UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

SERVICIO DE PUBLICACIONES

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACION

Pedro Pablo Company Calleja
José María Gomis Martí

DEPARTAMENTO DE EXPRESION GRAFICA
EN LA INGENIERIA

SPUPV-93.680

SERVICIO DE PUBLICACIONES
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

Pedro Pablo Company Calleja
José María Gomis Martí

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACION

DEPARTAMENTO DE EXPRESION GRAFICA EN LA INGENIERIA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

Servicio de Publicaciones SPUPV-93.680

Edita: SERVICIO DE PUBLICACIONES
Imprime: REPROVAL, S.L., Cmº Vera, s/n

Depósito Legal: V - 410 - 1993

1. INDICE

2. PROLOGO

La idea básica del **Proyecto de Innovación Educativa**, de que la formación debe ser concebida para el **saber hacer**, se apoya en varios aspectos fundamentales. Uno de estos aspectos es que, cada una de las unidades didácticas en las que se desarrolla cada asignatura, incluya el material de apoyo para el trabajo individual del alumno. Lo que se ha denominado "material autoinstructivo".

Se considera que este material autoinstructivo debe ser, básicamente, un material escrito. Y, de las dos alternativas que se contemplan (que el material sea autosuficiente, o que el texto contenga referencias a textos que se deben consultar), se ha optado por la segunda dada la abundancia de referencias disponibles para la disciplina.

Así, el énfasis hacia el saber hacer y la necesidad de disponer de una bibliografía guiada, nos han llevado a realizar los **Cuadernos de Curso** ("Programa teórico y ejercicios prácticos del curso ..."). En estos cuadernos, la enseñanza del alumno se orienta claramente hacia la **resolución de problemas** apoyada en textos apropiados para cada tema.

Sin embargo, hemos encontrado que en la evaluación, las pruebas del tipo resolución de problemas deberían ser excesivamente largas y complejas para determinar con precisión la adquisición de conocimientos y habilidades básicas. Por ello, parece más razonable utilizar dicho tipo de pruebas para evaluar los objetivos más generales, utilizando otro tipo de pruebas (más cortas y específicas) para evaluar los objetivos más particulares.

Por otra parte, la evaluación no puede ser únicamente una **heteroevaluación** del profesor al alumno. El concepto de evaluación tiene un significado más amplio y más matizado que el concepto tradicional de calificación. En educación son necesarios dos tipos de evaluación. El tipo más habitual es el de la heteroevaluación, en el que el alumno queda como sujeto paciente del proceso, limitándose a ejecutar la conducta que determinará que conocimientos y habilidades ha adquirido, después de seguir un programa de instrucción dado. Sería, por el contrario, evaluación interna o **autoevaluación**, cuando el propio alumno midiera el nivel o grado de su rendimiento y lo comparara con los objetivos previamente determinados.

En el caso de nuestra disciplina, creemos que los ejercicios desarrollados por los alumnos en las horas de prácticas, son la clave para ambos tipos de evaluación: analizando las dificultades que encuentra al resolver el ejercicio (y también por comparación con la actitud de sus propios compañeros), el alumno puede determinar el grado en que ha asimilado la materia objeto de la práctica.

Sin embargo en el trabajo de los alumnos también existe una posibilidad previa de autoevaluación, análoga a la que hemos justificado arriba para las heteroevaluaciones. Bien incluidas en los apuntes, o bien en una separata, se les puede facilitar a los alumnos una selección de cuestiones, que les permitan comprobar el grado de asimilación de los conocimientos básicos (necesarios para abordar el correspondiente ejercicio práctico). Es importante hacer notar que, puesto que esta evaluación trata de corregir defectos, las cuestiones deben ir acompañadas de una solución en la que se indiquen las respuestas correctas e incorrectas, razonando brevemente el porqué.

Los motivos expuestos arriba son los que nos han impulsado a realizar la presente publicación. Es decir, que no solo concebimos los ejercicios de resolución rápida como un método de evaluación del alumnado, sino como texto de apoyo para la fase de estudio individual de los alumnos.

Por lo que respecta a la organización de esta recopilación, nos hemos basado en que el planteamiento de los ejercicios de resolución rápida permite distinguirlos en dos tipos diferentes:

1. Cuestiones de respuesta. Son cuestiones que suponen evocar o suministrar la respuesta concreta e íntegra por parte del estudiante (por ejemplo cuando se pide al alumno que complete las aristas de una vista de un objeto, que elimine aristas incorrectas, etc.).

2. Cuestiones de selección. Implican la selección de una respuesta entre varias posibles (en el ejemplo anterior, se le suministran varias figuras con diferentes combinaciones de aristas, para que elija la correcta).

Las cuestiones de respuesta suelen implicar la interpretación y modificación de una representación. Por su parte, las cuestiones de selección requieren casi siempre la interpretación de un texto (en algunos casos complementado por alguna figura), mientras que la respuesta se limita a una marca. Entendemos que el primer tipo tiene la ventaja de requerir una **doble** tarea "gráfica" (de "lectura" y "escritura" gráficas) por parte del alumno. Por contra, la ventaja del segundo tipo se consigue al eliminar totalmente la dispersión en la respuesta. Las ventajas e inconvenientes de ambos tipos nos han motivado a utilizarlas conjuntamente. Por ello, en esta recopilación se han incluido tanto cuestiones de respuesta como cuestiones de selección.

Por último, debemos resaltar que las cuestiones se han ordenado totalmente al azar. Se ha pretendido que el alumno disponga de las cuestiones en forma semejante a como aparecen en los exámenes. Se pretende con esto que la situación de una cuestión no facilite ninguna pista sobre la respuesta correcta a la misma. No obstante, entendemos que el objetivo de la autoevaluación va íntimamente ligado al desarrollo de las clases, por lo que hemos incluido un "índice temático de las cuestiones". Este índice, es una tabla que relaciona las cuestiones (identificadas por sus números) con la lección y el tema al que hacen referencia. Este índice temático se corresponde con el de la asignatura de Dibujo Técnico I de la E.T.S.I.I.

Los autores

3. CUESTIONES DE RESPUESTA

CUESTION r1

Obtenga gráficamente los ejes principales de la elipse dada por el par de ejes conjugados de la figura r1.1 (ejes P_1P_2 y Q_1Q_2).

Indíquense las coordenadas exactas de los vértices de ambos ejes principales, respecto al sistema de coordenadas dado (suponiendo que las escalas de ambos ejes son naturales).

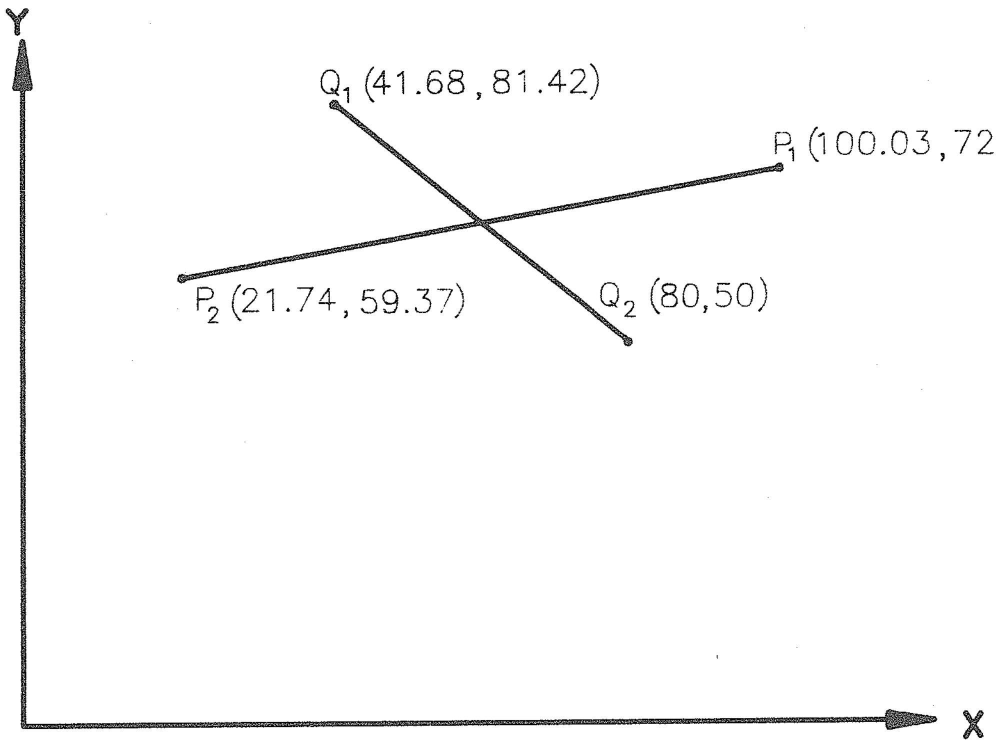


Figura r1.1

CUESTION r2

Dibuje dos plantas posibles de las piezas representadas por su alzado y perfil. Incluya aristas ocultas en las plantas.

Se debe considerar que en el enunciado se han incluido todas las aristas que existen en las vistas dadas (tanto las vistas como las ocultas).

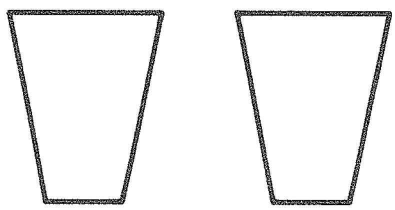


Figura r2.1

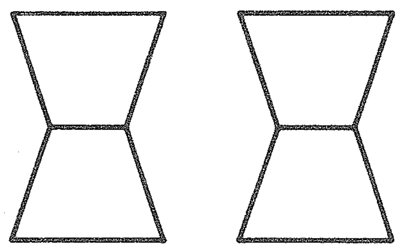


Figura r2.2

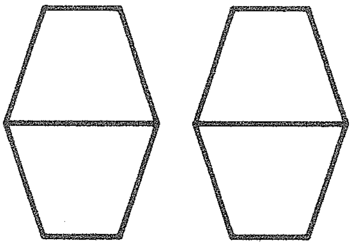


Figura r2.3

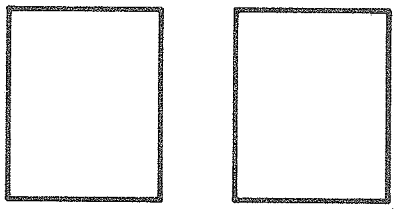


Figura r2.4

CUESTION r3

Dibuje las piezas representadas en las axonometrías caballeras de las figuras ($E_X = E_Z = 1$, $E_y = 0'5$, $XOZ = 90°$, $XOY = 45°$), según la vista diédrica dada por la dirección A.

La solución debe hacerse a la misma escala del modelo. La solución debe incluir aristas ocultas.

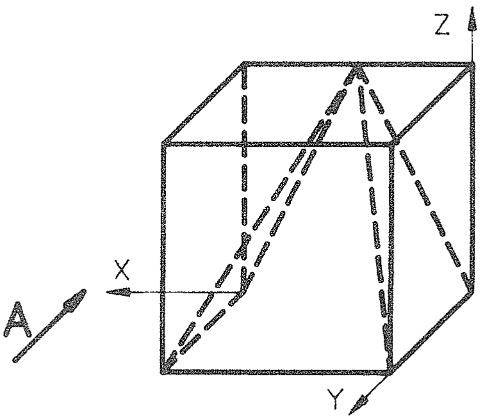


Figura r3.1

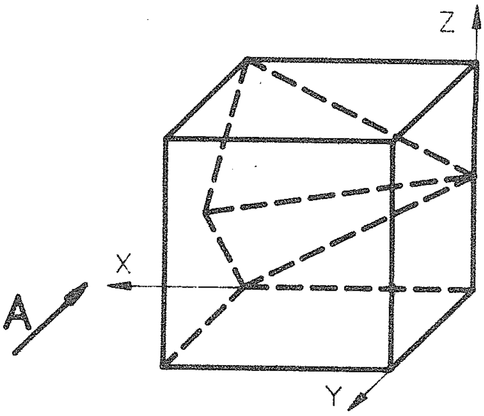


Figura r3.2

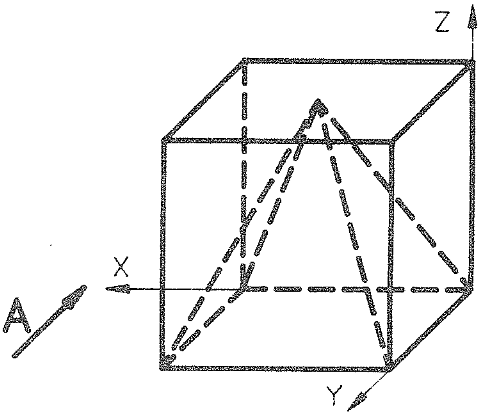


Figura r3.3

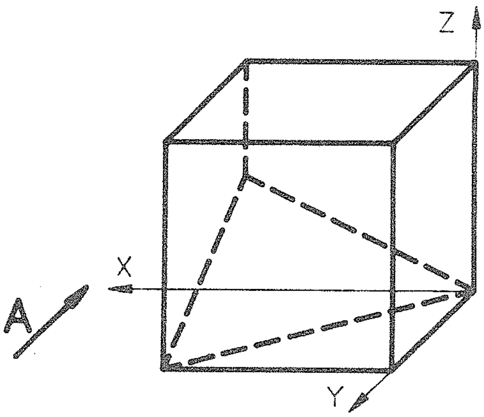


Figura r3.4

CUESTION r4

Defina completamente la axonometría ortogonal cuyas escalas axonométricas son $E_X = 0{,}040$, $E_y = 0{,}030$ y $E_Z = 0{,}045$.

La determinación de las proyecciones de los ejes debe ser gráfica; el resto de parámetros se deben determinar analíticamente.

CUESTION r5

Dibuje, con línea gruesa (continua o de trazos, según que sean vistas u ocultas), las aristas que falten en las piezas de las siguientes figuras.

NOTAS:

(1) Las piezas están representadas por tres de sus vistas diédricas, en sistema europeo.

(2) En el caso de que no falten líneas, se debe indicar poniendo la palabra "BIEN" junto a la figura.

(3) En ningún caso sobran líneas.

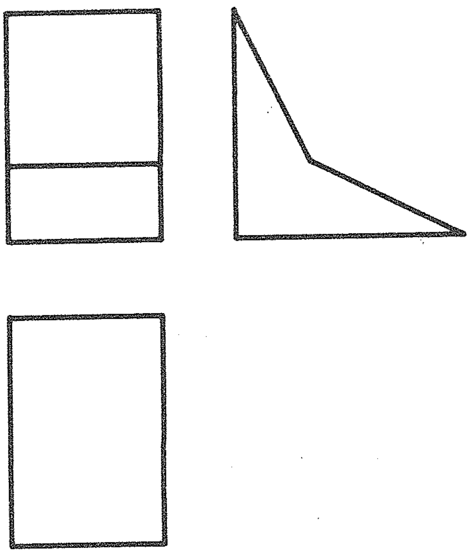


Figura r5.1

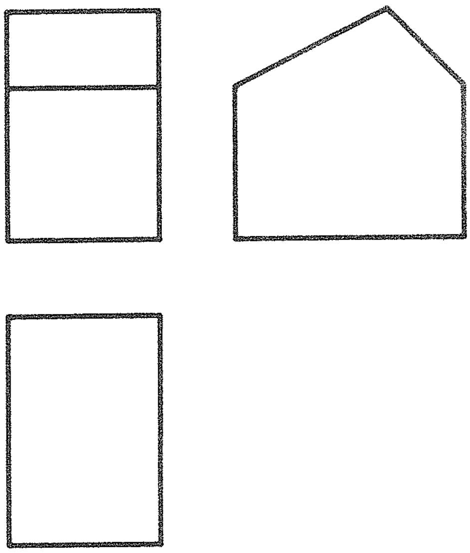


Figura r5.2

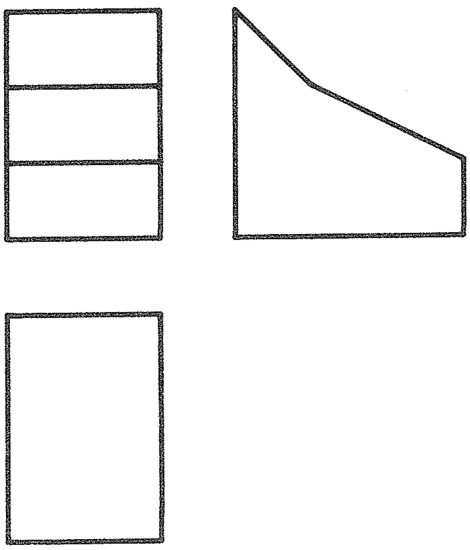


Figura r5.3

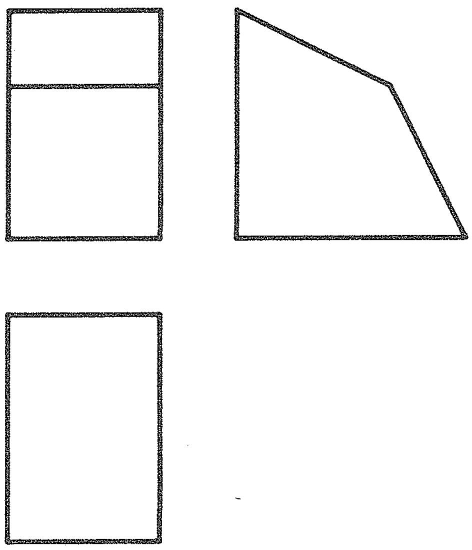


Figura r5.4

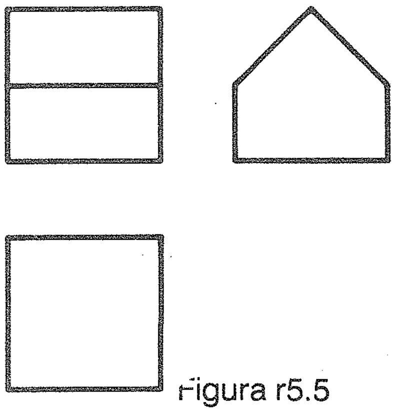


Figura r5.5

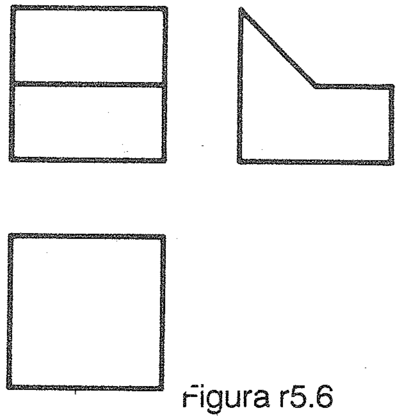


Figura r5.6

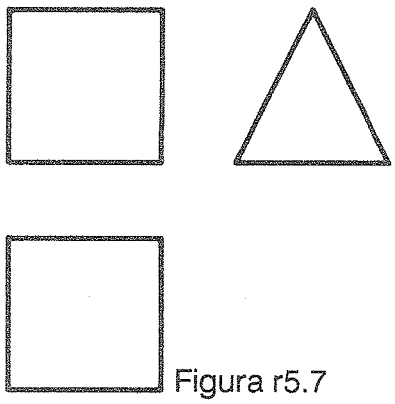


Figura r5.7

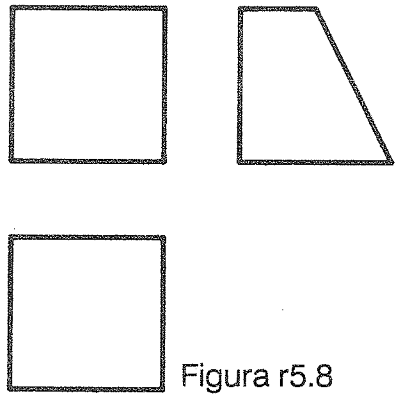


Figura r5.8

CUESTION r6

A partir de la figura r6.1, se pide determinar el punto (A) del plano (α) que está más próximo al punto (P) dado por sus coordenadas (60,30,40), indicando las coordenadas del punto (A) obtenido.

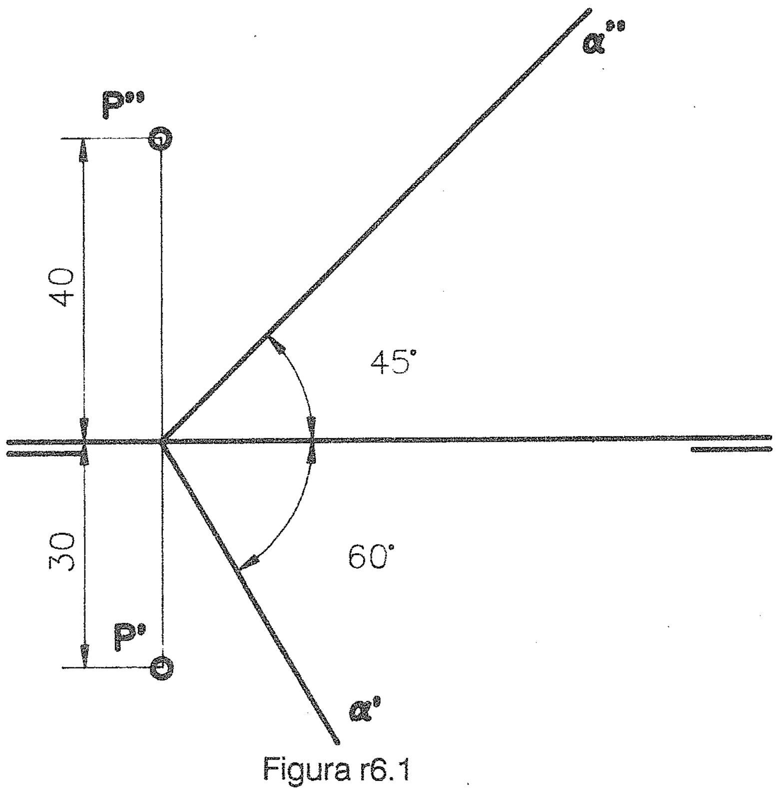


Figura r6.1

CUESTION r7

Marque (poniendo una X sobre ellas), las aristas que sobren en las piezas de las siguientes figuras.

NOTAS:

(1) Las piezas están representadas por tres de sus vistas diédricas, en sistema europeo.

(2) En el caso de que no sobren líneas, se debe indicar poniendo la palabra "BIEN" junto a la figura.

(3) En ningún caso faltan líneas.

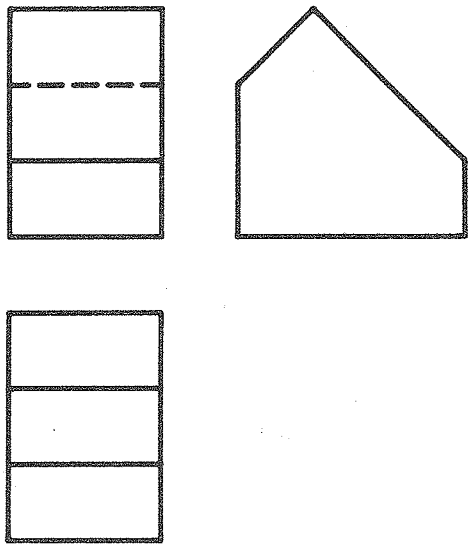


Figura r7.1

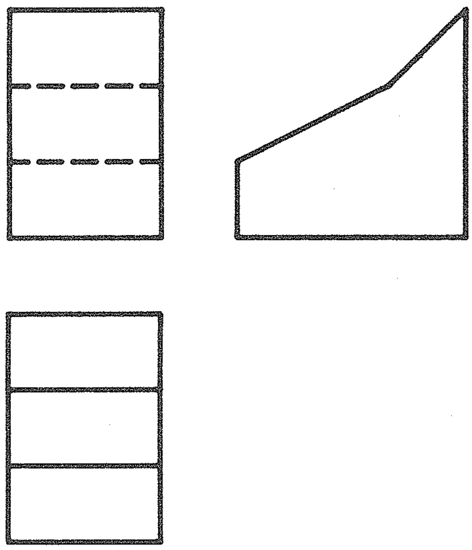


Figura r7.2

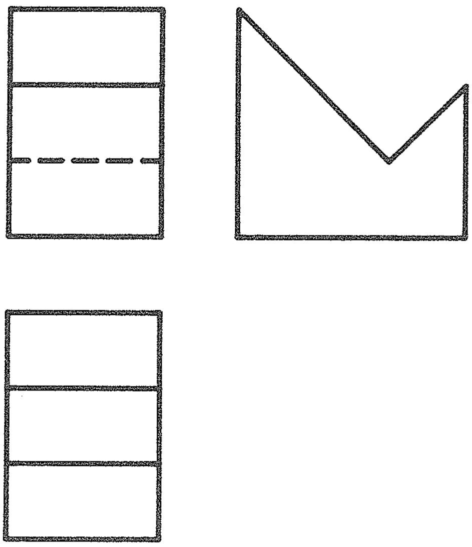


Figura r7.3

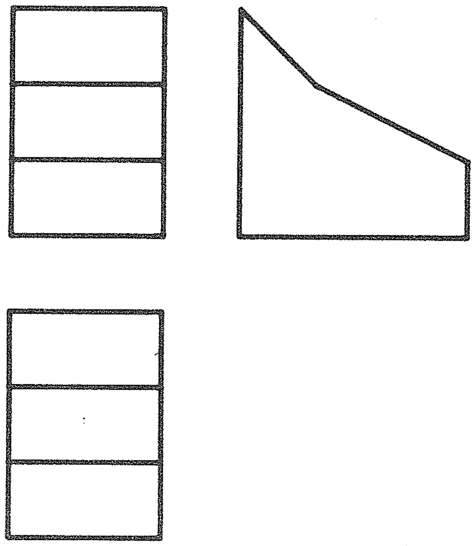


Figura r7.4

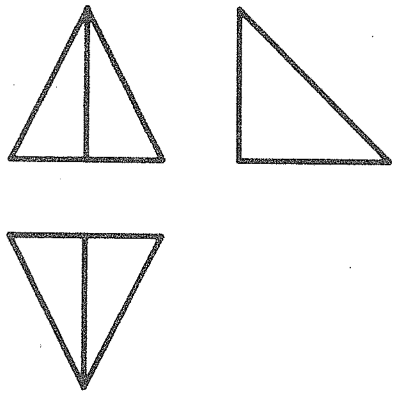


Figura r7.5

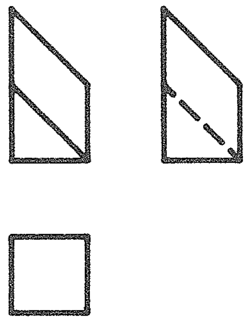


Figura r7.6

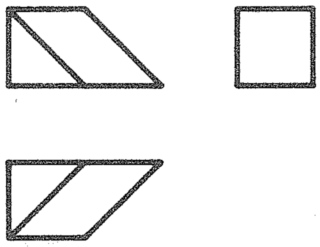


Figura r7.7

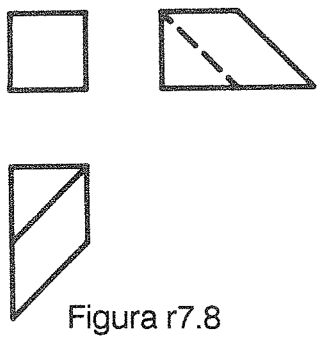


Figura r7.8

CUESTION r8

Dibuje las piezas representadas en las perspectivas axonométricas de las figuras (las escalas axonométricas son: $E_x = E_y = E_z = 1$), según la vista diédrica dada por la dirección A.

NOTAS:

(1) La solución debe hacerse a escala 3/2.

(2) La solución <u>no</u> debe incluir aristas ocultas.

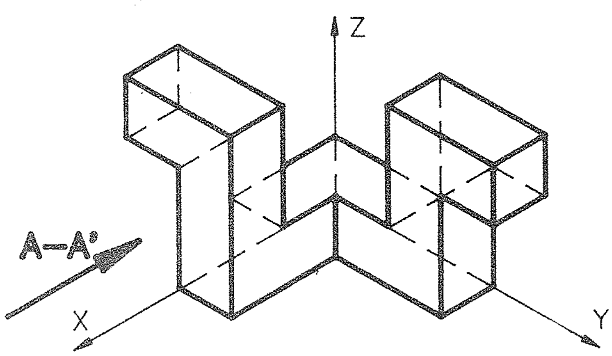


Figura r8.1

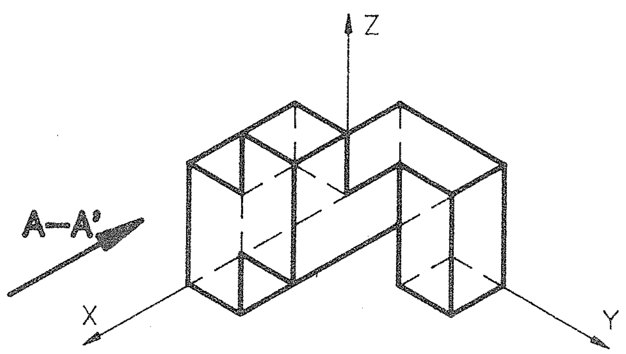


Figura r8.2

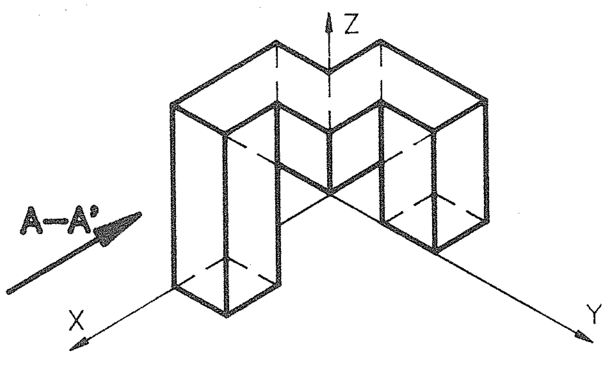


Figura r8.3

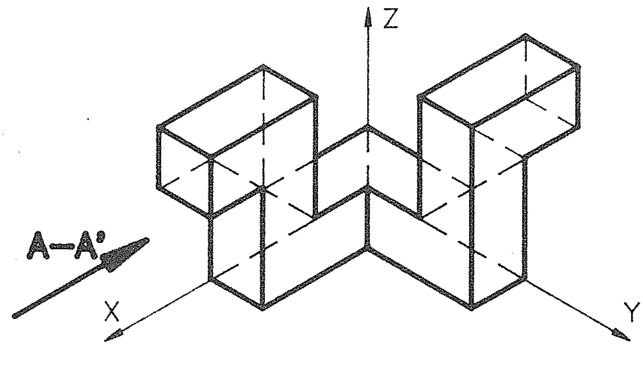


Figura r8.4

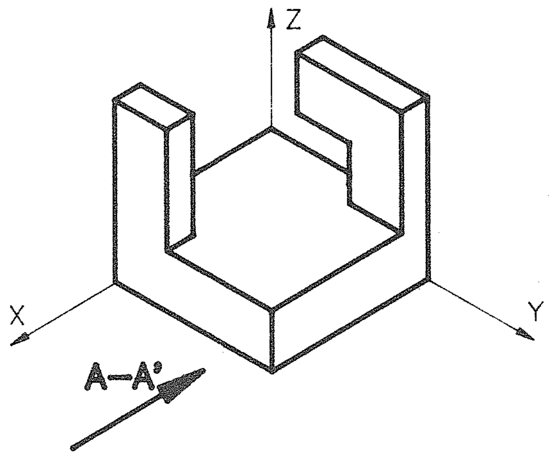


Figura r8.5

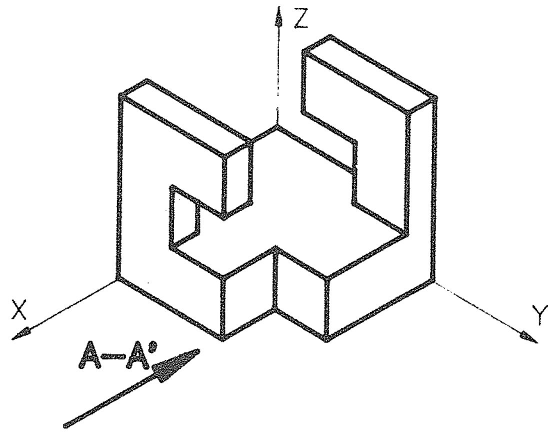


Figura r8.6

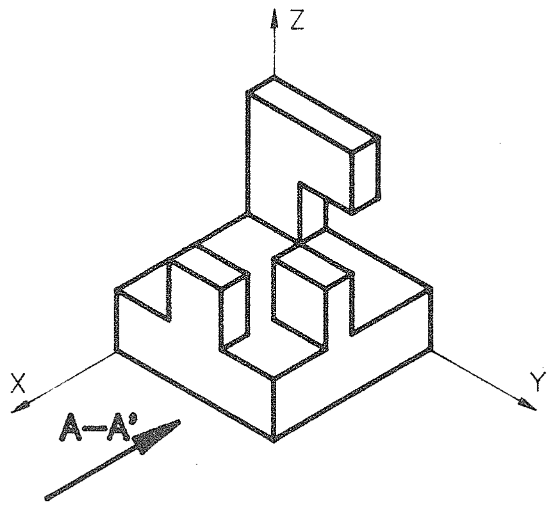


Figura r8.7

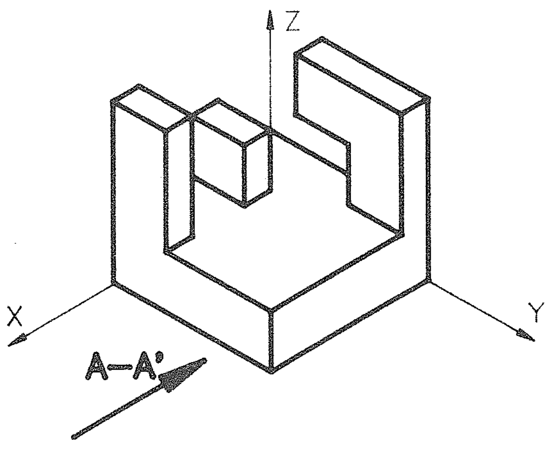


Figura r8.8

CUESTION r9

Calcule el área de la figura afín al triángulo ABC de la figura r9.1, según la afinidad plana indicada en la propia figura.

