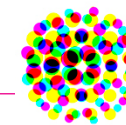


TEMA 7. SISTEMA DIÉDRICO. ÁNGULOS.

1. ÁNGULO QUE FORMAN DOS RECTAS QUE SE CORTAN	2
2. ÁNGULO QUE FORMAN UNA RECTA CON UN PLANO	3
3. ÁNGULO QUE FORMAN DOS PLANOS QUE SE CORTAN	4
4. ÁNGULO DE UNA RECTA CON LOS PLANOS DE PROYECCIÓN	5
4.1 POR ABATIMIENTO	5
4.2 POR GIROS	6
5. ÁNGULOS QUE FORMA UN PLANO CON LOS PLANOS DE PROYECCIÓN	7
6. DETERMINACIÓN DE RECTAS Y PLANOS CONOCIDO DEL ÁNGULO QUE FORMAN CON LOS PLANOS DE PROYECCIÓN	8
6.1 PROYECCIONES DE LA RECTA A PARTIR DE LAS ÁNGULOS QUE FORMA CON LOS PLANOS DE PROYECCIÓN	8
6.1.1 Determinar la proyección vertical de la recta R que forme 30° con el plano horizontal de proyección	8
6.1.3 Determinar proyección horizontal de la recta R que forme 45° con el plano vertical de proyección	8
6.1.1 Determinar la proyección vertical de la recta R que forme 30° con el plano vertical al de proyección	8
6.1.2 Determinar la proyección horizontal de la recta R que forme 30° con el plano horizontal de proyección	8
6.2 TRAZAS DE UN PLANO A PARTIR DE LAS ÁNGULOS QUE FORMA CON LOS PLANOS DE PROYECCIÓN	9
6.2.1 Determinar la traza vertical del plano P que forma 45° con el plano horizontal de proyección	9
6.2.2 Determinar la traza horizontal del plano P que forma 45° con el plano vertical de proyección	9
6.2.3 Determinar la traza horizontal del plano P que forma 45° con el plano horizontal de proyección	10

2.1. Valorar la importancia de la elaboración de dibujos a mano alzada para desarrollar la «visión espacial», analizando la posición relativa entre rectas, planos y superficies, identificando sus relaciones métricas para determinar el sistema de representación adecuado y la estrategia idónea que solucione los problemas de representación de cuerpos o espacios tridimensionales.



TEMA 7. SISTEMA DIÉDRICO. ÁNGULOS.

- Las proyecciones cilíndricas producen deformaciones lineales y angulares de modo que en proyecciones diédricas un ángulo no se presenta en magnitud real salvo que este pertenezca a un plano paralelo o contenido en uno de los de proyección.
- Para determinar la verdadera magnitud de los ángulos representados en Sistema Diédrico Ortogonal, los situaremos en los planos de proyección o en planos paralelos a estos. Esto se consigue generalmente por medio de los ABATIMIENTOS, si bien se puede conseguir también en determinados casos por medio de CAMBIOS DE PLANO o GIROS.

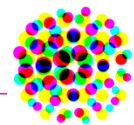
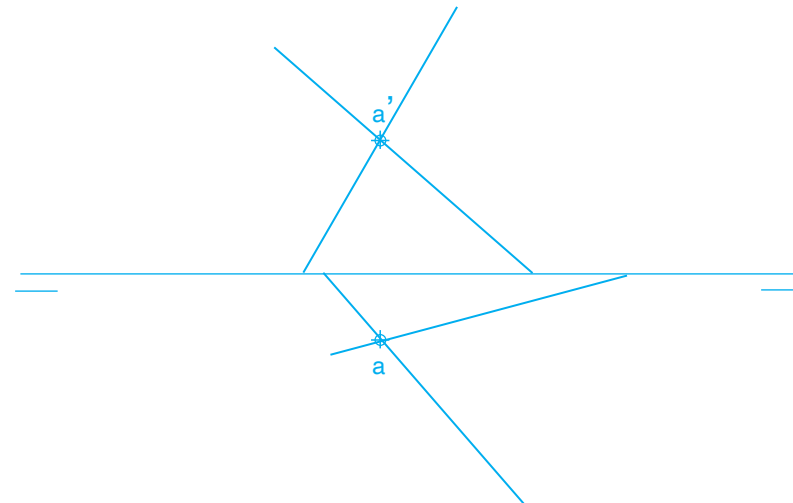
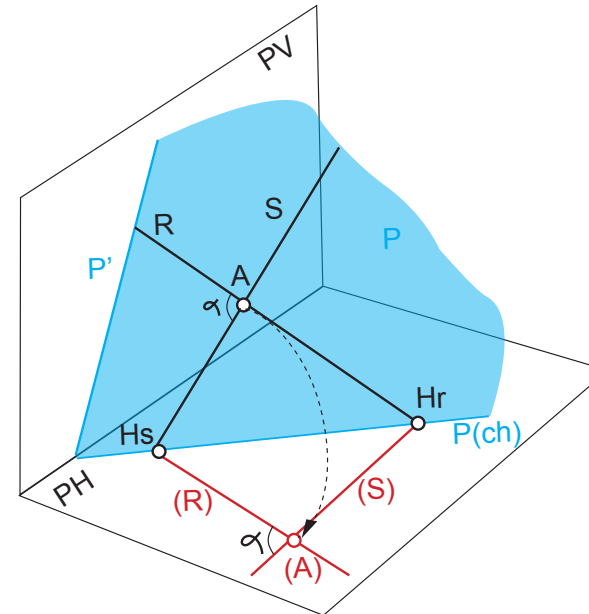
1. ÁNGULO QUE FORMAN DOS RECTAS QUE SE CORTAN

