

1. КОМПЛЕКСНЫЙ ЧЕРТЁЖ ТОЧКИ. ОСНЫЙ И БЕЗОСНЫЙ СПОСОБ ИЗОБРАЖЕНИЯ

1.1. Осный способ изображения

1. На аксонометрическом чертеже (рис. 1) нанести координаты точки А. Значения координат (в мм) занести в таблицу. Коэффициенты искажения по осям X, Z принять равными 1, по оси Y = 0,5. Построить комплексный чертёж точки А.

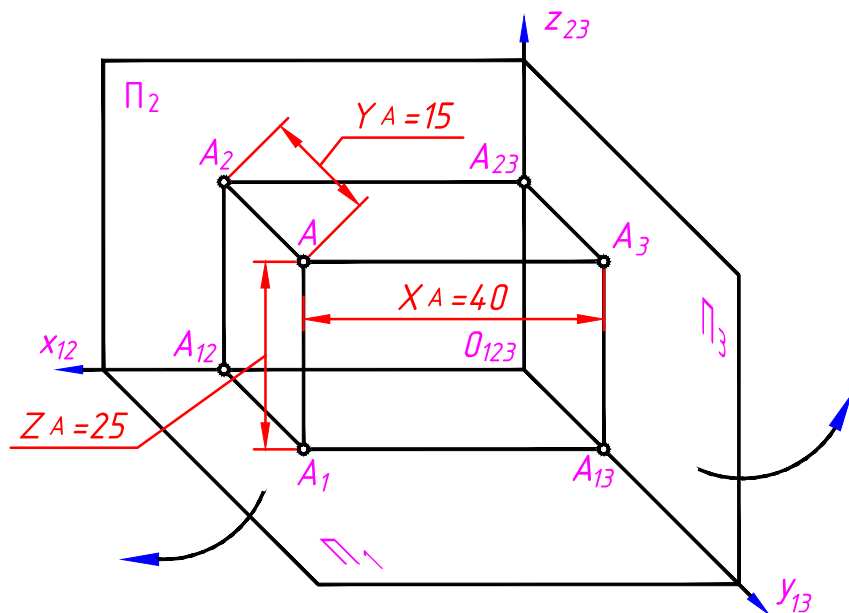
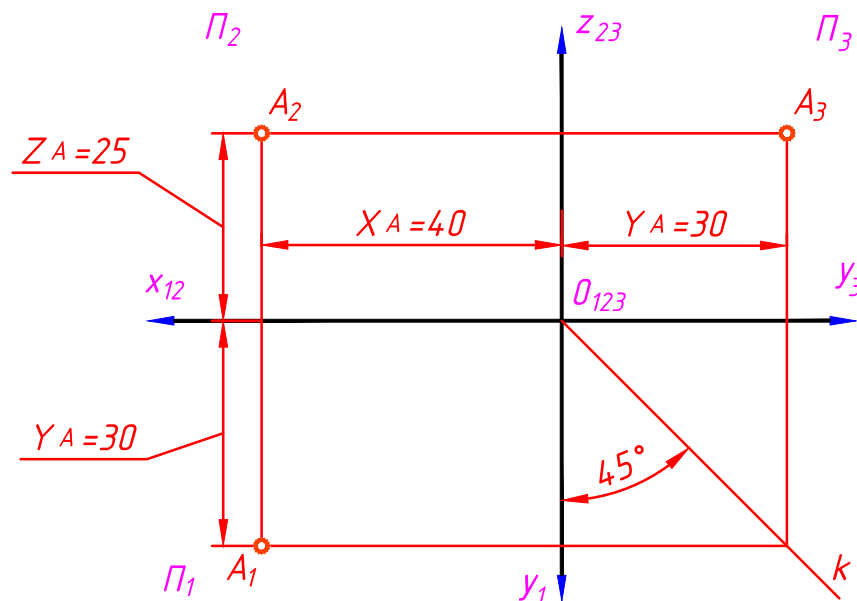


Рис. 1



X_A (широта)	40
Y_A (глубина)	$15 \times 2 = 30$
Z_A (высота)	25

Записать название плоскостей проекций:

Π_1 - горизонтальная плоскость проекций

Π_2 - фронтальная плоскость проекций

Π_3 - профильная плоскость проекций

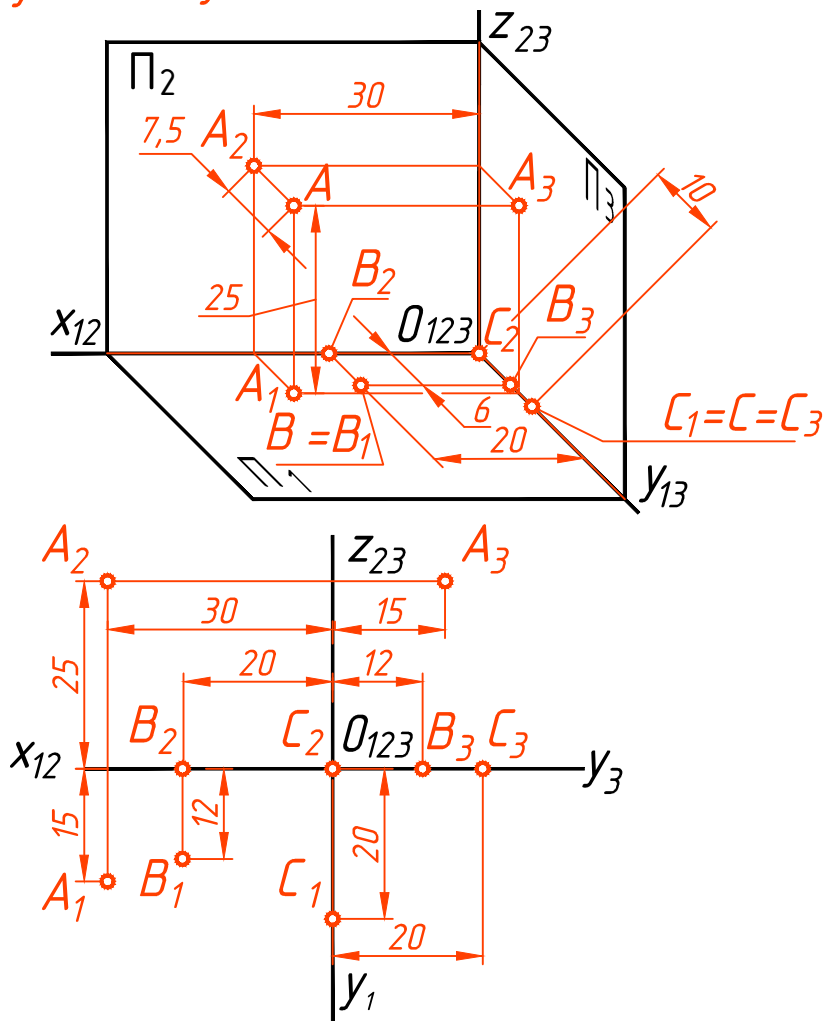
Записать название проекций точки А:

A_1 - горизонтальная проекция точки А

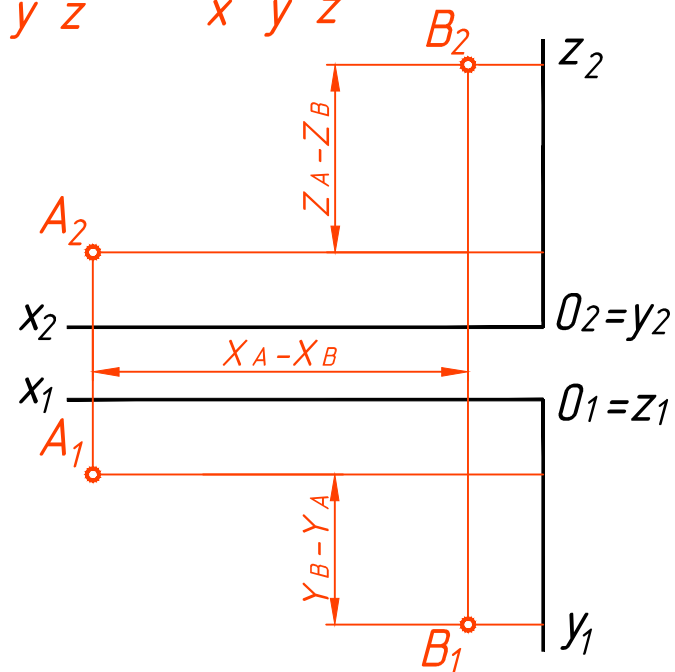
A_2 - фронтальная проекция точки А

A_3 - профильная проекция точки А

2. Построить на наглядном изображении и комплексном чертеже точки и их проекции по координатам: А (30, 15, 25); В (20, 12, 0); С (0, 20, 0)
 $\begin{matrix} x & y & z \\ x & y & z \end{matrix}$



3. Построить комплексный чертёж точек А (60, 10, 10) и В (10, 30, 35).
 $\begin{matrix} x & y & z \\ x & y & z \end{matrix}$



Отметить на чертеже и записать разность координат:

1. $X_A - X_B = 60 - 10 = 50$

2. $Y_B - Y_A = 30 - 10 = 20$

3. $Z_B - Z_A = 35 - 10 = 25$

Записать условия связи между проекциями точки на комплексном чертеже.