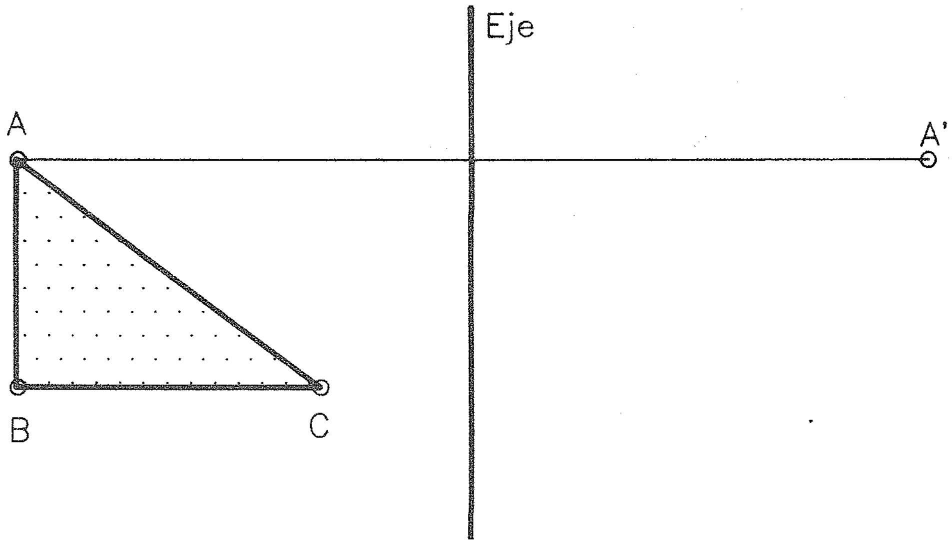


Figura r9.1

CUESTION r10

Obtenga gráficamente el valor de la longitud de la arista que une los vértices A y B de cada una de las piezas representadas en las perspectivas axonométricas (las escalas axonométricas son: $E_x = E_y = E_z = 1$) de las figuras.

NOTAS:

(1) La resolución debe ser gráfica, y debe indicarse el valor del segmento AB obtenido.

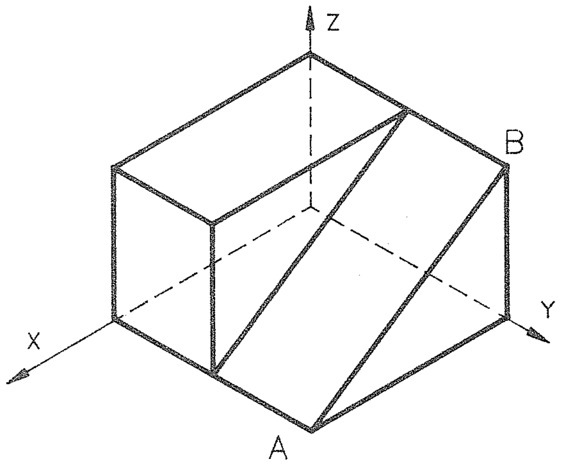


Figura r10.1

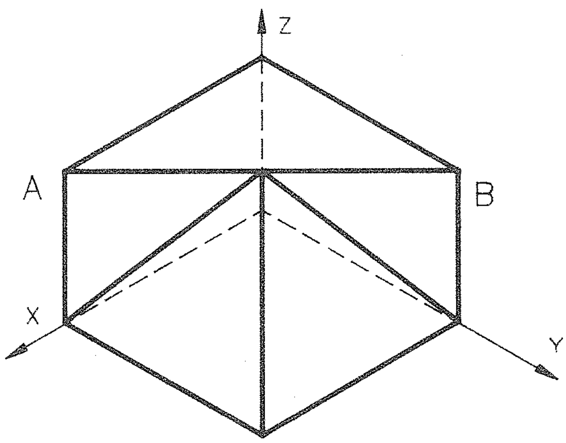


Figura r10.2

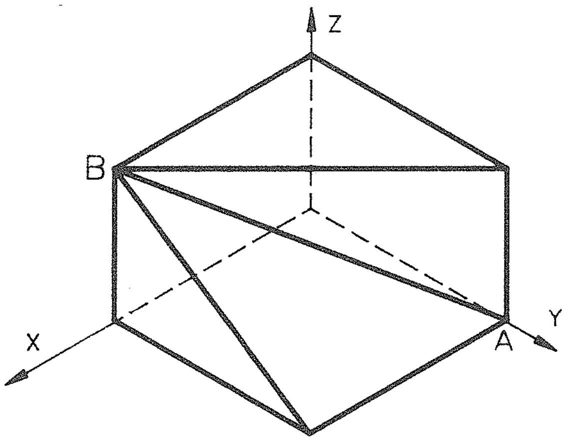


Figura r10.3

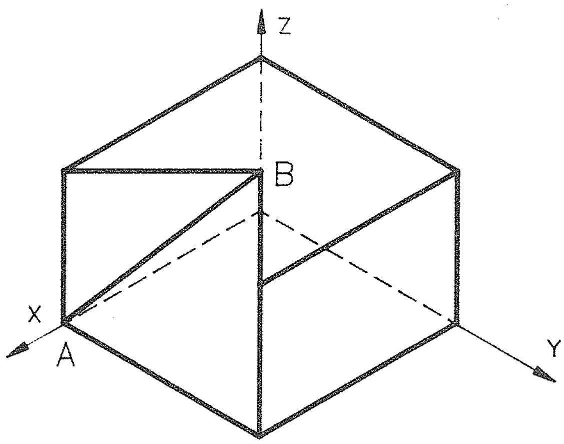


Figura r10.4

CUESTION r11

Añada los símbolos de acotación, e indicaciones de unidades dimensionales, que falten (y sean necesarios) en la representación normalizada (figura r11.2) de la pieza cuya perspectiva se da en la figura r11.1.

NOTAS:

(1) Se debe remarcar que la cuestión únicamente implica completar las cotas dadas, sin que sea motivo de cuestión ni las posibles cotas que falten ni ninguna cota alternativa a las dadas.

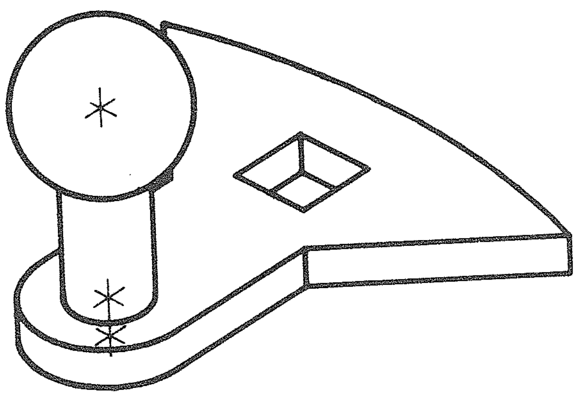


Figura r11.1

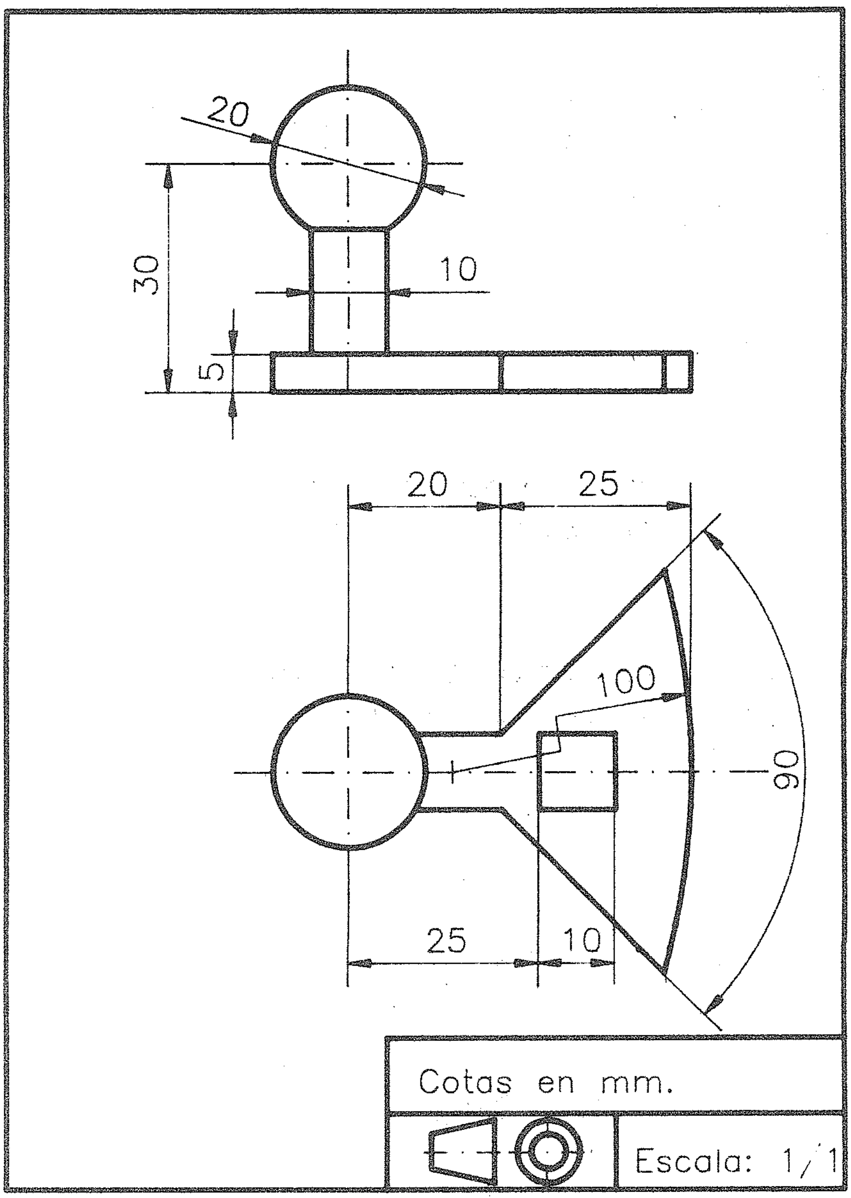


Figura r11.2

CUESTION r12

Determine si el punto P es: EXTERIOR, PERTENECIENTE o INTERIOR a la superficie del cuerpo prismático representado en la figura r12.1.

Las operaciones para determinar la condición del punto deberán ser gráficas y deberán realizarse sobre el propio modelo (figura r12.1). Si la respuesta no precisase operaciones gráficas, se deberá razonar muy brevemente su justificación.

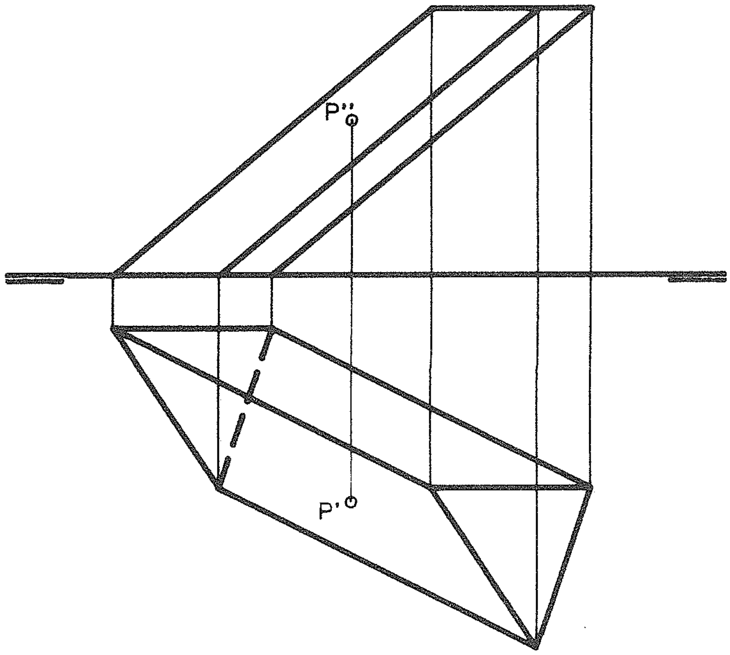


Figura r12.1

CUESTION r13

Dada la pieza representada por las tres vistas normalizadas de la figura r13.1 (alzado y dos perfiles en sistema europeo), se pide indicar, en la vista apropiada y de modo normalizado, el corte que se ha realizado en el alzado (independientemente de que tal indicación sea necesaria o no).

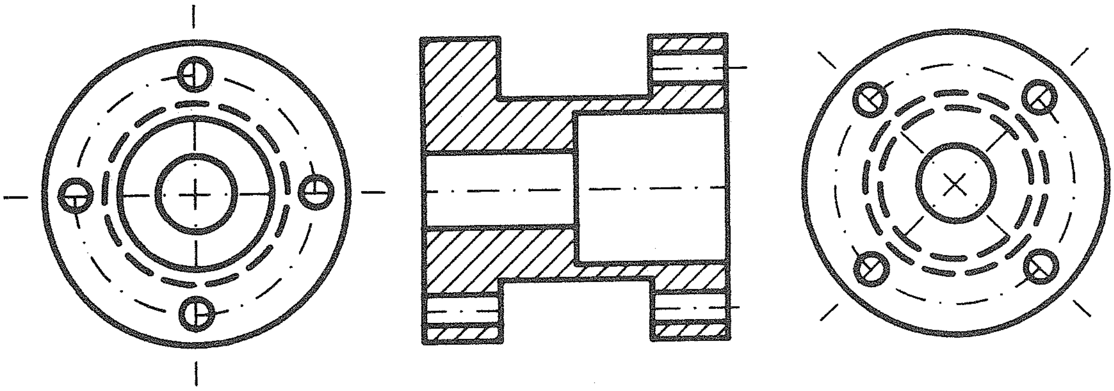


Figura r13.1

CUESTION r14

Obtenga el punto homólogo de P, en la homología de la figura, definida por el vértice V, el eje e y los puntos homólogos A y A'.

En el caso de que el punto pedido sea impropio se debe indicar tal circunstancia como respuesta, proporcionando para ello la dirección de dicho punto.

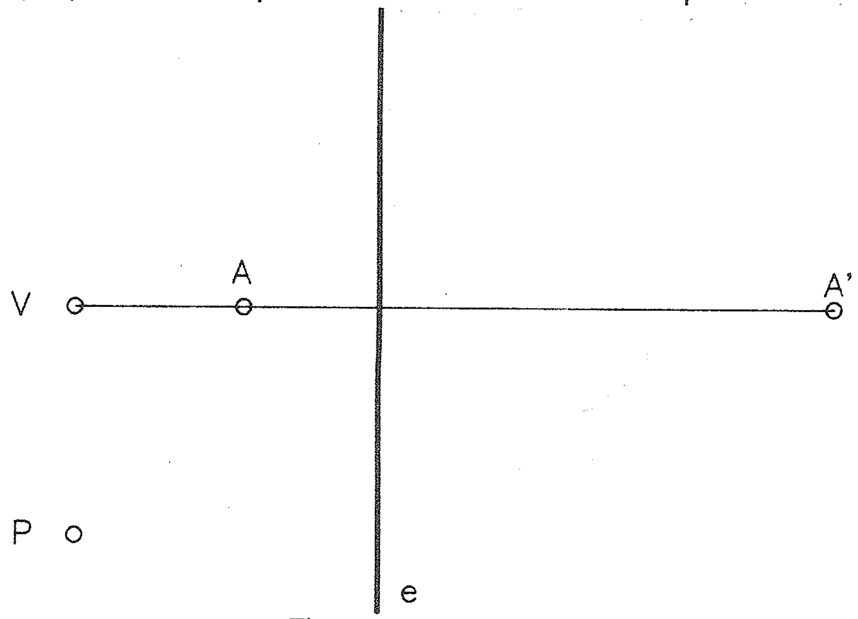


Figura r14.1

CUESTION r15

De una hipérbola se conoce (figura r15.1) la situación de uno de sus focos $F_1(90,50,0)$, la dirección del eje focal (paralelo al eje X) y dos rectas tangentes a la hipérbola desde un punto exterior $P(50,10,0)$:

- t_1 forma 105^o con OX, y
- t_2 forma 60^o con OX.

Se pide determinar las coordenadas del otro foco (F_2).

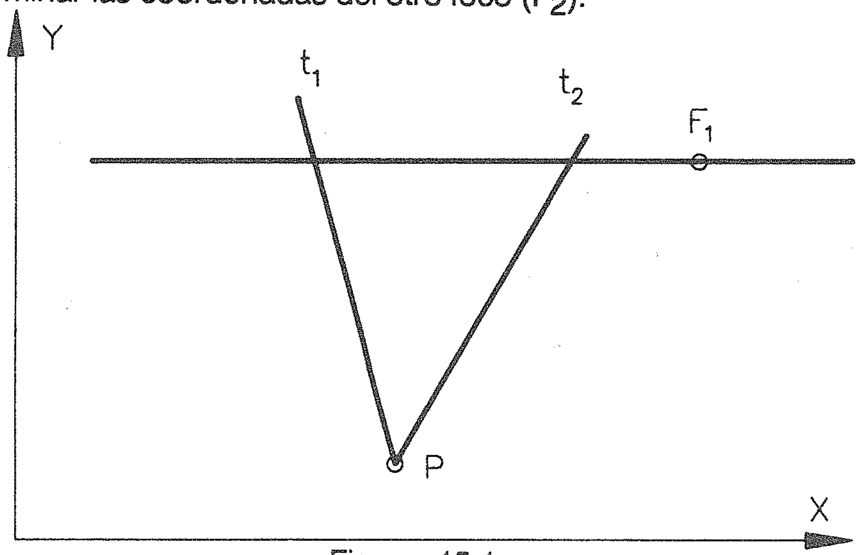


Figura r15.1

CUESTION r16

Complete la representación normalizada de las seis vistas de la pieza dada en la figura r16.1.

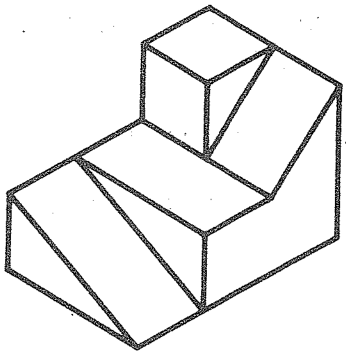


Figura r16.1

NOTAS:

(1) La solución debe emplear la disposición de las vistas según las flechas de referencia.

(2) La representación debe completarse dentro del recuadro marcado en la figura r16.2 y utilizando la vista dada como principal.

(3) La solución no debe incluir aristas ocultas.

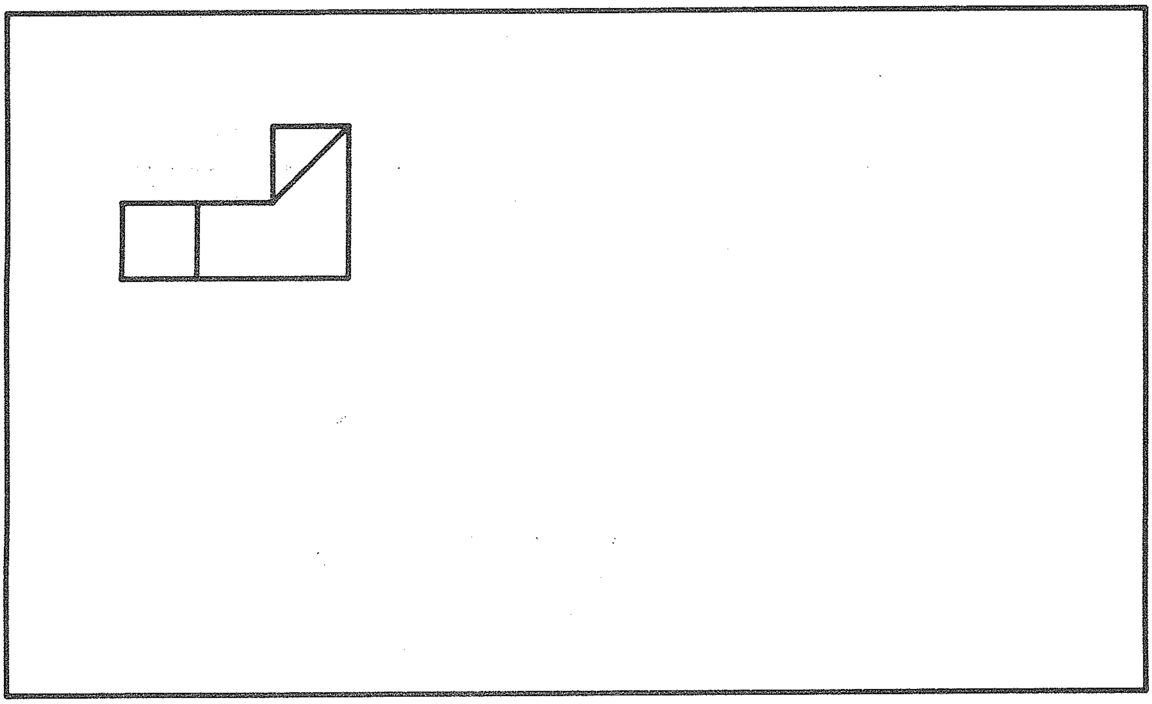


Figura r16.2

CUESTION r17

Obtenga las dos proyecciones diédricas de aquella generatriz g_1 que contiene al punto P_1. Sabiendo que g_1 es generatriz de la superficie reglada desarrollable a la que pertenecen las dos curvas D_1 y D_2.

Los datos del problema (representados en la figura r17.1) son:

D_1 circunferencia con centro C_1(36'88,45,16) y radio $r_1=15.16$, contenida en el plano α.

α plano cuyas trazas se cortan en (65,0,0) y forman ángulos de 30° (α'') y de 90° (α') con la L.T.

D_2 circunferencia con centro C_2(30,45,0) y radio $r_2=20$, contenida en el plano XOY.

P_1 punto perteneciente a D_1 y situado a una altura $z_{P1}=20$ (de las dos soluciones elíjase la que esté más cerca del plano XOZ).

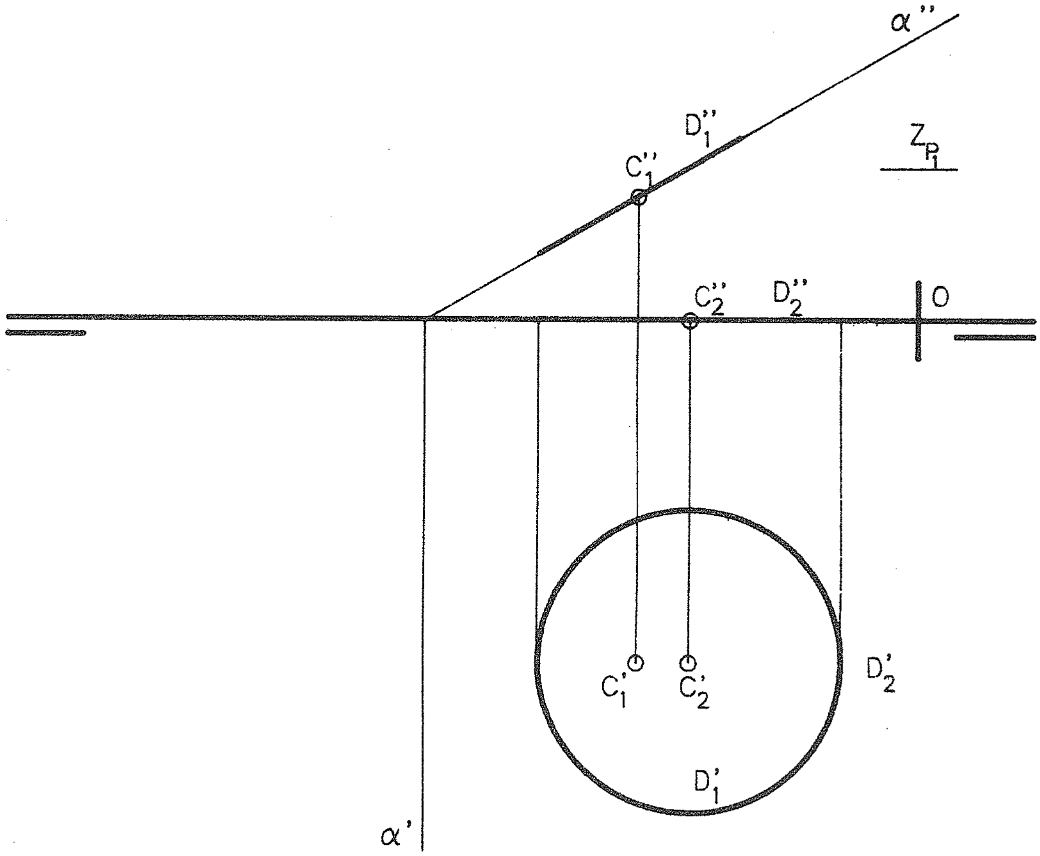


Figura r17.1

CUESTION r18

Obtenga (con toda exactitud) los segmentos de las generatrices que pertenecen a los contornos aparentes de las proyecciones directa y lateral (sobre XOY) del cono definido por la superficie cónica de vértice V(90,25,40) y directriz D, y limitado por el vértice y el plano XOY.

La directriz D es una circunferencia de centro C(30,25,0) y radio r=20, contenida en el plano XOY.

El problema debe resolverse en la axonometría definida por: XOY=XOZ=YOZ=120° y $e_X = e_Y = e_Z =$ 0,816. La escala es E=1/0,816.

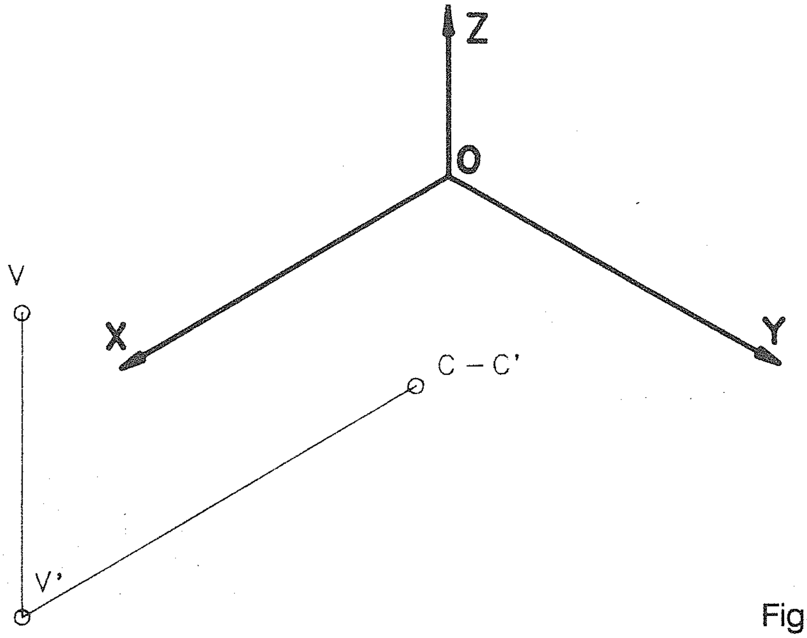


Figura r18.1

CUESTION r19

Represente el contorno primitivo de la pieza dibujada en la figura r19.1.

NOTAS:

(1) El contorno primitivo corresponde a la forma que tiene la pieza antes de ser doblada. Dicha forma está representada en la figura r19.2, en una axonometría definida por $E_x = E_y = E_z =$ 1.

(2) La representación debe hacerse completando las vistas normalizadas del plano de la figura r19.2.

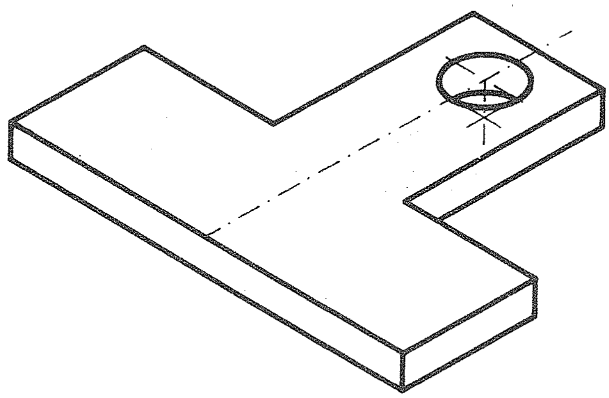


Figura r19.1

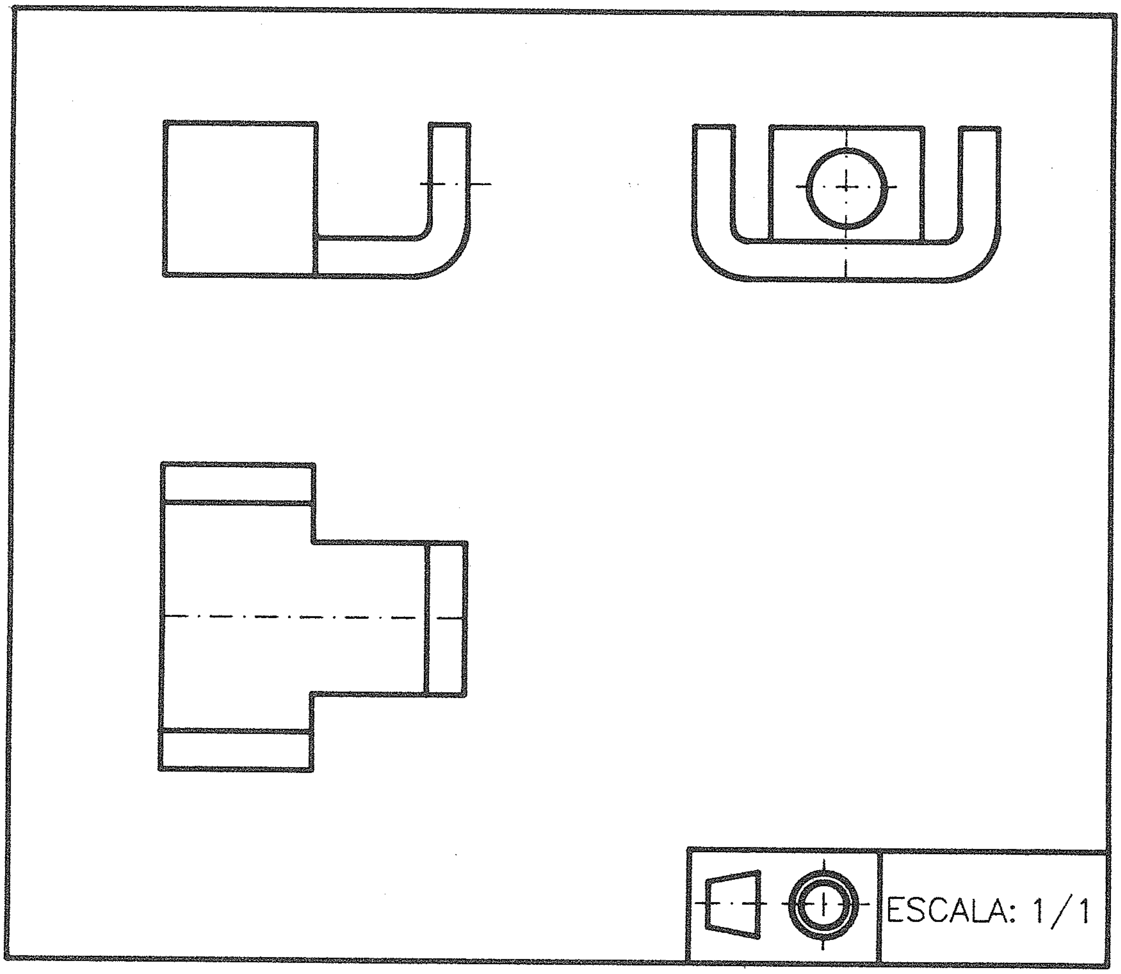


Figura r19.1

CUESTION r20

Acote, en paralelo (y según el método no simplificado), la posición de cada uno de los taladros de la pieza representada en la figura r20.1.

Tómese como referencia la arista izquierda de la cara representada.

La acotación debe incluir cifras de cota (teniendo presente que el objeto se ha representado a escala 1/2).

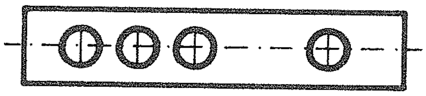


Figura r20.1

CUESTION r21

Obtenga los puntos de la curva de intersección de las dos superficies radiadas, a partir de las generatrices dadas en la figura r21.1.

Los puntos obtenidos deben unirse de modo apropiado, para obtener una aproximación de la curva de intersección.

NOTAS:

(1) Se deben marcar secuencialmente todos los puntos que estén definidos, identificándolos con números consecutivos.

(2) Se debe marcar como 1 el punto que corresponde al plano límite respecto al cono.

