций. В построенном на профильной плоскости проекций прямоугольном треугольнике гипотенуза – это длина отрезка  $AB$ , а угол между натуральной величиной и проекцией отрезка на  $\Pi_3$  – это угол наклона отрезка прямой  $AB$  к профильной плоскости проекций  $\gamma$ :

*Метрические задачи, способы преобразования чертежа / Перпендикулярность на чертеже.*

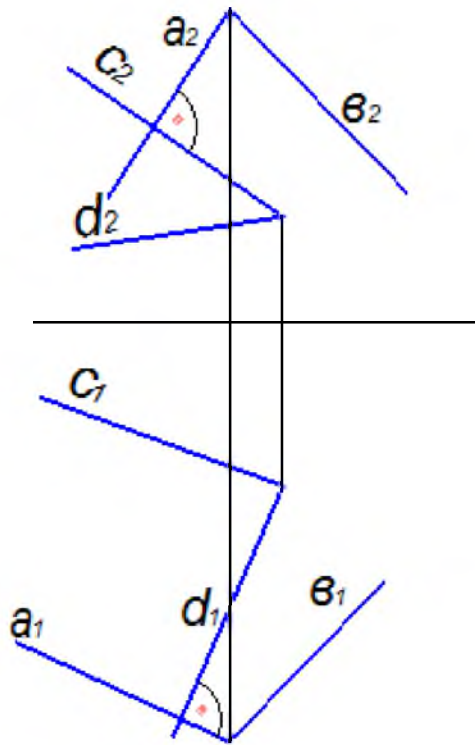
### Задание № 10

Две взаимно перпендикулярные плоскости показаны на рисунках ...

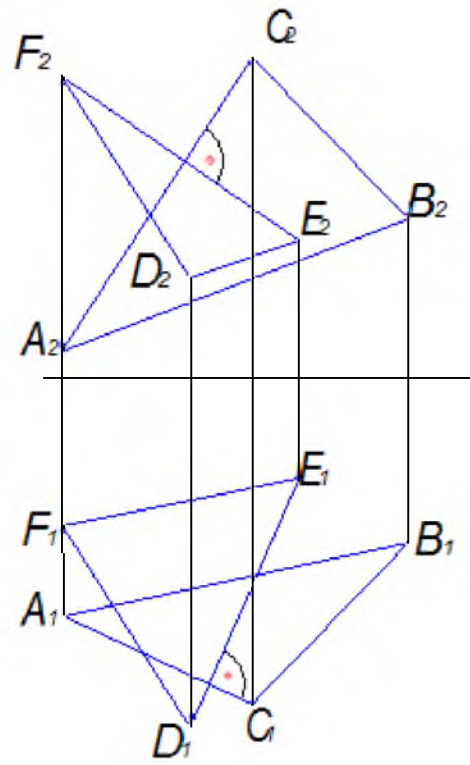
Варианты ответа: *Укажите не менее двух вариантов ответа*