- 1) горизонтальная (A_1) и фронтальная (A_2) проекции точки A принадлежат одной вертикальной линии связи (координата x);
2) фронтальная (A_2) и профильная (A_3) проекции точки A принадлежат одной горизонтальной линии связи (координата z);
3) горизонтальная (A_1) и профильная (A_3) проекции точки A принадлежат ломаной линии связи, вершина которой принадлежит постоянной прямой к чертежа (прямая k является биссектрисой прямого угла, образованного ломаной линией связи); ($y_1=y_3$).

1.2. Безосный способ изображения

Плоскости проекций не фиксируются, оси становятся неопределенными и на чертеже не наносятся. Комплексный чертеж точки приобретает вид, показанный на рис. 2. Если заданы две проекции (например, горизонтальная и фронтальная) системы взаимосвязанных точек, то третья проекция каждой из них строится следующим образом. Одна из точек, например, А, принимается за базовую, и третья ее проекция строится так, как показано на рис. 2. Положение третьей проекции каждой из остальных точек, например, точки В, определяется по разности глубин $y_A - y_B$, которая не зависит от положения плоскостей проекций (см. задачу 2).

4. Задан комплексный чертеж взаимосвязанных точек: $K(K_1, K_2)$; $L(L_2, L_2)$; $M(M_1, M_2, M_3)$; $N(N_1, N_2)$; $P(P_2, P_3)$. Построить недостающие проекции этих точек.

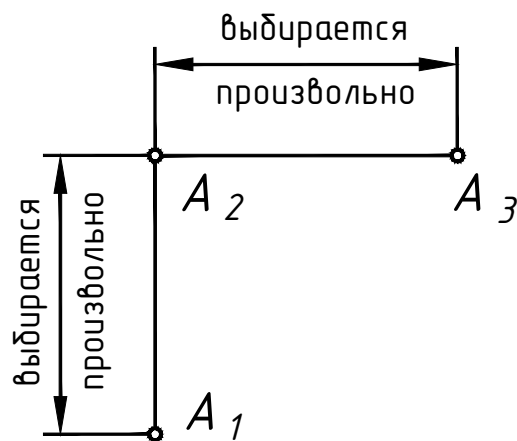
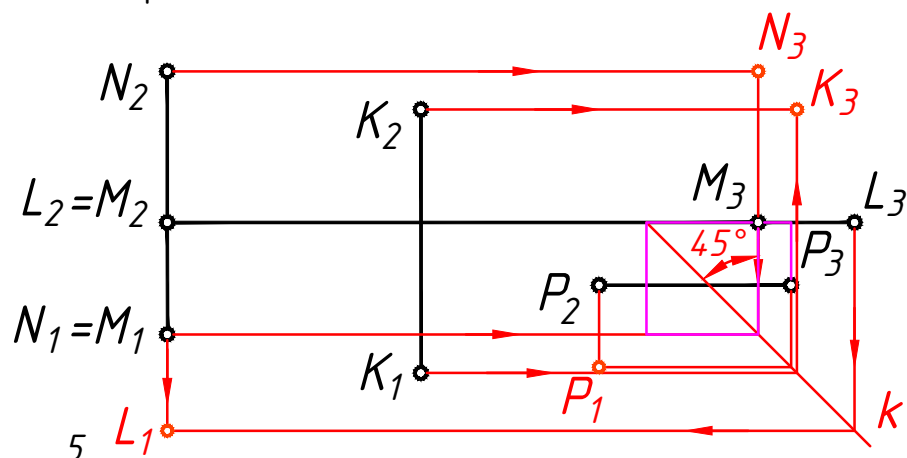


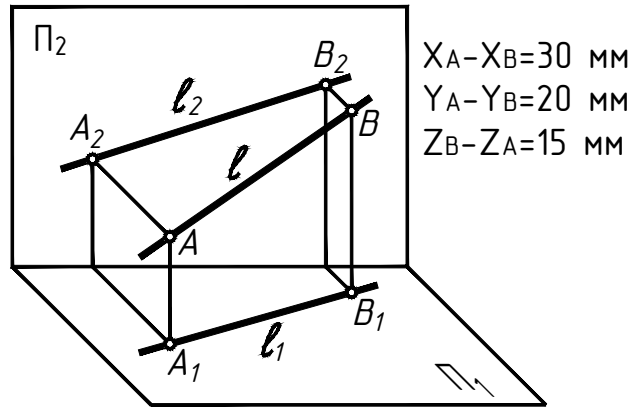
Рис. 2



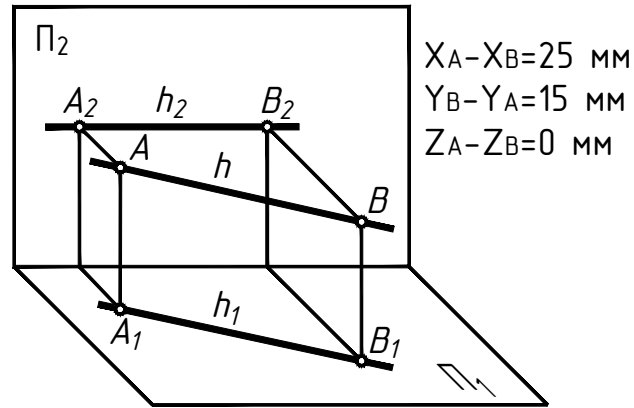
2. КОМПЛЕКСНЫЙ ЧЕРТЕЖ ПРЯМОЙ

5. Построить комплексный чертеж прямой по наглядному изображению и разности координат двух ее точек (A и B). В каждом случае записать название прямой. На чертеже линий уровня указать натуральные величины отрезков $[AB]$ и углы их наклона к плоскостям проекций Π_1 , Π_2 , Π_3 (α , β , γ). Для проецирующих прямых записать название пар точек.

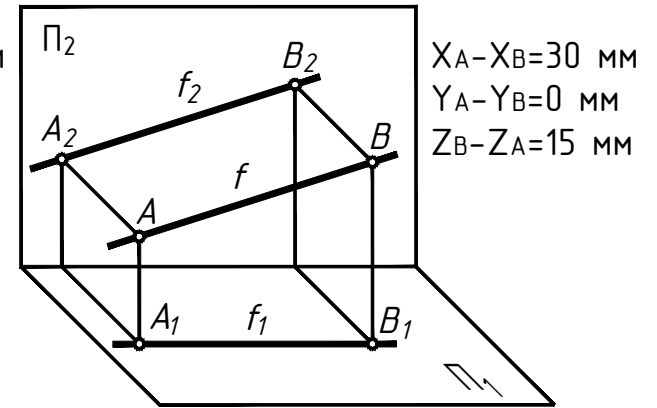
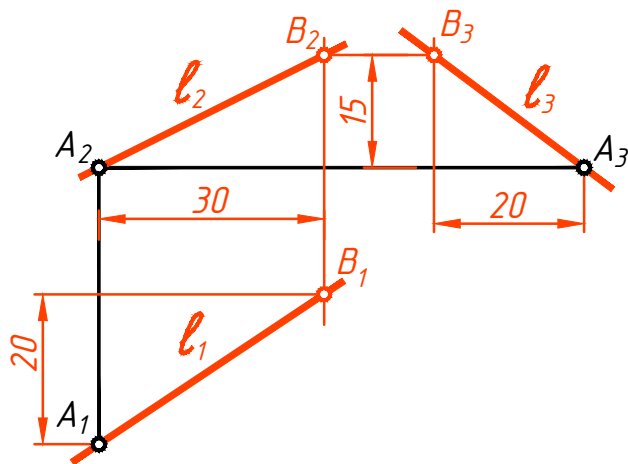
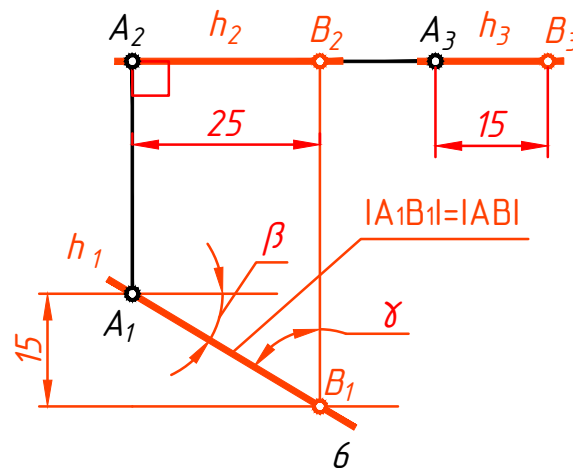
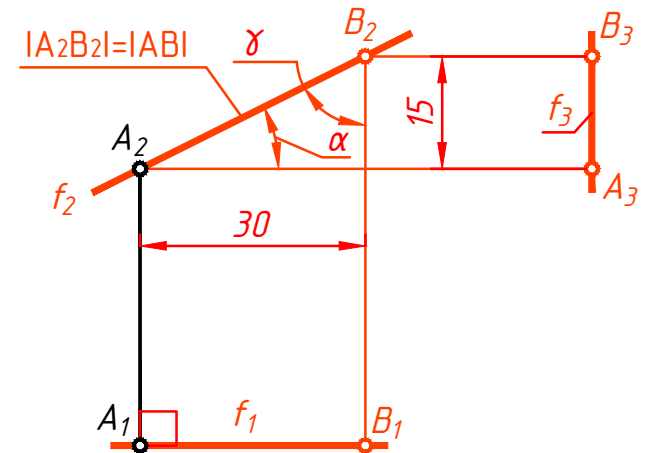
а) $\ell(A, B)$ – общего положения