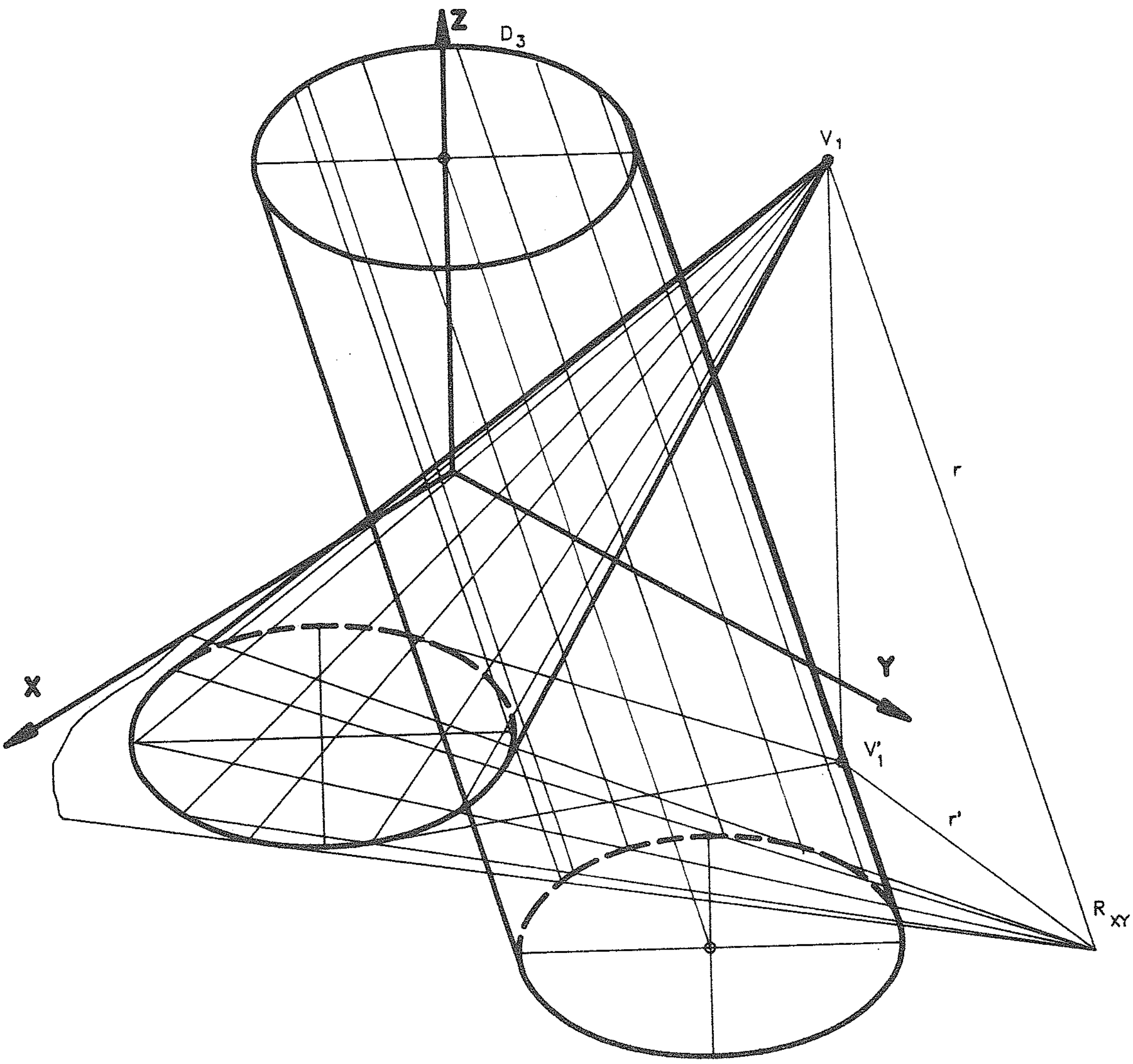


Figura r21.1

CUESTION r22

Dada la proyección directa axonométrica (Ex=Ey=Ez=1, XOY=XOZ=YOZ=120^{O}) de la pieza representada en la figura r22.1, se pide representar su alzado y planta diédricos (método europeo y escala 1/1), respecto a un Plano Vertical coincidente con el plano coordenado YOZ y un Plano Horizontal coincidente con el XOY.

NOTAS:

(1) La orientación de la pieza debe mantenerse, y su posición debe modificarse de tal modo que las coordenadas de su vértice A sean (45,45,45).

(2) Las proyecciones de los ejes coordenados deben incluirse en la representación.

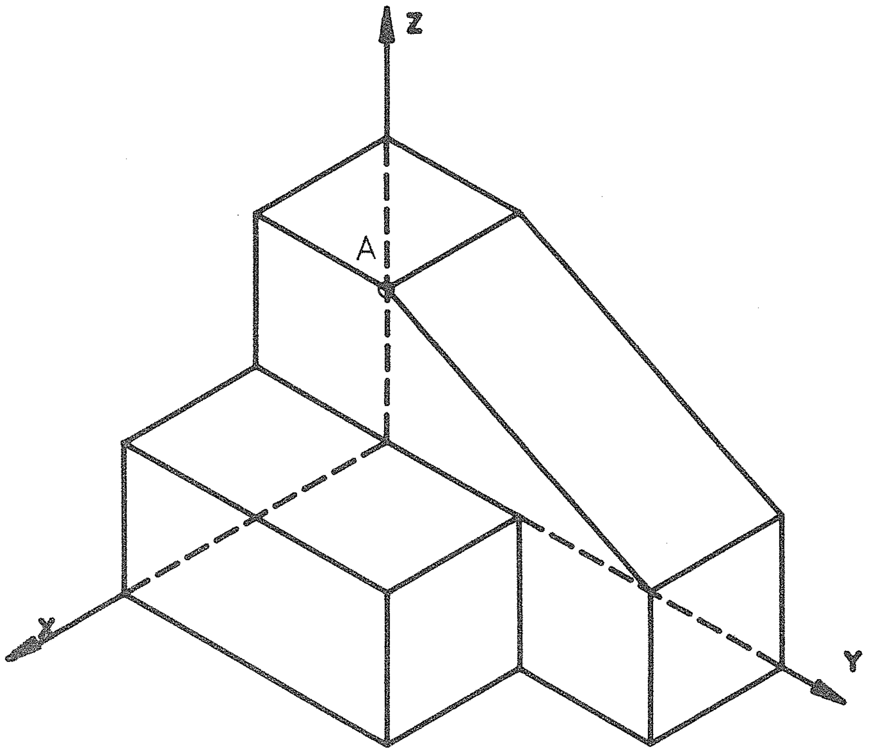


Figura r22.1

CUESTION r23

El objeto representado, por su proyección directa, en la axonometría de la figura r23.1 se ha reproducido parcialmente en la axonometría de la figura r23.2.

Identifique cada uno de los vértices reproducidos sobre la nueva representación.

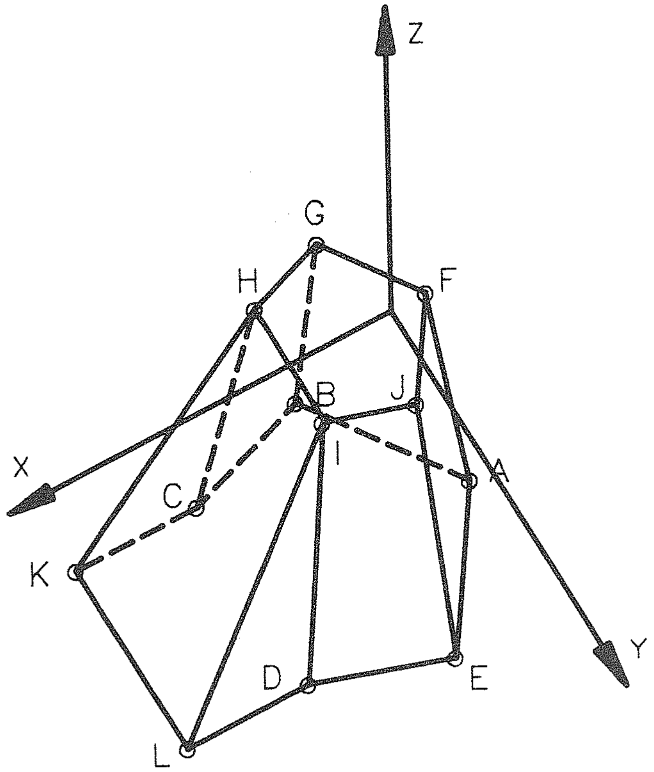


Figura r23.1

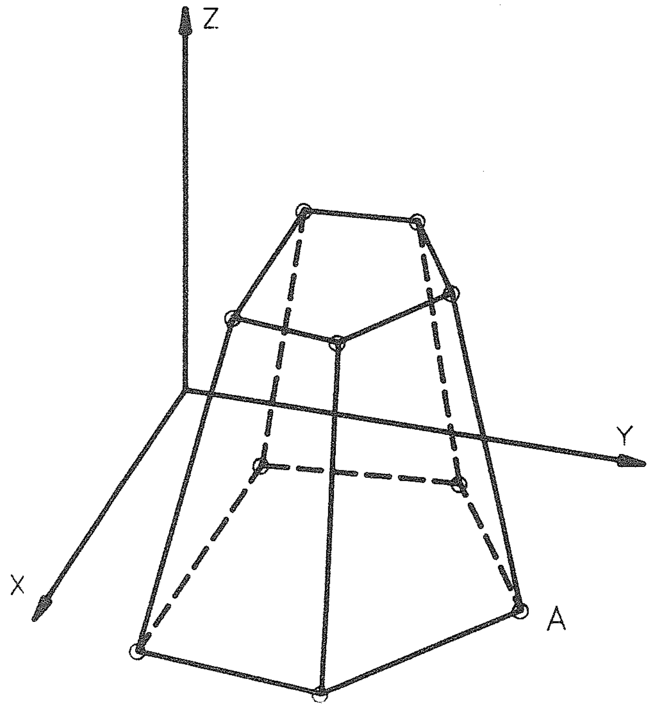


Figura r23.2

CUESTION r24

Marque sobre la figura r24.1, y de modo normalizado, todas las piezas representadas en dicho dibujo de conjunto:

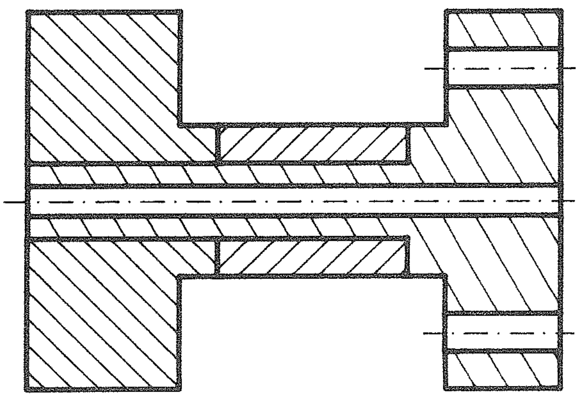


Figura r24.1

CUESTION r25

Complete el plano normalizado de la pieza representada en la figura r25.1, añadiendo un detalle de la garganta tórica.

NOTAS:

(1) La representación del detalle debe hacerse a una escala tres veces superior a la del resto del dibujo, y debe completarse de forma <u>totalmente normalizada</u>.

(2) No se debe tener en cuenta que el detalle es obviamente innecesario (por estar la pieza representada a un tamaño que permite apreciarlo antes de realizar el detalle).

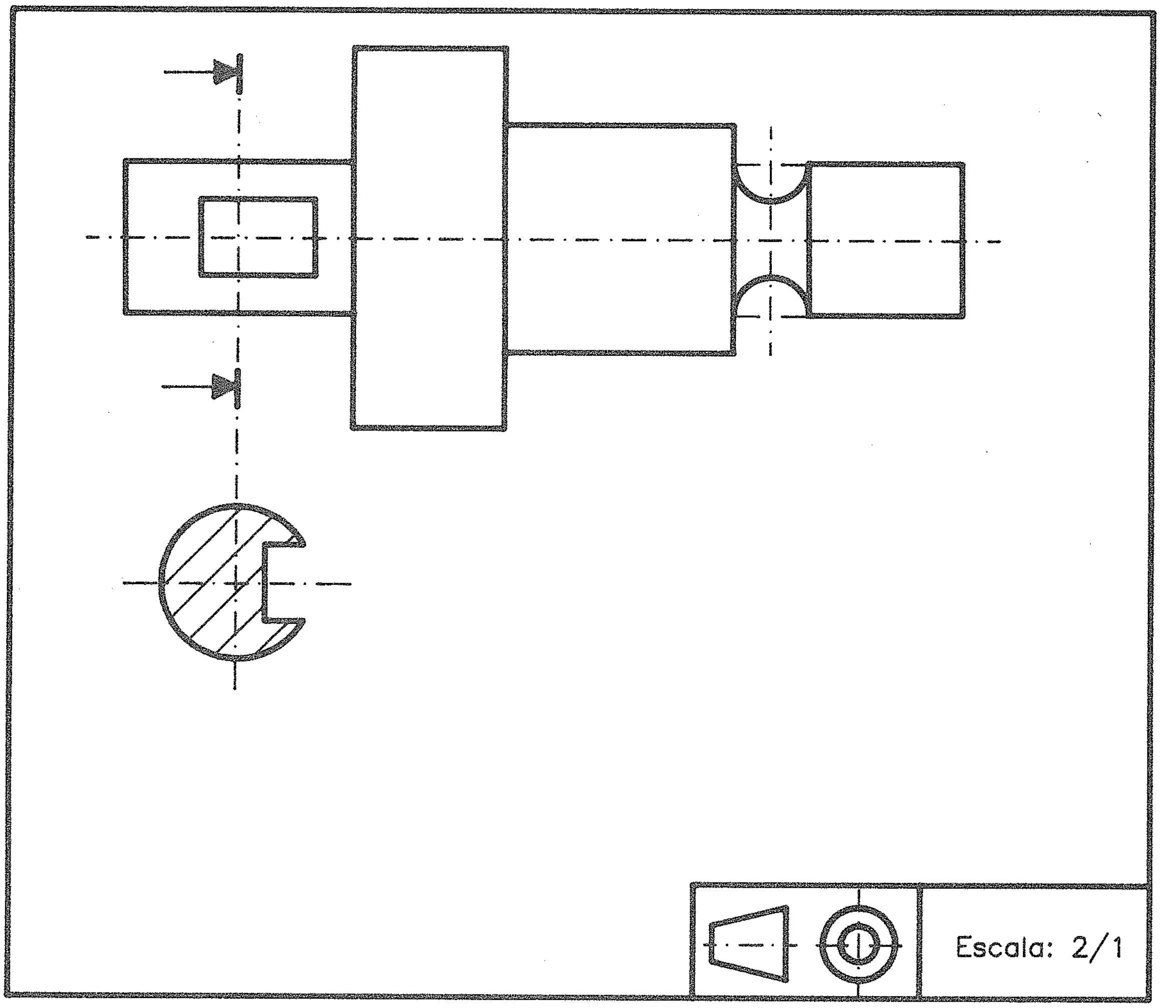


Figura r25.1

CUESTION r26

Un conoide recto tiene por directrices (figura r26.1):

- la circunferencia d_1, paralela al plano XOZ, de centro C $(c_x, c_y, 0)$ y radio r.
- la recta d_2, paralela al eje OX y que pasa por Q $(0, q_y, 0)$.
- la recta impropia de los planos paralelos al YOZ.

El conoide queda limitado por d_1, d_2 y por el plano XOY.

Obtenga, en sistema diédrico, la proyección vertical de un punto (P) situado en la superficie del conoide, sabiendo que su proyección horizontal p' tiene por coordenadas $(p_x, p_y, 0)$.

Represente, así mismo, la generatriz g del conoide que pasa por (P).

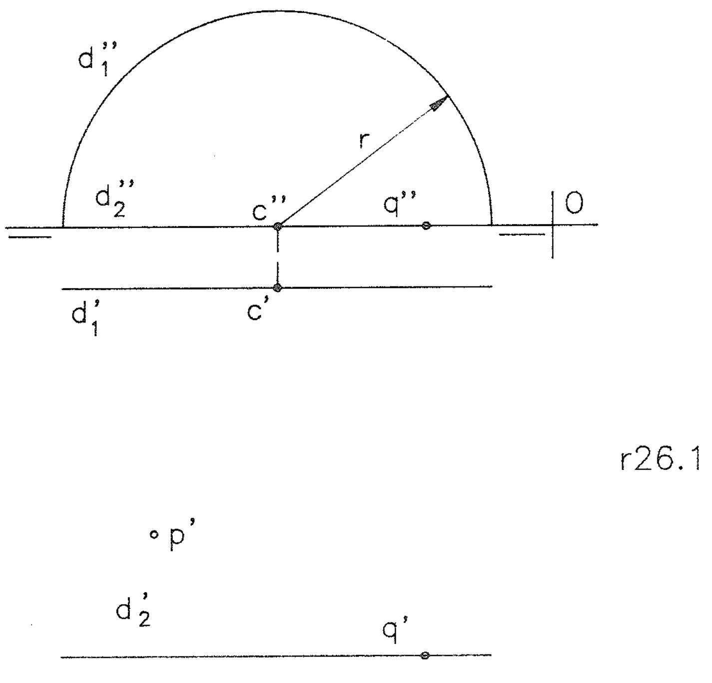


Figura r26.1

CUESTION r27

Un conoide recto tiene por directrices (figura r27.1):

- la circunferencia d_1, contenida en el plano XOZ, de centro C (c_x,0,0) y radio r.

- la recta d_2, paralela al eje OX y que pasa por Q (0,q_y,0).

- la recta impropia de los planos paralelos al YOZ.

El conoide queda limitado por d_1, d_2 y por el plano XOY.

Obtenga, en perspectiva caballera (ZOY= 135°, e_y= 1/2), el plano tangente al conoide en un punto (P) de su superficie cuya proyección lateral horizontal p' tiene por coordenadas (p_x,0,0).

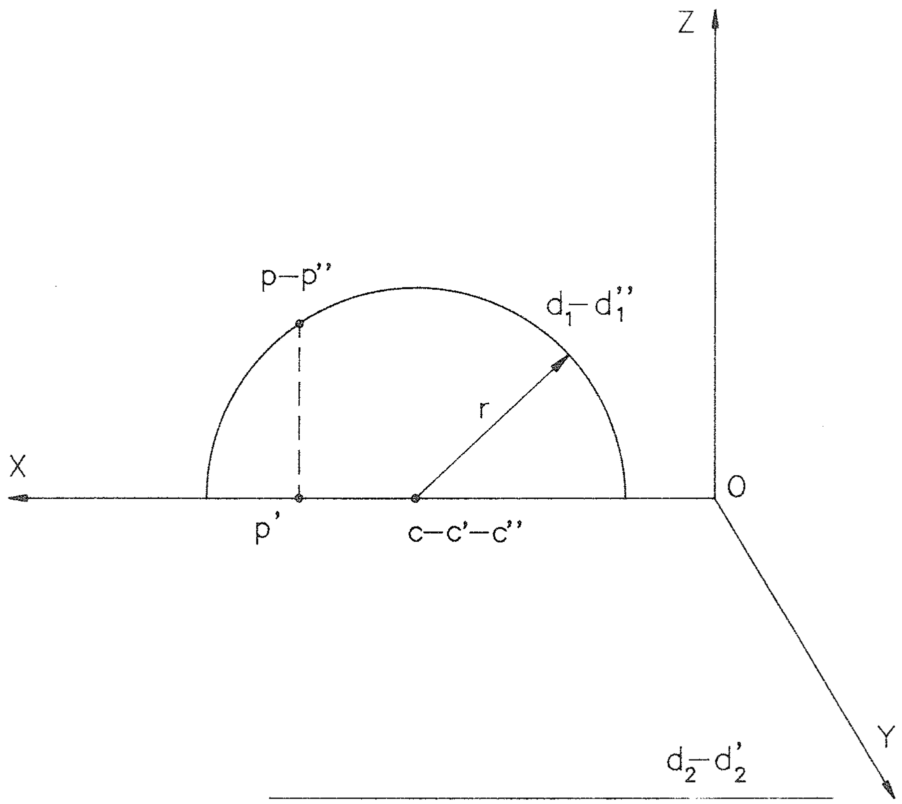


Figura r27.1

CUESTION r28

De una hélice dextrógira se conoce (figura r28.1):

- su eje e; perpendicular al plano XOY, que pasa por E (e_x,e_y,0).

- su paso P.

- su punto de arranque A (a_x,a_y,0).

Obtenga, en la axonometría ortogonal de la figura r28.1, la tangente t a la hélice en un punto B de la misma.

El punto B es el que alcanzaría el punto de arranque A moviéndose sobre la hélice al girar 7/12 de 360° alrededor de su eje.

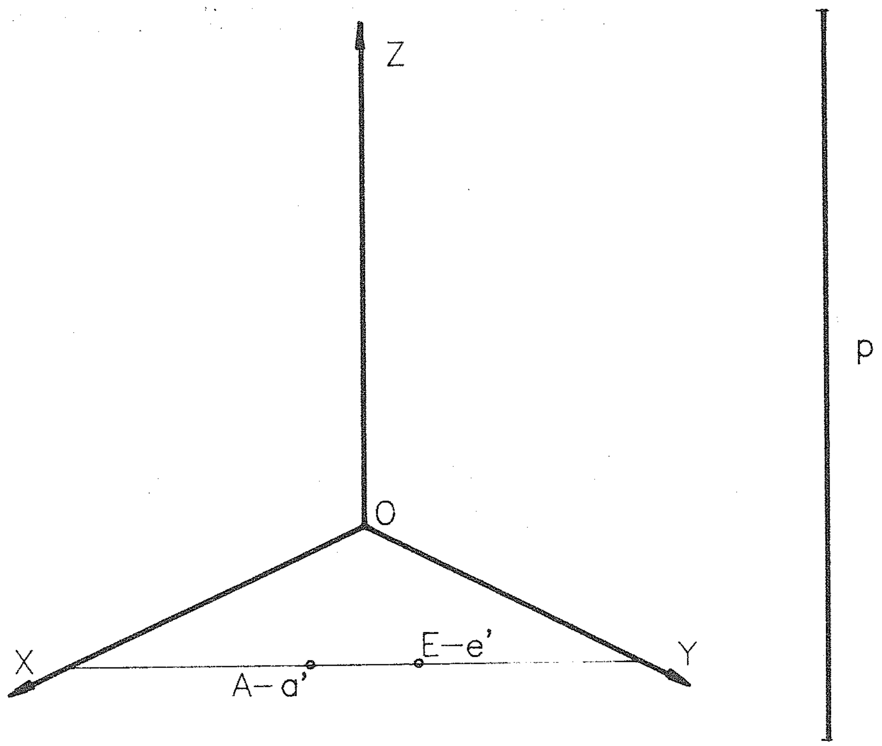


Figura r28.1

CUESTION r29

Un helicoide axial recto tiene por directriz una hélice dextrógira de la que se conoce (figura r29.1):

- su eje e; perpendicular al plano XOY, que pasa por E $(e_x,e_y,0)$.
- su radio r.
- su paso P.
- su punto de arranque A $(a_x,a_y,0)$.

Obtenga, en sistema diédrico, el plano tangente τ al helicoide en un punto B de su superficie.

El punto B se encuentra situado sobre la hélice y es el que alcanzaría el punto de arranque A si girase moviéndose sobre la hélice 3/8 de 360º alrededor de su eje.

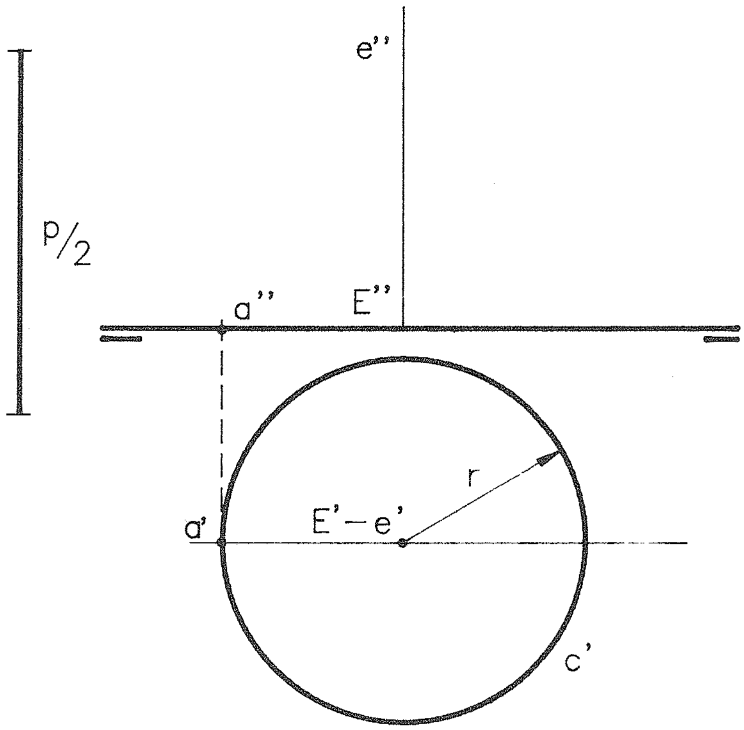


Figura r29.1

CUESTION r30

De un elipsoide de revolución, cuyo eje de revolución e pasa por los puntos A (a_x,m,0) y B (b_x,m,0), se conoce su sección principal por el plano paralelo al XOZ que contiene a e. Siendo dicha sección una elipse cuyos vértices focales son los puntos A y B, y uno de cuyos vértices no focales es el punto C (c_x,c_y,c_z) (figura r30.1).

Se pide obtener, en sistema diédrico, el plano tangente τ en un punto P del elipsoide. Sabiendo que su proyección horizontal p' está sobre e' (en el punto medio del segmento a'd') y que (P) posee coordenada en "z" positiva.

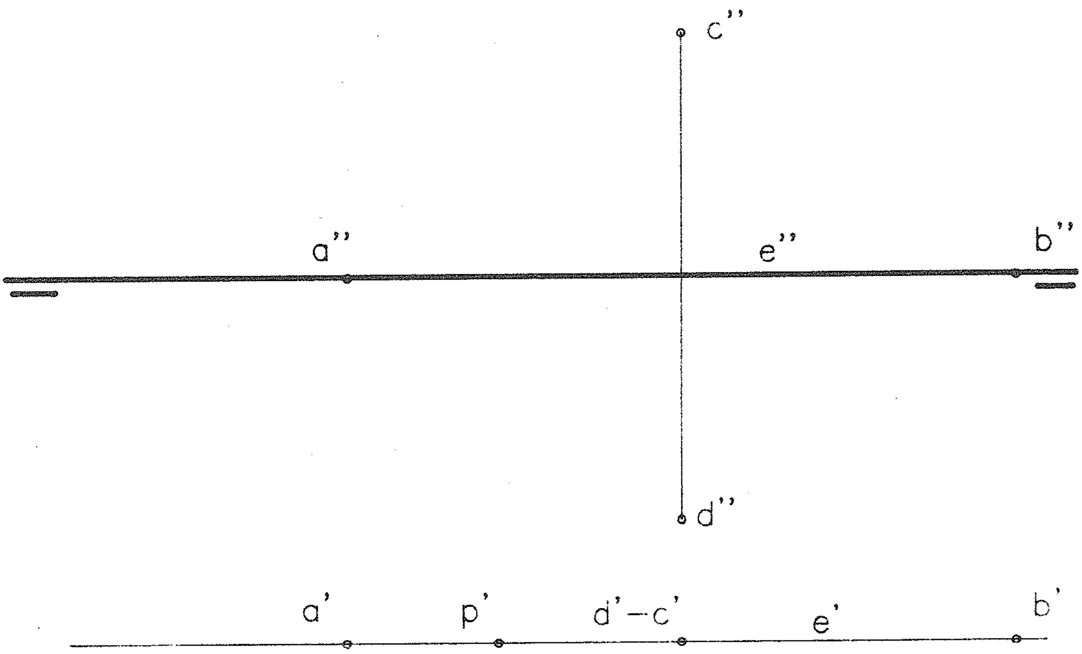


Figura r30.1

CUESTION r31

Dada la pieza de la figura r31.1, obtenga, en el sistema axonométrico ortogonal en que viene representada, la recta r perpendicular a la cara ABCD que pasa por el centro de gravedad (P) de esta última.

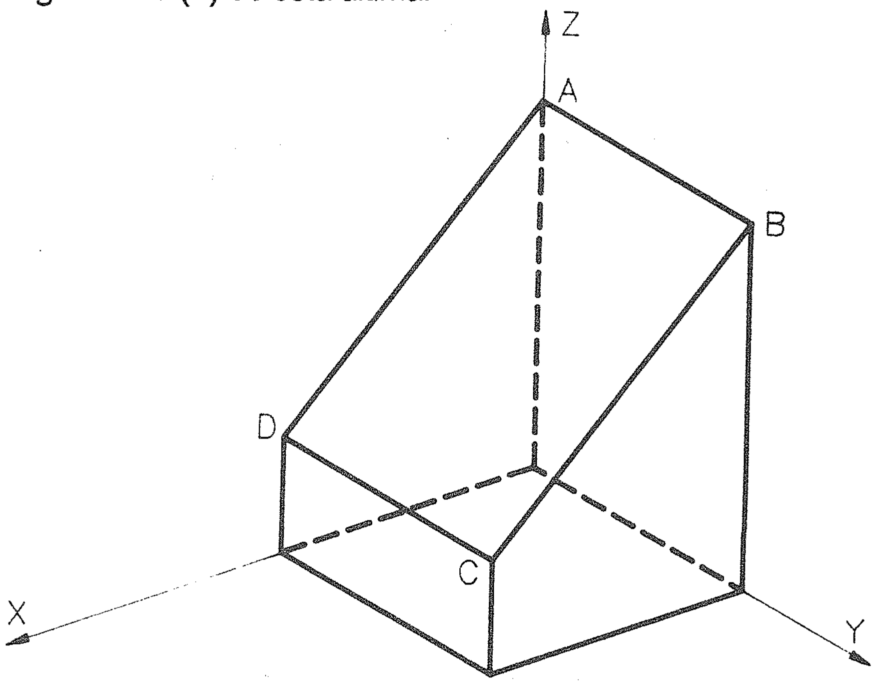


Figura r31.1

CUESTION r32

Dada la pieza de la figura r32.1, obtenga, en el sistema de perspectiva caballera en el que viene representada, la distancia entre sus vértices A y B.

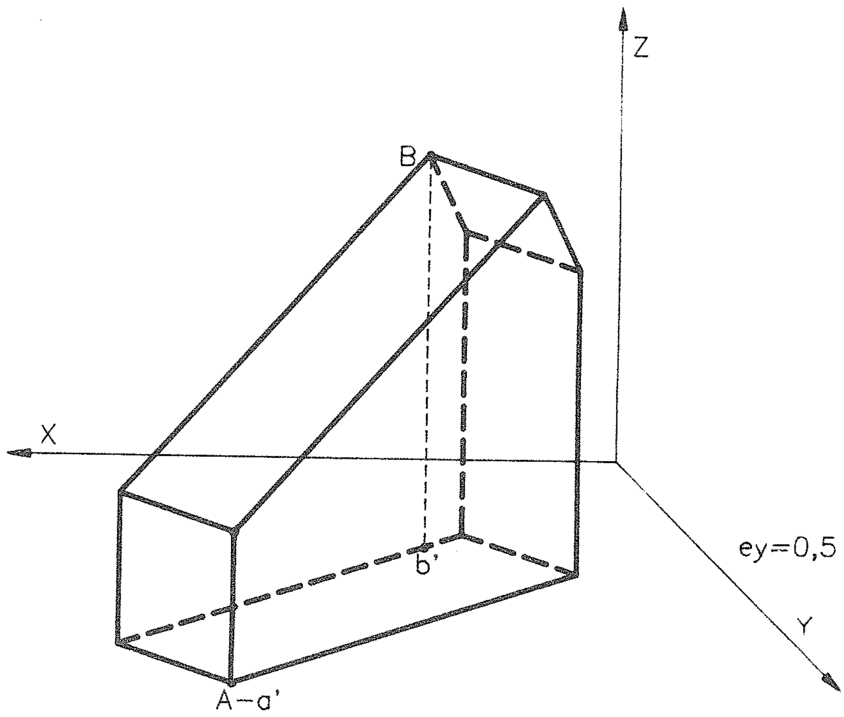


Figura r32.1

CUESTION r33

Dados el triángulo ABC (situado en el plano XOY), la recta d y el plano α, representados en el sistema axonométrico oblicuo de la figura r33.1, se pide representar en dicho sistema, y a partir de dichos datos, el prisma de las siguientes características:

- El triángulo ABC es directriz del mismo.
- Sus aristas son paralelas a d.
- Sus bases son el triángulo ABC y la intersección del prisma con α.

