**Занятие 4.**

**Плоскость. Принадлежность прямой плоскости.**

**Положение плоскостей относительно плоскостей проекции.**

**Вопросы**

1. Какая плоскость называется плоскостью общего положения?
2. Какие плоскости называются проецирующими, плоскостями уровня?
3. Назовите главные линии плоскости.
4. При каком положении плоскости ее горизонталь является и профильной прямой?
5. Назовите условия принадлежности прямой плоскости.
6. Назовите условие, при котором две плоскости параллельны друг другу.
7. Как построить прямую, параллельную двум пересекающимся плоскостям?
8. В каком случае можно утверждать, что прямая параллельна плоскости?
9. Назовите три основных этапа нахождения точки пересечения прямой с плоскостью.
10. Назовите основное свойство проецирующих плоскостей.
11. Как на эпюре построить прямую перпендикулярную к плоскости?

**Задачи**

1. Построить горизонтальную проекцию точки *K*, принадлежащей плоскости *α* (*f*oα, *h*oα), не используя профильную проекцию (рис. 44).
2. В заданных плоскостях провести горизонталь на расстоянии 15 мм от плоскости *π*1 (рис .45).



 Рис. 44 Рис. 45

1. Достроить горизонтальную проекцию пятиугольника *ABCDE* (рис. 46).
2. Построить горизонтальную проекцию треугольника *ABC*, лежащего в плоскости *α* (*a* || *b*) (рис. 47).

 

 Рис. 46 Рис. 47

1. В плоскости *α* провести горизонталь на расстоянии 20 мм от плоскости *π*1. Построить на горизонтали точку *А* на расстоянии 15 мм от плоскости *π*2 (рис. 48).
2. Найти недостаточную проекцию точки *К*, лежащей в плоскости, заданной прямой *АВ* и точкой *С* (рис. 49).



 Рис. 48 Рис. 49

1. Заключить прямую *АВ* в горизонтально проецирующую плоскость, задав эту плоскость ее следами на плоскостях *π*1 и *π*2 (рис. 50).
2. Построить через точку *M* плоскость, параллельную прямой *a* и перпендикулярную горизонтальной плоскости проекций *π*1 (рис .51).



 Рис. 50 Рис. 51

1. Построить горизонтальную проекцию треугольника *АВС*, параллельного плоскости *α* (*a* ∩ *b*) (рис. 52)
2. Построить горизонтальную проекцию треугольника *АВС*, если известно, что сторона *АВ* параллельна плоскости *α* (*m* || *n*) (рис. 53).

28.Построить проекции плоскости, проходящей через точку *M* перпендикулярно плоскости треугольника *АВС* и параллельно прямой *l* (рис. 54).

29.Построить проекции плоскости, проходящей через точку *А* перпендикулярно прямой *m* (рис. 55).



 Рис. 52 Рис. 53

 

 Рис. 54 Рис. 55

30.Построить фронтальную проекцию прямой *а*, перпендикулярной прямой *b* и проходящей через точку *M* (рис. 56).

31.Построить недостающую проекцию точки *K*, равноудаленной от точек *А* и *В* (рис. 57).



 Рис. 56 Рис. 57

32.Построить проекции равнобедренного треугольника *АВС* с основанием *АВ* и вершиной *С* на проецирующей прямой *а* (рис. 58).

33.Через точку *А* провести произвольную прямую *m*, параллельную плоскости *β* (рис. 59).



 Рис. 58 Рис. 59

34.Провести через точку *K* плоскость, параллельную плоскости, заданной прямой *АВ* и точкой *С* (рис. 60).

35.Построить проекции плоскости, проходящей через точку *M* перпендикулярно плоскостям *α* (*f*oα, *h*oα) и *β* ⊥ *π*2 (рис. 61).



 Рис. 60 Рис. 61

36.Найти точку пересечения прямой *АВ* с плоскостью *β*, заданной ее фронтальным следом (рис. 62).

37.Найти точку пересечения прямой *АВ* с плоскостью, заданной треугольником *СDE* (рис. 63).

38.Найти линию пересечения плоскости *β*, заданной следом *β'*, с плоскостью, заданной параллельными прямыми *АВ* и *CD* (рис. 64).

39.Найти линию пересечения плоскостей *α* и *β* (рис. 65).