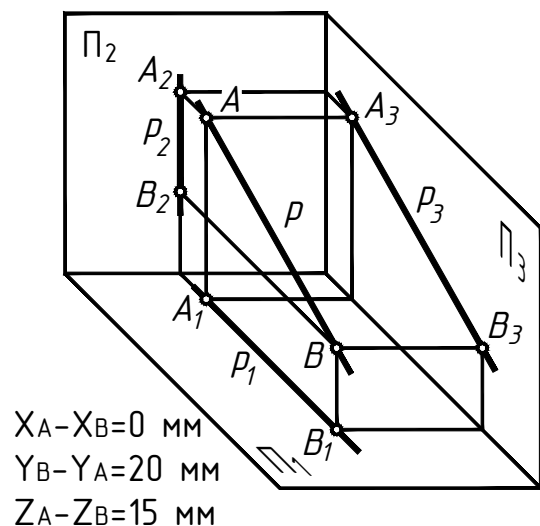
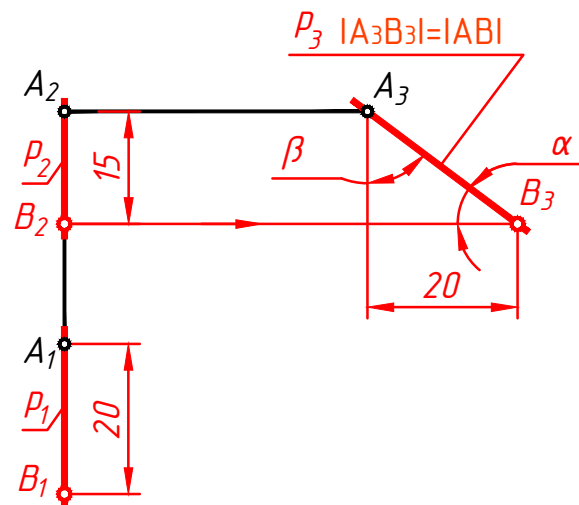
б) $h(A, B)$ – горизонталь



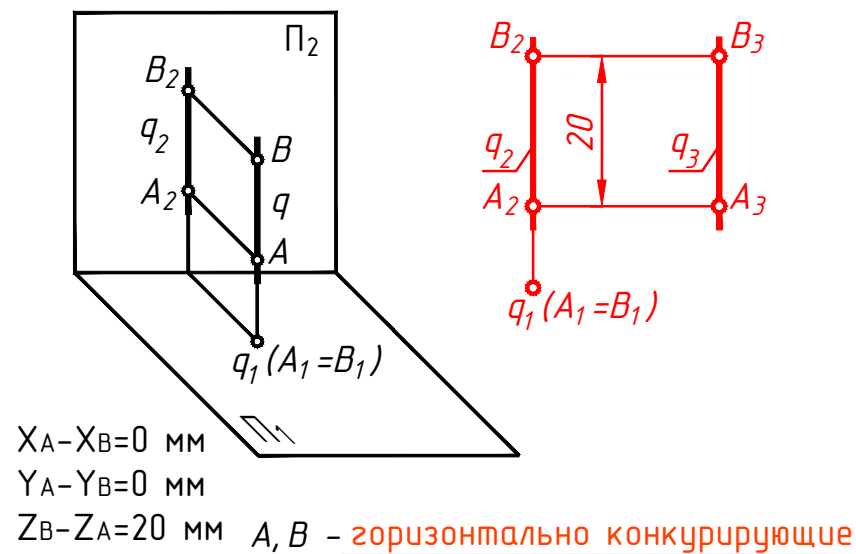
в) $f(A, B)$ – фронталь



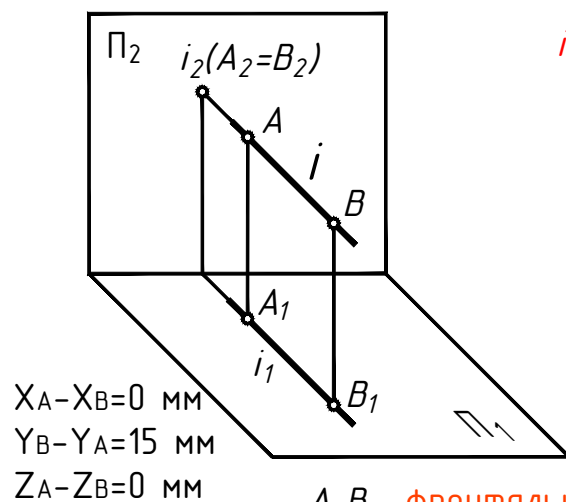
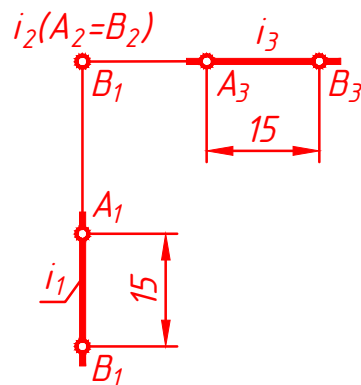
з) $p(A, B)$ – профильная



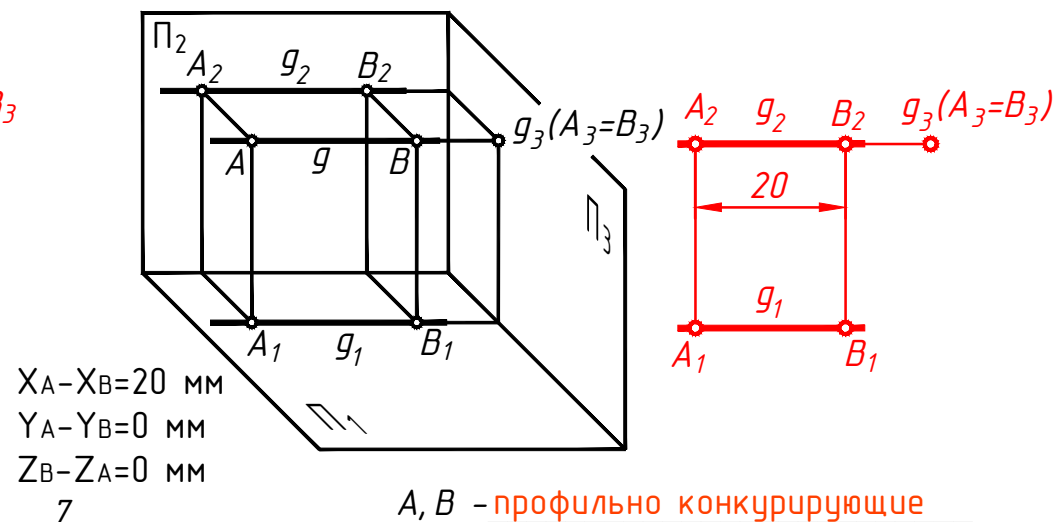
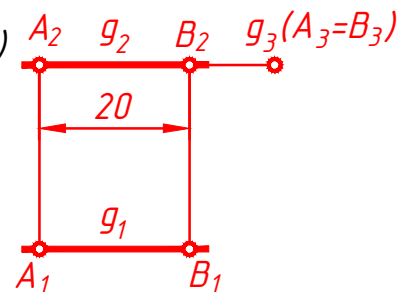
д) $q(A, B)$ – горизонтально проецирующая