Dos rectas que se cortan determinan un plano. Para conocer en verdadera magnitud el ángulo formado entre estas dos rectas bastará con abatirlas a partir de una de las trazas del plano que determinan, sobre uno de los planos de proyección.

No es válido cualquiera de los ángulos existentes entre R y S abatidas, por normalización: **se considera el ángulo menor, o más agudo, como el ángulo que forman dos rectas al cortarse**, de tal forma que: los contiguos son suplementarios y los opuestos por el vértice idénticos.

Dados las rectas R y S que se cortan en el punto A :

- La traza horizontal P del plano que determinan las rectas R y S se halla al unir las trazas horizontales hr y hs de ambas rectas.
- Se abate el punto A : por la proyección horizontal a se dibuja la perpendicular y la paralela a la charnela P ; sobre la paralela se traslada la cota del punto A ; con centro en el punto de intersección de la perpendicular con la charnela, se describe el arco que corta a la perpendicular en el punto (A) abatido.
- Las rectas abatidas (R) y (S) se hallan al unir el punto (A) con las trazas horizontales hr y hs respectivamente.
- El ángulo que forman las rectas abatidas (R) y (S) está en verdadera magnitud.



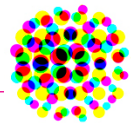
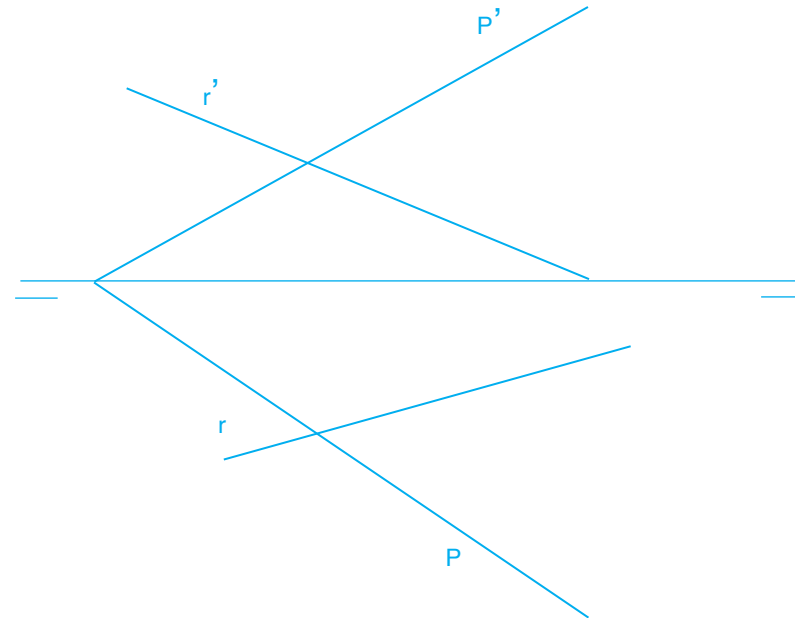
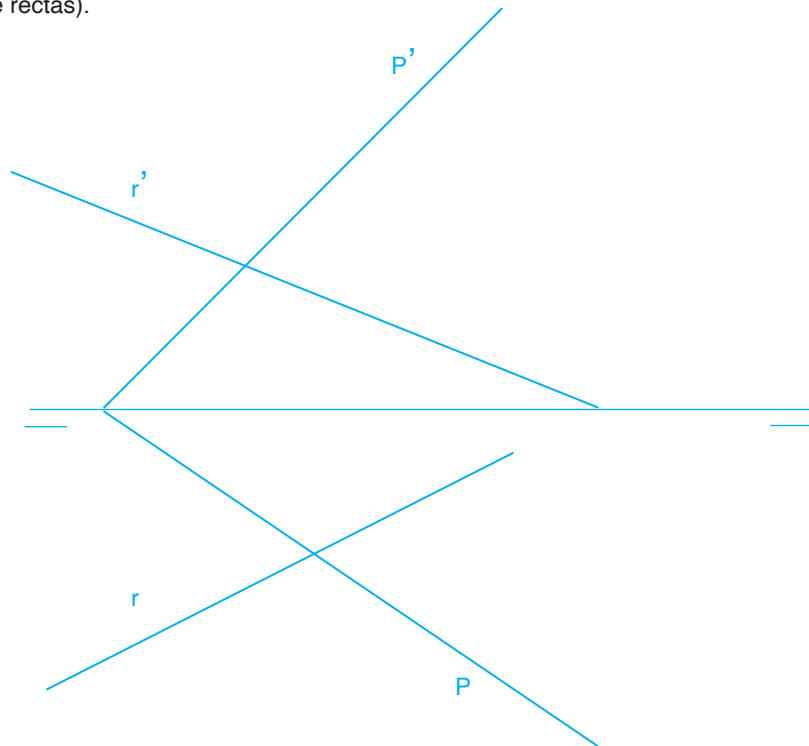
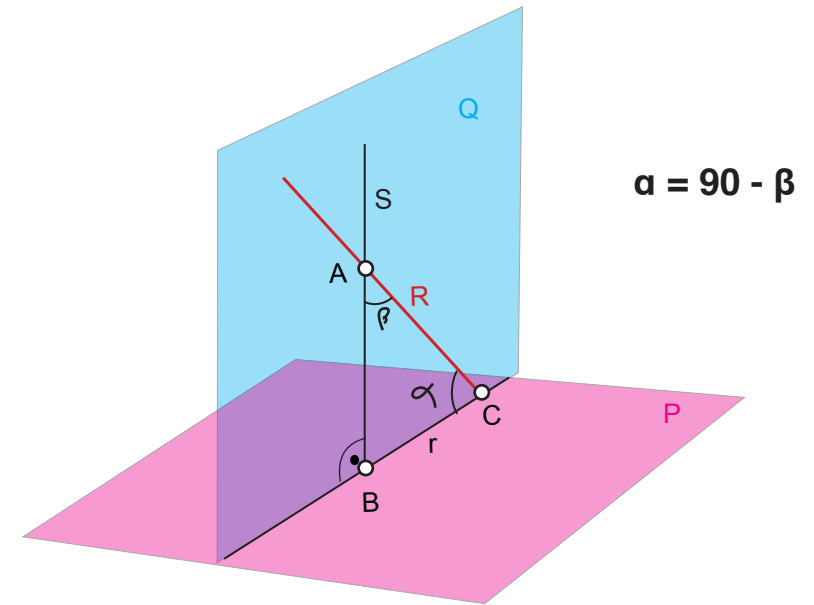
2. ÁNGULO QUE FORMAN UNA RECTA CON UN PLANO

El ángulo α que una recta R forma con un plano P es el mismo que la recta R forma con su proyección ortogonal r en dicho plano. Para resolver en proyecciones diédricas este ejercicio seguimos estos pasos:

1. Trazaremos desde un punto A arbitrario de la recta R una recta perpendicular S al plano P .
2. El ángulo β que las rectas R y S forman entre sí es el **complementario ($90^\circ - \beta$) del ángulo buscado α .**
3. Calcularemos el ángulo formado entre R y S como en ejercicios anteriores abatiendo el plano Q que determinan sobre uno de los planos de proyección.

Podemos calcular el ángulo formado entre la recta R y el plano P de otro modo:

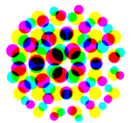
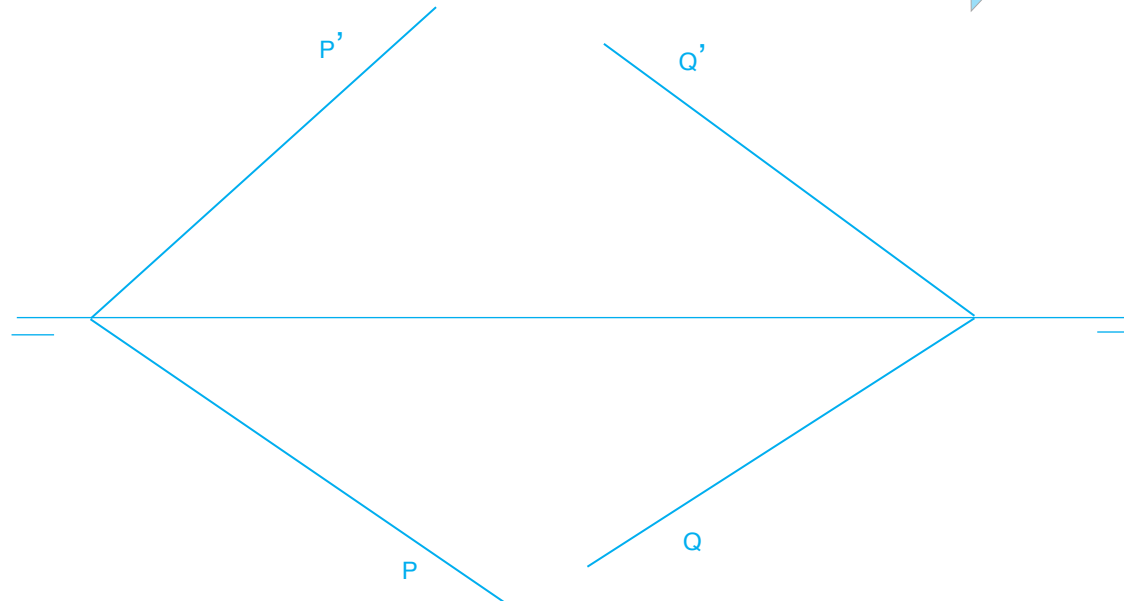
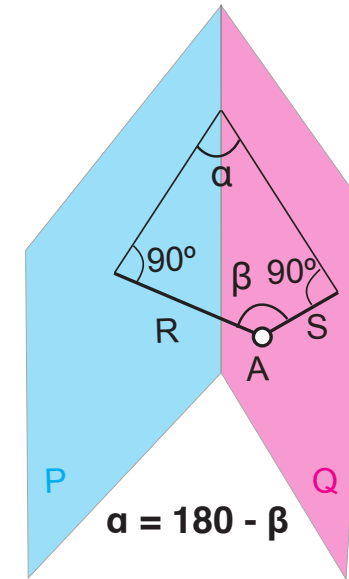
- Determinamos el punto de intersección B de P con la recta S trazada perpendicular al plano por el punto A .
- Determinamos la intersección del punto C de la propia recta R con el plano P .
- B y C determinan un segmento perteneciente a la recta r , proyección de la recta dada R sobre el plano P por lo que calcularemos directamente el ángulo entre el segmento BC y la recta R (ángulo entre rectas).



3. ÁNGULO QUE FORMAN DOS PLANOS QUE SE CORTAN

Para determinar el ángulo α formado entre dos planos P y Q trazamos desde un punto arbitrario A exterior a ambos, dos rectas R y S perpendiculares a ellos. El ángulo β formado entre las rectas R y S es el suplementario del ángulo buscado, luego $\alpha = 180 - \beta$.

1. Trazaremos desde un punto A arbitrario de la recta R perpendicular a P y la recta S perpendicular a Q .
2. Calcularemos el ángulo formado entre R y S como en ejercicios anteriores, abatimos el plano que determinan R y S sobre el plano horizontal de proyección.