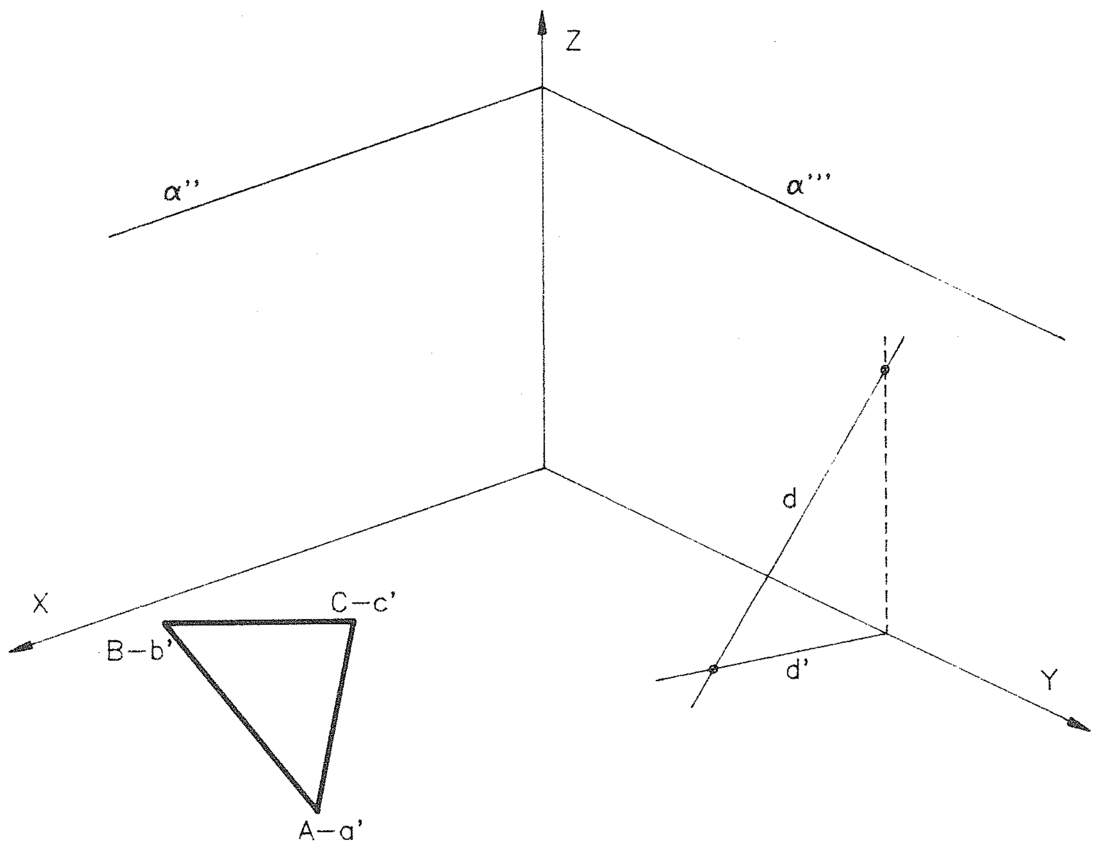


Figura r33.1

CUESTION r34

A partir del triángulo ABC, representado en la figura r34.1 en sistema diédrico, obtenga, utilizando únicamente las proyecciones horizontal y vertical, las proyecciones del vértice C en la posición en la que al girar dicho triángulo alrededor de su lado AB las proyecciones verticales de los lados AC y BC formen un ángulo de 120°.

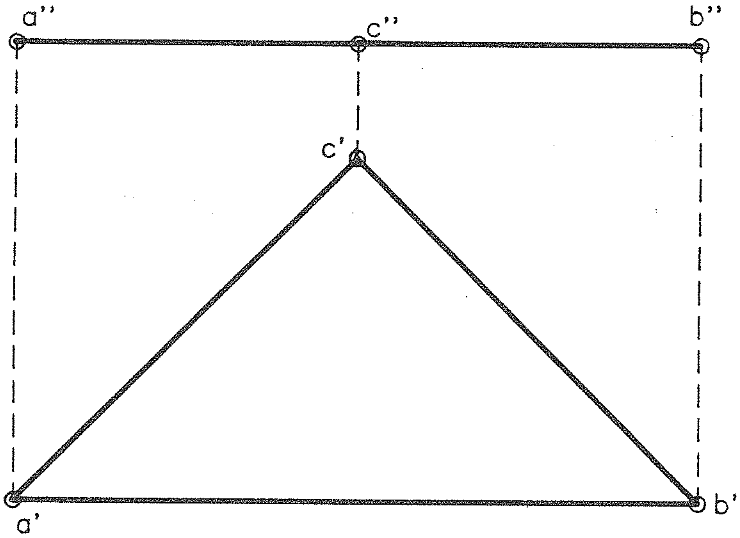


Figura r34.1

CUESTION r35

A partir del triángulo ABC representado en la figura r35.1 en sistema diédrico, obtenga las proyecciones del punto C en la posición en la que al girar dicho triángulo alrededor de su lado AB el ángulo que formen las proyecciones horizontales de los lados AC y BC sea igual al que formen las proyecciones verticales de esos mismos lados.

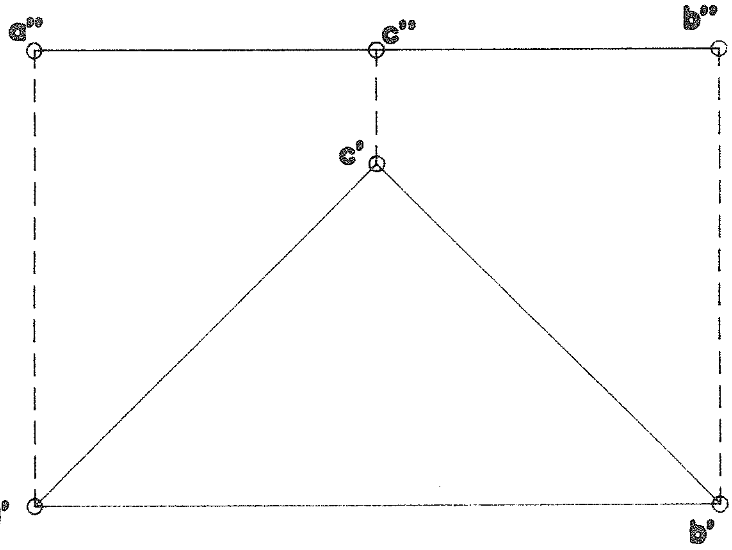


Figura r35.1

CUESTION r36

Desde el punto P_1 de la arista AB de la chapa representada en la figura r36.1 por medio de su alzado y planta en diédrico europeo, se deja caer una bola (teórica: de radio 0).

Se pide obtener las proyecciones horizontal y vertical de la posición de dicha bola, sometida a la acción de la gravedad, al alcanzar la arista CD.

NOTAS:

(1) La fuerza de la gravedad tiene la misma dirección que el eje Z y sentido contrario.

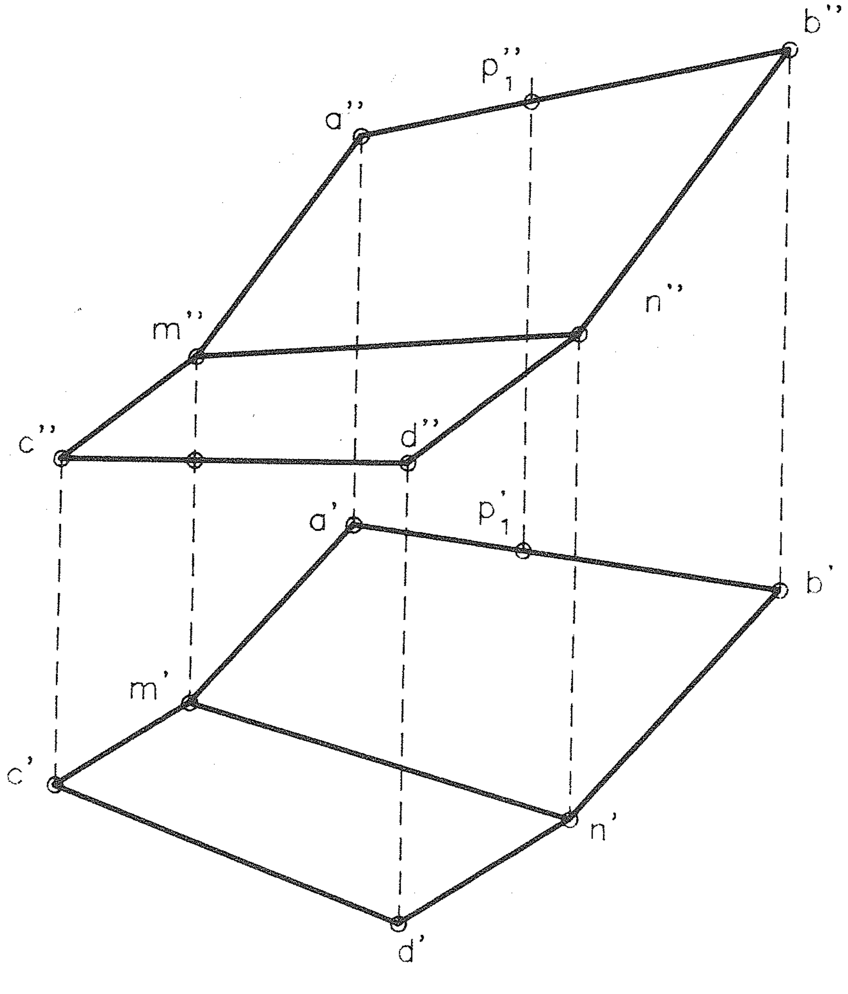


Figura r36.1

CUESTION r37

Dada la esfera de centro O y radio R, y el plano α, ambos representados en la figura r37.1 en sistema diédrico, obtenga la proyección horizontal v' del centro de la homología existente entre las proyecciones horizontales del contorno aparente horizontal de la esfera y de la sección que le ocasiona el plano α a esta última.

Obtenga, así mismo, el eje e' de dicha homología.

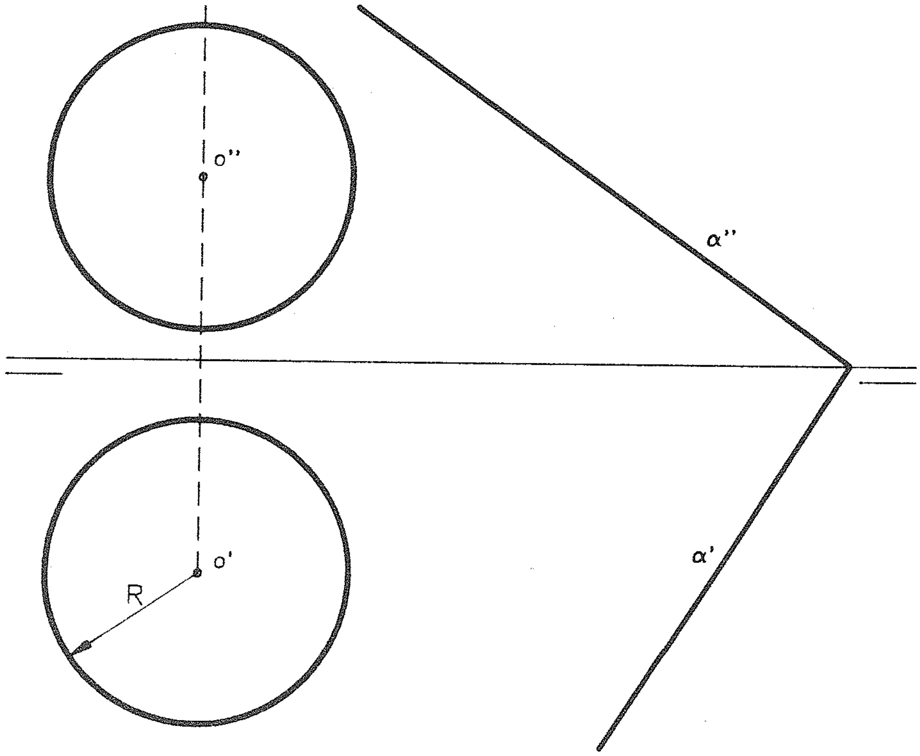


Figura r37.1

CUESTION r38

En la figura r38.1, en la que aparecen representados una esfera de centro O y radio R y un plano α, se ha iniciado la obtención de las proyecciones de la sección que α produce a dicha esfera. En dicha figura:

- s' y t' son, respectivamente, los ejes focal y no focal de la elipse proyección horizontal de la sección.
- a', b', c' y d' son los vértices de la elipse anterior.
- u' es el centro de la elipse anterior.
- n'' y m'' son, respectivamente, los ejes focal y no focal de la elipse proyección vertical de la sección.
- u'' es el centro de la elipse anterior.

Se pide, sin utilizar abatimientos ni cambios de plano o giros, obtener los vértices e'', f'', g'' y h'' de la elipse de centro u'' proyección vertical de la sección.

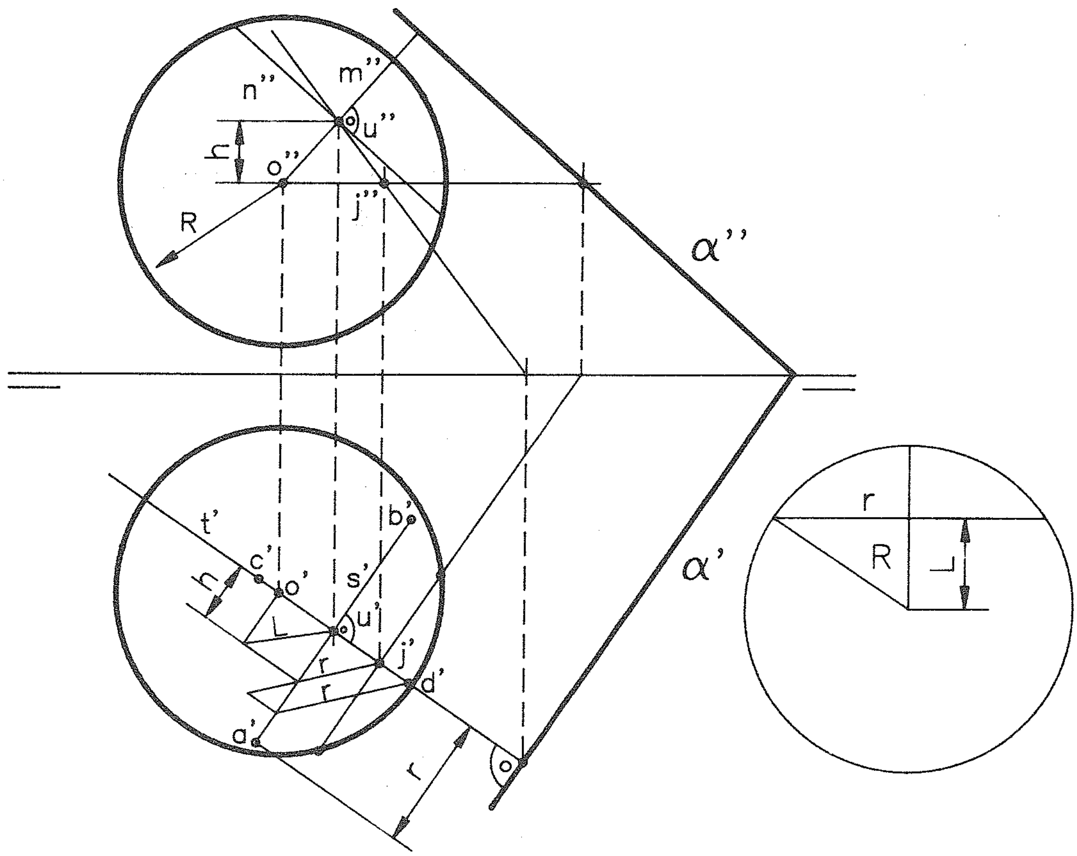


Figura r38.1

CUESTION r39

Represente un trapecio de vértices A, B, C y D, del que se conocen los siguientes datos:

- Vértice A(55,60,0)
- Vértice C(5,60,0)
- Bases AB y CD
- Lado AB= 60 mm.
- Lado CD= 40 mm.
- Lado DB= 60 mm.

NOTAS:

(1) De las posibles soluciones, debe elegirse aquella en la que los puntos B y D sean de menor coordenada Y que A y C.

(2) La solución debe dibujarse a escala 1/1.

CUESTION r40

Obtenga gráficamente el centro C y radio r de la circunferencia que contiene a los puntos A (58'98,39'97,0) y B(41'90,11'50,0) y es tangente al eje X.

Deben darse todas las soluciones posibles.

CUESTION r41

Dados el ortoedro, el plano α y el punto (P) representados en el sistema axonométrico oblicuo de la figura r41.1, obtenga, en dicho sistema, la proyección desde (P) de dicho ortoedro sobre el plano α.

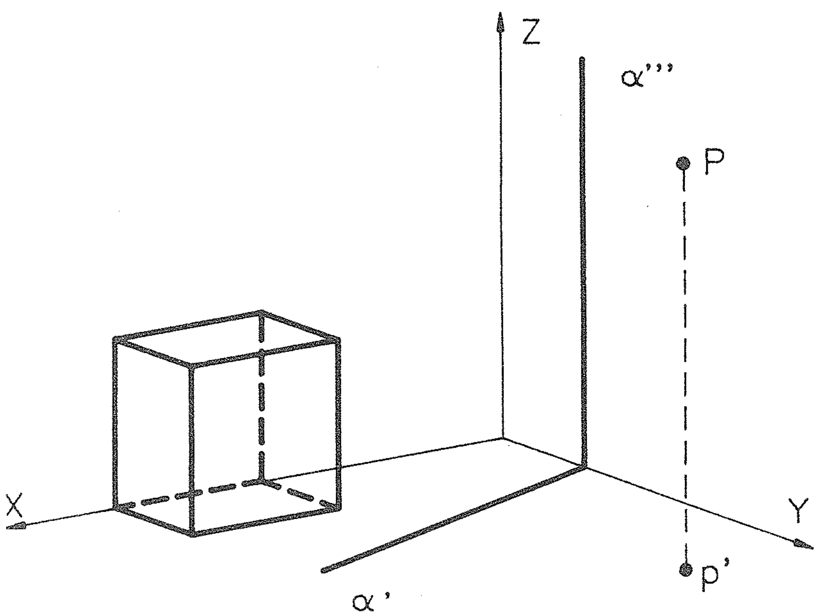


Figura r41.1

CUESTION r42

En la figura r42.1 se dan un ortoedro, el plano α y el punto (P) representados en un sistema axonométrico oblicuo. Obtenga, a partir de dichos datos y en dicho sistema, la proyección desde (P) del ortoedro sobre el plano α.

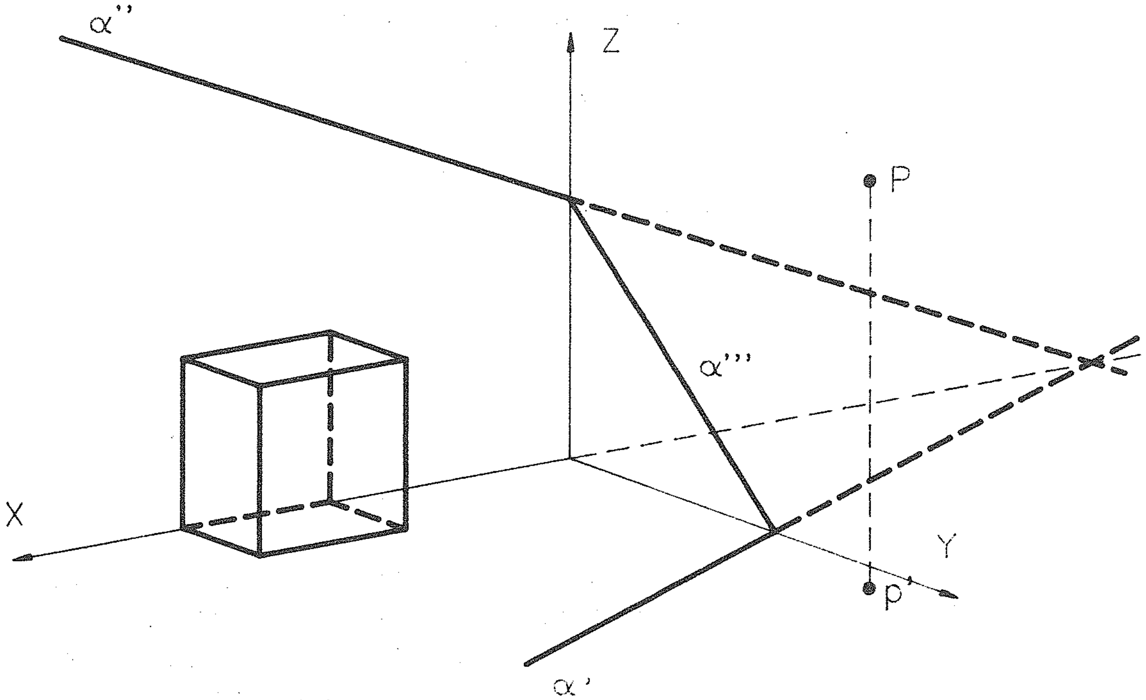


Figura r42.1

CUESTION r43

El plano α, representado en la axonometría ortogonal de la figura r43.1, intersecta a los ejes axonométricos en los puntos A, B y C. Obtenga la verdadera magnitud del triángulo que determinan los puntos A, B y C.

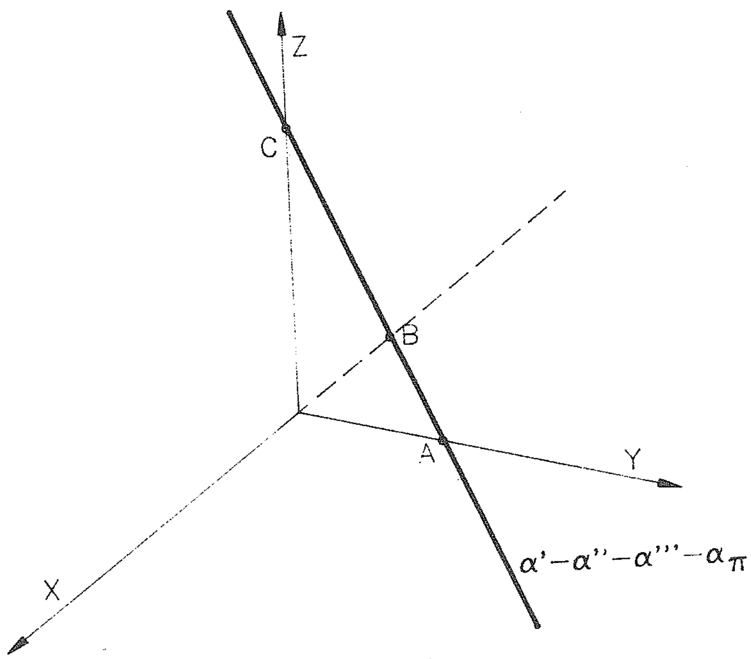


Figura r43.1

CUESTION r44

Determine la longitud de la chapa doblada representada a escala 1/2 en el sistema diédrico de la figura r44.1

NOTA:

(1) Debe considerarse la fibra media como fibra neutra respecto al doblado.

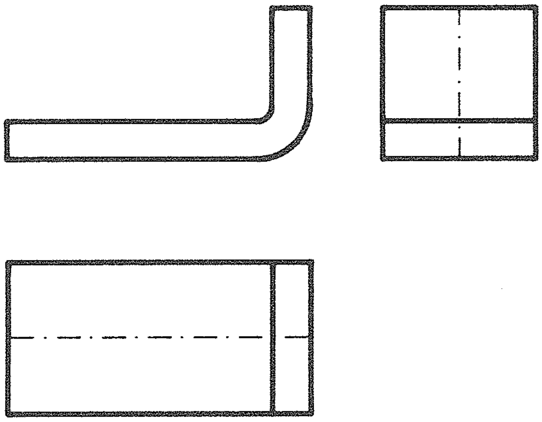


Figura r44.1

CUESTION r45

Desde el punto M (figura r45.1) se lanza una bola (esfera teórica puntual, de radio cero), con una velocidad **v** (dirección v) contra el plano α. La velocidad **v** es la necesaria para que la bola alcance con velocidad nula la línea de intersección de los planos α y β, descendiendo a continuación sobre el plano β hasta el plano H.

El plano α es el determinado por las rectas AB y BC. El plano β es el determinado por las rectas BD y BE.

Obtenga las proyecciones horizontal y vertical de la trayectoria de la bola.

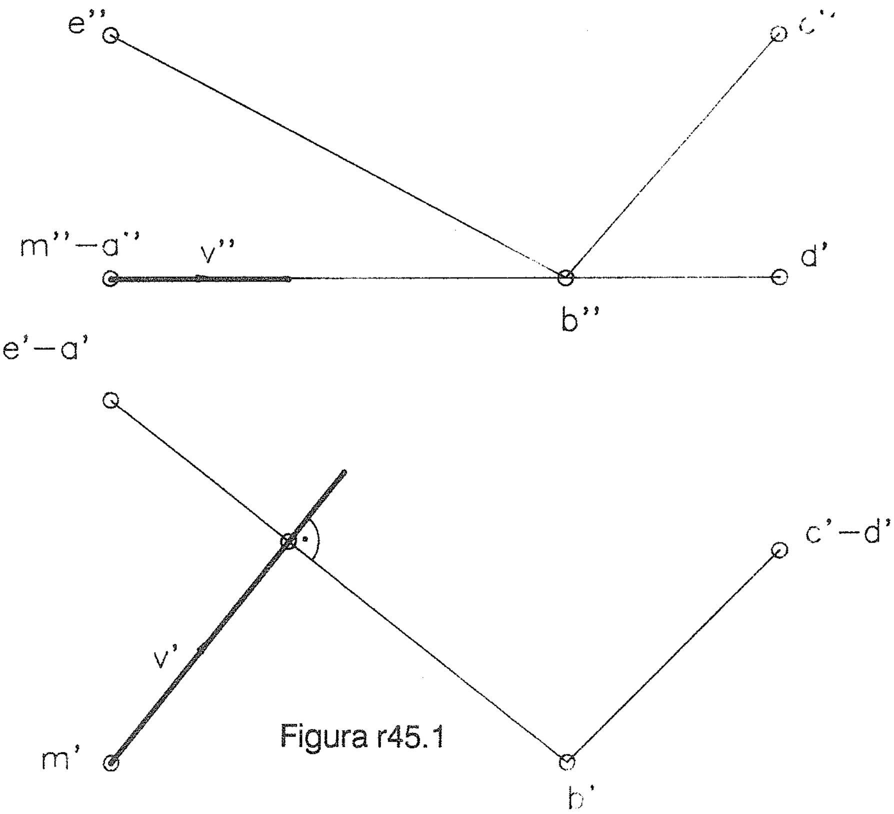


Figura r45.1

CUESTION r46
Dados el paralelogramo ABCD y la recta r (figura r46.1), representados en sistema diédrico, obténgase el punto I de intersección entre r y el plano α que contiene a ABCD.

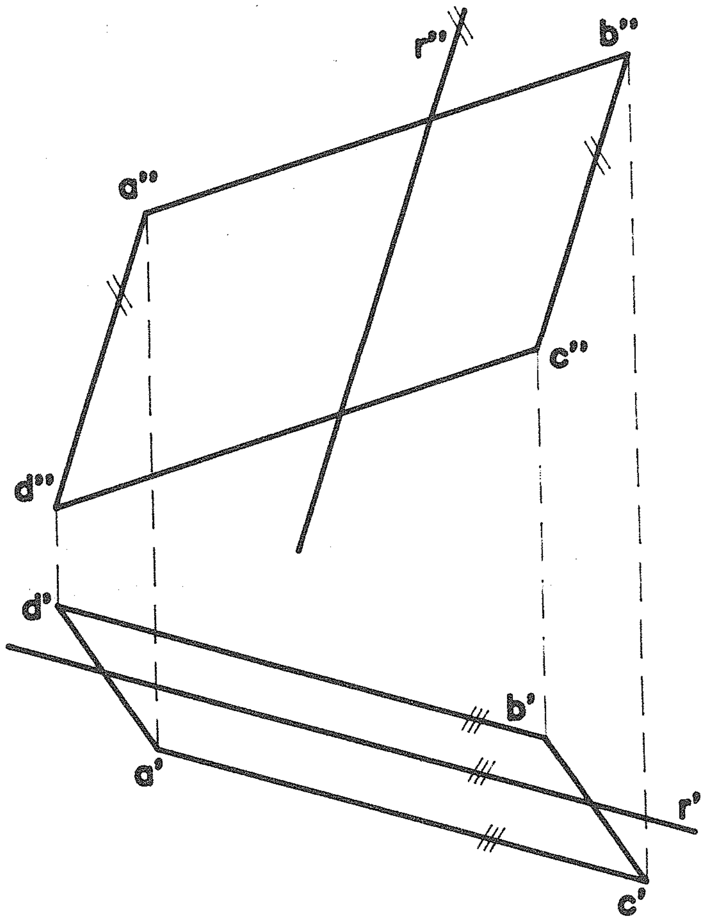


Figura r46.1

CUESTION r47

Dado el triángulo ABC, representado en el sistema axonométrico oblicuo de la figura r47.1 (a escala natural, E 1:1, y con $e_X=1$, $e_Y=0.5$ y $e_Z=1.5$), determine el área (en mm2) de dicho triángulo.

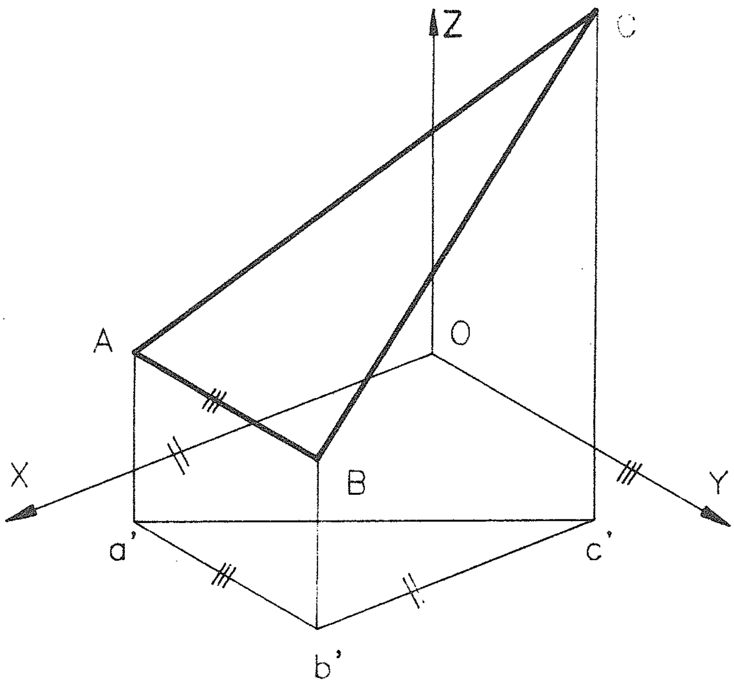


Figura r47.1

CUESTION r48

En la figura r48.1 se representan, en sistema diédrico, dos rectángulos planos (ABEF y DCEF), que se cortan según la recta EF. Obtenga un punto P de la recta EF, tal que las rectas AP y DP formen un ángulo de 60°.

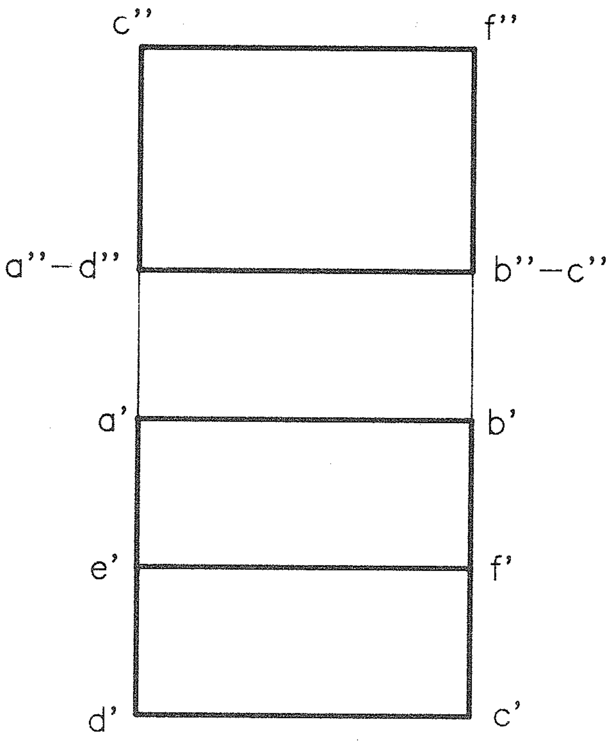


Figura r48.1

CUESTION r49

Dado el paralelepípedo representado en la axonometría oblicua de la figura r49.1, obténgase el punto I de intersección de los tres planos siguientes:

- Plano α, determinado por las aristas a y a_1.
- Plano β, determinado por las aristas b y b_1.
- Plano δ, determinado por las aristas c y c_1.