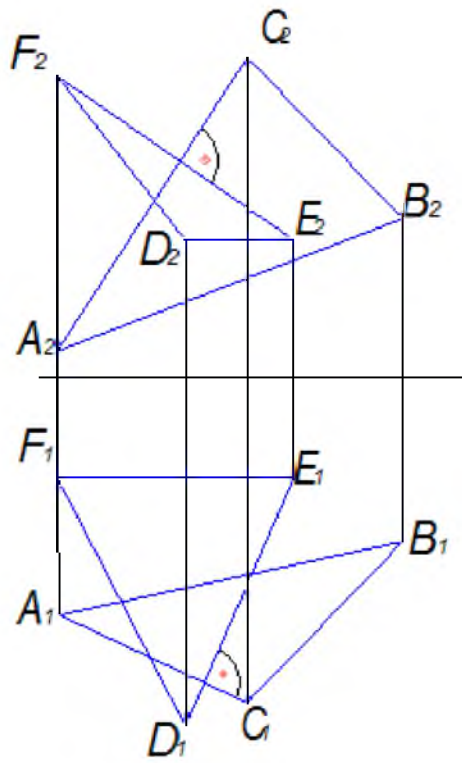
1



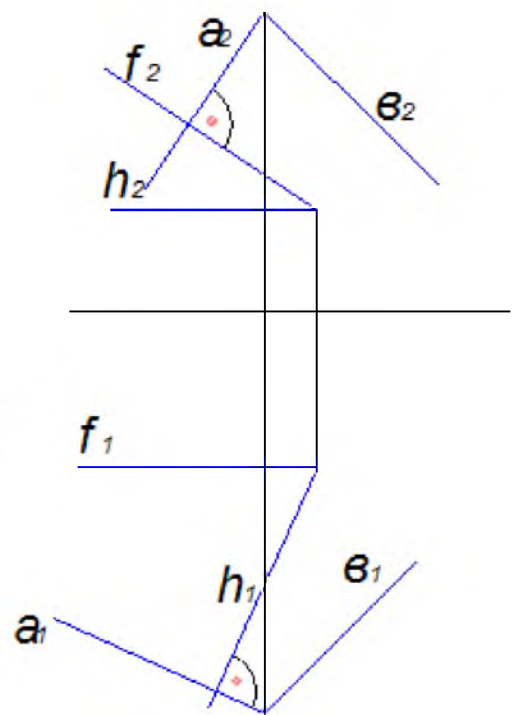
2



3



4



**Решение:** Две плоскости взаимно перпендикулярны, если в любой из них можно построить прямую, перпендикулярную другой плоскости. С учетом теоремы о проецировании прямого угла в одной из заданных плоскостей выбираем горизонталь и фронталь, а в другой – прямую, перпендикулярную этим линиям уровня.

*Метрические задачи, способы преобразования чертежа /  
Способы преобразования чертежа*

**Задание № 11**

Способ преобразования чертежа, при котором геометрическая фигура остается неподвижной относительно плоскостей проекций, – это способ ...

Варианты ответа:

- вращения вокруг прямой уровня
- плоскопараллельного перемещения
- замены плоскостей проекций
- вращения вокруг проецирующей прямой

**Решение:** Натуральная величина отрезка прямой может быть найдена различными способами. На чертеже представлено решение с помощью преобразования чертежа – замены плоскостей проекций. В результате замены фронтальной плоскости проекций  $\Pi_2$  на новую фронтальную плоскость проекций  $\Pi_4$  отрезок прямой  $AB$  оказывается параллельным ей, то есть становится фронталью, и проецируется на  $\Pi_4$  в свою натуральную величину.

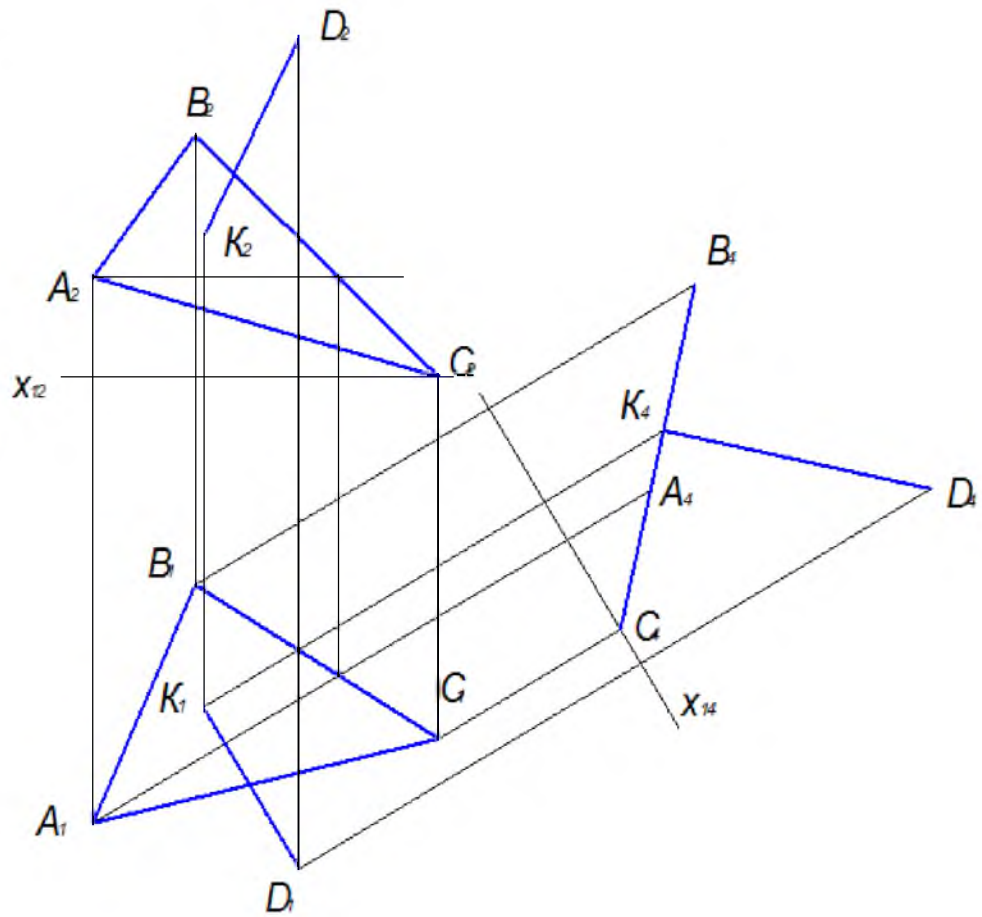
*Метрические задачи, способы преобразования чертежа /  
Применение способов преобразования чертежа к решению задач.*