е) $i(A, B)$ – фронтально проецирующая



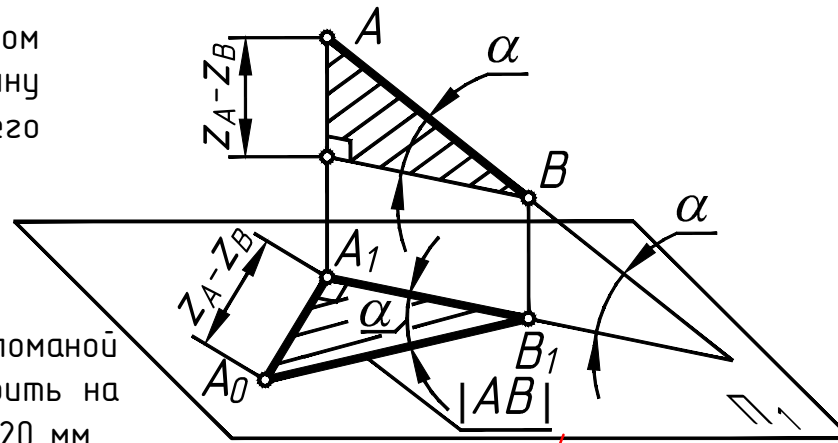
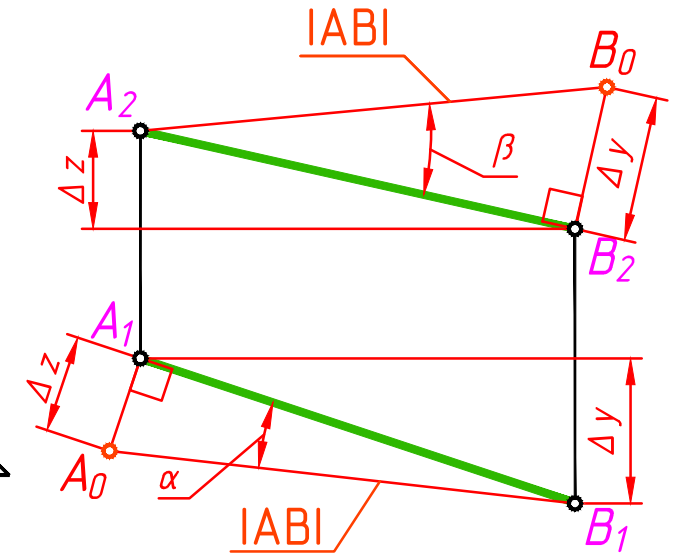
ж) $g(A, B)$ – профильно проецирующая



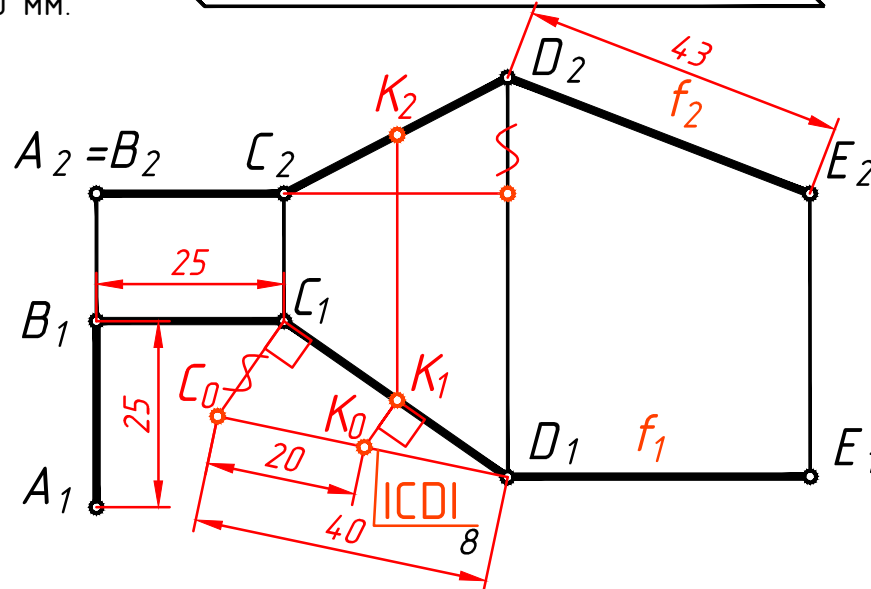
2.1. Определение длины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника

Натуральная величина отрезка прямой общего положения на комплексном чертеже может быть определена как гипотенуза прямоугольного треугольника, одним катетом которого будет проекция отрезка, а другим разность недостающих координат концов отрезка.

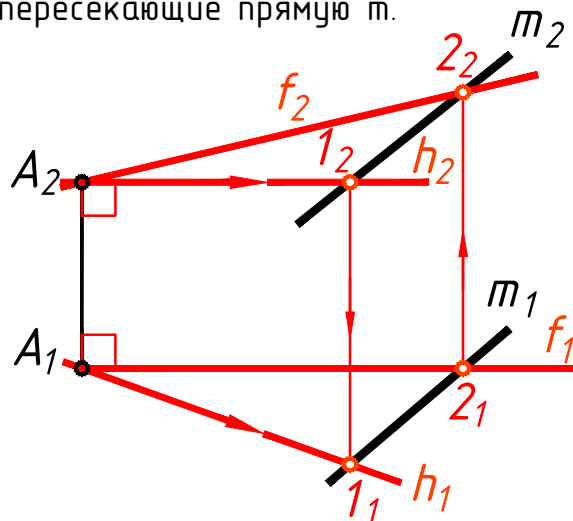
6. Определить на комплексном чертеже истинную величину отрезка $[AB]$ и углы наклона его к плоскостям Π_1 и Π_2 .



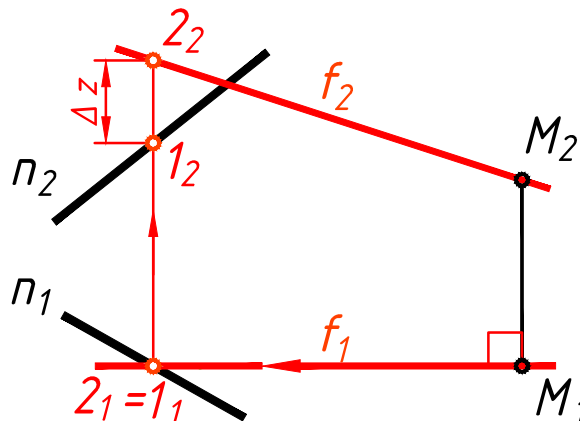
7. Найти истинную длину ломаной линии $ABCDE$ $l = 133$ мм. Построить на $[CD]$ точку K по условию: $|CK| = 20$ мм.



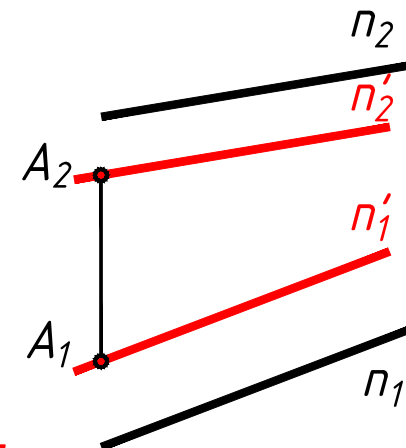
8. Через точку A провести горизонталь h и фронталь f , пересекающие прямую m .



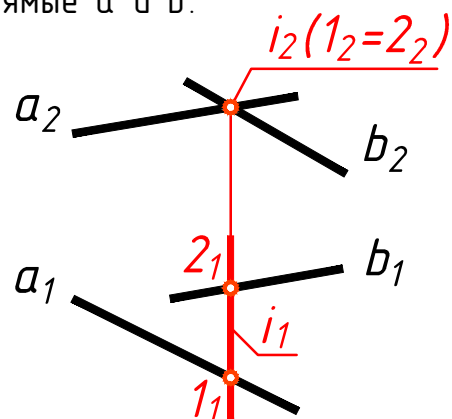
9. Через точку M провести фронталь f , скрещивающуюся с прямой n и расположенную над ней.



10. Через точку A провести прямую n' , параллельную прямой n .