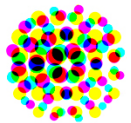
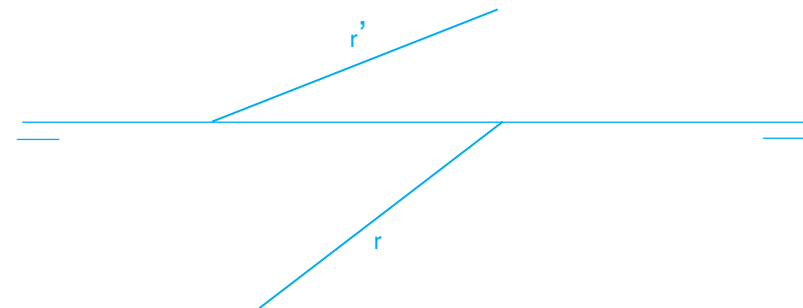
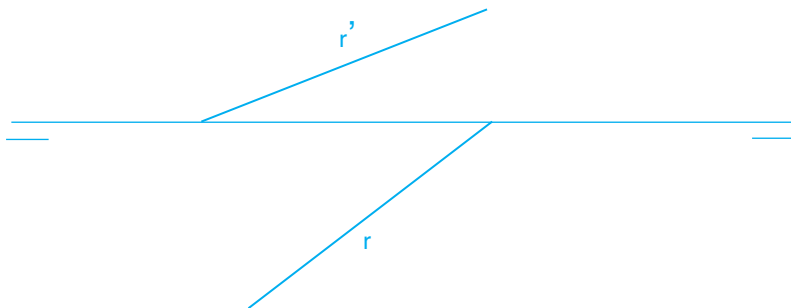
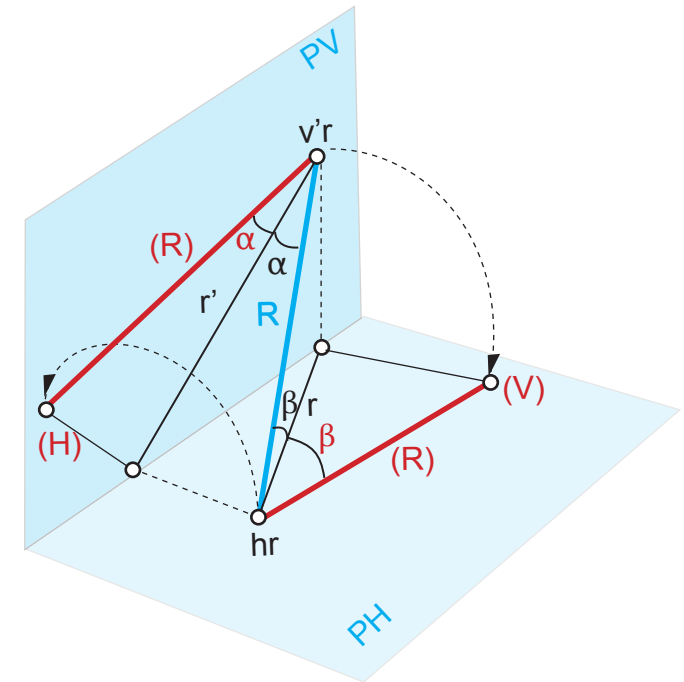


4. ÁNGULO DE UNA RECTA CON LOS PLANOS DE PROYECCIÓN

4.1 POR ABATIMIENTO

Para calcular el ángulo que una recta **R** forma con los planos de proyección la abatiremos sobre ambos planos.

En el abatimiento sobre el plano horizontal de proyección apreciaremos en verdadera magnitud el ángulo β que forma con este plano y abatiendo sobre el plano vertical de proyección observaremos el ángulo α que la recta **R** forma con él.

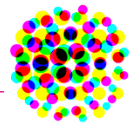
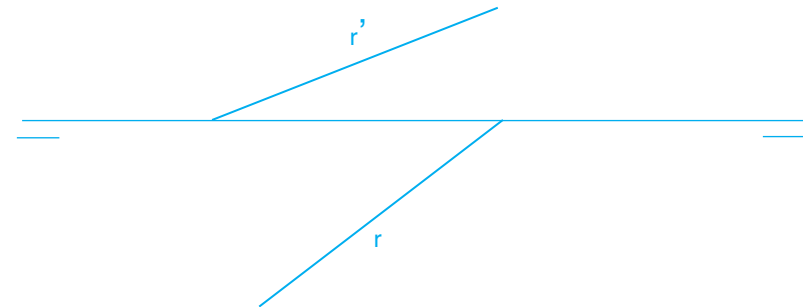
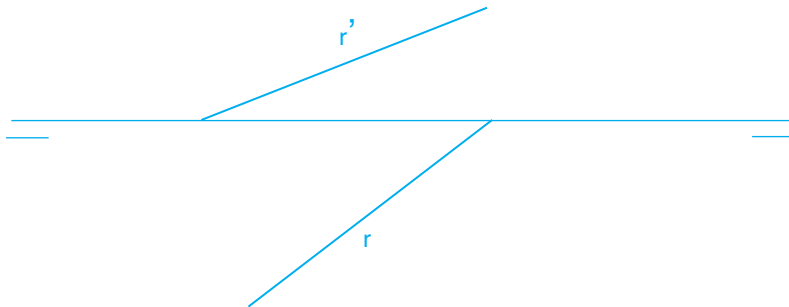
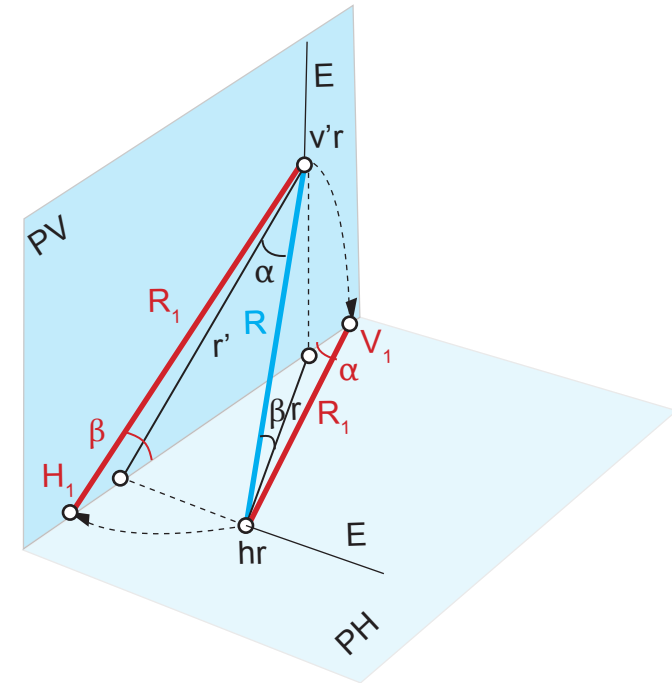