**Задание № 12**

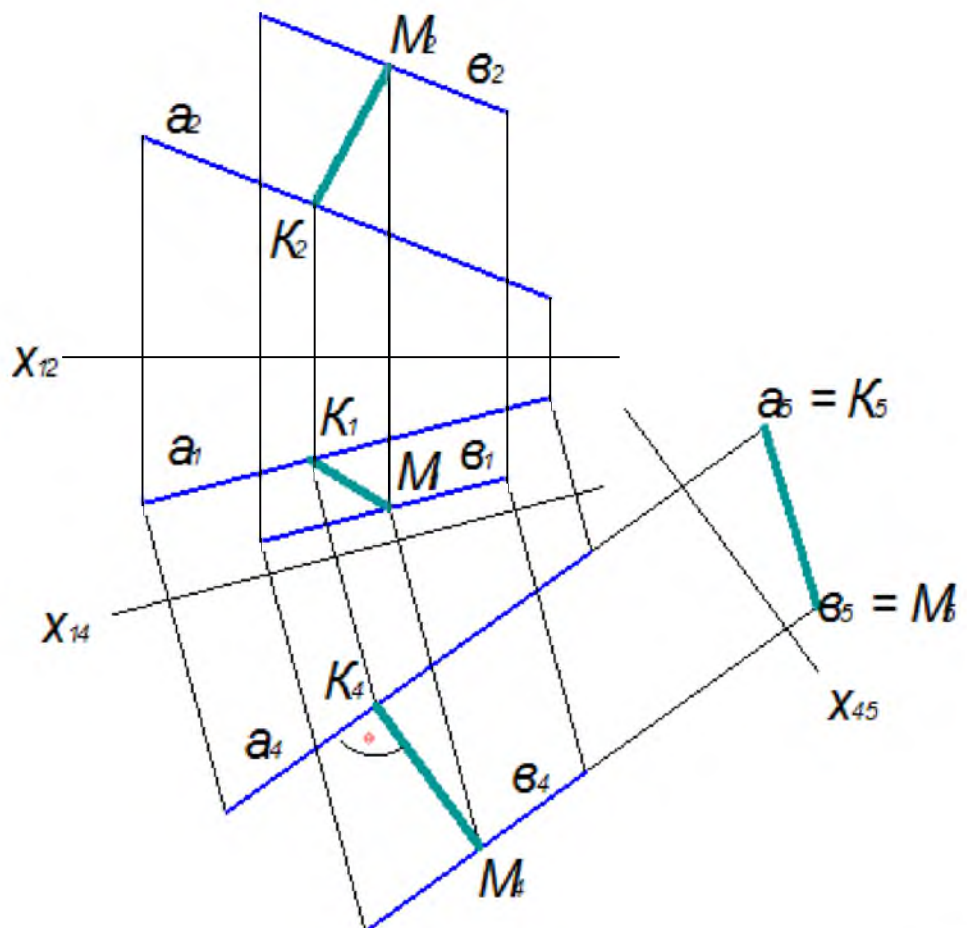
Задача нахождения расстояния между двумя параллельными прямыми проиллюстрирована на рисунке ...

Варианты  
ответа:

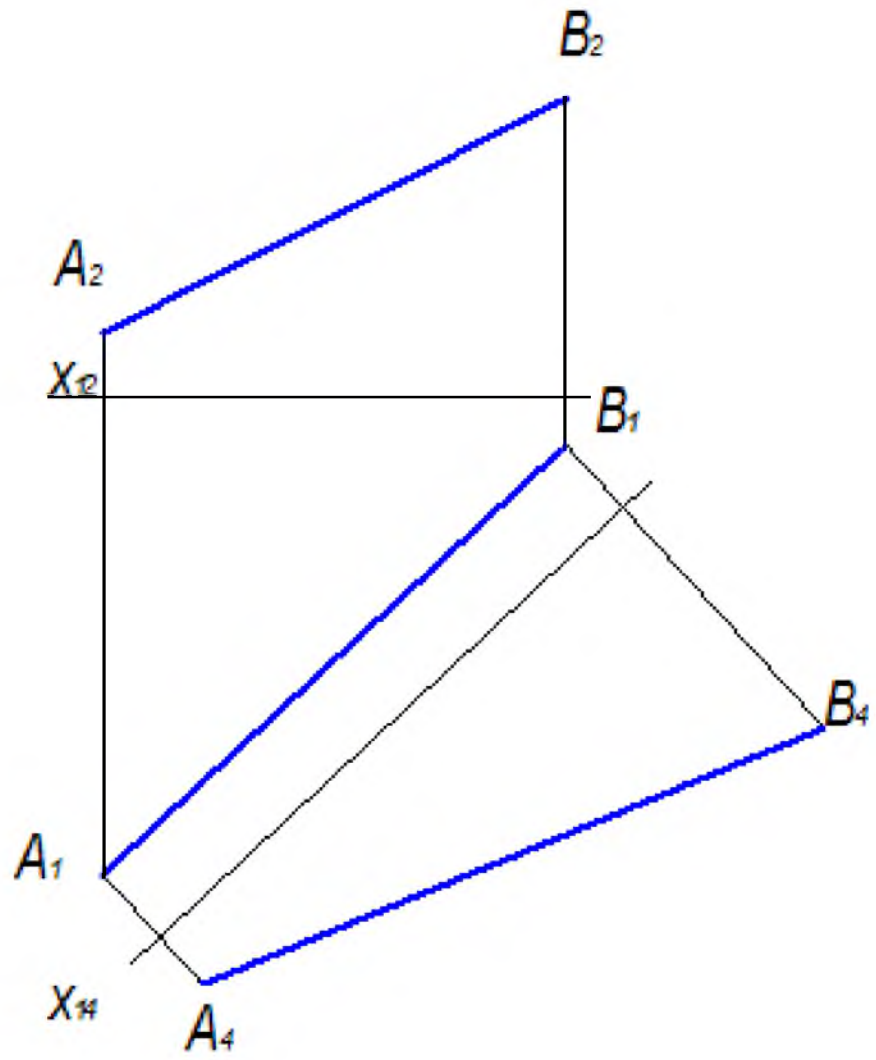
1



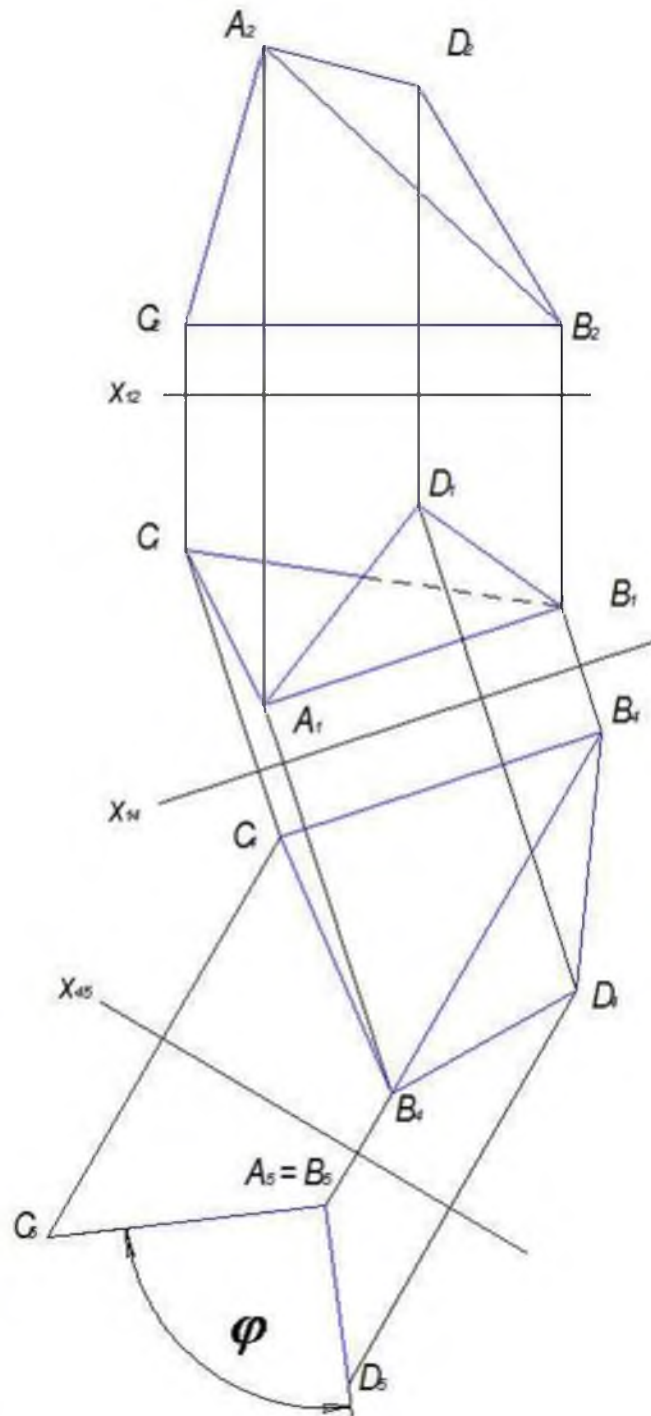
2



3



4.