11. Построить проекции фронтально проецирующей прямой i , пересекающей прямые a и b .



12. Определить относительное положение прямых k , m , n .

Прямые m и n $m \cap n = A$ (пересекаются в точке A)

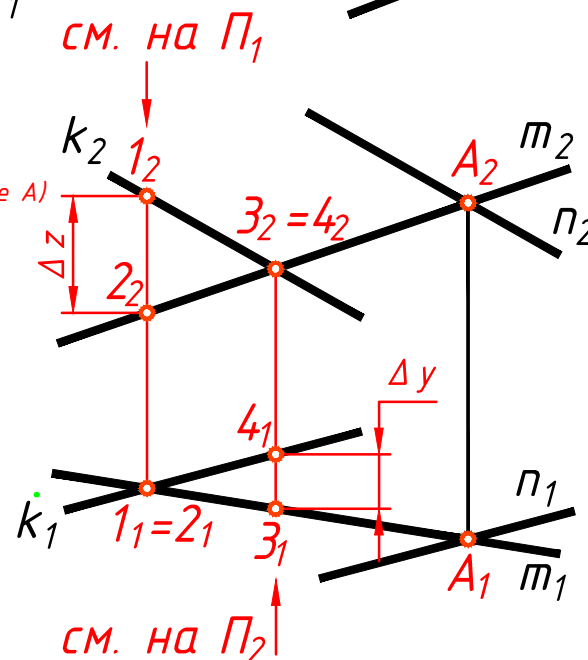
Прямые k и n $k \parallel n$ (прямые параллельны)

Прямые k и m $k \cdot m$ (скрещиваются)

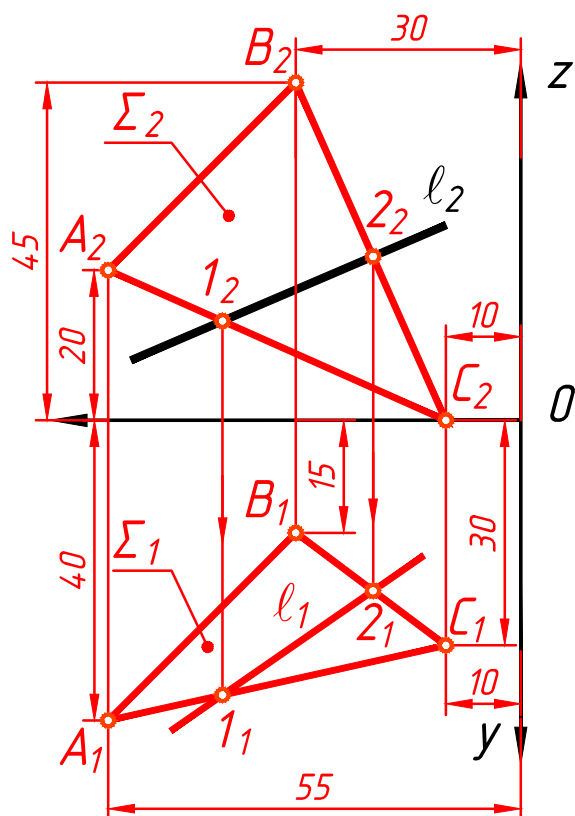
При помощи конкурирующих точек определить взаимное положение скрещивающихся прямых относительно:

Π_1 k выше m ,

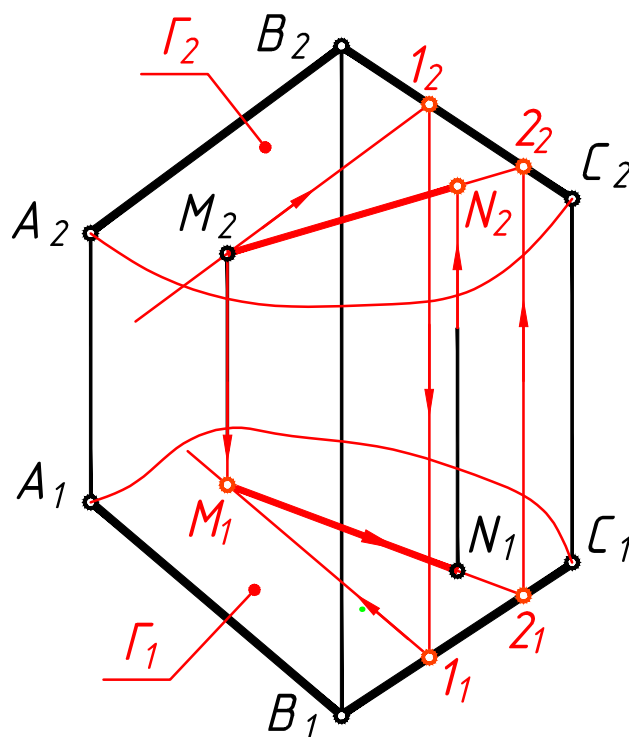
Π_2 m перед k (ближе к нам).



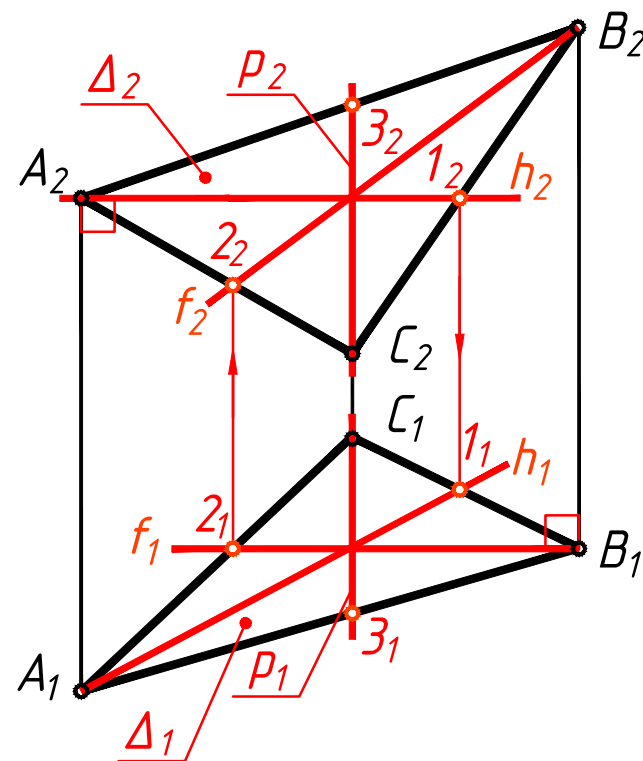
13. Построить плоскость Σ , заданную координатами ее точек: $A(55,40,20)$; $B(30,15,45)$; $C(10,30,0)$. Построить горизонтальную проекцию прямой ℓ , принадлежащей плоскости Σ .



14. По заданным проекциям точек M и N построить отрезок $[MN]$, принадлежащий плоскости $\Gamma(AB \cap BC)$.

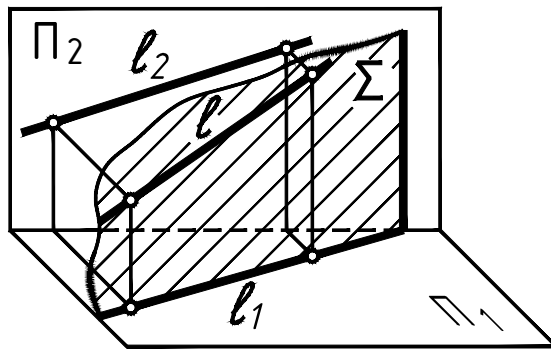
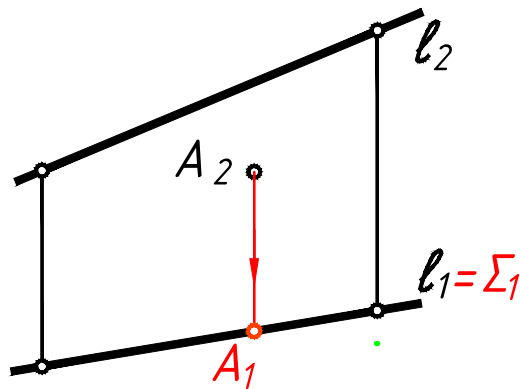


15. В плоскости $\Delta(ABC)$ построить произвольные горизонталь, фронталь и профильную прямую (главные линии плоскости).