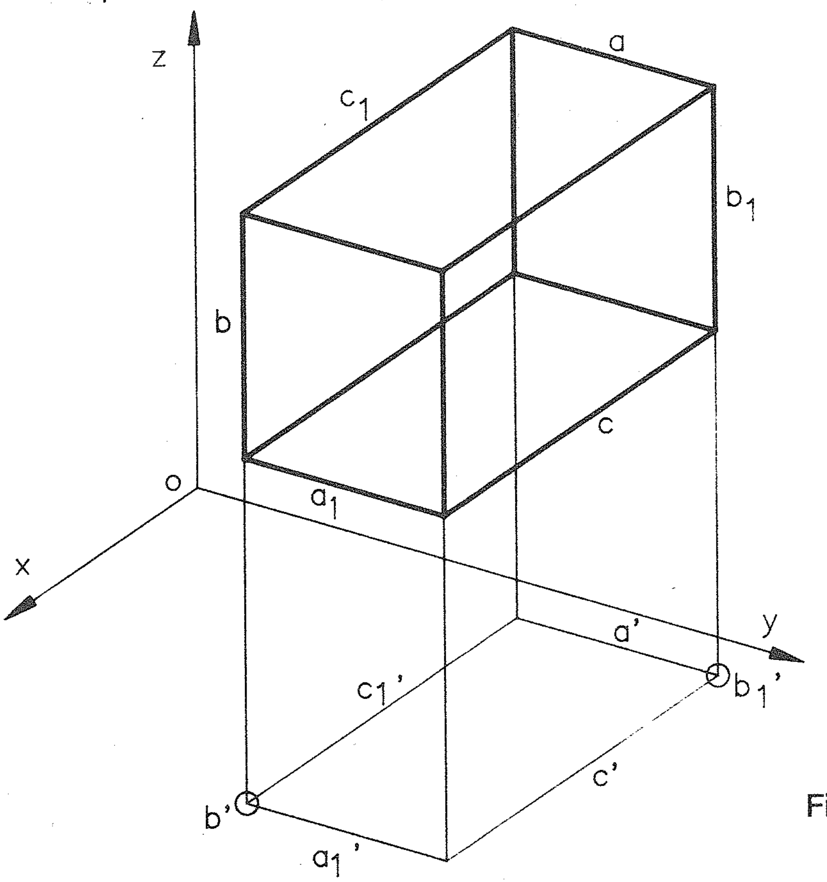


Figura r49.1

CUESTION r50

Conocidos los focos F y F1, y el valor 2a de una cónica (figura r50.1), obtenga los puntos P1 y P2 de intersección de la recta r con dicha cónica.

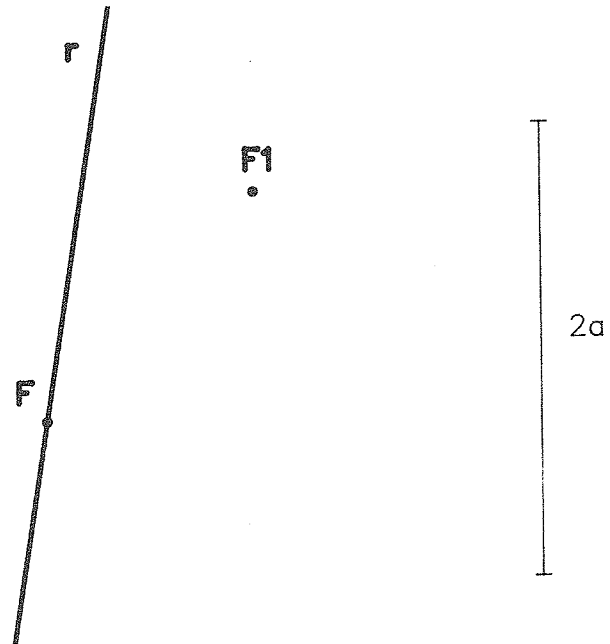


Figura r50.1

CUESTION r51

Un cable (de peso despreciable e inextensible) cuya longitud L mide la suma de los segmentos P1Pi y P2Pi (figura r51.1), tiene sus extremos fijos en los puntos P1 y P2.

Sobre dicho cable se desliza un objeto puntual Pi (punto teórico, pero de cierto peso), sometido a la acción de la gravedad, de manera que el cable se mantiene tenso en todo momento.

A partir de estos datos, se debe obtener el punto mas bajo que alcanzará Pi (posición de equilibrio).

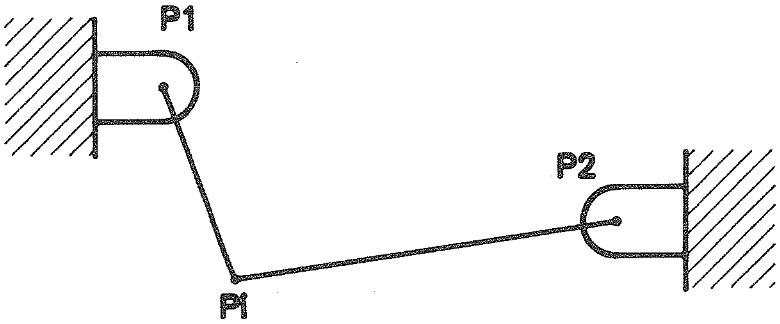


Figura r51.1

CUESTION r52

Dados el plano (α) y el punto (O), contenido en (α), representados en sistema diédrico en la figura r52.1, obtenga los focos f' y f'_1 de la cónica proyección horizontal de la circunferencia de centro (O), contenida en (α) y radio igual a la altura del punto(O) respecto al plano horizontal de proyección.

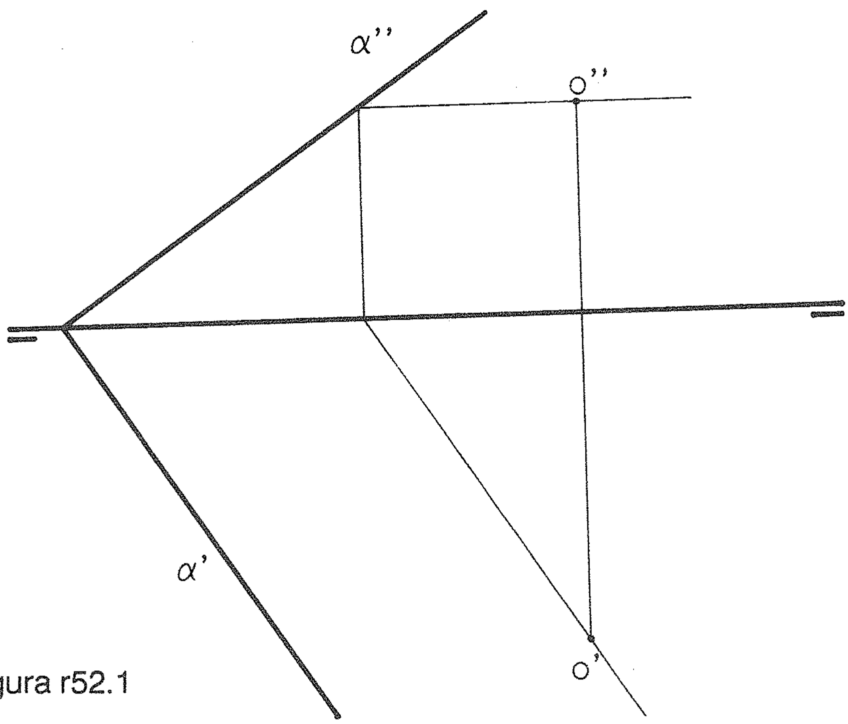


Figura r52.1

CUESTION r53

El punto P determina una homología en el espacio entre los planos α y XOY, que se transforma en homología plana al proyectarla sobre el plano del cuadro de la axonometría de la figura r53.1.

A partir de estos datos, obtenga, sobre la axonometría dada y teniendo en cuenta la homología plana anteriormente descrita, el triángulo $A_hB_hC_h$, homólogo del ABC.

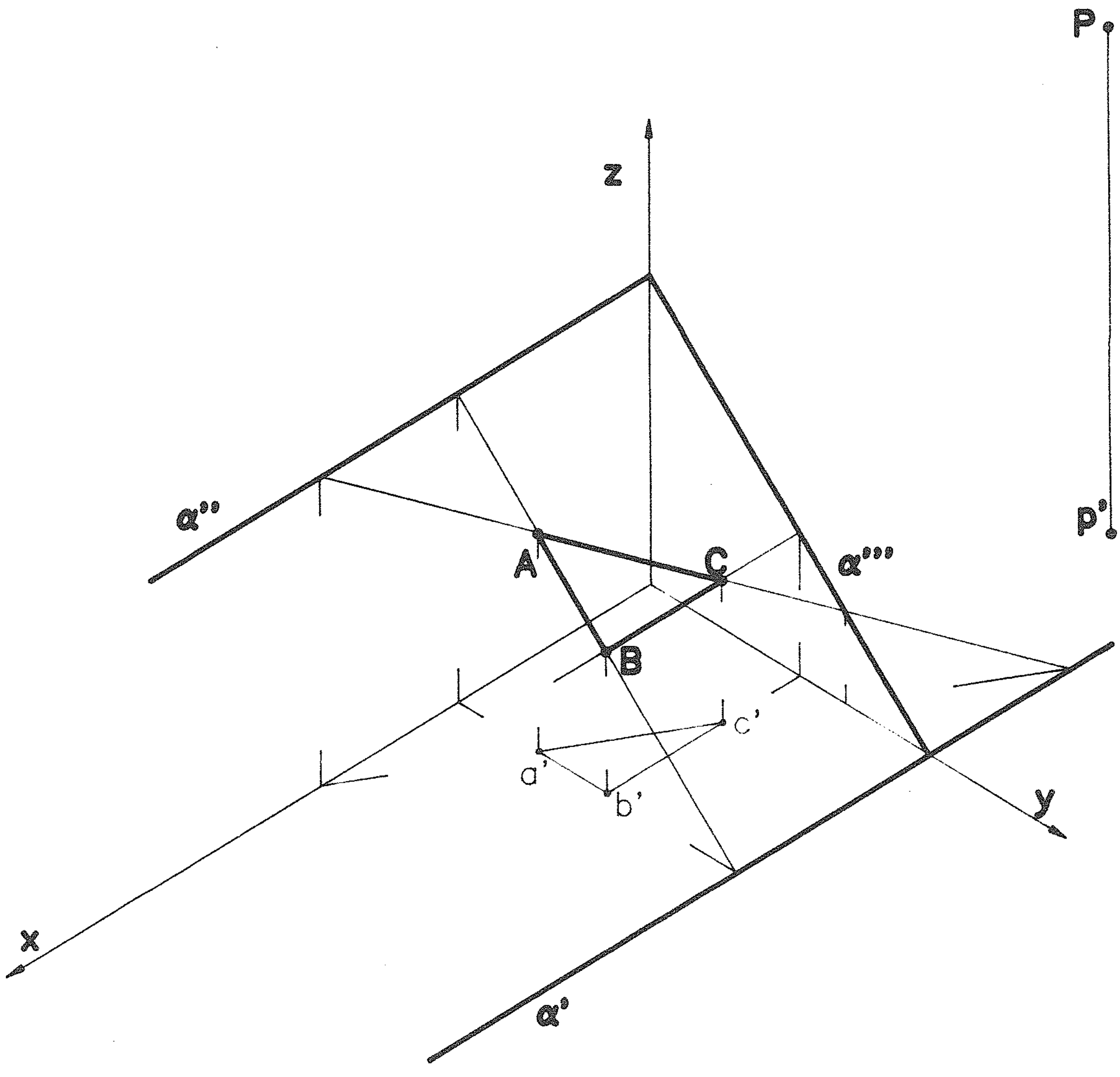


Figura r53.1

4. CUESTIONES DE SELECCION

CUESTION s1
Un abatimiento es un método de la geometría descriptiva que se aplica a:

a) puntos;
b) rectas;
c) planos;
d) cualquiera de los elementos anteriores;
e) ninguno de los elementos anteriores.

CUESTION s2
Dadas las cuatro disposiciones de secciones sucesivas de las figuras, se pide indicar cual o cuales son correctas según el siguiente criterio:

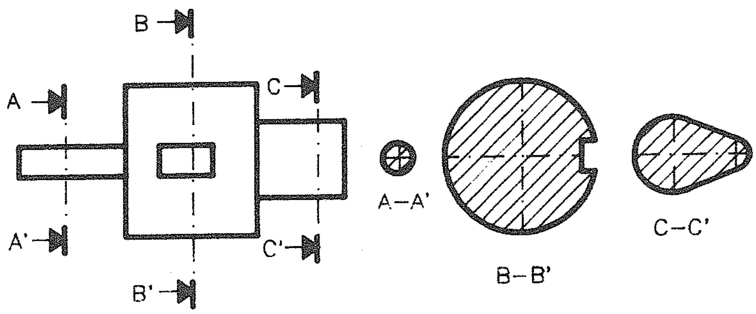


Figura s2.1

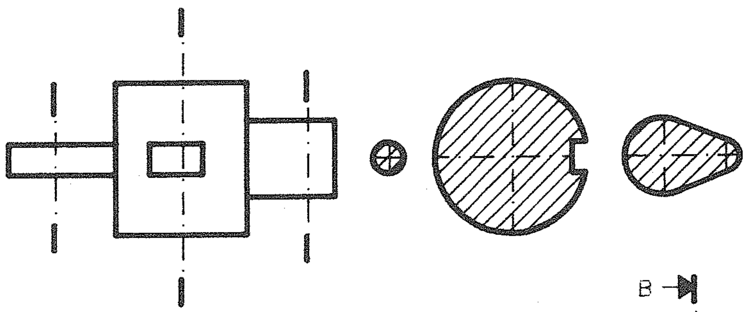


Figura s2.2

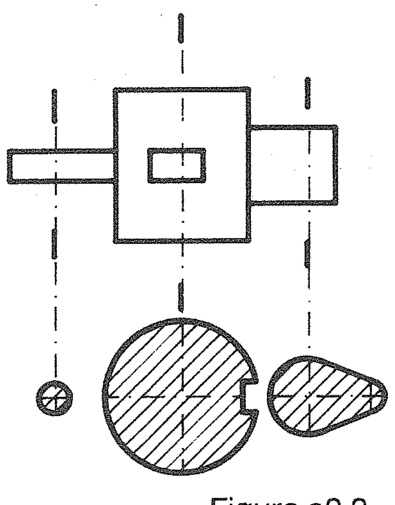


Figura s2.3

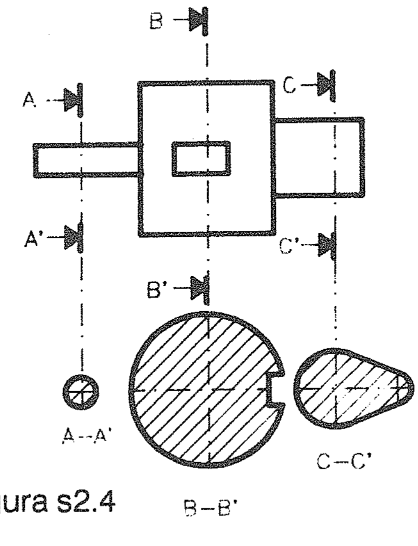


Figura s2.4

a) marcar esta respuesta si la disposición de la figura s2.1 es correcta;
b) marcar esta respuesta si la disposición de la figura s2.2 es correcta;
c) marcar esta respuesta si la disposición de la figura s2.3 es correcta;
d) marcar esta respuesta si la disposición de la figura s2.4 es correcta;
e) marcar esta respuesta si ninguna de las disposiciones anteriores es correcta.

CUESTION s3
Indíquese con cual de los siguientes grupos de elementos queda definida una homología plana:

a) el eje de homología, y el centro de homología, siendo éste un punto impropio;
b) el eje de homología, y el centro de homología, siendo éste un punto propio;
c) dos puntos cualesquiera (no alineados) y sus respectivos homólogos;
d) cuatro puntos cualesquiera (no alineados) y sus respectivos homólogos;
e) ninguno de los anteriores.

CUESTION s4
Un plano, no paralelo al horizontal, se puede abatir sobre el plano horizontal de proyección en los casos:

a) únicamente cuando sea proyectante vertical;
b) únicamente cuando sea proyectante horizontal;
c) únicamente cuando sea paralelo a la línea de tierra;
d) únicamente cuando sea perpendicular a la línea de tierra;
e) siempre.

CUESTION s5
Una mordedura es:

a) un corte parcial, limitado por una línea continua gruesa a mano alzada (tipo A), o por una línea continua fina con zigzag (tipo D);
b) un corte especial que consiste en una media vista y un medio corte, y que no se indica por afectar a una pieza simétrica;
c) la línea curva de intersección entre una superficie cualquiera (siempre que no sea el caso particular de línea recta) y su plano osculador;
d) un caso particular de intersección entre dos superficies cualesquiera;
e) un caso particular de intersección entre dos superficies, necesariamente cuádricas.

CUESTION s6

Una recta no perpendicular al plano XOZ, se puede convertir en tal, por medio de un solo cambio de plano de proyección, en los casos:

a) la recta es horizontal (paralela al XOY) y el cambio de plano es vertical;
b) la recta es horizontal y el cambio de plano es horizontal;
c) la recta es frontal (paralela al XOZ) y el cambio de plano es vertical;
d) la recta es frontal y el cambio de plano es horizontal;
e) ninguno de los casos anteriores.

CUESTION s7

Si dos rectas son perpendiculares entre sí, las proyecciones cilíndricas de ambas sobre un mismo plano se mantienen perpendiculares en los casos:

a) siempre;
b) siempre que las rectas se corten;
c) siempre que la proyección sea ortogonal;
d) siempre que las rectas se corten y la proyección sea ortogonal.
e) ninguno de los casos anteriores incluye todas las condiciones necesarias y suficientes.

CUESTION s8

Entre un corte y una sección normalizados:

a) la única diferencia consiste en que en un corte se representa la parte del objeto situada detrás del plano secante (con relación a la dirección de observación) y en una sección no se representa dicha parte posterior;
b) la única diferencia consiste en que en una sección se representa la parte del objeto situada detrás del plano secante (con relación a la dirección de observación) y en un corte no se representa dicha parte posterior;
c) no existe ninguna diferencia;
d) la única diferencia consiste en que sobre un corte se puede acotar y sobre una sección no;
e) la única diferencia consiste en que sobre una sección se puede acotar y sobre un corte no.

CUESTION s9

Indique cual de los siguientes tipos de cotas pueden emplearse sobre la proyección directa de una perspectiva caballera:

a) únicamente cotas longitudinales;
b) únicamente cotas angulares;
c) únicamente radios y diámetros;
d) cualquiera de los tipos anteriores;
e) ninguno de los tipos anteriores.

CUESTION s10
Indique en cual, o cuales, de las siguientes proyecciones se cumple que la relación de proporcionalidad entre segmentos cualesquiera, tomados sobre una misma recta, es igual a la relación de proporcionalidad entre sus proyecciones (excluyendo el caso particular en que la recta sea paralela a la dirección de proyección e indicando la respuesta de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a proposiciones verdaderas):

a) proyección directa en axonometría ortogonal;
b) proyecciones laterales en axonometría ortogonal;
c) proyección directa en axonometría oblicua;
d) proyecciones laterales en axonometría oblicua;
e) ninguno de los cuatro casos anteriores.

CUESTION s11
Dado un plano (α) perpendicular al plano coordenado XOZ (y no paralelo ni coincidente con el XOY o el YOZ), Indíquese cual, o cuales, de los siguientes tipo de recta puede contener:

a) paralela al plano XOY;
b) paralela al plano XOZ;
c) paralela al plano YOZ;
d) paralela al eje OX;
d) paralela al eje OZ;

CUESTION s12
Para indicar que una dimensión se representa fuera de escala, se recurre a:

a) anteponer el símbolo E (o la palabra ESCALA) a la cifra de cota;
b) tachar la cifra de cota con dos líneas cruzadas en aspa;
c) subrayar la cifra de cota;
d) poner la cifra de cota de la magnitud verdadera seguida por la cifra de la magnitud a escala, tachando esta última;
e) colocar la cifra de cota entre paréntesis.

CUESTION s13
En la situación normalizada de vistas correspondiente al sistema europeo se obliga a que:

a) la planta inferior esté situada sobre el alzado, y el perfil izquierdo a la derecha del alzado;
b) el alzado esté situado a la izquierda del perfil derecho;
c) el alzado esté situado debajo de la planta superior y contiguo al alzado posterior;
d) el perfil izquierdo esté situado a la izquierda del alzado, y el derecho a la derecha del alzado;
e) ninguna de las proposiciones anteriores es cierta.

CUESTION s14
Dadas las siguientes proposiciones, todas ellas relativas al sistema diédrico:

1) para convertir un plano cualquiera (no paralelo ni perpendicular a ningún plano coordenado) en proyectante horizontal o vertical basta con realizar un único cambio de plano de proyección;
2) una recta cualquiera (no paralela ni perpendicular a ningún plano coordenado), mediante un cambio de plano vertical, se puede convertir en recta frontal (paralela al XOZ), y mediante un segundo cambio de plano horizontal en recta vertical (perpendicular al XOY);
3) si se realiza un cambio de plano vertical, las rectas horizontales (paralelas al XOY) de un plano dado se conservan como tales, manteniendo el valor de su altura o cota sin alterar;
4) para observar un plano en verdadera magnitud, basta convertir una recta perpendicular al mismo en recta perpendicular a un plano de proyección.

Indique cual de las siguientes agrupaciones de las mismas incluye todas las proposiciones verdaderas, y solo ellas:

a)todas ;b)1, 2 y 3; c)2, 3 y 4; d)1, 2 y 4; e)1, 3 y 4

CUESTION s15
La excentricidad ϵ de una cónica en general, puede tomar valores comprendidos entre:

a) $0 \leq \epsilon \leq 1$;
b) $0 < \epsilon \leq 1$;
c) $0 \leq \epsilon \leq \infty$;
d) $1 \leq \epsilon \leq \infty$;
e) $1 \leq \epsilon \leq \sqrt{3}/2$.

CUESTION s16
Dada la recta (r) de la figura (paralela al plano horizontal de proyección), las proyecciones s' y s'' (respectivamente perpendiculares a r' y r'') que aparecen en la misma, representan a:

a) una recta (s) perpendicular a (r) a la cual corta en un punto;
b) una recta (s) perpendicular a (r) con la cual se cruza;
c) una recta (s) perpendicular al plano horizontal de proyección y perpendicular a (r);
d) una recta paralela al plano vertical de proyección y perpendicular a (r);
e) ninguna recta.

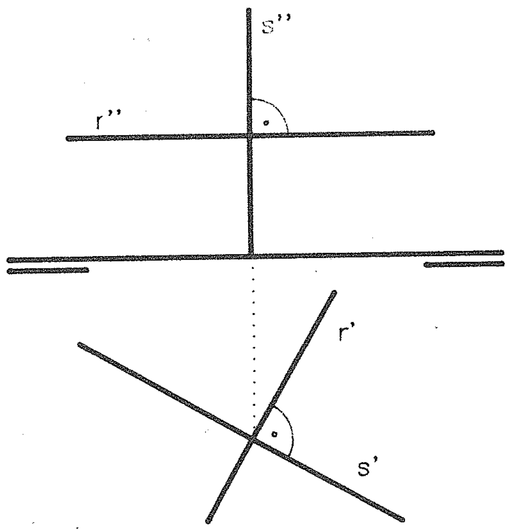


Figura s16.1

CUESTION s17

Dados un plano (ß), una recta (r) y un punto (A) sobre ella, existirán siempre dos y solo dos rectas que pasando por (A), formen un ángulo θ con (r) y sean paralelas a (ß) cuando:

a) (ß) sea perpendicular a (r), siendo $0<\theta<90°$;
b) (ß) forme con (r) un ángulo menor que θ, siendo $0<\theta<90°$;
c) (ß) forme con (r) un ángulo igual a θ, siendo $0<\theta<90°$;
d) (ß) forme con (r) un ángulo mayor que θ, siendo $0<\theta<90°$;
e) (ß) sea perpendicular a (r), siendo $\theta=90°$;

CUESTION s18

Dado el sistema axonométrico ortogonal de la figura s18.1, en el que los puntos A, B y C determinan un "triángulo de trazas" del mismo, indique cual o cuales de las siguientes afirmaciones son ciertas (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a proposiciones verdaderas):

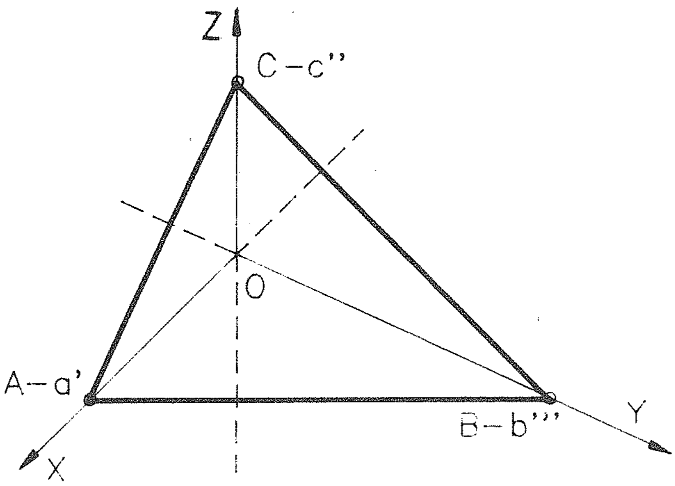


Figura s18.1

a) Los puntos O y C determinan, en el espacio, el segmento mínima distancia entre la recta BC y el eje OX.
b) Los puntos O y A determinan, en el espacio, el segmento mínima distancia entre la recta AC y el eje OY.
c) Los puntos O y B determinan, en el espacio, el segmento mínima distancia entre la recta BA y el eje OZ.
d) Los puntos O y C determinan, en el espacio, el segmento mínima distancia entre la recta AC y el eje OY.
e) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

CUESTION s19

El objeto de la figura está representado por cinco de sus seis proyecciones en sistema multivista (incluyendo tanto aristas vistas como ocultas). Indique cual de las siguientes afirmaciones es correcta:

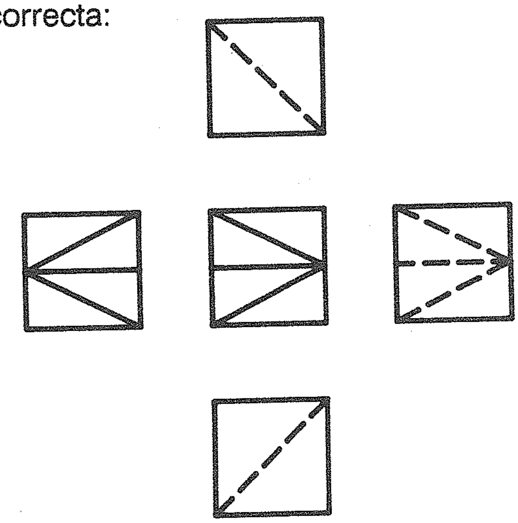


Figura s19.1

a) el método empleado es el europeo (ó del primer diedro), faltando el alzado posterior;
b) el método empleado es el americano (ó del tercer diedro), faltando el alzado posterior;
c) el método empleado es el europeo (ó del primer diedro), faltando el perfil derecho;
d) el método empleado es el americano (ó del tercer diedro), faltando el perfil izquierdo;
e) la figura no corresponde a ninguno de los casos anteriores, o contiene errores.

CUESTION s20

Dadas dos rectas paralelas entre sí, que se proyectan ambas sobre un mismo plano según otras dos rectas. Indíquese en cual de los siguientes casos, éstas serán también paralelas entre sí:

a) únicamente cuando la proyección sea cilíndrica y oblicua;
b) únicamente cuando la proyección sea cilíndrica y ortogonal;
c) siempre que la proyección sea cilíndrica o paralela.
d) en cualquier modalidad de proyección central.
e) nunca;

CUESTION s21
El problema directo de la axonometría (obtención de los coeficientes axonométricos dadas las proyecciones de los ejes), tiene solución única en:

a) ningún caso;
b) todas las perspectivas axonométricas ortogonales;
c) perspectiva caballera normalizada ($e_x = e_z = 1$, $e_y = 1/2$, XOZ=90°, XOY=135°)
d) todas las perspectivas axonométricas;
e) perspectiva militar ($e_x = e_y = 1$, $e_z = 1/3$, XOY=90°, XOZ=135°).

CUESTION s22
La afirmación "los cuadrados de las escalas axonométricas (E_x, E_y y E_z) son proporcionales a los lados del triángulo que se forma al unir los pies de las alturas del triángulo de trazas de un plano π_1 paralelo al del cuadro", es válida:

a) en cualquier axonometría oblicua, si el plano π_1 dista H del plano del cuadro (cumpliéndose que $H > E_x$, $H > E_y$ y $H > E_z$);
b) en cualquier axonometría ortogonal, si el plano π_1 dista H del plano del cuadro (cumpliéndose que $H < E_x$, $H < E_y$ y $H < E_z$);
c) siempre en cualquier axonometría ortogonal;
d) siempre en cualquier axonometría oblicua;
e) nunca;

CUESTION s23
La afirmación "los cuadrados de las escalas axonométricas (Ex, Ey y Ez) son proporcionales a los lados del triángulo que se forma al unir los pies de las alturas del triángulo de trazas de un plano paralelo al del cuadro", es válida:

a) en ningún caso;
b) únicamente en axonometría ortogonal;
c) únicamente si el triángulo de trazas resulta isósceles;
d) en cualquier tipo de axonometría;
e) únicamente si el triángulo de trazas resulta equilátero.

CUESTION s24
Dados los puntos $A(a_x,0,a_z)$ y $B(0,b_y,0)$ (siendo a_x, b_y, a_z valores positivos y distintos de cero), en un sistema axonométrico ortogonal isométrico, la recta AB será paralela al plano del cuadro, si:

a) $a_x > b_y$ y $a_z = a_x$;
b) $a_x > b_y$, sea cual sea el valor de a_z;
c) $a_x = b_y$, sea cual sea el valor de a_z;
d) $a_x = b_y = a_z$;
e) en ninguno de los casos anteriores.

CUESTION s25

Indíquese en cual, o cuales, de los siguientes casos se cumple que dos segmentos de igual longitud (AB) y (CD), respectivamente pertenecientes a dos rectas cualesquiera (no paralelas a la dirección de proyección), se proyectan cilíndricamente sobre un plano según otros dos segmentos AB y CD, que, a su vez, serán de la misma longitud:

a) en todos los casos;
b) siempre que las rectas a las que pertenecen sean paralelas entre sí;
c) siempre que las rectas a las que pertenecen sean perpendiculares entre sí;
d) siempre que las rectas a las que pertenecen sean ambas paralelas al plano de proyección, ó
e) siempre que al menos una de las rectas que los contengan sea paralela al plano de proyección.

CUESTION s26

Respecto a la afirmación: "si dos formas planas F' y F'', no situadas en el mismo plano, son homológicas de una tercera F, respecto de un mismo eje E de homología y de dos centros de homología O' y O'' son homológicas entre sí respecto del mismo eje de homología E y de un centro O alineado con O'O'' ". Indíquese cual de las siguientes proposiciones es cierta:

a) la afirmación es cierta, y corresponde al enunciado del teorema de las tres homologías;
b) la afirmación solo es cierta si la recta O'O'' es perpendicular a E;
c) la afirmación solo es cierta si las dos formas planas F' y F'' están situadas en el mismo plano;
d) la afirmación es falsa;
e) la afirmación solo es cierta si las dos formas planas F' y F'' son coplanarias y O'O'' es perpendicular a E.

CUESTION s27

Indíquese en cual de las siguientes proposiciones se define correctamente el ángulo que forman dos planos:

a) es el ángulo formado por las rectas que resultan de intersectar ambos planos por un tercer plano cualquiera, no paralelo a la recta intersección de los dos primeros;
b) es el ángulo formado por una recta de máxima inclinación de uno cualquiera de ellos respecto al otro, con este último;
c) es el ángulo formado por una recta (r) cualquiera, de uno de los planos (α), y la recta intersección del otro plano con un plano perpendicular al primero (α) que contenga a la recta (r);
d) es igual al complementario del ángulo formado por la recta común a ambos planos con la recta de máxima inclinación de uno de ellos respecto al otro;
e) es el mínimo ángulo posible entre cualquier pareja de rectas de ambos planos.

CUESTION s28
Las trazas de una recta cualquiera (r):

a) delimitan los segmentos de la misma que pertenecen a cada plano coordenado;
b) son las proyecciones de la recta sobre los planos coordenados, cuando éstos se abaten;
c) solo existen en relación con otras rectas que corten a (r), pues son los puntos comunes a ambas;
d) solo existen en relación con los planos coordenados, pues son las intersecciones de la recta con dichos planos;
e) no corresponden a ninguna de las descripciones anteriores.

CUESTION s29
Las proyecciones cilíndricas se definen como aquellas en las que:

a) la superficie de proyección es una cónica de vértice impropio;
b) la superficie de proyección es reglada alabeada;
c) la superficie de proyección es un plano coordenado;
d) la superficie de proyección es un plano no paralelo a ningún plano coordenado;
e) no corresponde a ninguna de las definiciones anteriores.

CUESTION s30
En la representación de una esfera de 120 mm. de diámetro, en axonometría ortogonal isométrica (XOY=XOZ=YOZ=120°, $e_X=e_Y=e_Z=$ 0,816, escala 1/0,816), se cumple que el diámetro del contorno aparente mide:

a) 120 mm.;
b) 120 x 0,816 mm.;
c) 120 / 0,816 mm.;
d) 120 + 0,816 mm.;
e) 120 - 0,816 mm.

CUESTION s31
Una asíntota es una recta:

a) tangente en un punto cualquiera de una rama de una hipérbola;
b) secante a las dos ramas de una hipérbola;
c) tangente en un punto impropio de una hipérbola;
d) perpendicular al eje focal por el centro de la hipérbola;
e) es una recta que no cumple ninguna de las condiciones anteriores.

CUESTION s32
Indique todas aquellas proposiciones que sean correctas marcando su correspondiente casilla (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a proposiciones verdaderas):

a) si una cuádrica Ω de revolución corta a otra Σ de revolución, su curva de intersección σ es plana;
b) dos cuádricas tangentes en dos puntos cualesquiera se cortan según dos curvas planas;
c) cuando dos cuádricas que se cortan tienen un plano principal común, la proyección ortogonal de su intersección sobre dicho plano principal es una cónica;
d) si una cuádrica Ω tiene en común con un cono C un círculo c_1, el conjunto de la intersección se compondrá de otro círculo c_2, además del primero;
e) cuando dos cuádricas, que tienen un plano principal común, se cortan según dos curvas planas, la proyección ortogonal de su intersección sobre dicho plano principal se habrá reducido a dos rectas.