 Рис. 62 Рис. 63



 Рис. 64 Рис. 65

40.Найти точку пересечения прямой *АВ* с плоскостью, заданной треугольником *CDE* (рис. 66).

41.Через точку *А* провести прямую, параллельную двум заданным плоскостям (рис. 67).



 Рис. 66 Рис. 67

42.Определить расстояние от точки *А* до плоскости *α* (рис. 68).

43.Определить расстояние от точки *А* до плоскости *α* (рис. 69).

 

 Рис. 68 Рис. 69

44.Из точки *А* опустить перпендикуляр на заданную плоскость и найти его основание (рис. 70, 71).



 Рис. 70 Рис. 71

45.На прямой *АВ* найти точку *С*, равноудаленную от двух данных точек *D* и *E* (рис. 72).

46.Построить прямоугольный треугольник *АВС* по заданному катету *АВ* и направлению гипотенузы *BM* (рис. 73).

47.Провести через точку *А* прямую, пересекающую прямую *BC* и перпендикулярную к прямой *DE* (рис. 74).

48.Построить фронтальную проекцию прямой *АВ* по ее горизонтальной проекции, зная, что *АВ* пересекает прямую *CD* под прямым углом (рис. 75).



 Рис. 72 Рис. 73



 Рис. 74 Рис. 75

Вопросы

1. Каким должно быть положение оси вращения при преобразовании плоскости общего положения в горизонтально проецирующую?

2. Как следует расположить новую плоскость проекций, чтобы определить расстояние между двумя параллельными фронталями?

3. Как определить на эпюре центр дуги, описанной точкой, вращаемой около горизонтали?

4. Как на эпюре определить истинную величину радиуса дуги, описанной точкой, вращаемой около горизонтали или фронтали?

5. Какое положение в пространстве должна занять новая плоскость проекций относительно оставшейся плоскости?

6. Какое последовательное положение следует придавать новым плоскостям проекций, чтобы при первой замене заданный отрезок спроецировался в натуральную величину, а при второй замене – в виде точки?

**Задачи**

48. Повернуть около заданной оси *i* точку *А* до ее совмещения с плоскостью *α* (рис. 81, 82).

 Рис. 81 Рис. 82

49.Определить фронтальную проекцию точки *А*, зная, что при вращении около заданной оси *i* точка окажется на прямой *ВС* (рис. 83).

1. Повернуть точку *А* вокруг оси *i* так, чтобы в новом положении она расположилась на расстоянии 15 мм от прямой *ВС* (рис. 84).

 

 Рис. 83 Рис. 84

1. Повернуть прямую *АВ* вокруг оси перпендикулярной к плоскости *π*1 так, чтобы в новом положении она прошла через заданную точку *С* (рис. 85).
2. Способом вращения определить истинную фигуру пятиугольника *АВСDE* (рис. 86).



 Рис. 85 Рис. 86

1. Заменить плоскость *π*2 так, чтобы точка *А* была удалена от новой плоскости *π*4 на 30 мм (рис.87).
2. Заменить одну из плоскостей проекций так, чтобы в новой системе плоскостей отрезок *АВ* стал фронталью (рис. 88).



 Рис. 87 Рис. 88

1. Определить угол между двумя произвольными отрезками *АВ* и *СD*, горизонтальные проекции которых совпадают.
2. Найти на горизонтальной плоскости проекций точку *D*, одинаково удаленную от вершины заданного треугольника *АВС*.
3. Определить расстояние от точки *А*, лежащей в плоскости *π*1, до прямой, лежащей в плоскости *π*2.
4. В плоскости треугольника *АВС* провести прямую, параллельную стороне *АВ* на расстоянии 15 мм от последней.
5. Определить угол между осью проекций и прямой *АВ* (рис. 89).
6. Построить геометрическое место точек, равноудаленных от сторон угла *ВАС* (рис. 90).



 Рис. 89 Рис. 90

1. Даны прямая *АВ* и горизонтальная проекция прямой *CD*, параллельной *АВ*. Найти фронтальную проекцию прямой *CD*, если расстояние между заданными прямыми равно 15 мм (рис. 91).

62.Определить недостающую проекцию точки *А*, если расстояние от точки *А* до прямой *ВС* равно 25 мм (рис. 92).



 Рис. 91 Рис. 92

1. Определить угол между прямой *АВ* и заданной плоскостью (рис. 93).



 Рис. 93