**Решение:** На чертеже показано решение задачи определения расстояния между двумя параллельными прямыми  $a$  и  $b$ .

Эта задача решена с использованием двух замен плоскостей проекций. Первоначально фронтальная плоскость проекций  $\Pi_2$  заменяется на новую фронтальную  $\Pi_4$ , при этом параллельные прямые становятся прямыми уровня, а при второй замене горизонтальная плоскость проекций  $\Pi_1$  заменяется на новую горизонтальную  $\Pi_5$ . В системе плоскостей проекций  $\Pi_4\Pi_5$  прямые занимают положение проецирующих прямых, следовательно,

проецируются на  $\Pi_5$  в точки, а решение задачи определения расстояния между двумя параллельными прямыми сводится к определению расстояния между двумя точками.

***Кривые линии и поверхности / Образование и задание кривых линий и поверхностей.***

**Задание № 13**

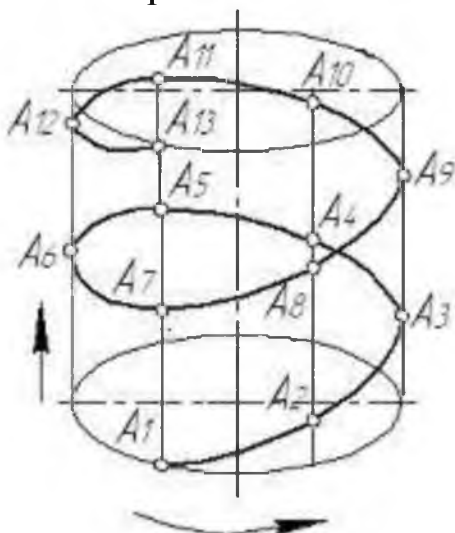
Цилиндрическая винтовая линия образуется при ...

Варианты ответа:

*Укажите не менее двух вариантов ответа*

- вращательно-поступательном движении линии
- при движении точки по прямой; при этом прямая совершает вращательное движение
- вращательно-поступательном движении отрезка прямой
- вращательно-поступательном движении точки

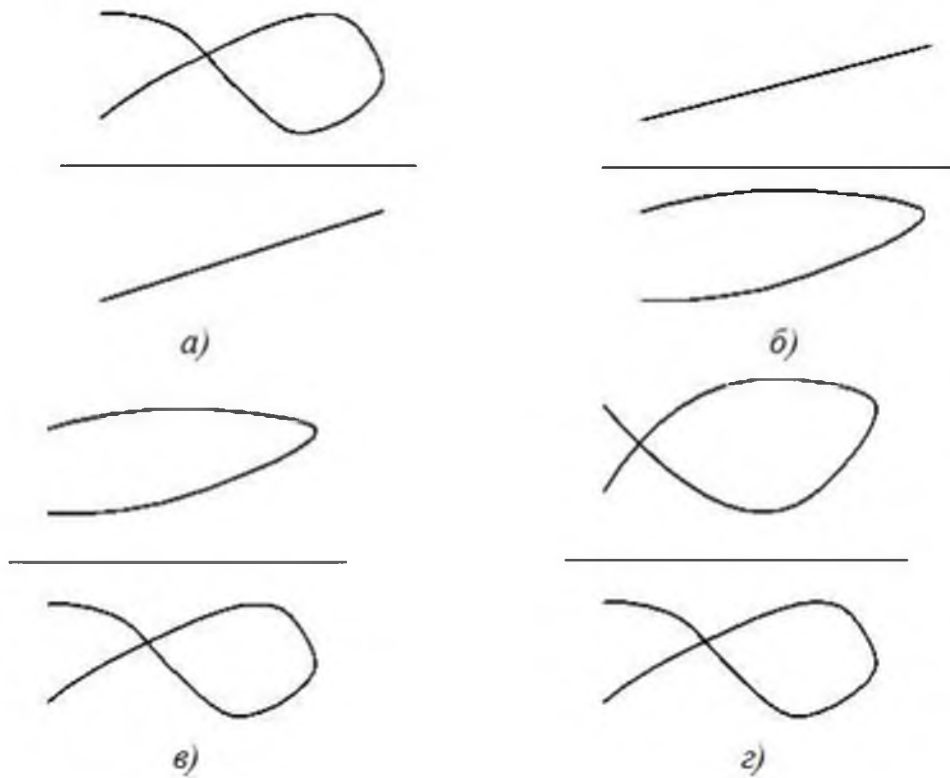
**Решение:** Цилиндрическая винтовая линия (гелиса) – пространственная кривая, представляющая собой траекторию точки, выполняющей винтовое движение. Винтовое движение включает в себя одновременно равномерное поступательное движение точки по прямой и равномерное вращательное движение этой прямой с точкой вокруг оси, которой прямая параллельна.