4.2 POR GIROS

Para girar las rectas tomaremos ejes de giro que contengan a las trazas de la recta

Para apreciar en verdadera magnitud el ángulo β que la recta forma con el plano **horizontal de proyección**, contenemos a la traza vertical de la recta $v'r$, en un eje perpendicular al plano horizontal que giraremos hasta hacerla coincidir con el plano vertical de proyección.

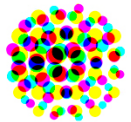
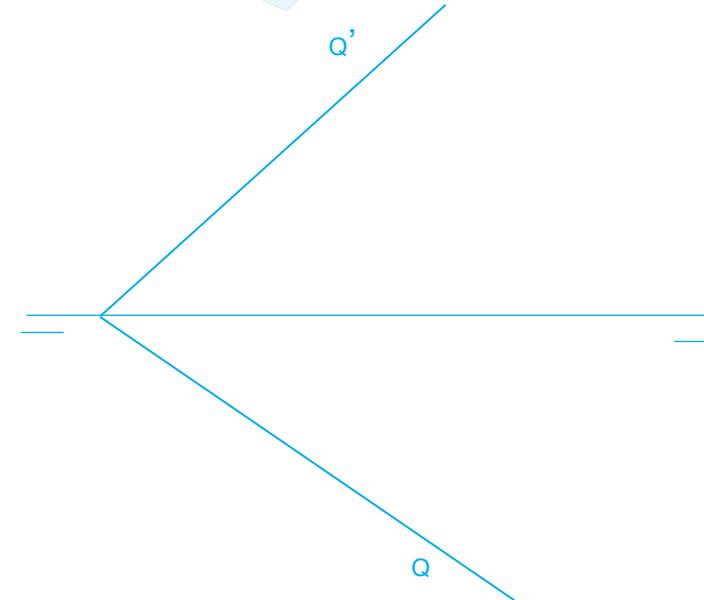
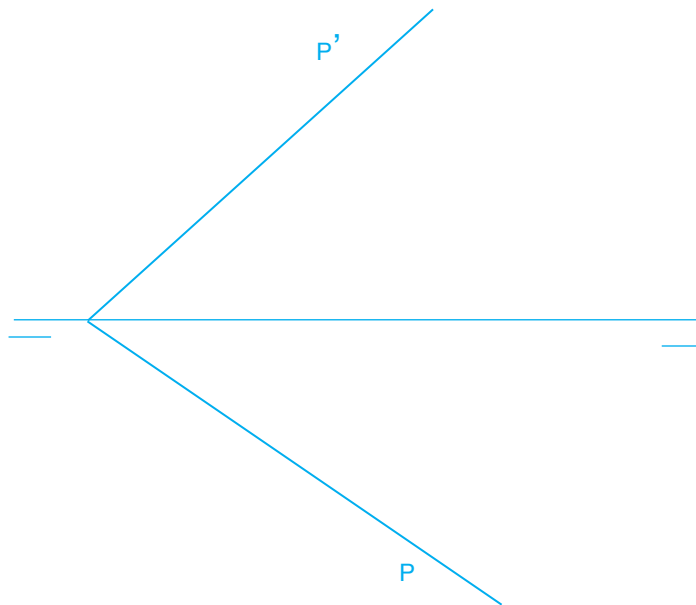
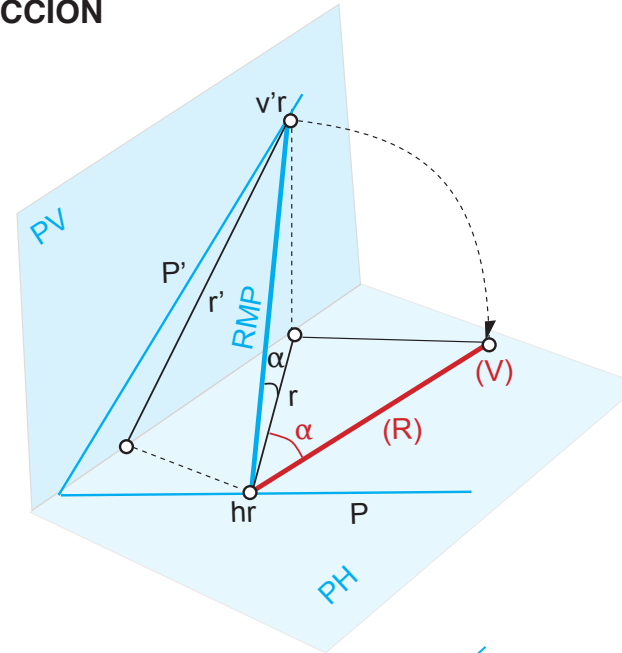
El segundo eje de giro será de punta, perpendicular al plano vertical de proyección, y coincidente con la traza horizontal hr de la recta R que giraremos hasta hacerla coincidir con el plano horizontal de proyección de modo que podamos apreciar el ángulo α que la recta forma con el **plano vertical de proyección**.