CUESTION s33
Diga cual de las siguientes afirmaciones es correcta.

En toda superficie reglada alabeada, el plano tangente en un punto A cualquiera de la misma:

a) lo es a lo largo de toda la generatriz que contiene a A;
b) lo es a lo largo de toda la directriz que contiene a A;
c) está determinado por el punto A, un punto cualquiera de la generatriz que pasa por A y por un tercer punto cualquiera de la superficie;
d) es diferente, en general, del plano tangente en cualquier otro punto de la generatriz que contiene a A;
e) ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

CUESTION s34
En una elipse:

a) la suma de los radios vectores es constante;
b) la diferencia de los radios vectores es constante;
c) la suma de los cuadrados de los radios vectores es igual a infinito;
d) la diferencia de los cuadrados de los radios vectores es igual a cero;
e) ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

CUESTION s35
En axonometría ortogonal, cuando una recta (r) es perpendicular a un plano (σ), la proyección directa r sobre el plano del cuadro es perpendicular a la intersección del plano (σ) con el del cuadro:

a) siempre;
b) únicamente cuando el plano es perpendicular al del cuadro;
c) únicamente cuando el plano es paralelo al del cuadro;
d) únicamente cuando el plano es paralelo a un plano coordenado;
e) nunca.

CUESTION s36
Indique cual de las siguientes superficies son desarrollables (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a superficies desarrollables):

a) superficie polar;
b) superficie de igual pendiente;
c) hiperboloide de una hoja;
d) paraboloide hiperbólico;
e) superficie rectificante.

CUESTION s37
Indicar cual de las piezas representadas en la figura s37.1 incluye una acotación correcta:

a) la 1;
b) la 2;
c) la 3;
d) la 4;
e) ninguna.

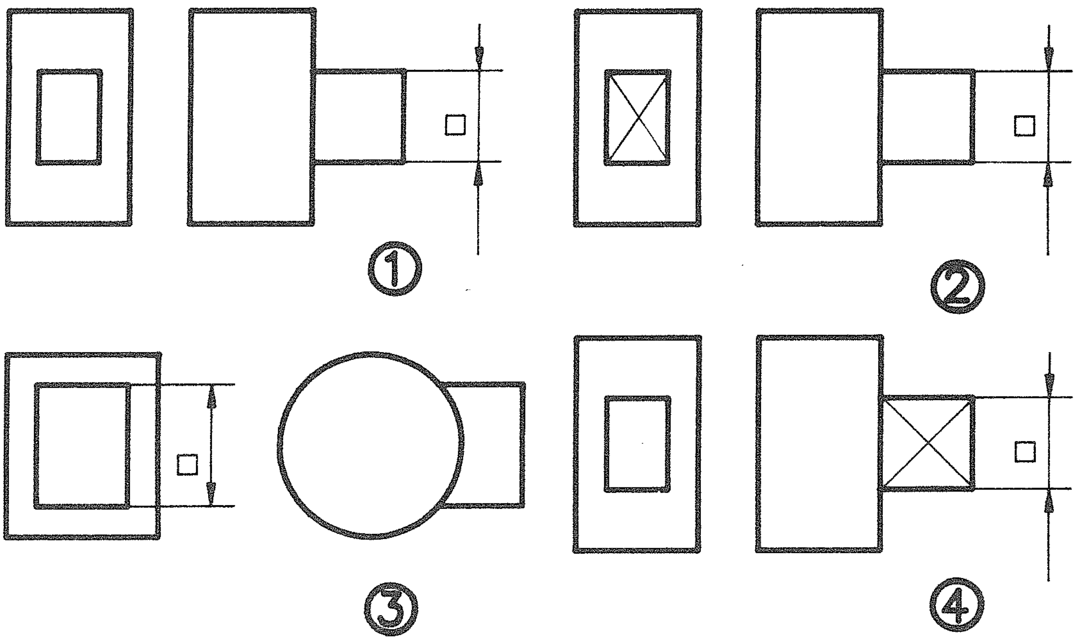


Figura s37.1

CUESTION s38
Una elipse se puede construir conociendo:

a) dos focos;
b) un foco y la directriz;
c) la excentricidad;
d) la directriz, su foco correspondiente y su excentricidad;
e) con cualquiera de las opciones anteriores.

CUESTION s39
Indique a que pieza de las dadas en la figura s39.2 corresponde el corte F-G de la figura s39.1:

a) la 1;
b) la 2;
c) la 3;
d) la 4;
e) a ninguna.

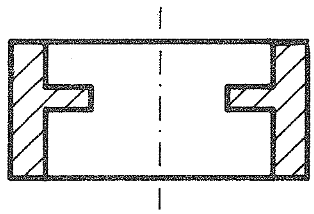


Figura s39.1

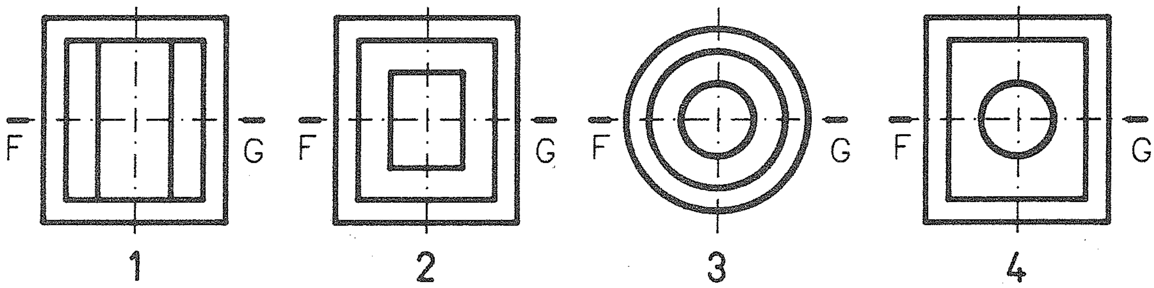


Figura s39.2

CUESTION s40
La pieza de la figura s40.1 está compuesta de una parte cilíndrica y de otra prismática de sección triangular equilátera, dispuestas de manera que el eje del cilindro coincide con la recta intersección de los tres planos de simetría del prisma. Indique, en la vista que se facilita de dicha pieza, cual de las cotas dadas es incorrecta:

a) la A;
b) la B;
c) la C;
d) la D;
e) ninguna es incorrecta.

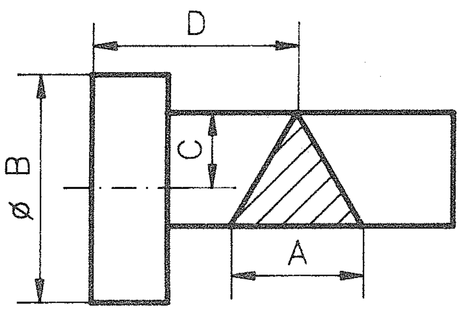


Figura s40.1

CUESTION s41
Indique cual de las representaciones (figura s41.s) de vista de pieza simétrica (de la pieza representada en la figura s41.1), es correcta:

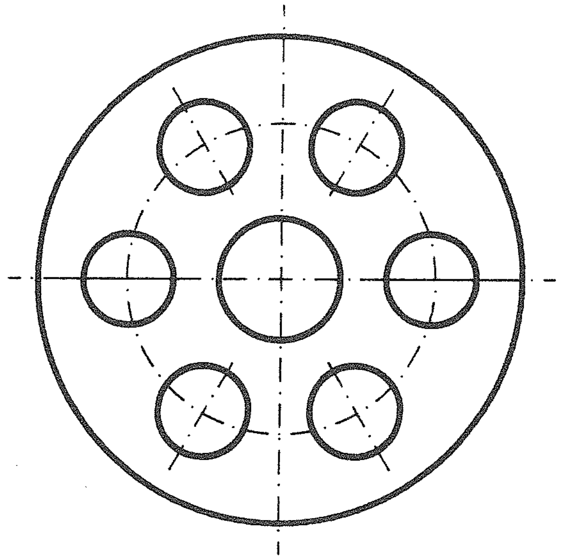


Figura s41.1

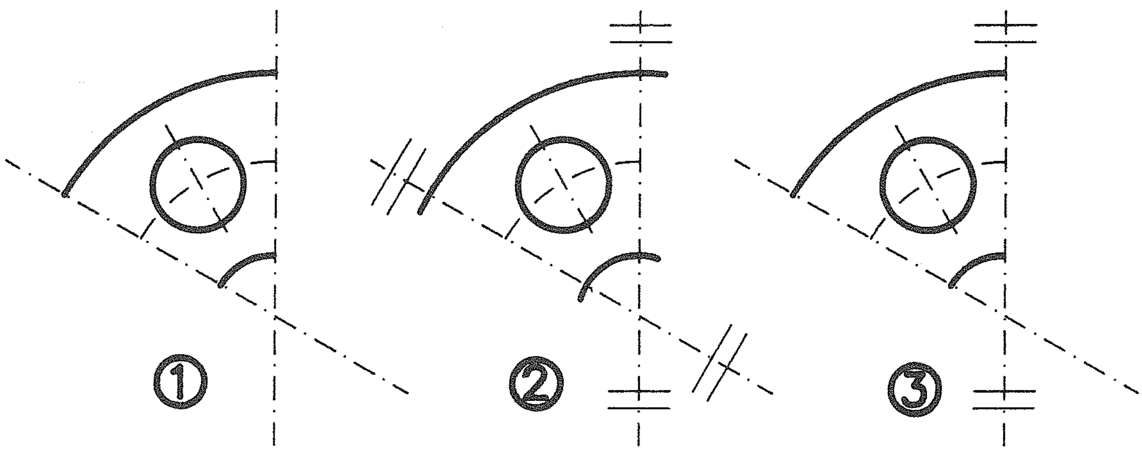


Figura s41.2

a) la representación 1 de la figura s41.2;
b) la representación 2 de la figura s41.2;
a) la representación 3 de la figura s41.2;
b) todas;
e) ninguna.

CUESTION s42

Una vista parcial se limita por:

a) una arista ficticia vista (tipo A);
b) una línea fina de trazo y doble punto (tipo K);
c) una línea fina de trazo y punto (tipo E);
d) cualquiera de las tres anteriores, siempre que se regruesen tanto sus extremos como los cambios de dirección;
e) ninguna de las anteriores.

CUESTION s43

Dada la pieza representada en la figura s43.1 por su planta (vista P) y tres posibles alzados (A1, A2 y A3), indique cual de las siguientes proposiciones es correcta:

a) ninguno de los tres alzados está bien representado;
b) los tres alzados están bien representados;
c) solo el alzado A3 está bien representado;
d) los alzados A1 y A2 están bien representados y el alzado A3 está mal representado;
e) solo el alzado A1 está bien representado.

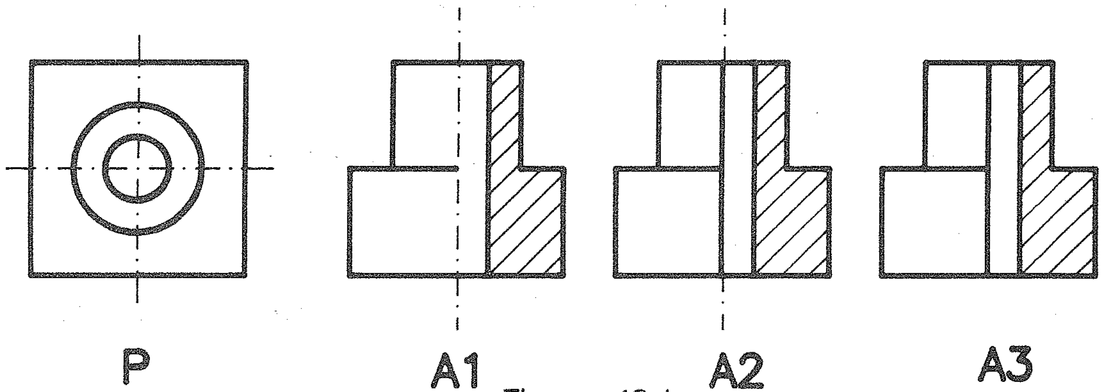


Figura s43.1

CUESTION s44

La pieza croquizada en la figura s44.1 está reforzada por cuatro nervios. Sabiendo esto, y que la pieza posee dos planos de simetría, indique cual de los cuatro cortes por uno de sus planos de simetría es el correcto (figura s44.2):

a) el 1;
b) el 2;
c) el 3;
d) el 4;
e) ninguno.

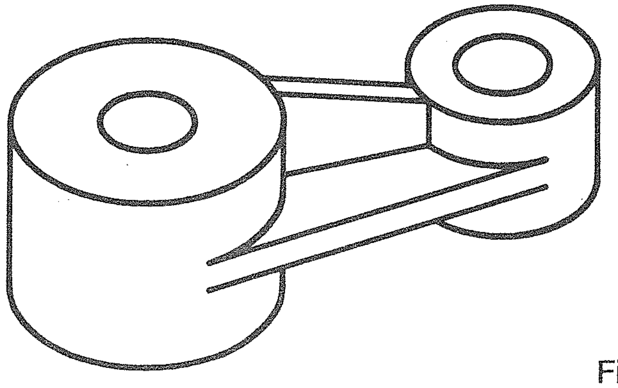


Figura s44.1

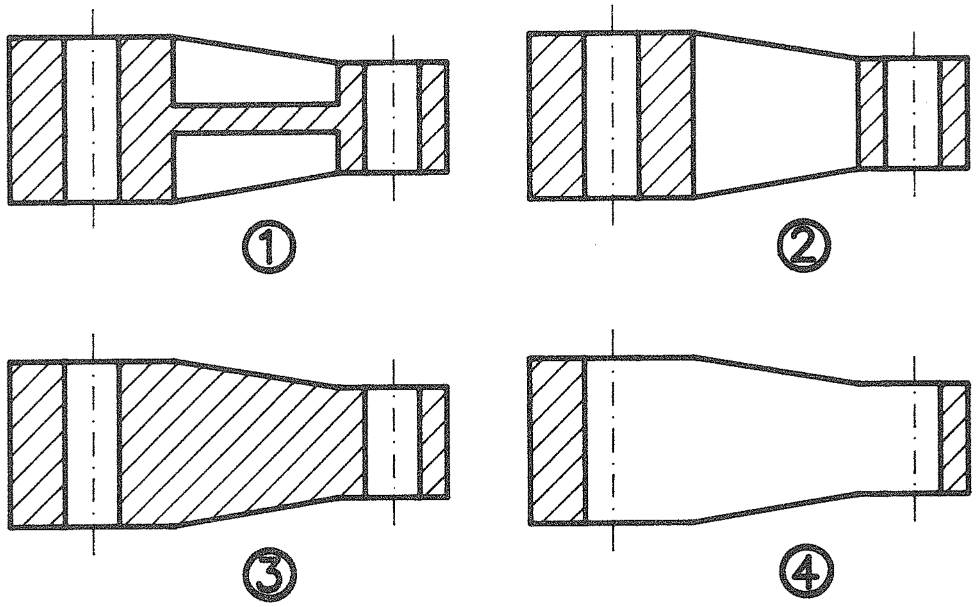


Figura s44.2

CUESTION s45

Dadas las siguientes utilizaciones normalizadas de líneas:

1) contornos de piezas adyacentes;
2) trazas de planos de simetría;
3) contornos iniciales o primitivos de la pieza (anteriores al conformado final de la misma);
4) partes situadas delante de un plano de corte;

indique cuales son correctas para la línea K (línea fina discontinua de trazo largo y dos trazos cortos, sucesivamente):

a) todas son correctas;
b) solo la 3 y la 4 son correctas;
c) solo la 1 y la 2 son correctas;
d) solo la 1 , la 3 y la 4 son correctas;
e) todas son incorrectas;

CUESTION s46

Un corte afecta a una sola vista del objeto en los casos:

a) únicamente cuando se utilizan las seis vistas del sistema multivista;
b) únicamente cuando se indica su traza en una sola vista;
c) únicamente cuando el objeto es simétrico y el corte es por el plano de simetría;
d) únicamente cuando se trata de un corte parcial;
e) siempre.

CUESTION s47

La vista de la derecha, en la figura s47.1, corresponde a:

a) un corte por el plano de simetría;
b) una sección fuera de su lugar;
c) un corte por planos sucesivos A-B-C-E;
d) una sección abatida.
e) un corte por planos concurrentes (alineado) A-B-D;

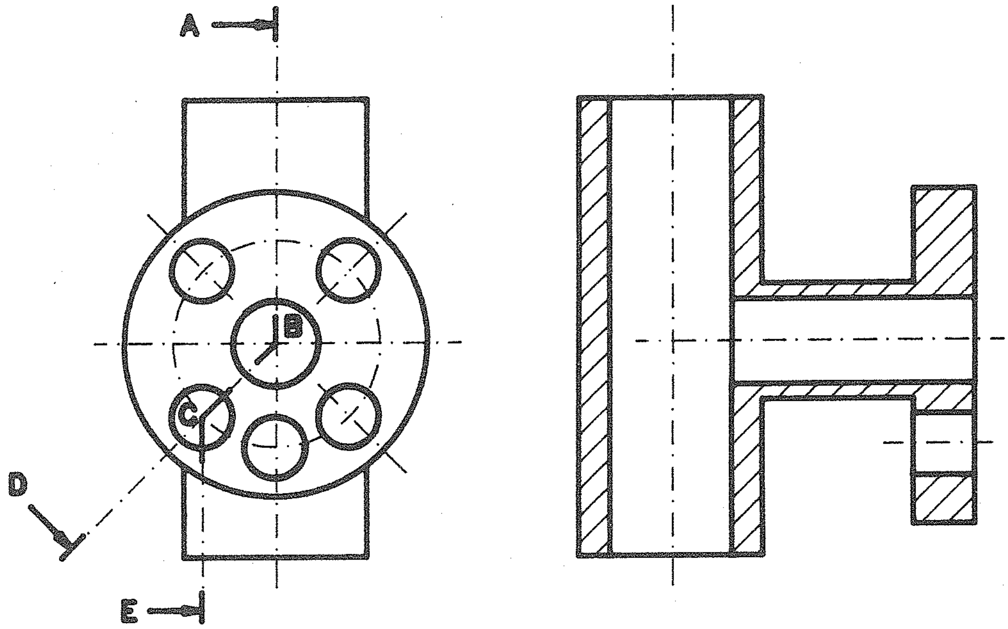


Figura s47.1

CUESTION s48

La cota A de la figura s48.1, debe corresponder a:

a) una magnitud angular;
b) una magnitud lineal;
c) una magnitud lineal o angular, dependiendo de la unidad dimensional (que debe consignarse obligatoriamente);
d) una magnitud angular, si se consigna la unidad dimensional de ángulo, y lineal en otro caso;
e) ninguna de las anteriores.

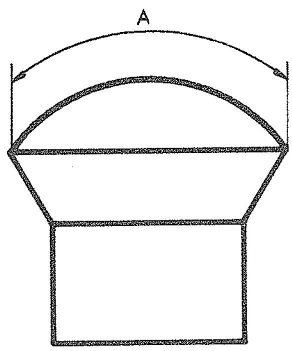


Figura s48.1

CUESTION s49
Teniendo en cuenta que los agujeros de la figura s49.1 están dispuestos de forma equidistante (tal como indica la cota de la parte superior), indique cual de las acotaciones es correcta:

a) la 1;
b) la 2;
c) la 3;
d) todas;
e) ninguna.

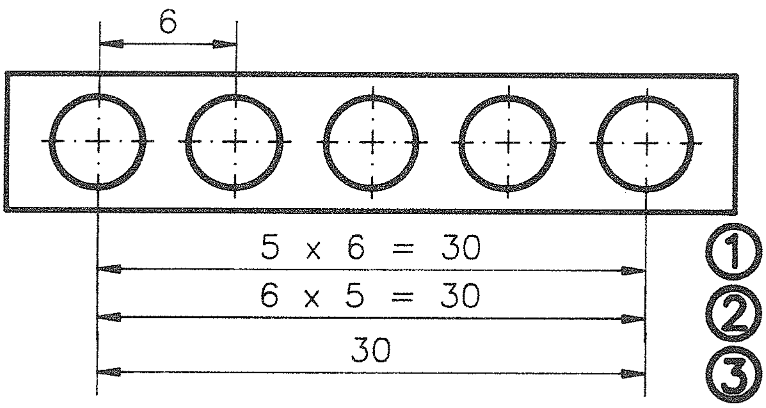


Figura s49.1

CUESTION s50
Sabiendo que las cotas de la figura s50.1 se han espaciado a intervalos regulares de 10 mm., indique cuales son los valores correctos para los parámetros a, b y c (por este orden):

a) 10, 20 y -10;
b) -10, -20 y 10;
c) 10, 20 y 10;
d) 20, 40 y 50;
e) -20, -40 y -50.

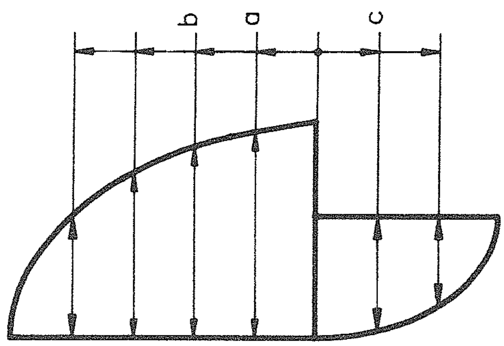


Figura s50.1

CUESTION s51
Para secciones de una misma pieza cortada por planos paralelos representadas conjuntamente, se emplea:

a) dos rayados alternativos, para los sucesivos planos, con la misma densidad y diferente inclinación;
b) dos rayados alternativos, para los sucesivos planos, con la misma inclinación y diferente densidad;
c) un rayado diferente, en inclinación o densidad, para cada sección;
d) el mismo rayado, pudiendo desplazarse en la línea de división entre secciones;
e) ninguna de las representaciones anteriores.

CUESTION s52

De la pieza dada por su alzado y su planta (figura s52.1), indique cual de los perfiles izquierdos dados en la figura s52.2 es correcto:

a) el 1;
b) el 2;
c) el 3;
d) el 4;
e) ninguno.

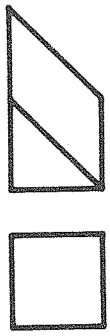
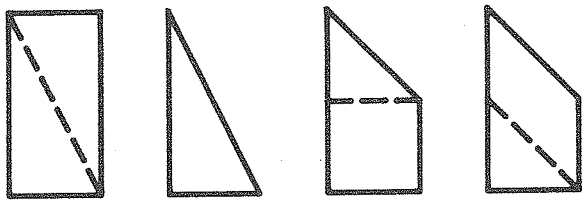


Figura s52.1



1 2 3 4

Figura s52.2

CUESTION s53

Las escalas especificadas por la norma, recomendadas para su utilización en los dibujos técnicos, son:

a) únicamente la escala a tamaño natural;
b) únicamente las escalas de ampliación;
c) únicamente las escalas de reducción;
d) todas las anteriores;
e) ninguna de las anteriores.

CUESTION s54

La afirmación: "la designación completa de una escala debe comprender la palabra ESCALA (o su equivalente en la lengua utilizada en el dibujo), seguida de la indicación de la relación correspondiente":

a) corresponde a la norma UNE;
b) se diferencia de la dada por la norma UNE en que ésta obliga a utilizar únicamente la inicial E;
c) se diferencia de la dada por la norma UNE en que ésta permite utilizar también la inicial E;
d) corresponde a otras normas, pero no a la UNE;
e) corresponde a la forma habitual de indicar una escala, pero no está recogida en ninguna norma.

CUESTION s55

Indique todas aquellas proposiciones que sean correctas marcando su correspondiente casilla (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a proposiciones verdaderas)

a) Para ganar espacio, pueden representarse únicamente las partes de una pieza larga que sean suficientes para su definición;
b) si una línea de contorno o arista oculta coincide con un eje de revolución, la primera tiene prioridad (debe dibujarse "tapando" a la segunda);
c) Las piezas simétricas pueden representarse por una media vista y un medio corte;
d) Una pieza de revolución, que contiene detalles, no puede cortarse longitudinalmente;
e) Las secciones transversales pueden abatirse sobre el plano del dibujo sin desplazamiento o con desplazamiento.

CUESTION s56

Dada la pieza representada en la figura s56.1, indique cual de las otras tres representaciones (figura s56.2) es también correcta:
a) la 1;
b) la 2;
c) la 3;
d) las tres (1,2 y 3);
e) ninguna.

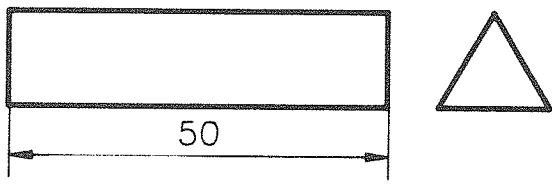


Figura s56.1

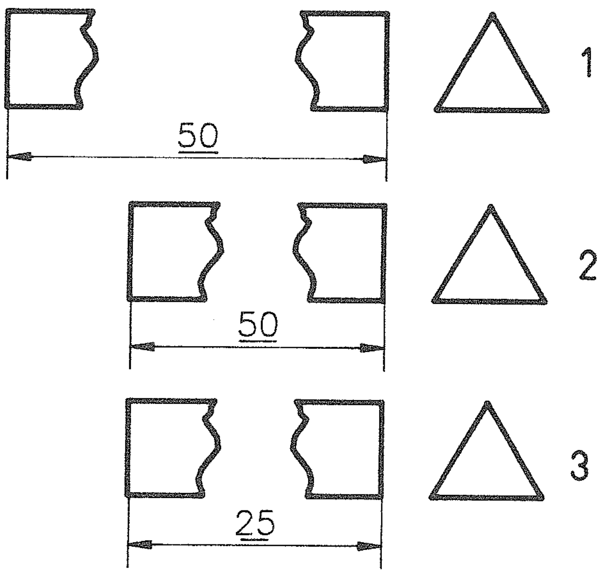


Figura s56.2

CUESTION s57

Indique cual de las tres acotaciones de la figura s57.1 es la correcta:

a) la 1;
b) la 2;
c) la 3;
d) todas;
e) ninguna.

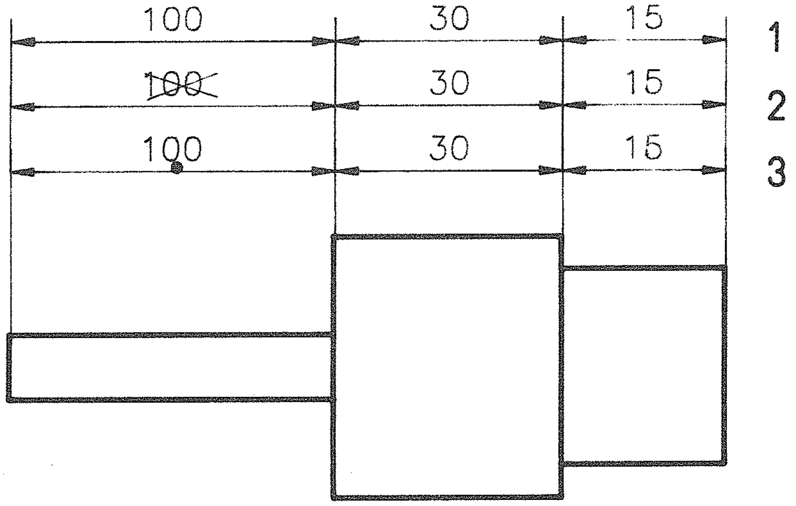


Figura s57.1

CUESTION s58

Sea el S. axonométrico oblicuo (P. Caballera) de la figura s58.1, en el que se encuentra representado un punto (A). Si (a'),(a''),(a''') son las proyecciones "previas" de dicho punto, en el espacio, se cumple siempre que:

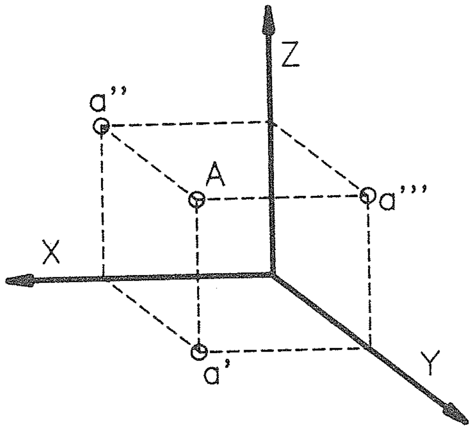


Figura s58.1

1) (A)(a''') es una recta perpendicular al plano del cuadro;
2) (A)(a'') es una recta perpendicular al plano del cuadro;
3) (A)(a') es una recta perpendicular al plano del cuadro;
4) (A)(a''') es una recta paralela al plano del cuadro;
5) (A)(a'') es una recta paralela al plano del cuadro;
6) (A)(a') es una recta paralela al plano del cuadro.

Indicar cual de los siguientes conjuntos incluye todas las proposiciones correctas:

a)1,5 y 6; b)2,3 y 4; c)3,4 y 5; d)2,4 y 6; e)3 y 4

CUESTION s59

Partiendo de las vistas diédricas de una pieza (alzado y planta), y utilizando el método de cambios de planos de proyección, se puede obtener:

a) la proyección directa de una perspectiva caballera;
b) la proyección directa de una perspectiva axonométrica ortogonal;
c) la proyección lateral de una perspectiva axonométrica ortogonal;
d) la proyección directa de una perspectiva axonométrica oblicua, y
e) cualquiera de las cuatro proyecciones de los apartados anteriores.

Indicar cual de las cinco proposiciones es la correcta.

CUESTION s60

En una axonometría ortogonal cuyos coeficientes de reducción son e_X, e_y, e_Z y en la que α,β,τ son los ángulos que forman los ejes (X),(Y), y (Z) con el plano del cuadro, se pueden obtener los vértices del triángulo de trazas de un plano paralelo al del cuadro, distante de éste una altura H, llevando sobre las proyecciones de los ejes X,Y y Z, a partir del origen, los siguientes valores:

a) $H \cdot e_X$; $H \cdot e_y$; $H \cdot e_Z$
b) $L \cdot e_X$; $L \cdot e_y$; $L \cdot e_Z$; siendo L una longitud cualquiera llevada sobre los ejes (X), (Y) y (Z) a partir del origen.
c) $H \cdot \text{cotg}(\alpha)$; $H \cdot \text{cotg}(\beta)$; $H \cdot \text{cotg}(\tau)$
d) $H \cdot \text{sen}(\alpha)$; $H \cdot \text{sen}(\beta)$; $H \cdot \text{sen}(\tau)$
e) $H \cdot \text{tg}(\alpha)$; $H \cdot \text{tg}(\beta)$; $H \cdot \text{tg}(\tau)$

Indique cual de las cinco proposiciones es la correcta.

CUESTION s61

Indique todas las afirmaciones que sean ciertas (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a proposiciones verdaderas), referidas a las proyecciones (en diédrico) de dos rectas que se cortan:

a) tienen siempre todas sus proyecciones homónimas (horizontal, vertical y de perfil) perpendiculares entre sí;
b) tienen siempre sus proyecciones sobre cada uno de los planos de proyección compartiendo un único punto del plano de dibujo, excepto en el caso de que de dichas rectas estén ambas contenidas en un plano perpendicular a dicho plano de proyección;
c) tienen siempre sus proyecciones sobre cada uno de los planos de proyección compartiendo un único punto del plano de dibujo, excepto en el caso de que de dichas rectas estén ambas contenidas en un plano paralelo a dicho plano de proyección;
d) tienen siempre todas sus proyecciones homónimas, excepto la tercera, compartiendo un único punto del plano de dibujo;
e) tienen siempre sus proyecciones homónimas horizontales y verticales cortándose en un mismo punto de la línea de tierra.

CUESTION s62

Indique a cual de las piezas representadas en las axonometrías isométricas de la figura s62.2 ($E_X = E_Y = E_Z = 1$) le corresponde la representación normalizada de la pieza dada en la figura s62.1:

a) a la pieza 1;
b) a la pieza 2;
c) a la pieza 3;
d) a la pieza 4;
e) a ninguna de las piezas representadas.

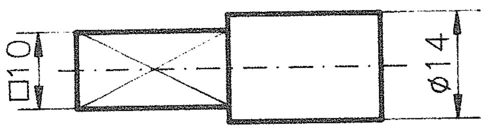


Figura s62.1

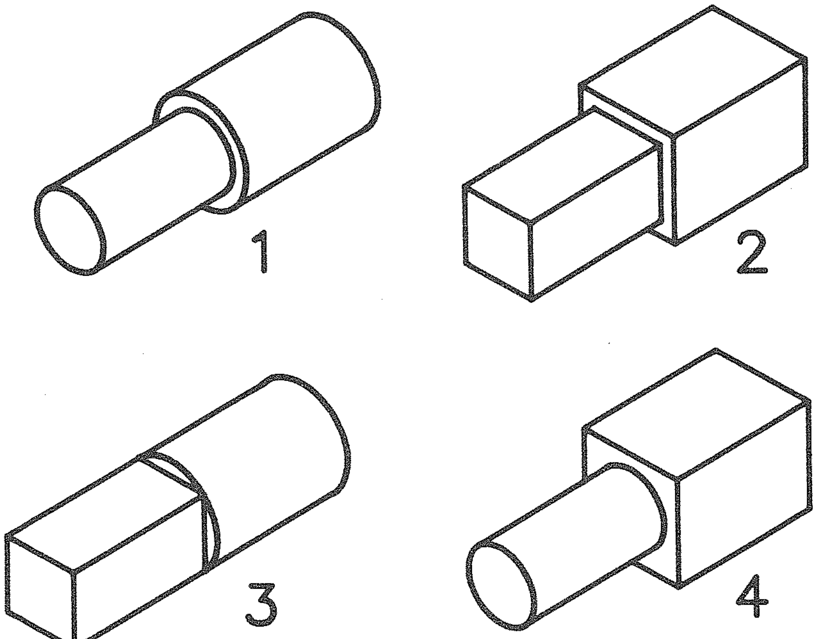


Figura s62.2

CUESTION s63

Indique de cual, o cuales, de las siguientes características del sistema diédrico depende que, sobre el plano de dibujo, la recta que une la proyección vertical con la horizontal de un punto cualquiera (no contenido en la recta intersección de ambos planos) sea, siempre, perpendicular a dicha recta intersección de ambos planos (Línea de Tierra):

a) que las proyecciones son ortogonales a sus respectivos planos de proyección;
b) que las dos proyecciones se superponen sobre uno de los planos, abatiendo el otro sobre él;
c) que los dos planos son ortogonales entre sí;
d) que los planos de proyección dividen al espacio en cuatro cuadrantes;
e) ninguno de los hechos anteriores influye en que la recta que une a las dos proyecciones sea perpendicular a la L.T.