***Кривые линии и поверхности / Классификация плоских и пространственных кривых.***

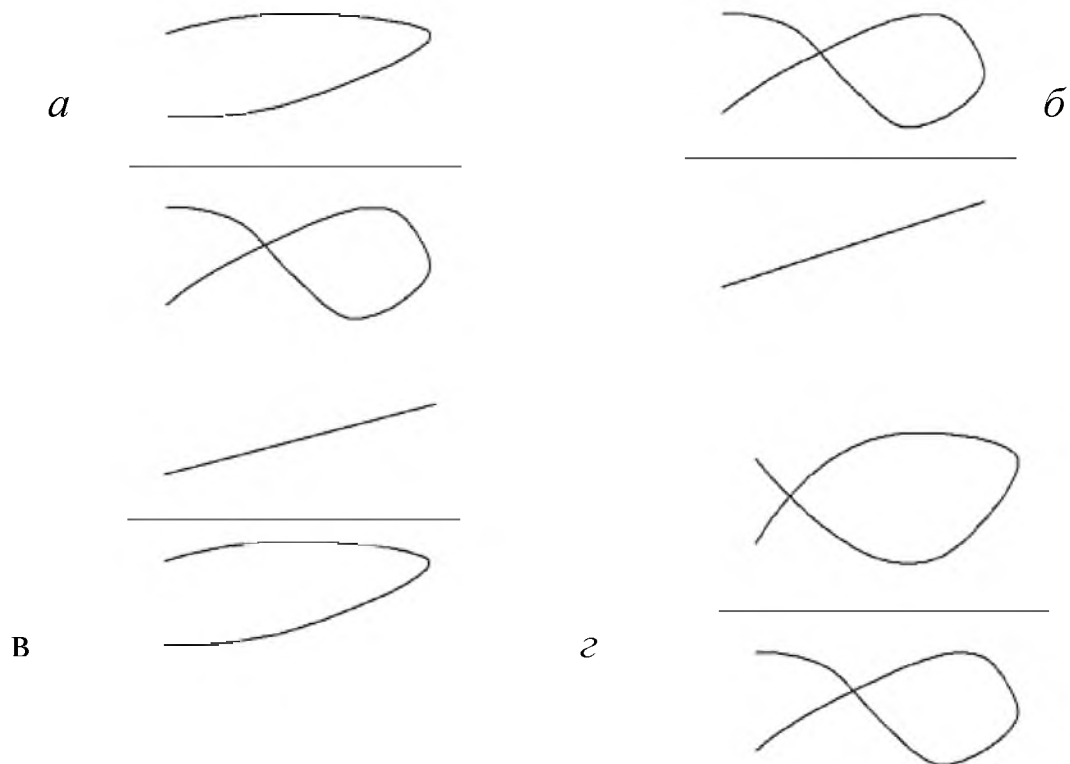
### Задание № 14

Плоские кривые линии изображены на рисунках ...

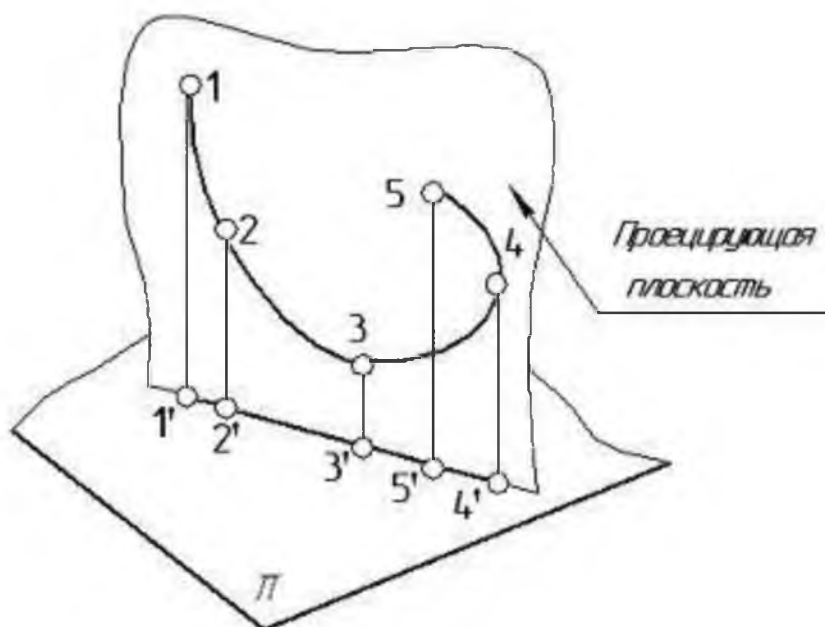


Варианты ответа:

Укажите **не менее двух** вариантов ответа



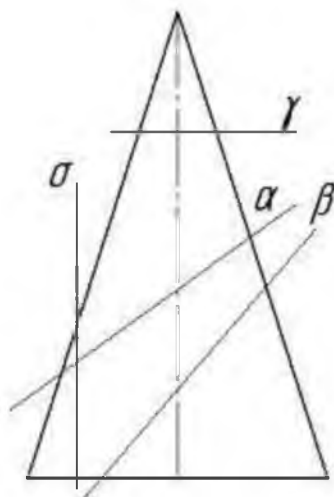
**Решение:** Линии, у которых все точки принадлежат одной плоскости, называют плоскими. Плоская кривая линия, находящаяся в проецирующей плоскости, может проецироваться прямой линией.



*Кривые линии и поверхности / Поверхности.*

### Задание № 15

Коническая поверхность пересекается по эллипсу плоскостями ...



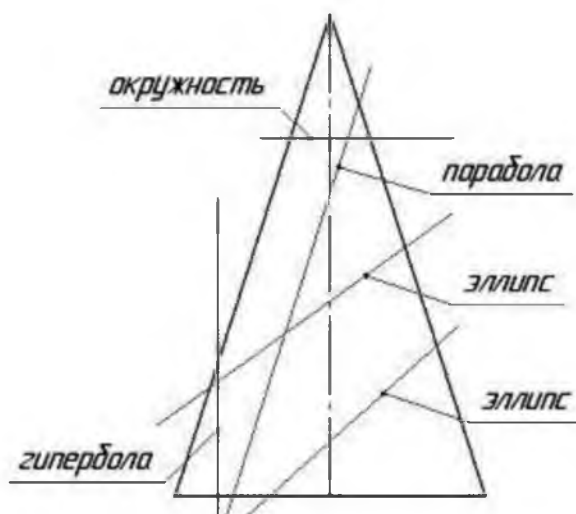
Варианты ответа:

Укажите не менее двух вариантов ответа

- ✓  $\alpha$
- ✓  $\beta$
- ✓  $\delta$
- ✓  $\gamma$



**Решение:** Виды конических сечений: если секущая плоскость проходит через вершину, в сечении может быть точка (плоскость касается вершины), одна прямая – образующая (плоскость касается поверхности), две прямые – образующие (плоскость пересекает поверхность); если секущая плоскость перпендикулярна оси, в сечении получается окружность; если секущая плоскость проходит под углом к оси, отличным от  $90^0$ , пересекая все образующие, в сечении – эллипс; если секущая плоскость параллельна одной из образующих, в сечении – парабола; если секущая плоскость параллельна двум образующим, в сечении – гипербола.



### *Кривые линии и поверхности / Развертки поверхностей.*

#### **Задание № 16**

Основными свойствами разверток являются следующие:

Варианты ответа:

*Укажите не менее двух вариантов ответа*

- угол между линиями на поверхности не равен углу между соответствующими линиями на развертке
- параллельным прямым на поверхности соответствуют параллельные прямые на развертке
- длины двух соответствующих линий поверхности и ее развертки равны между собой
- прямой на поверхности не соответствует прямая на развертке

**Решение:** Основные свойства разверток:

- 1) длины двух соответствующих линий поверхности и ее развертки равны между собой;
- 2) угол между линиями на поверхности равен углу между соответствующими линиями на развертке;
- 3) прямой на поверхности соответствует прямая на развертке;
- 4) параллельным прямым на поверхности соответствуют параллельные прямые на развертке;
- 5) кратчайшей линии, соединяющей две точки на поверхности (геодезической линии), соответствует прямая линия на развертке.

## Модели ПИМ

В рамках *компетентностного подхода* используется **уровневая модель педагогических измерительных материалов (ПИМ)**, представленная в трех взаимосвязанных блоках.

*Первый блок* – задания **на уровне «знать»**, в которых очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины. Задания этого блока выявляют в основном знаниевый компонент по дисциплине и оцениваются по бинарной шкале «правильно-неправильно».