5. ÁNGULOS QUE FORMA UN PLANO CON LOS PLANOS DE PROYECCIÓN

El ángulo que un plano forma **con el plano horizontal** de proyección es el mismo que forma una de sus **rectas de máxima pendiente** con dicho plano y el ángulo que un plano forma **con el plano vertical** de proyección es el mismo que forma una de sus **rectas de máxima inclinación** con este.

Bastará pues con abatir alguna de las rectas de máxima pendiente y máxima inclinación en el plano horizontal de proyección y el plano vertical de proyección respectivamente para apreciar estos ángulos en verdadera magnitud.

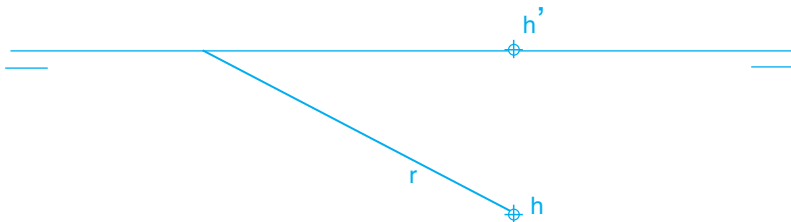


6. DETERMINACIÓN DE RECTAS Y PLANOS CONOCIDO DEL ÁNGULO QUE FORMAN CON LOS PLANOS DE PROYECCIÓN

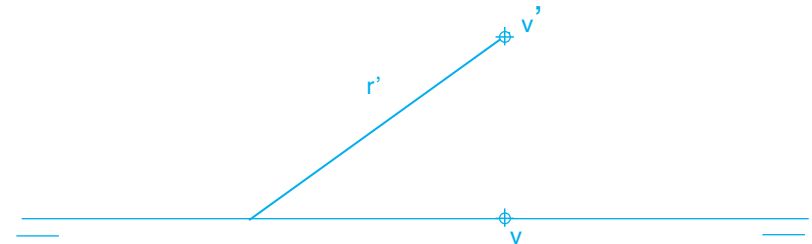
6.1 PROYECCIONES DE LA RECTA A PARTIR DE LAS ÁNGULOS QUE FORMA CON LOS PLANOS DE PROYECCIÓN

Para ello realizamos el proceso inverso al estudiado en la determinación del ángulo que forma una recta con los planos de proyección. Podemos realizarlo por giro o por cambio de plano.