CUESTION s64

Indique en cual, o cuales, de las siguientes proposiciones se definen formas de generación de algún tipo de superficie (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a proposiciones verdaderas):

a) se engendra una superficie como lugar geométrico de las posiciones de una línea cualquiera que se mueva con arreglo a una ley determinada, sin que su forma varíe;
b) se engendra una superficie como lugar geométrico de las posiciones de una línea cualquiera sujeta a una ley determinada de movimiento, la cual cambia al mismo tiempo de forma, generalmente en función de su posición en el espacio;
c) se engendra una superficie como envolvente de las distintas posiciones de otra superficie que se mueve con arreglo a una ley, permaneciendo indeformable, o cambiando de forma en función de su posición en el espacio;
d) se engendra una superficie como lugar geométrico de las posiciones de los puntos de otra superficie que se mueva con arreglo a cualquier ley determinada, sin que su forma varíe;
e) ninguna de las descripciones anteriores corresponde a ninguna forma de generación de superficies.

CUESTION s65

En la figura s65.1 se dan dos proyecciones diédricas de un punto (P' y P''). También se dan las proyecciones diédricas de los contornos aparentes, horizontal y vertical, de un cono (Φ' y Φ''). Se pide indicar cual, o cuales, de las siguientes proposiciones son ciertas:

a) (P) es exterior al cono;
b) (P) pertenece a la superficie del cono;
c) (P) es interior al cono;
d) P' y P'' no son proyecciones de un mismo punto;
e) Φ' y Φ'' no son contornos aparentes de un mismo cono.

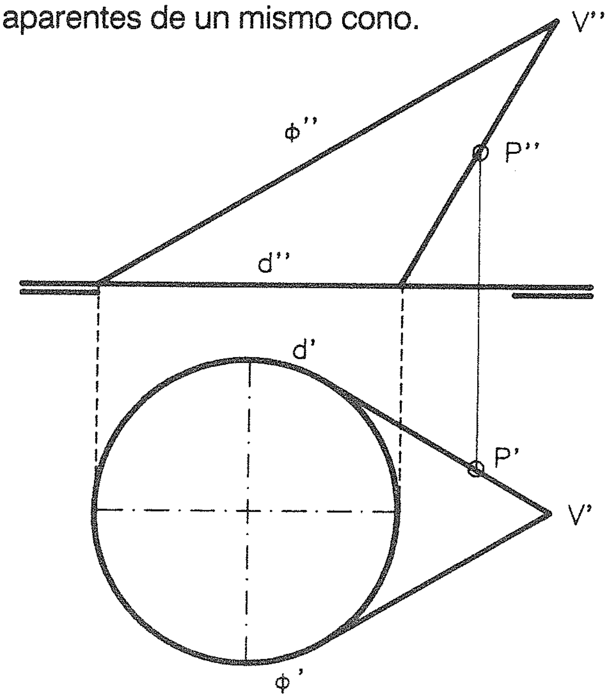


Figura s65.1

CUESTION s66

Indique a cual, o cuales, de las piezas representadas por su axonometría isométrica ($E_X = E_Y = E_Z = 1$) en la figura s66.1, le corresponde la representación normalizada (a escala 5/3) de la figura s66.2 (de forma que aparezcan marcadas las proposiciones que hagan referencia a piezas cuya representación normalizada pueda ser la de la figura s66.2):

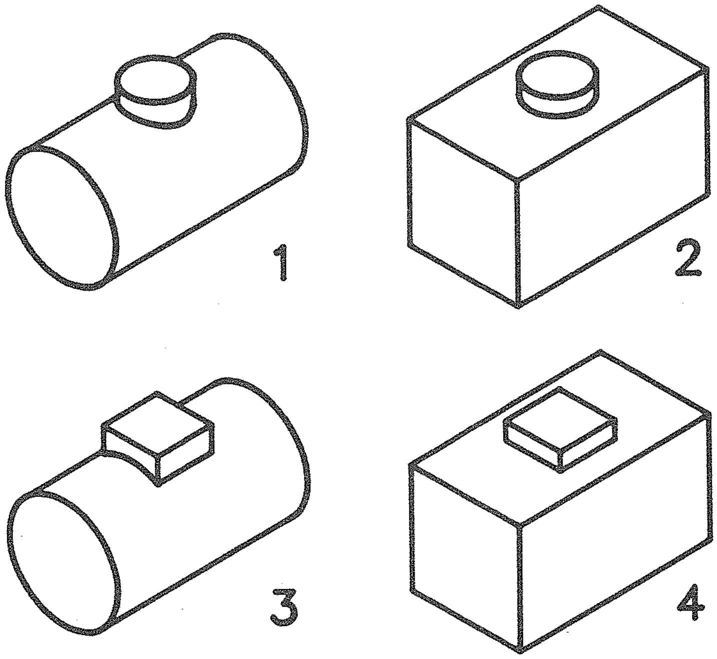


Figura s66.1

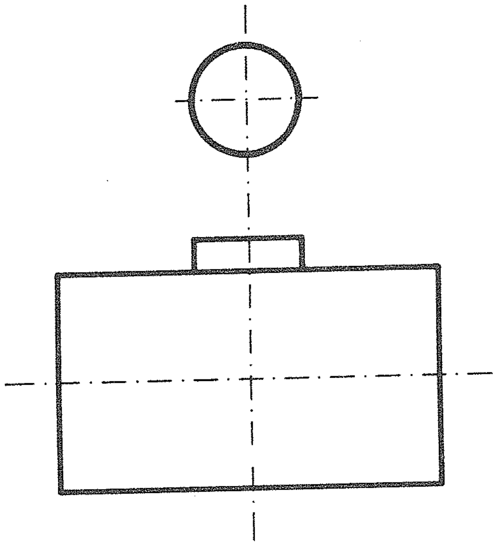


Figura s66.2

a) la proyección 1 de la figura s66.1;
a) la proyección 2 de la figura s66.1;
a) la proyección 3 de la figura s66.1;
a) la proyección 4 de la figura s66.1;
e) marque esta respuesta si a ninguna de las piezas representadas en la figura s66.1 le corresponde la representación normalizada de la figura s66.2.

CUESTION s67
La afirmación de que "la recta que une un foco de una elipse o una hipérbola con un punto P es mediatriz del segmento que une los simétricos del otro foco respecto a cada una de las dos tangentes a la cónica desde el punto P", es cierta:

a) siempre;
b) nunca;
c) si, y solo si, P es exterior a la cónica:
d) si, y solo si, P es interior a la cónica:
e) si, y solo si, P pertenece a la cónica:

CUESTION s68
Indique cual, o cuales, de las siguientes afirmaciones relativas a una superficie son ciertas (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas correspondientes a proposiciones verdaderas):

a) una superficie puede ser considerada como la película infinitamente delgada que recubre un cuerpo cualquiera;
b) una superficie puede ser considerada como la película infinitamente delgada que separa dos regiones del espacio;
c) una superficie puede ser considerada como la huella inmaterial que un cuerpo deja impresa en el espacio homogéneo, continuo e infinito que lo rodea;
d) una superficie puede ser considerada como la intersección de otra superficie con un plano cualquiera;
e) ninguna de las afirmaciones anteriores puede considerarse correcta.

CUESTION s69
Indíquese en cual de los siguientes casos se cumple que la figura resultante de proyectar una circunferencia (en la proyección directa de una axonometría ortogonal isométrica) es un óvalo:

a) siempre;
b) únicamente cuando la circunferencia está contenida en un plano paralelo a algún plano coordenado;
c) únicamente cuando los centros de los arcos de mayor radio del óvalo son vértices del rombo proyección del cuadrado circunscrito a la circunferencia, y los otros dos centros son las intersecciones de las perpendiculares a los cuatro lados del rombo trazadas desde los dos primeros centros.
d) únicamente cuando se dan las condiciones exigidas en ambas proposiciones anteriores (tanto las de b como las de c);
e) nunca.

CUESTION s70

Señale cual, o cuales, de los siguientes quehaceres son <u>fines</u> de la normalización (de forma que queden marcadas todas las casillas correspondientes a fines verdaderos):

a) reglamentar;
b) simplificar;
c) definir o especificar;
d) tipificar o unificar;
e) ninguno de los anteriores es un fin de la normalización.

CUESTION s71

Indique cual, o cuales, de los siguientes criterios de clasificación se aplican a las normas (de forma que queden marcadas todas las casillas que correspondan a clasificaciones aplicadas a normas):

a) por su ámbito (nacionales e internacionales);
b) por su contenido (fundamentales e industriales);
c) por su carácter (obligatorias, "cuasi-obligatorias" y recomendadas);
d) por su duración (permanentes, revisables y temporales);
e) ninguna de las anteriores clasificaciones se aplica a las normas existentes.

CUESTION s72

Dado el sistema axonométrico ortogonal (isométrico) de la figura s72.1, en el que los puntos A, B y C determinan un "triángulo de trazas" del mismo y en donde se encuentran asimismo representados los puntos Q, M y N, indique cual o cuales de las siguientes afirmaciones son ciertas (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a proposiciones verdaderas):

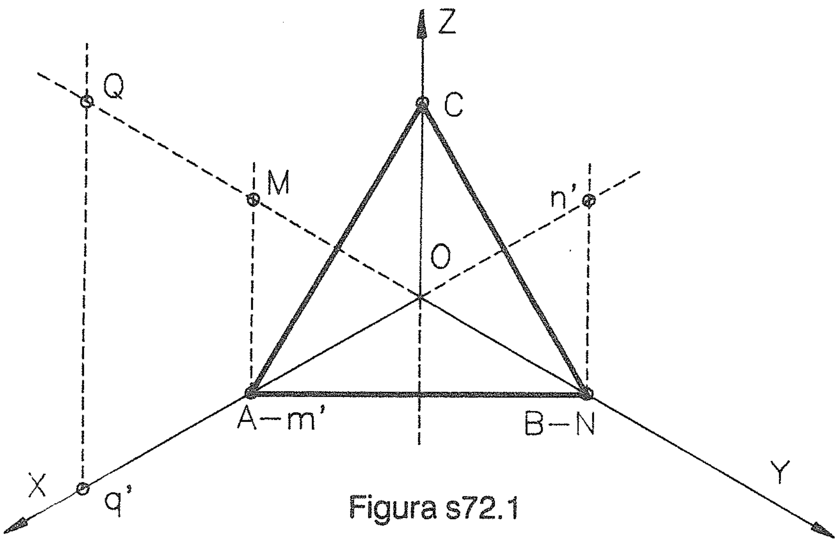


Figura s72.1

a) $d_{N-\pi} = d_{M-\pi}$ (distancia entre el punto indicado y el plano del cuadro Ð)
b) $d_{M-\pi} = d_{A-\pi}$
c) $d_{N-\pi} = d_{B-\pi}$
d) $d_{Q-\pi} = 2\,(d_{A-\pi})$
e) $3\,(d_{B-\pi}) = d_{Q-B}$ (distancia entre los puntos Q y B)

CUESTION s73

Dado el sistema axonométrico ortogonal de la figura s73.1, en el que los puntos A, B y C determinan un "triángulo de trazas" del mismo y en donde se encuentran asimismo representadas las rectas t, r, s, l y m, indique cual o cuales de las siguientes afirmaciones son ciertas (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a proposiciones verdaderas):

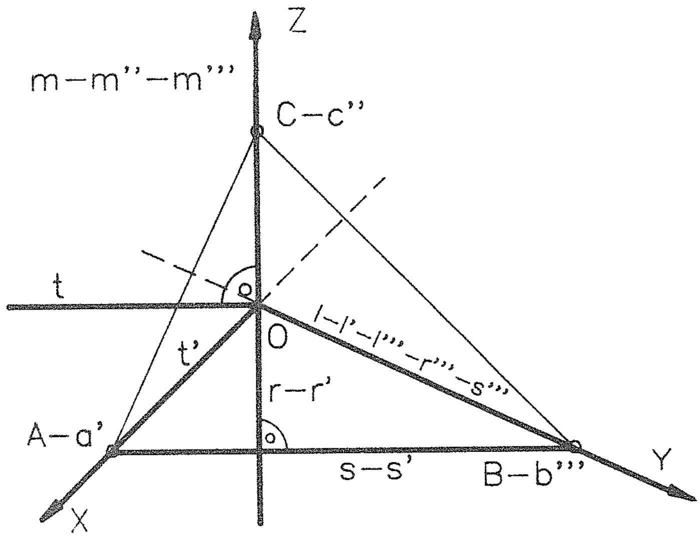


Figura s73.1

a) Las rectas t y s son paralelas.
b) La recta m es perpendicular a la s.
c) Las rectas r y s se cortan en el espacio formando 90°
d) Las rectas r y t se cortan en el espacio formando 90°
e) Las rectas l y t se cortan en el espacio formando 90°

CUESTION s74

Indique cual o cuales de las siguientes afirmaciones son ciertas (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a proposiciones verdaderas):

a) La intersección, la pertenencia y el paralelismo, son Invariantes de toda proyección central y cilíndrica (oblicua u ortogonal).
b) La intersección, la pertenencia y la tangencia, son Invariantes de toda proyección central y cilíndrica (oblicua u ortogonal).
c) La pertenencia y la proporcionalidad entre segmentos tomados sobre una recta, son Invariantes de toda proyección central y cilíndrica (oblicua u ortogonal).
d) La perpendicularidad y el paralelismo son invariantes de toda proyección cilíndrica ortogonal.
e) La perpendicularidad y el paralelismo son invariantes de toda proyección central.

CUESTION s75

Sabiendo que los triángulos a'b'c' y a"b"c" de la figura s75.1 son ambos equiláteros e iguales entre si, indique cual de las siguientes afirmaciones es cierta:

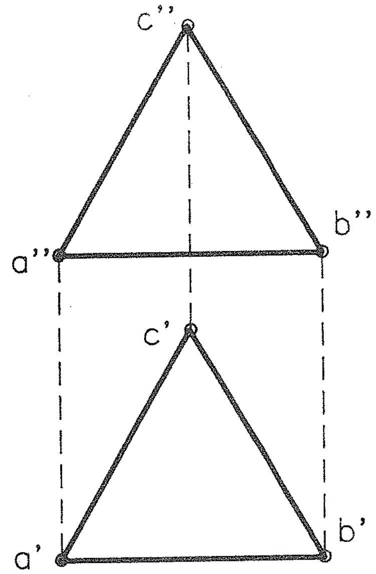


Figura s75.1

a) Dichos triángulos son proyecciones diédricas de un triángulo equilátero.
b) Dichos triángulos son proyecciones diédricas de un triángulo isósceles.
c) Dichos triángulos son proyecciones diédricas de un triángulo escaleno acutángulo.
d) Dichos triángulos son proyecciones diédricas de un triángulo rectángulo.
e) Dichos triángulos son proyecciones diédricas de un triángulo escaleno obtusángulo.

CUESTION s76

Indique cual, o cuales, de las siguientes afirmaciones, relativas a la justificación del teorema de Schlömilch-Waisbach, son ciertas (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a proposiciones verdaderas):

a) el perímetro del triángulo de trazas vale el doble que el de su triángulo órtico;
b) los vértices del triángulo de trazas son exincentros de su triángulo órtico;
c) los vértices del triángulo de trazas son incentros de su triángulo órtico;
d) el ortocentro del triángulo de trazas es el incentro de su triángulo órtico, y
e) las bisectrices del triángulo de trazas son alturas de su triángulo órtico.

CUESTION s77
Indique cual de las siguientes afirmaciones, relativas a las vistas locales, es cierta:

a) Las vistas locales deben realizarse según el método elegido para la ejecución general del dibujo, y deben dibujarse con línea fina de trazo y punto.
b) Las vistas locales deben realizarse según el método elegido para la ejecución general del dibujo, y deben dibujarse con línea fina de trazo y doble punto.
c) Las vistas locales deben realizarse según el método de proyección del tercer diedro, deben dibujarse con línea fina de trazo y punto, y deben unirse a la vista principal por una línea fina de trazo y punto.
d) Las vistas locales deben realizarse según el método elegido para la ejecución general del dibujo, deben dibujarse con línea fina continua y, si procede, unirse a la vista principal por una línea fina de trazo y punto.
e) Las vistas locales deben realizarse según el método de proyección del primer diedro, deben dibujarse con línea fina contínua y unirse a la vista principal por una línea fina de trazo y punto.

CUESTION s78
Indique en cual, o cuales, de los siguientes casos se determina una sola recta (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a proposiciones verdaderas):

a) Como intersección de dos planos.
b) Mediante dos de sus puntos.
c) Mediante uno de sus puntos y su dirección.
d) Mediante los dos sentidos de su dirección.
e) Mediante uno de sus puntos y un plano que la contenga.

CUESTION s79
Indique cual, o cuales, de los siguientes casos son posibles relaciones de posición entre dos planos cualesquiera, no paralelos entre sí:

a) que los planos se corten según una recta.
b) que los planos se corten según un punto.
c) que los planos sean coincidentes.
d) que los planos se crucen.
e) ninguno de los casos anteriores puede darse entre dos planos no paralelos entre sí.

CUESTION s80

En la figura s80.1, una homología plana está determinada por su centro H, su eje E y un par de puntos homólogos a - a_1. Si consideramos las rectas r y s de dicha figura, indique cual de las siguientes afirmaciones es cierta:

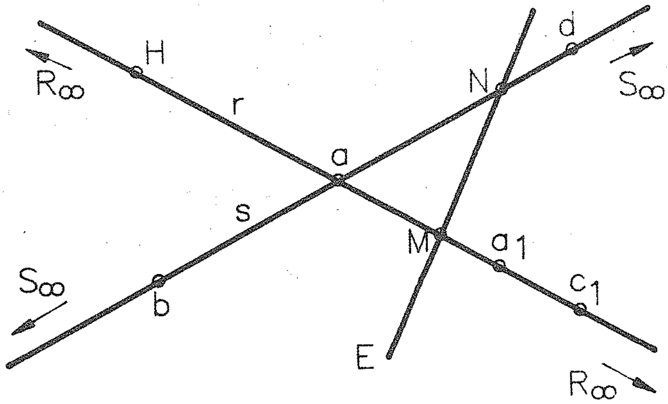


Figura s80.1

a) Los homólogos de los puntos comprendidos en el segmento a-S_∞ de la recta s, se encuentran, necesariamente, en el segmento a_1-R_∞ de la recta r.
b) Los homólogos de los puntos comprendidos en el segmento a-N de la recta s, se encuentran, necesariamente, en el segmento M-a de la recta r.
c) Los homólogos de los puntos comprendidos en el segmento a-N de la recta s, se encuentran, necesariamente, en el segmento M-a_1 de la recta r
d) Los homólogos de los puntos comprendidos en el segmento N-S_∞ de la recta s, se encuentran, necesariamente, en el segmento a_1-R_∞ de la recta r.
e) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

CUESTION s81

Diga, de todas las superficies que se citan a continuación, en cual de ellas se comete menos error en el ángulo de apertura al efectuar su desarrollo práctico:

a) Tronco de cono oblicuo de bases inferior y superior circulares
b) Tronco de cono oblicuo de bases inferior y superior elípticas
c) Tronco de cono de revolución de bases inferior y superior elípticas
d) Cono oblicuo de base circular.
e) Cono recto de base elíptica.

CUESTION s82

Dada una hélice dextrógira de radio r, eje e, y paso P, diga cual de las siguientes afirmaciones es correcta:

a) El paso P es igual al valor inverso del radio ($P=1/r$).
b) El paso P es proporcional al valor inverso del radio ($P=1/2\pi r$).
c) El paso P es igual al valor de la tangente (tg θ) del ángulo θ que forma la tangente a la hélice en un punto cualquiera de la misma con un plano perpendicular al eje e.
d) La distancia entre dos puntos de la hélice que se proyecten ortogonalmente según un mismo punto sobre cualquier plano perpendicular al eje e de la misma, es un múltiplo entero del valor del paso de la hélice.
e) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

CUESTION s83

En la figura s83.1 F_1 y F_2 son los focos de dos parábolas P_1 y P_2, y la recta t es tangente a ambas cónicas en el punto T. Indique cual de las siguientes afirmaciones es cierta:

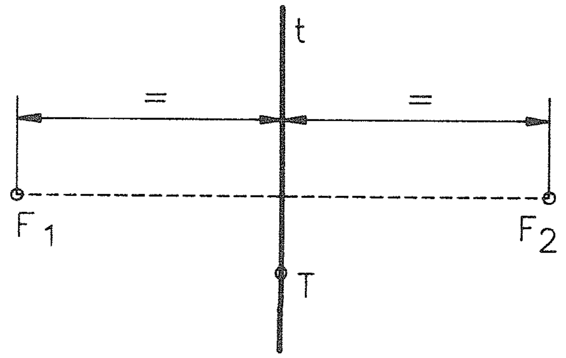


Figura s83.1

a) Las parábolas P_1 y P_2 son necesariamente simétricas respecto de t.
b) Las parábolas P_1 y P_2 tienen necesariamente sus ejes paralelos a t.
c) Las parábolas P_1 y P_2 tienen necesariamente sus directrices paralelas a las rectas F_1T y F_2T, respectivamente.
d) Las parábolas P_1 y P_2 tienen necesariamente sus directrices perpendiculares a las rectas F_1T y F_2T, respectivamente.
e) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

CUESTION s84

Dos cilindros de revolución ϵ_1 y ϵ_2 que se intersectan, poseen las siguientes características (figura s84.1):

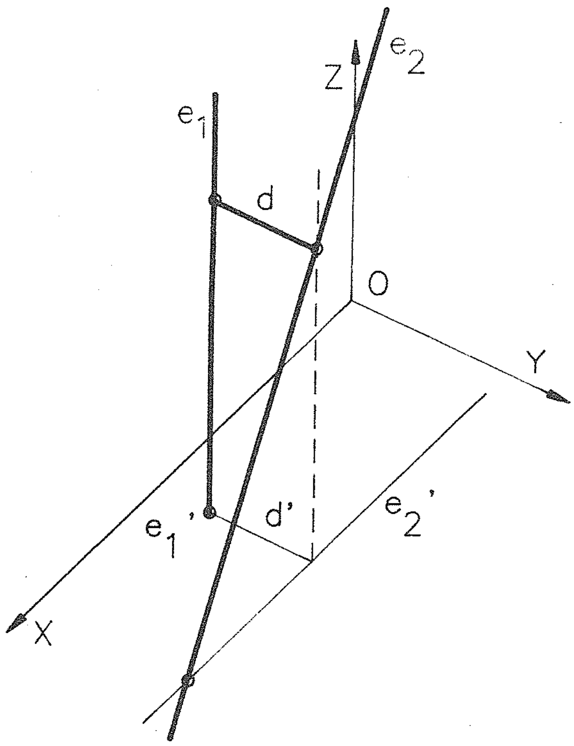


Figura s84.1

- r_1 y r_2 son los radios de la secciones rectas de ambos cilindros.
- e_1 y e_2 son sus ejes de revolución.
- d es la mínima distancia entre e_1 y e_2.

Con estos datos la intersección entre ambos cilindros se producirá:

a) Siempre según dos cónicas, si $d=0$, con independencia de los valores que adquieran r_1 y r_2.
b) Siempre según una cuártica discontinua, si $d < r_1$ y $r_1 < r_2$.
c) Siempre según una cuártica continua, si $d < r_1$ y $r_1 < r_2$.
d) Siempre según dos cónicas, si $d=0$,y $r_1 = r_2$.
e) Siempre según una cuártica discontinua, si $d > r_1$ y $r_2 > 2d$.

Indique cual, o cuales, de las anteriores afirmaciones son correctas (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a proposiciones verdaderas).

CUESTION s85

Sabiendo que una sección cónica es la curva de intersección entre una superficie cónica y un plano que no pasa por su vértice, los focos de una sección cónica son:

a) Los puntos de contacto del plano de la sección con las esferas inscritas en el cono y tangentes a dicho plano de la sección.
b) Los centros de las esferas inscritas en el cono y tangentes a dicho plano de la sección.
c) Los puntos de contacto del plano de la sección con las esferas inscritas en el cono y tangentes al plano de simetría de la superficie cónica.
d) Los centros de las esferas inscritas en el cono y tangentes al plano de simetría de la superficie cónica.
e) Los puntos de intersección de las generatrices contenidas en el plano de simetría con el plano de la sección.

CUESTION s86

Indique cuales de los siguientes casos se pueden dar en una recta que pasa por un punto P interior a una de las dos ramas de una hipérbola (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que correspondan a proposiciones verdaderas):

a) Secante a la hipérbola en dos puntos (uno de cada rama).
b) Secante a la hipérbola en dos puntos (ambos de la misma rama a la que P es interior).
c) Tangente a la rama de la cual P es punto interior.
d) Tangente a la rama de la cual P es punto exterior.
e) Exterior a la hipérbola.

CUESTION s87

Sea una elipse de focos F y F1. Sea t una recta tangente a la elipse y T el punto de tangencia. Sea S el punto de la circunferencia focal CF1 alineado con F1 y T.
Indique la o las proposiciones que sean ciertas:

a) La tangente t es bisectriz del ángulo FTs
b) La tangente t es mediatriz del segmento SF.
c) S es simétrico del foco F respecto de la tangente t.
d) TS = TF .
e) Los radios vectores del punto T forman el mismo ángulo con la tangente t.

CUESTION s88

Señale cual de las siguientes rectas pueden ser eje (charnela) del abatimiento de un plano α sobre un plano β (que se cortan según una recta no contenida en ningún plano coordenado) en los sistemas diédrico y axonométrico:

a) únicamente la recta de intersección de α con β
b) únicamente las trazas de α sobre los planos coordenados (en ambos sistemas);
c) todas las rectas citadas en los apartados a y b;
d) todas las rectas citadas en los apartados a y b, pero solo en sistema diédrico.
e) todas las rectas citadas en los apartados a y b, pero solo en sistema axonométrico.

CUESTION s89

Indique cual, o cuales, de los siguientes métodos de proyección ortogonal está definido en la Norma UNE de principios generales de representación (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas correspondientes a proposiciones verdaderas):

a) método de proyección del primer diedro.
b) método de proyección del segundo diedro.
c) método de proyección del tercer diedro.
d) método de proyección del cuarto diedro.
e) método de proyección del octante principal.

CUESTION s90

Indique cual, o cuales, de las siguientes características de las líneas están normalizadas en la Norma UNE de principios generales de representación (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas correspondientes a proposiciones verdaderas):

a) tipo de línea.
b) orientación de línea.
c) color de línea.
d) anchura de línea.
e) ninguna de las características anteriores está normalizada (según UNE 1-032-82).

CUESTION s91

Indique cual, o cuales, de las siguientes formas de disponer las cotas están normalizadas según UNE 1-039-75, de acotación (de forma que aparezcan marcadas todas las casillas correspondientes a proposiciones verdaderas):

a) acotación superpuesta (o resumida).
b) acotación en serie (o en cadena).
c) acotación por coordenadas.
d) acotación escalonada.
e) acotación en paralelo.

CUESTION s92
Señale para cual de los siguientes elementos define la Norma UNE 1-039-75 (de acotación) un símbolo o indicación que debe anteponerse a la cifra de cota para designarlo.

a) para cualquier superficie plana.
b) para cualquier superficie esférica.
c) para cualquier arista recta.
d) para cualquier linea curva.
e) para ninguno de los elementos anteriores.

CUESTION s93
Indique cual de las siguientes utilizaciones de los rayados está recogida en la Norma UNE 1-032-82, de principios generales de acotación:

a) se utilizan los rayados para resaltar las partes cortadas, solo en las secciones.
b) se utilizan los rayados para resaltar las partes cortadas, tanto en las secciones como en los cortes.
c) se utilizan los rayados para resaltar las superficies principales (superficies planas de apoyo) en todos los objetos.
d) se utilizan los rayados para resaltar las caras planas en objetos que tengan alguna cara no plana.
e) se utilizan los rayados para resaltar las caras planas, solo en las caras laterales de un paralelepípedo o de un tronco de pirámide (cuando este forma el extremo de un eje).

CUESTION s94
Indique cual de las siguientes afirmaciones corresponde a un principio general de representación recogido en la Norma UNE 1-032-82

a) con el fin de ganar tiempo, y ahorrar espacio se puede representar una vista simétrica (tanto de pieza simétrica como no simétrica) por una fracción de la vista completa.
b) las secciones transversales pueden abatirse sobre el plano del dibujo de dos modos diferentes, en función de su simetría: sin desplazamiento (para piezas simétricas) y con desplazamiento (para piezas no simétricas).
c) las piezas simétricas deben representarse por una media vista y un medio corte.
d) las piezas simétricas pueden representarse por una media vista y un medio corte.
e) ninguna de las afirmaciones anteriores corresponde con ningún principio de la Norma UNE 1-032-82.

5. SOLUCIONES DE LAS CUESTIONES DE RESPUESTA

CUESTION r1

El problema se resuelve aplicando directamente el método de Rytz, tal como se ve en la figura r1.1s (donde también están indicadas las coordenadas de los vértices):

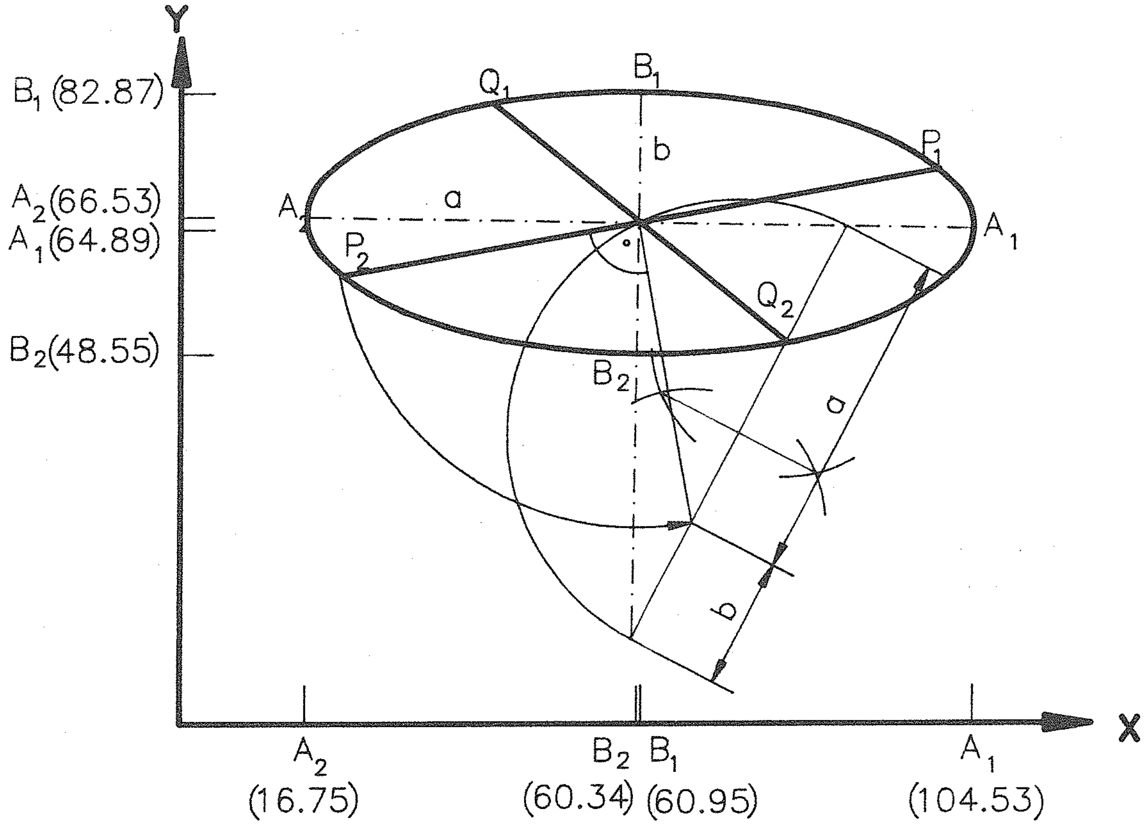


Figura r1.1s

En las siguientes figuras se observa que tanto el semieje conjugado que se gire al aplicar el método, como el sentido del giro son indiferentes.