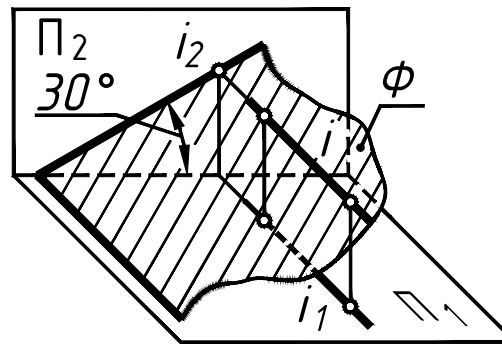
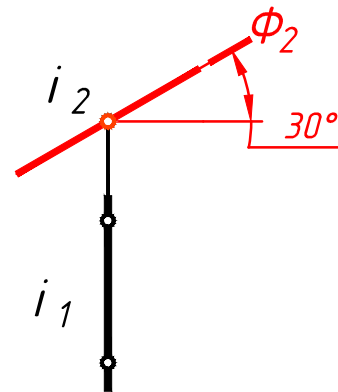


3.2. Плоскости частного положения (проецирующие и уровня)

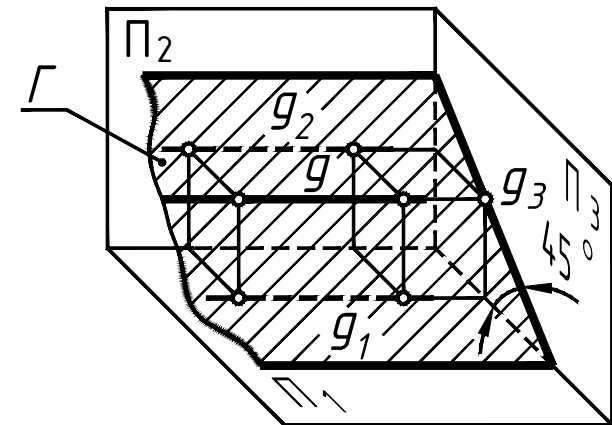
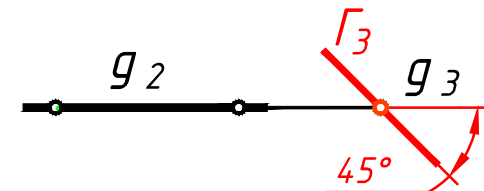
16. Через прямую ℓ провести горизонтально проецирующую плоскость Σ и построить недостающую проекцию точки A, принадлежащей плоскости Σ .



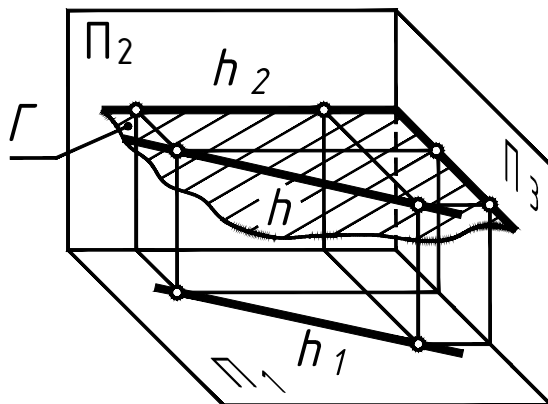
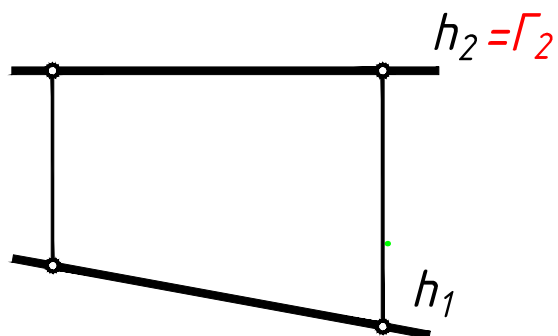
17. Через прямую i провести фронтально проецирующую плоскость Φ , расположенную под углом 30° к плоскости Π_1 .



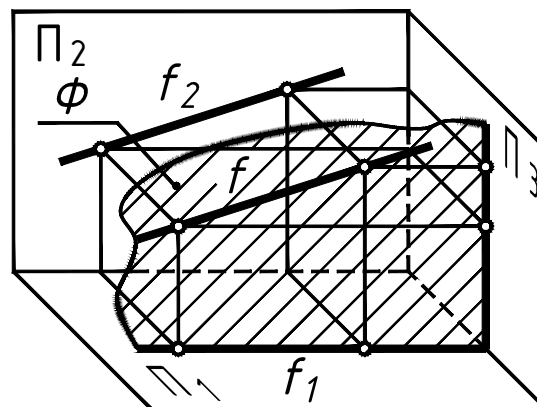
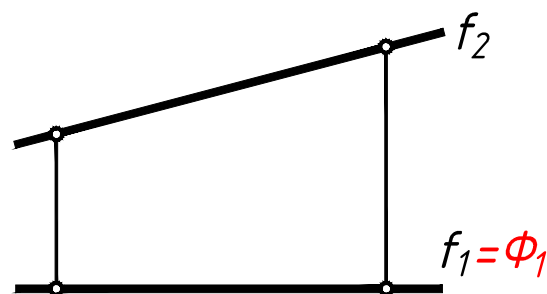
18. Через прямую g провести профильно проецирующую плоскость Γ , расположенную под углом 45° к плоскости Π_1 .



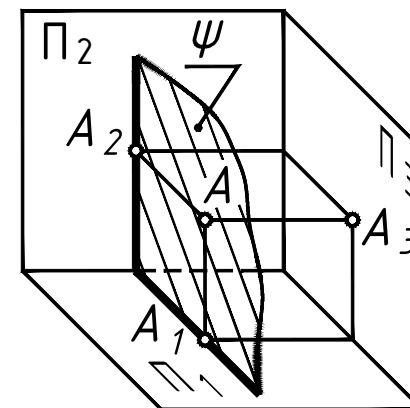
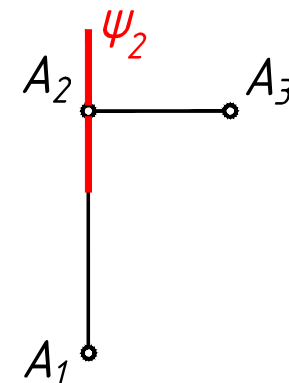
19. Через прямую h провести горизонтальную плоскость уровня Γ .



20. Через прямую f провести фронтальную плоскость уровня Φ .

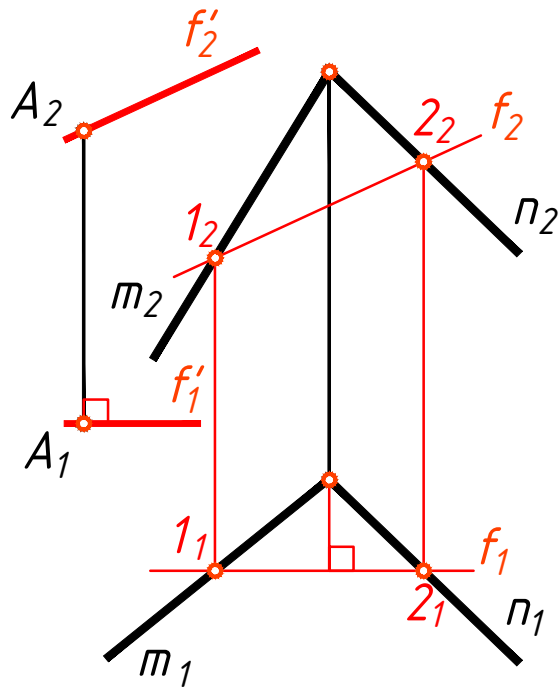


21. Через точку A провести профильную плоскость уровня Ψ .