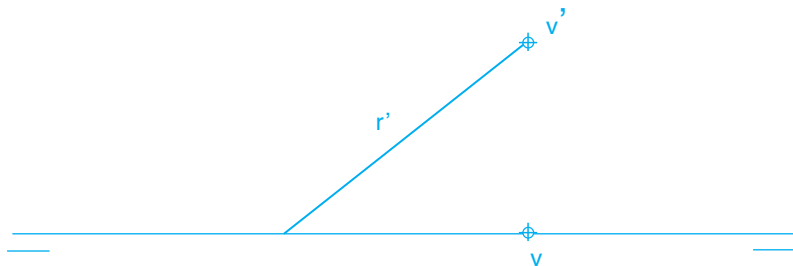
6.1.1 Determinar la proyección vertical de la recta R que forme 30° con el plano horizontal de proyección



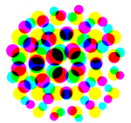
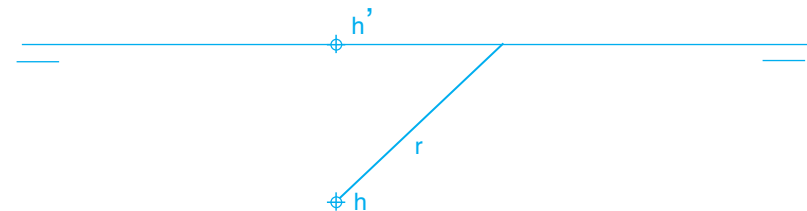
6.1.2 Determinar la proyección horizontal de la recta R que forme 30° con el plano vertical de proyección



6.1.3 Determinar proyección horizontal de la recta R que forme 30° con el plano horizontal de proyección



6.1.4 Determinar la proyección vertical de la recta R que forme 30° con el plano vertical de proyección

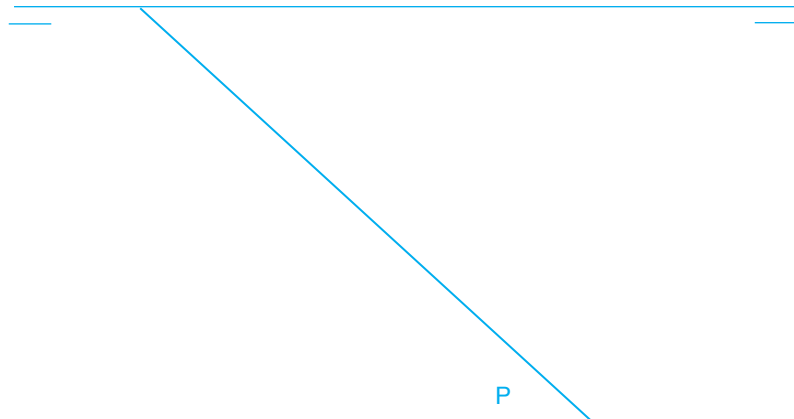


6.2 TRAZAS DE UN PLANO A PARTIR DE LAS ÁNGULOS QUE FORMA CON LOS PLANOS DE PROYECCIÓN

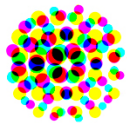
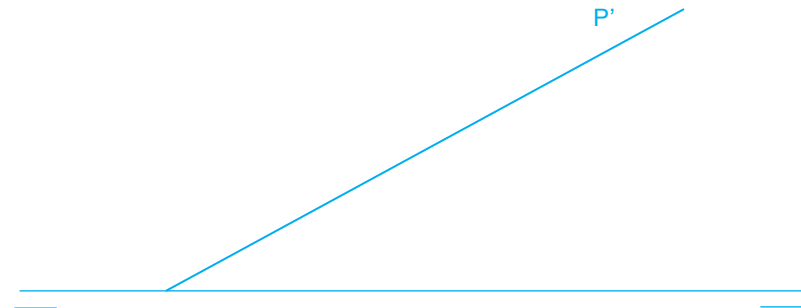
El ángulo que forma un plano con los de proyección, se determina utilizando sus rectas de máxima pendiente, para el ángulo con el PH y la de máxima inclinación con el PV.

Por lo tanto basta dibujar una recta de cada tipo del plano y realizar los mismos pasos descritos antes, con lo del ángulo de la recta, obteniendo así el ángulo con el PH a partir de la recta de máxima pendiente y el ángulo con el PV a partir de la recta de máxima inclinación.

6.2.1 Determinar la traza vertical del plano P que forma 45° con el plano horizontal de proyección



6.2.2 Determinar la traza horizontal del plano P que forma 45° con el plano vertical de proyección



6.2.3 Determinar la traza horizontal del plano P que forma 45° con el plano horizontal de proyección

En este caso procedemos como sigue:

1. Tomamos un punto cualquiera V perteneciente a P , v' estará en P' .
2. Desde v' trazamos una recta que forme 45° con la línea de tierra, determinando el punto H , traza H de la recta girada.
3. Con centro en v y radio vH , trazamos una circunferencia.
4. La traza horizontal P del plano será tangente a la circunferencia dibujada