*Второй блок* – задания **на уровне «знать» и «уметь»**, в которых нет явного указания на способ выполнения, и студент для их решения самостоятельно выбирает один из изученных способов. Задания данного блока позволяют оценить не только знания по дисциплине, но и умения пользоваться ими при решении стандартных, типовых задач. Результаты выполнения этого блока оцениваются с учетом частично правильно выполненных заданий.

*Третий блок* – задания **на уровне «знать», «уметь», «владеть»**. Он представлен кейс-заданиями, содержание которых предполагает использование комплекса умений и навыков, для того чтобы студент мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая знания из разных дисциплин. Кейс-задание представляет собой учебное задание, состоящее из описания реальной практической ситуации и совокупности сформулированных к ней вопросов. Выполнение студентом кейс-заданий требует решения поставленной проблемы (ситуации) в целом и проявления умения анализировать конкретную информацию, проследивать причинно-следственные связи, выделять ключевые проблемы и методы их решения. В отличие от первых двух блоков задания третьего блока носят интегральный (summative) характер и позволяют формировать нетрадиционный способ мышления, характерный и необходимый для современного человека.

Решение студентами подобного рода нестандартных практико-ориентированных заданий свидетельствует о степени влияния процесса изучения дисциплины на формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС. Это принципиально отличает новую, **уровневую модель** от **инвариантной**, применяемой при традиционном подходе.

В рамках *традиционного подхода* используется **инвариантная модель** педагогических измерительных материалов (ПИМ). В данной модели предложен структурный подход к конструированию ПИМ на основе формирования инвариантов содержания дисциплины для групп ООП, отсюда и название модели – **инвариантная**.

Основным структурным элементом измерителя является дидактическая единица (ДЕ) дисциплины. Оптимальное число ДЕ дисциплины находится в пределах от 4 до 14, при этом каждая ДЕ раскрывается заданиями одинаковой трудности по нескольким темам, что позволяет обеспечить полный охват содержания дисциплины. Критерием освоения каждой ДЕ дисциплины является 50% правильно выполненных заданий одной ДЕ, оценка освоения ДЕ проводится в бинарной шкале «освоена – не освоена».

Педагогические измерительные материалы предназначены для оценки базового уровня подготовки студентов в соответствии с требованиями ГОС-II и предполагают использование знаний и умений в знакомой ситуации, т.е. задания рассчитаны на типовые действия.

## Модели оценки

В рамках *компетентностного подхода* используется модель оценки результатов обучения, в основу которой положена методология В.П. Беспалько.

Объект оценки	Показатель оценки результатов обучения студента	Уровни обученности
Студент	Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3	Первый
	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3	
	или	Второй
	Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3	
	или	
	Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2	
	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3	Третий
	или	
Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2		
или		
Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1	Четвертый	
Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3		

Предложенные показатели оценки результатов обучения позволяют сделать выводы об уровне обученности каждого отдельного студента и дать ему рекомендации для дальнейшего успешного продвижения в обучении.

Данная модель, являясь **студентоцентрированной**, позволяет сфокусировать внимание на результатах каждого отдельного студента.

В рамках *традиционного подхода* используется **модель оценки освоения дисциплины**, в основу которой положена оценка освоения всех дидактических единиц (ДЕ) дисциплины на уровне требований ГОС-П.

Согласно этой модели подготовка студента оценивается по каждой ДЕ дисциплины путем сравнения количества правильно выполненных заданий с критерием освоения. Подготовка студента считается соответствующей требованиям ГОС-П, если он освоил все контролируемые ДЕ дисциплины. В данной методике оценки выполнения требований ГОС-П по дисциплине принципиально важна структура знаний студента. Для каждой ООП показателем освоения дисциплины является процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

**Структура формирования выводов по освоению дисциплины представлена в таблице:**

<b>Объект оценки</b>	<b>Показатель освоения дисциплины</b>	<b>Критерий освоения дисциплины</b>
<b>Студент</b>	Процент освоенных дидактических единиц дисциплины	<b>100%</b> освоенных дидактических единиц дисциплины
<b>Выборка студентов ООП</b>	Процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины	<b>60%</b> студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины

Описание уровней обученности по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика»:

Первый уровень: Результаты обучения студентов свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине "Начертательная геометрия". Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине "Начертательная геометрия".

Второй уровень: Достигнутый уровень оценки результатов общения показывает, что студенты обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине "Начертательная геометрия". Студенты способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Третий уровень: Студенты продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине "Начертательная геометрия". Студенты способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Четвертый уровень: Достигнутый уровень оценки результатов обучения студентов по дисциплине "Начертательная геометрия" является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Студенты способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.