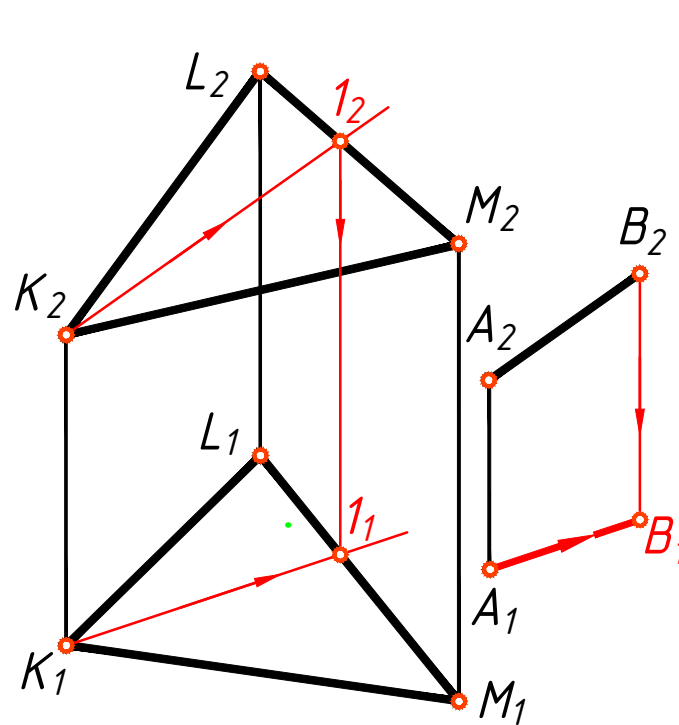


3.3. Параллельность прямой и плоскости, двух плоскостей

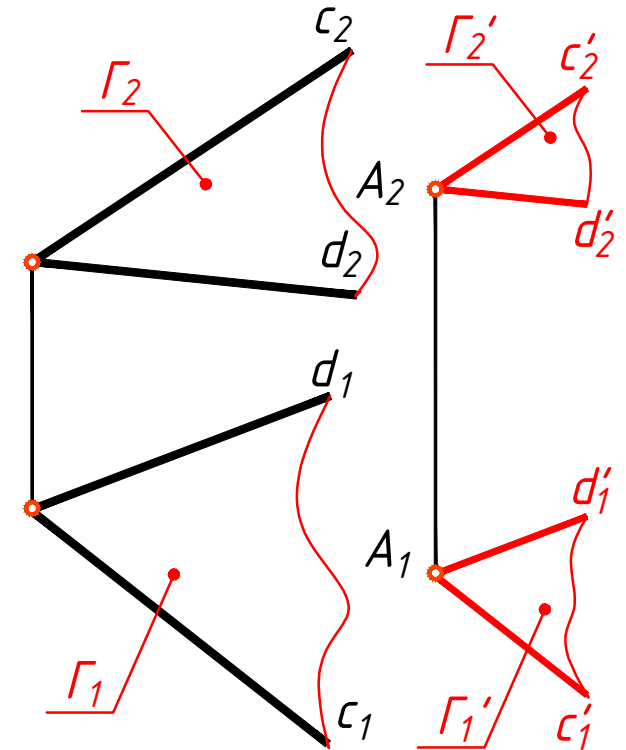
22. Через точку A провести фронталь f' параллельную плоскости $\Gamma(m \cap n)$.



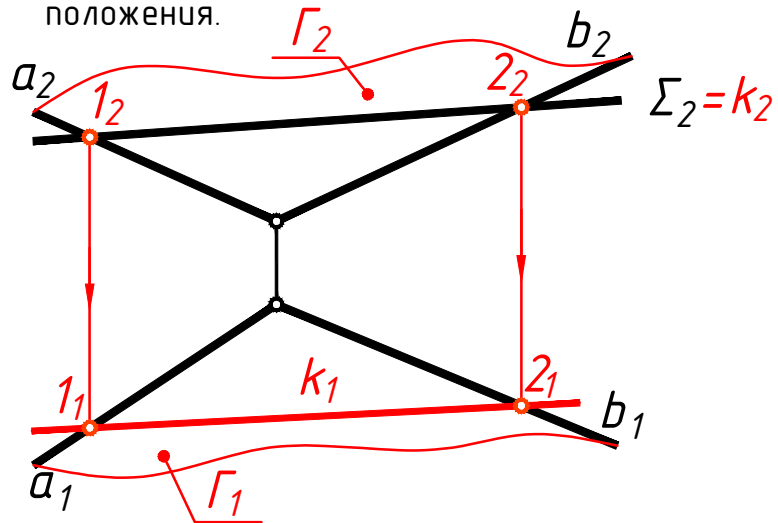
23. Построить горизонтальную проекцию отрезка $[AB]$ прямой, параллельной плоскости $\Sigma(KLM)$.



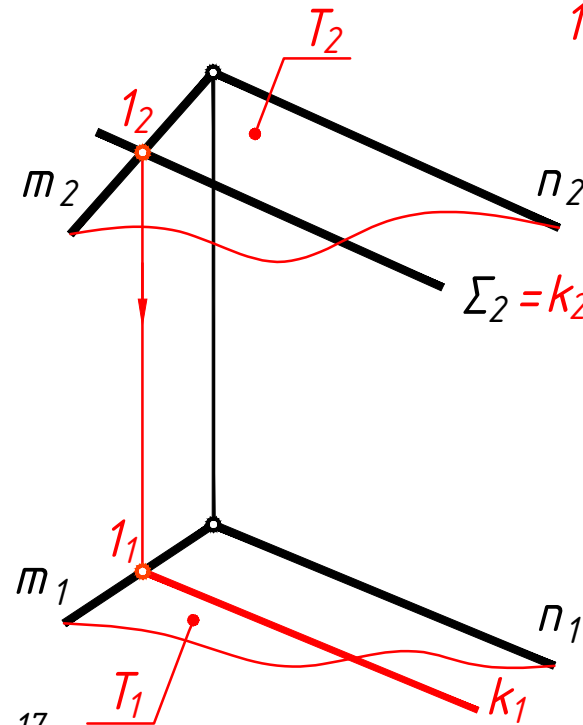
24. Через точку A провести плоскость Γ' параллельную плоскости $\Gamma(c \cap d)$.



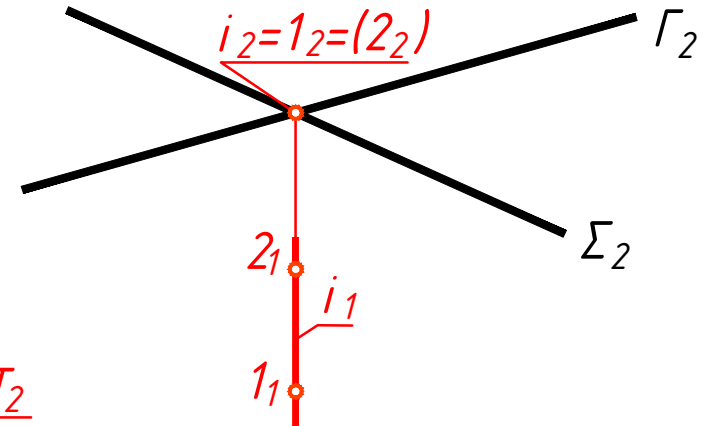
25. Построить прямую k пересечения фронтально проецирующей плоскости Σ и плоскости Γ ($a \cap b$) общего положения.



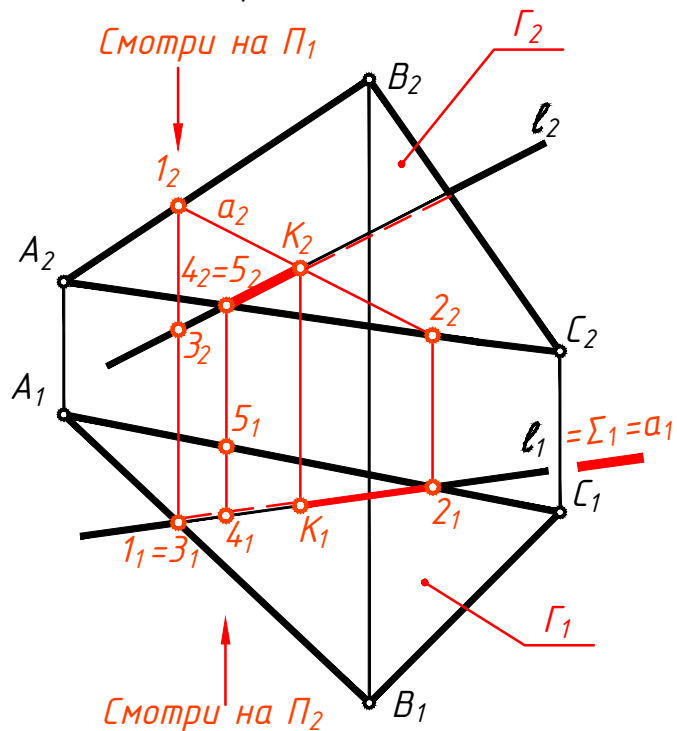
27. Построить линию k пересечения фронтально проецирующей плоскости Σ и плоскости T ($m \cap n$).



26. Построить прямую k пересечения двух фронтально проецирующих плоскостей.

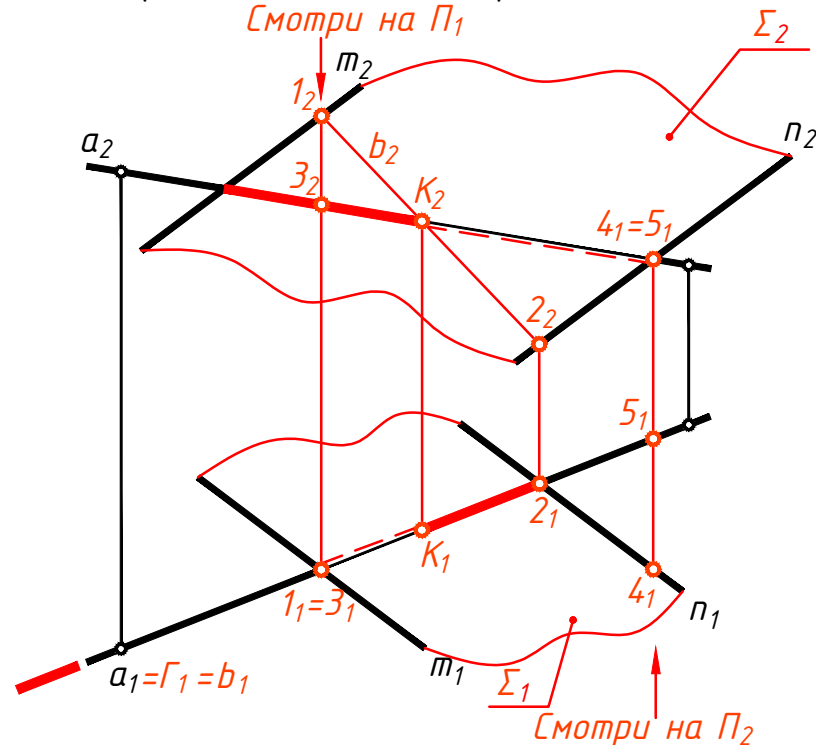


28. Построить точку K пересечения прямой ℓ плоскостью $\Gamma(ABC)$.
 Определить видимость проекций прямой.
 Записать алгоритм.



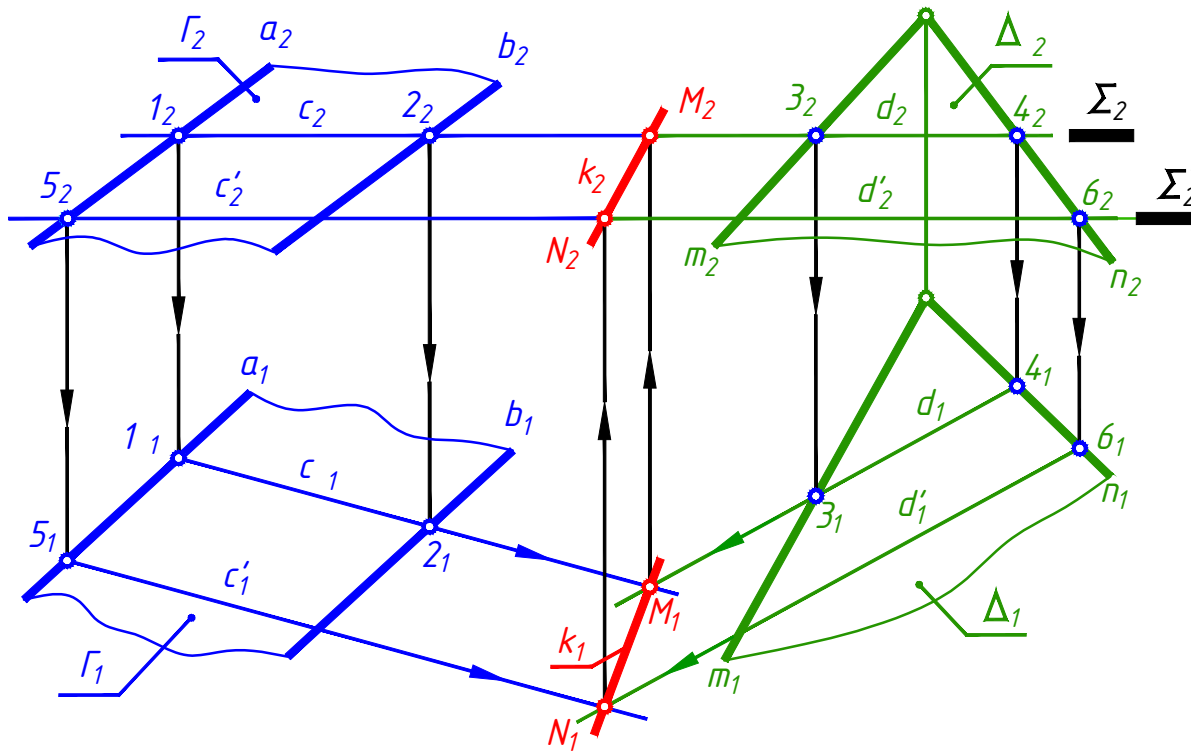
1. $\ell \subset \Sigma \perp \Pi_1$
2. $\Sigma \cap \Gamma = a(1,2)$
3. $a(1,2) \cap \ell = K$

29. Построить точку K пересечения прямой a с плоскостью $\Sigma(m \parallel n)$.
 Определить видимость проекций прямой.
 Записать алгоритм.



1. $a \subset \Gamma \perp \Pi_1$
2. $\Sigma \cap \Gamma = b(1,2)$
3. $b(1,2) \cap a = K$

30. Построить линию k (MN) пересечения двух плоскостей общего положения $\Gamma(a \parallel b)$ и $\Delta(m \cap n)$. Записать алгоритмы определения точек M и N .

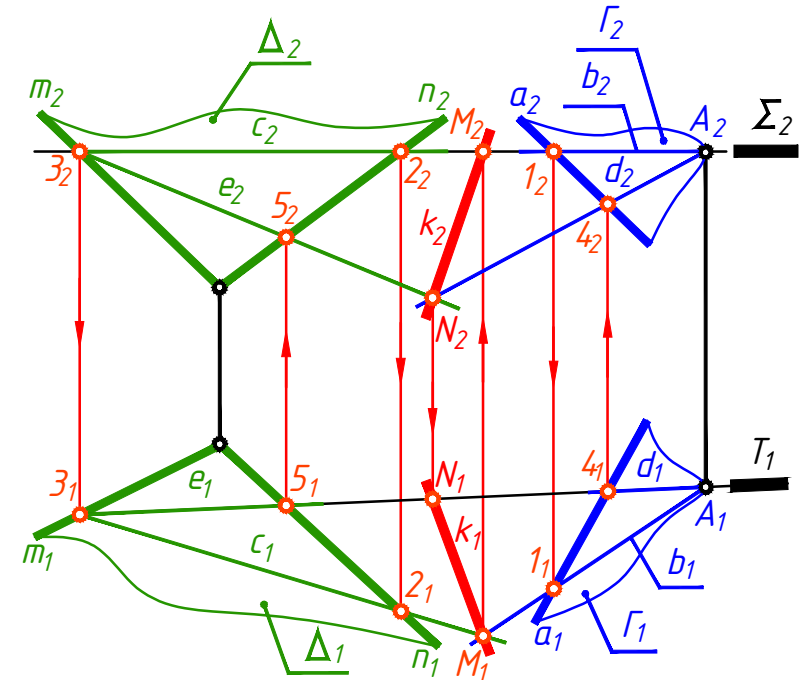


Алгоритм определения точки M : Алгоритм определения точки N :

- 1) $\Sigma \cap \Gamma$, $\Sigma \cap \Delta$, $\Sigma \parallel \Pi_1$;
- 2) $\Sigma \cap \Gamma = c(1,2)$, $\Sigma \cap \Delta = d(3,4)$
- 3) $M = c \cap d$.

- 1) $\Sigma' \cap \Gamma$, $\Sigma' \cap \Delta$, $\Sigma' \parallel \Sigma$;
- 2) $c' = \Sigma' \cap \Gamma$, $5 \in c' \parallel c$, $d' = \Sigma' \cap \Delta$, $6 \in d' \parallel d$
- 3) $N = c' \cap d'$.

31. Построить линию k (MN) пересечения двух плоскостей общего положения $\Gamma(a, A)$ и $\Delta(m \cap n)$. Записать алгоритмы определения точек M и N .



Алгоритм определения точки M :

- 1) $\Sigma \cap \Gamma$, $\Sigma \cap \Delta$, $A \in \Sigma \perp \Pi_2$;
- 2) $\Sigma \cap \Gamma = b(A,1)$, $\Sigma \cap \Delta = c(2,3)$
- 3) $M = b \cap c$.

Алгоритм определения точки N :

- 1) $T \cap \Gamma$, $T \cap \Delta$, $A \in T \perp \Pi_1$;
- 2) $T \cap \Gamma = d(A,4)$, $T \cap \Delta = e(3,5)$
- 3) $N = d \cap e$.