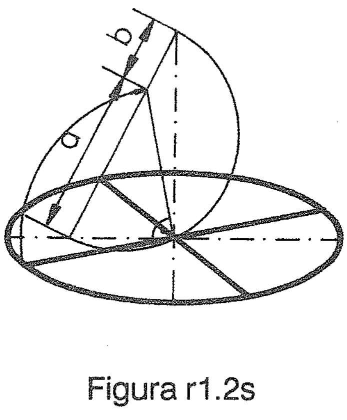


Figura r1.2s

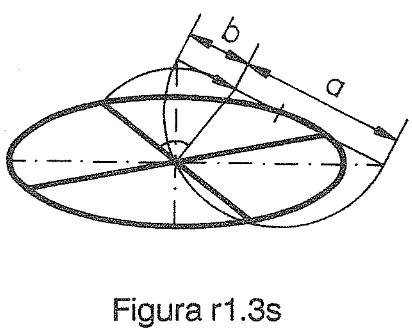


Figura r1.3s

CUESTION r2

En las siguientes figuras se dan dos de las posibles soluciones de cada pieza. Para mayor claridad se incluye un croquis en perspectiva de cada una de las soluciones.

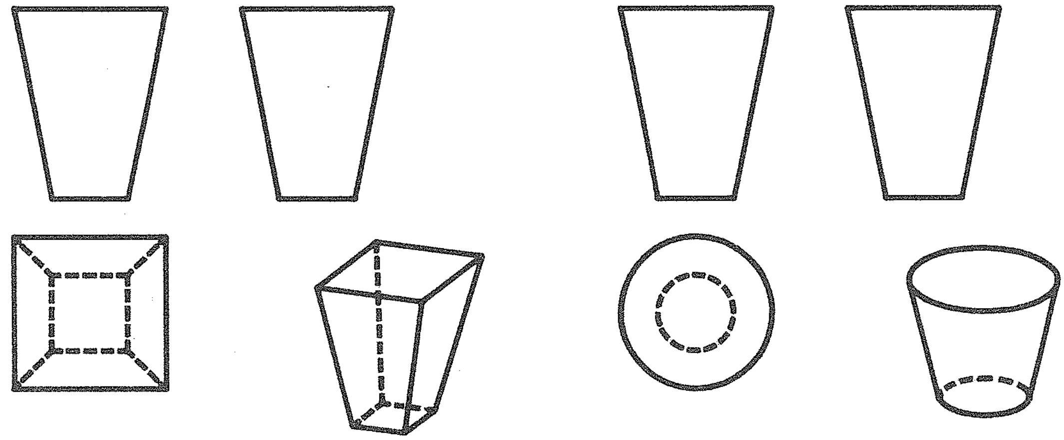


Figura r2.1s

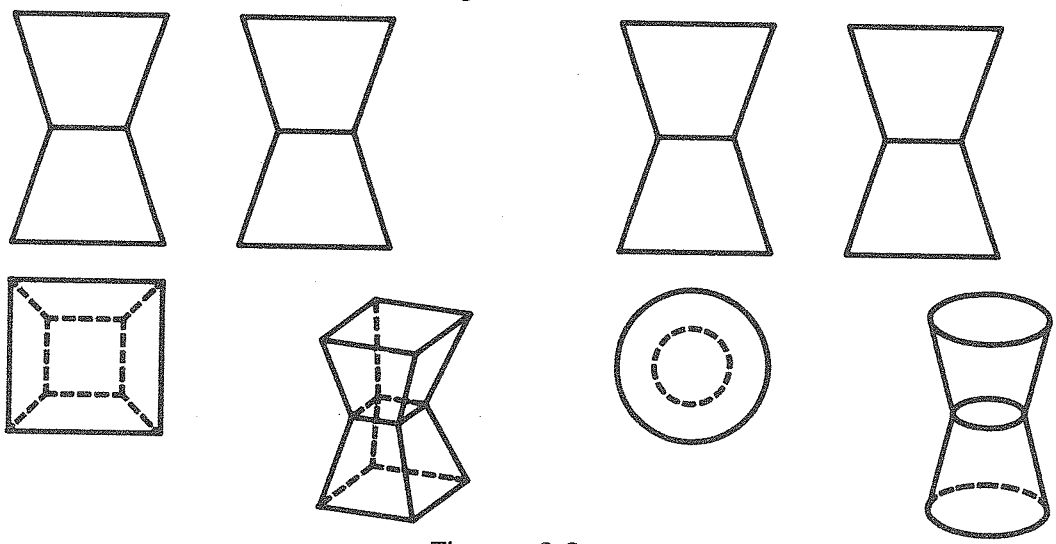


Figura r2.2s

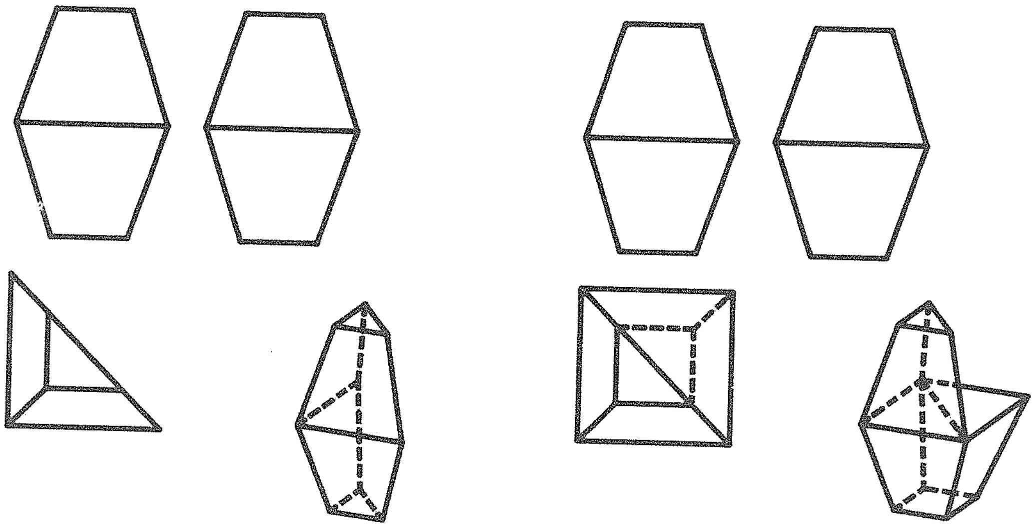


Figura r2.3s

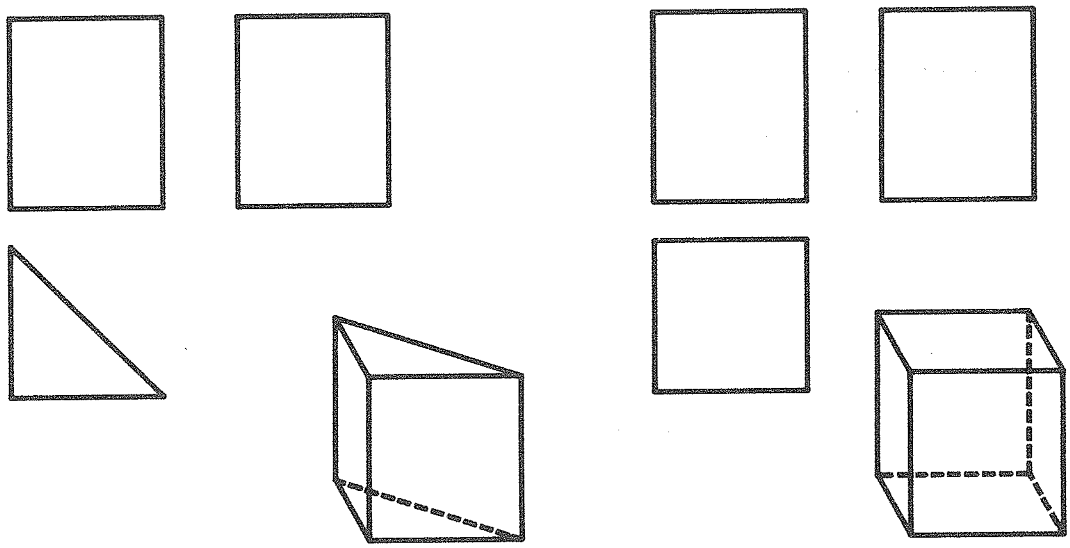


Figura r2.4s

CUESTION r3

La dirección (y el sentido) de proyección que marca el vector A nos indica que la vista diédrica pedida es la proyección ortogonal del cubo sobre el plano del cuadro (plano XOZ).

Es decir, la dirección A es perpendicular al plano del cuadro puesto que es paralela a las aristas del cubo que sufren la reducción (es decir el eje Y). Por tanto, las dimensiones paralelas a dicho plano no están deformadas ni en la perspectiva ni en la vista diédrica. Por otra parte, el resto de dimensiones (perpendiculares a π) no aparecen en la vista pedida; por lo que no hay que hacer ninguna conversión para situar las componentes (x,z) de todos los vértices de la pieza en la vista pedida (el resto de dimensiones desaparecen). El resultado se muestra en las siguientes figuras.

Las aristas ocultas son las mismas que en las perspectivas porque el sentido de la dirección A hace que la relación delante/detrás de la perspectiva se mantenga.

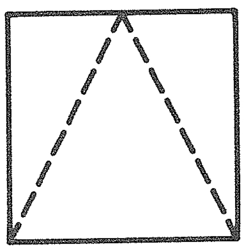


Figura r3.1s

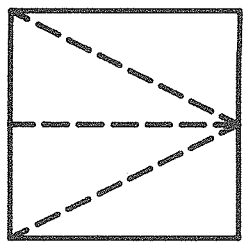


Figura r3.2s

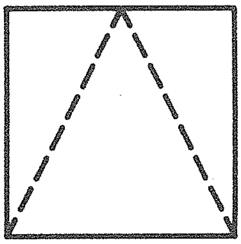


Figura r3.3s

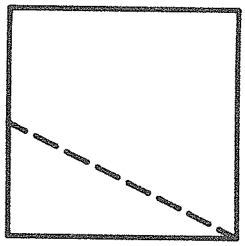


Figura r3.4s

Debe notarse que la posición relativa entre la pieza y el vector dirección es indiferente por tratarse de una proyección cilíndrica (el centro de proyección es un punto impropio).

También debe notarse que únicamente se ha necesitado la proyección directa de las axonometrías caballeras porque no se precisa conocer la posición de las piezas respecto al sistema de coordenadas (no necesitamos las coordenadas absolutas de los vértices: solo la diferencia de coordenadas).

No obstante, el disponer de una sola proyección conlleva la falta de información sobre la pieza. La indeterminación que se produce, se salva con la coherencia volumétrica que se le supone a la pieza representada y con la "intuición" (o "criterio de simplicidad") que nos hace suponer que la mayoría de las caras y aristas son paralelas y/o perpendiculares entre sí, y que la pieza tiene la mayor simetría posible.

Como ejemplo de lo dicho, obsérvese que en la figura r3.5s, el punto P podría tener como proyección lateral horizontal cualquiera de los puntos de la recta r (tal como el p_1'), pero se supone p', porque es el que corresponde a una pieza con mayor simetría.

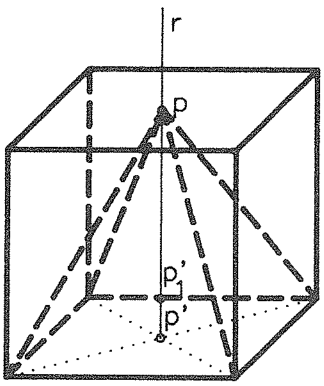


Figura r3.5s

CUESTION r4

Se trata de resolver el "problema inverso" de la axonometría ortogonal: Esto es: conocidos los valores de las escalas axonométricas, determinar las proyecciones de los ejes.

El primer paso consiste en determinar las longitudes de los tres lados de un triángulo, de modo que resulten proporcionales a los cuadrados de las escalas axonométricas (ver figura r4.1s).

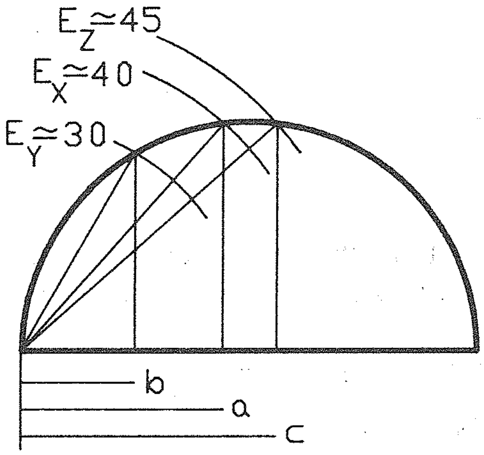


Figura r4.1s

Aplicando el teorema de Schlömilch-Waisbach, las bisectrices del triángulo así obtenido (triángulo órtico del de trazas) serán las proyecciones de los ejes buscados (figura r4.2s).

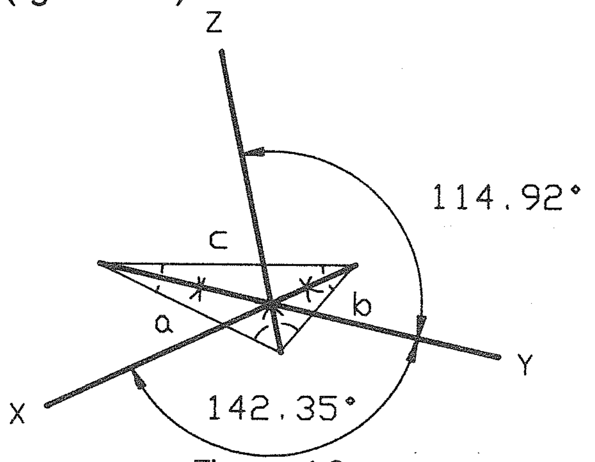


Figura r4.2s

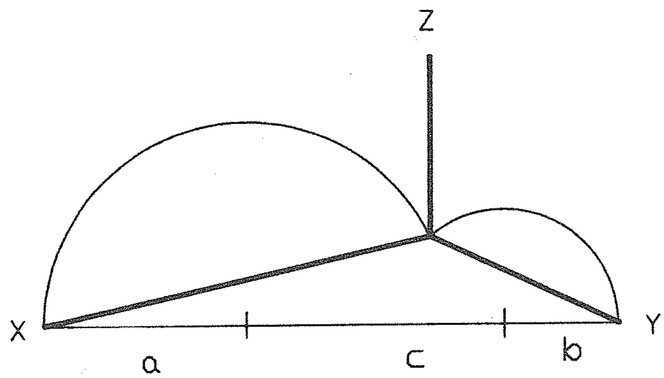


Figura r4.3s

Debe notarse que los "emparejamientos" y las posiciones relativas son únicas. El semieje x es la bisectriz del ángulo formado por los lados b y c (proporcionales a E_y y E_z respectivamente). El semieje y es bisectriz del ángulo a-c . Y el semieje z es bisectriz del ángulo a-b. Además, para que los ejes obtenidos en la figura r4.2s correspondan a la proyección de un sistema dextrógiro (observado desde el octante positivo), los lados a, b y c del triángulo deben recorrerse en sentido antihorario.

En la figura r4.3s se ha incluido un método alternativo para situar las proyecciones de los ejes.

Por lo que respecta al resto de parámetros, las relaciones que ligan a las escalas axonométricas con los coeficientes axonométricos nos permiten determinar estos últimos. Los valores obtenidos son:

$$e_i = \frac{E_i}{\sqrt{\dfrac{E_x^2+E_y^2+E_z^2}{2}}} \longrightarrow \begin{cases} e_x = 0.8409 \\ e_y = 0.6307 \\ e_z = 0.9461 \end{cases}$$

A partir de cualquiera de estos valores y su correspondiente escala axonométrica, podemos finalmente determinar la escala de la perspectiva:

$$\text{escala} = E = \frac{E_x}{e_x} = \frac{E_y}{e_y} = \frac{E_z}{e_z} = 0.04757$$

CUESTION r5

Para mayor claridad se incluye un croquis en perspectiva junto a cada una de las soluciones.

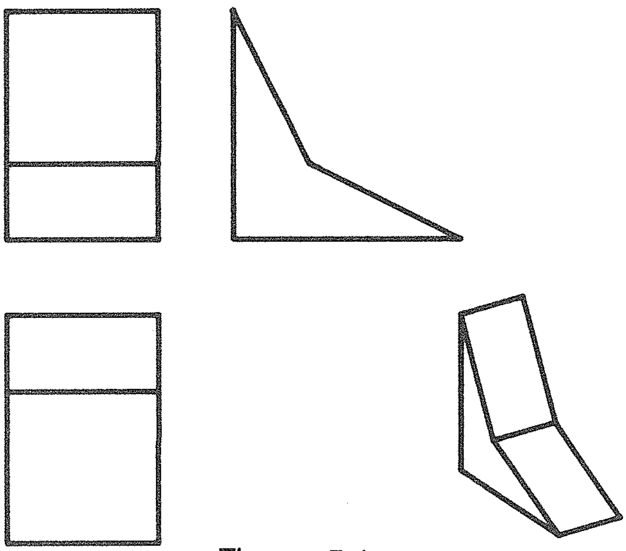


Figura r5.1s

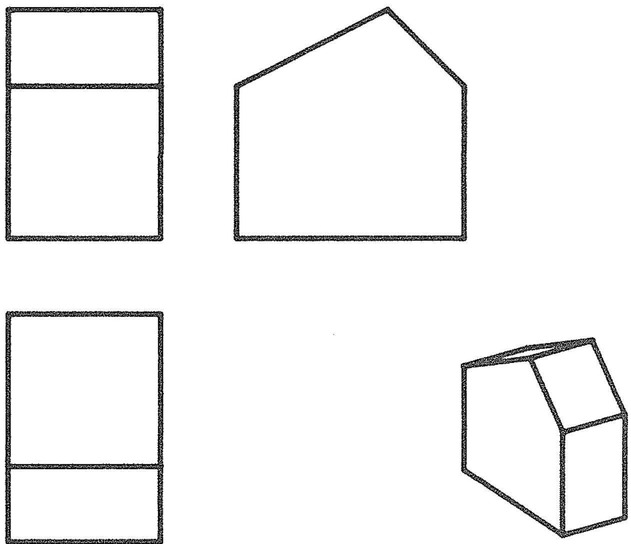


Figura r5.2s

Figura r5.3s

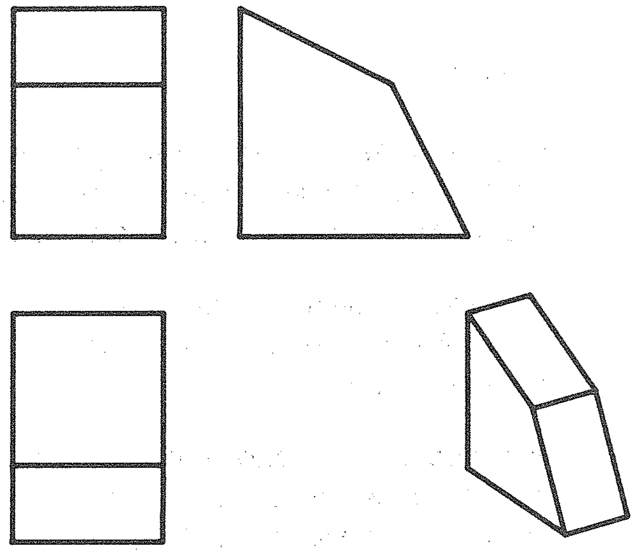


Figura r5.4s

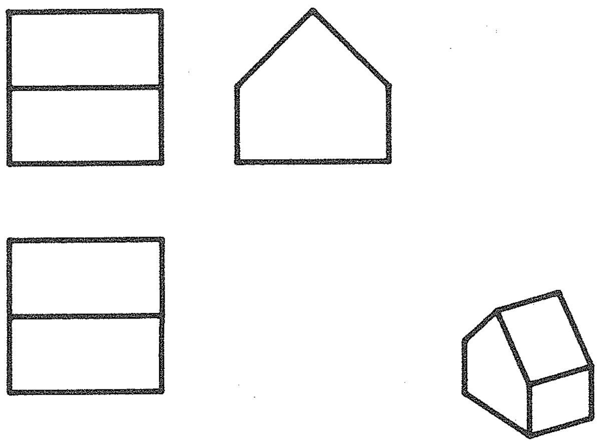


Figura r5.5s

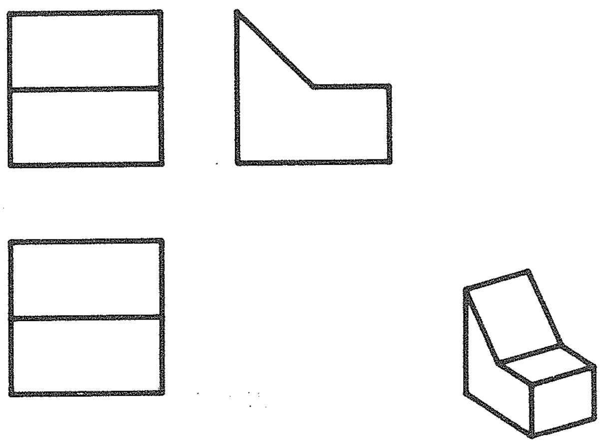


Figura r5.6s

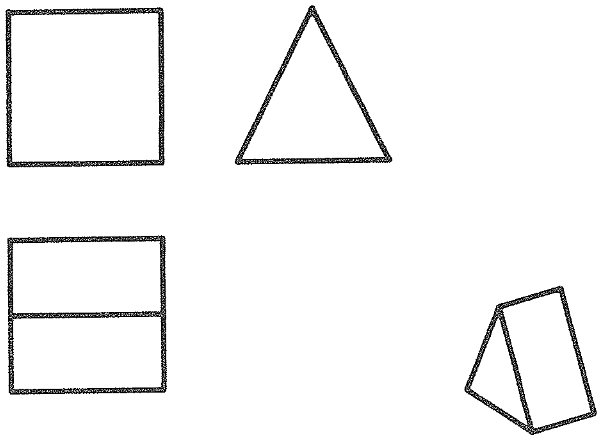


Figura r5.7s

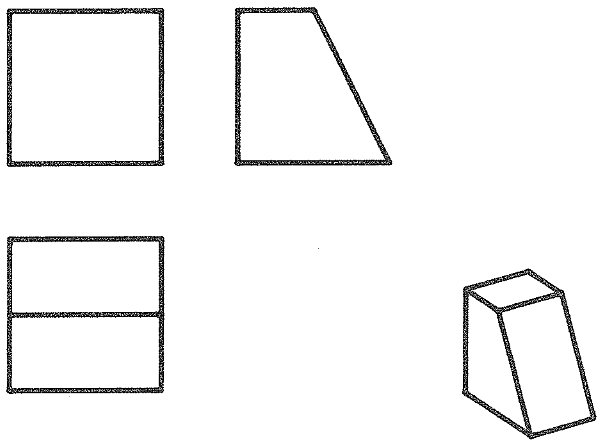


Figura r5.8s

CUESTION r6

El punto A es el pie de la recta perpendicular a α que contiene a P. Dicha recta (r) se obtiene por aplicación del teorema de las tres perpendiculares a cada una de sus proyecciones y las correspondientes trazas de α.

Utilizando el plano proyectante horizontal (β) que contiene a la recta r se determina el punto A de intersección de r con el plano α (como intersección de r con la recta s común a α y β).

Por otra parte, conociendo las coordenadas de P, podemos situar el origen de coordenadas; lo que a su vez nos permite medir las coordenadas del punto A (tal como se ve en la figura r6.1s).

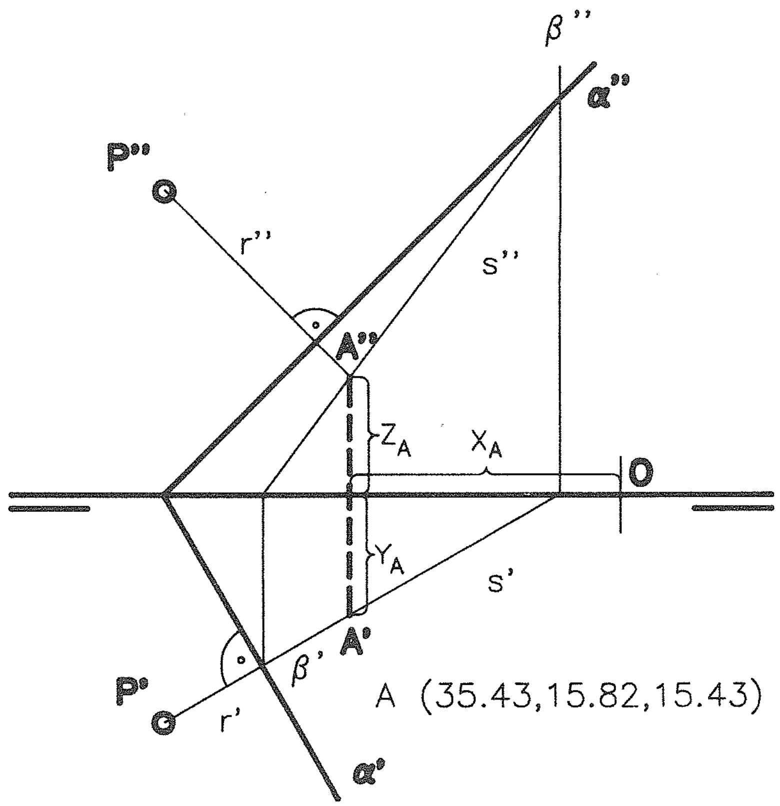


Figura r6.1s

CUESTION r7

Todas las representaciones son correctas: ni les sobran ni les faltan aristas. Para ayudar a comprobarlo, incluimos a continuación una perspectiva de cada una de las piezas.

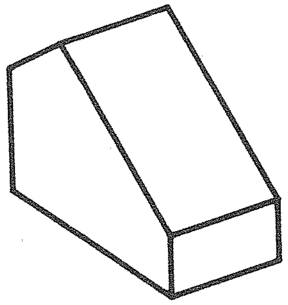


Figura r7.1s

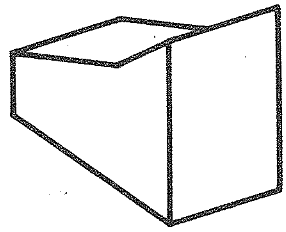


Figura r7.2s

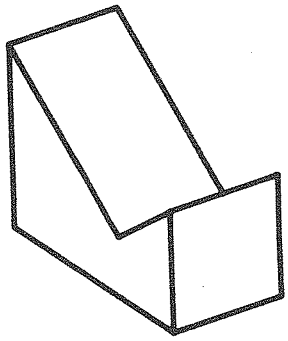


Figura r7.3s

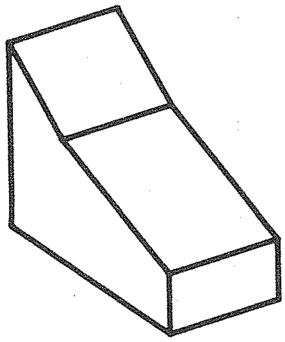


Figura r7.4s

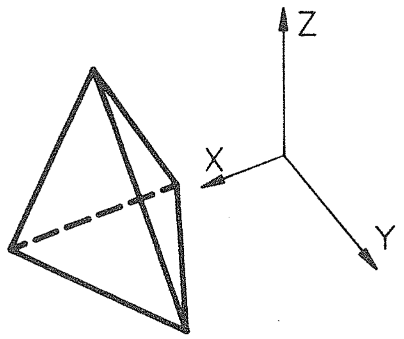


Figura r7.5s

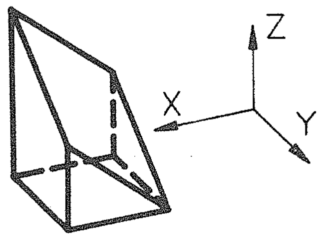


Figura r7.6s

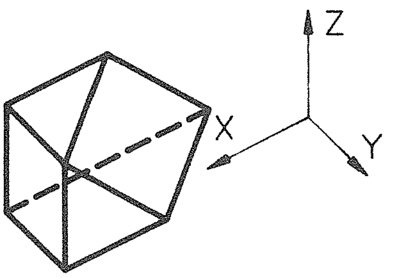


Figura r7.7s

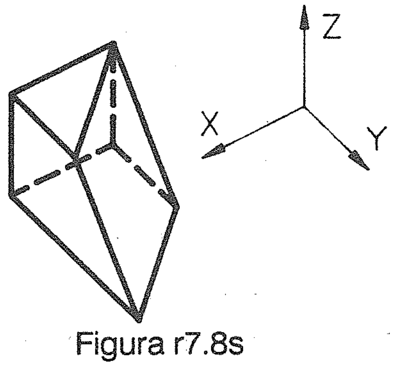


Figura r7.8s

CUESTION r8

La dirección indicada es paralela al eje X, por lo que la vista diédrica pedida es la proyección sobre el plano YOZ.

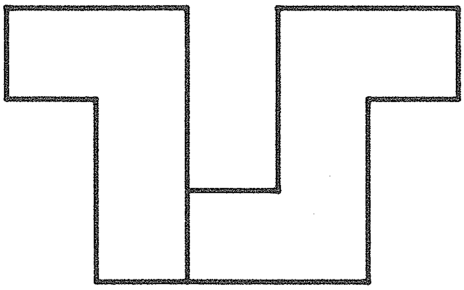


Figura r8.1s

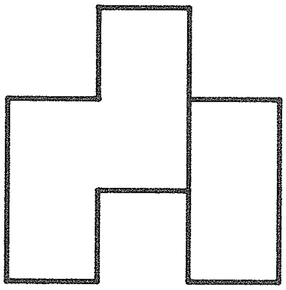


Figura r8.2s

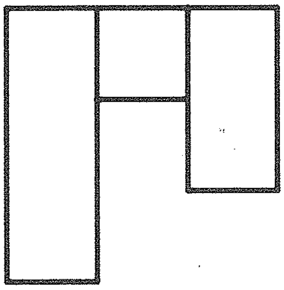


Figura r8.3s

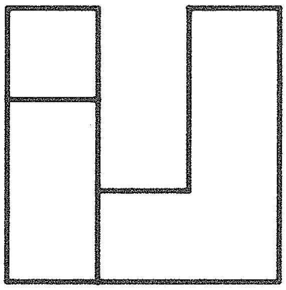


Figura r8.4s

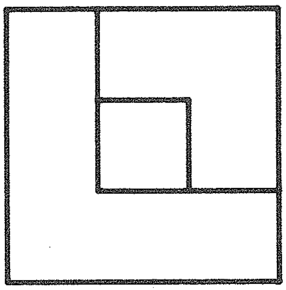


Figura r8.5s

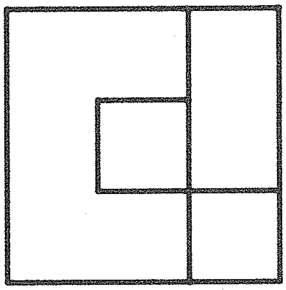


Figura r8.6s

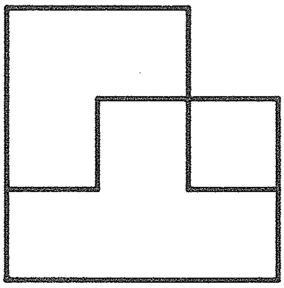


Figura r8.7s

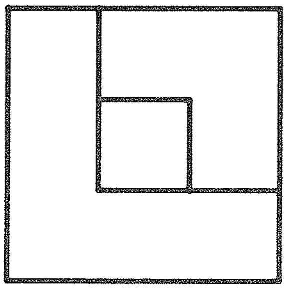


Figura r8.8s

Los comentarios sobre el vector dirección y sobre la indefinición del modelo hechos para la cuestión r3 también son aplicables aquí (salvo que las piezas que corresponden a las figura r8.1 a r8.4 quedan totalmente definidas por las aristas ocultas dadas). Sin embargo, en este caso, la suposición de que todas las caras de la pieza son paralelas a algún plano coordenado reemplaza a la búsqueda de la mayor simetría posible.

Vemos que solo las caras paralelas al YOZ aparecen en verdadera magnitud en la vista diédrica pedida. Por lo tanto, sombrear dichas caras en las axonometrías dadas nos puede ayudar a "ver" la solución pedida (véase la figura r8.9s).

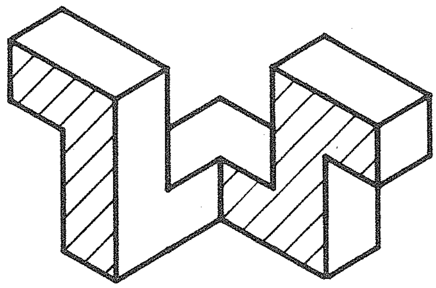


Figura r8.9s

CUESTION r9

La afinidad definida es una simetría axial respecto al eje de afinidad (por ser la dirección de afinidad perpendicular al eje de afinidad y equidistar A y A' de dicho eje). Por lo tanto, la figura afín será la simétrica del triángulo dado, y su área será la misma que la del triángulo dado.

Es decir:

$$\text{Area} = \frac{1}{2}\,BC\cdot AB = \frac{1}{2}\,B'C'\cdot A'B' = \frac{1}{2}\,40\cdot 30 = 60\ \text{mm}^2$$

Sin tener en cuenta este caso particular, el ejercicio se resuelve tal como se ve en la figura r9.1s. Aquí se ha obtenido la figura afín utilizando la recta que contiene a los vértices A y C para obtener C', y un punto auxiliar de esta recta (punto D, obtenido como intersección con AC de una recta cualquiera que contenga a B), para obtener B'.

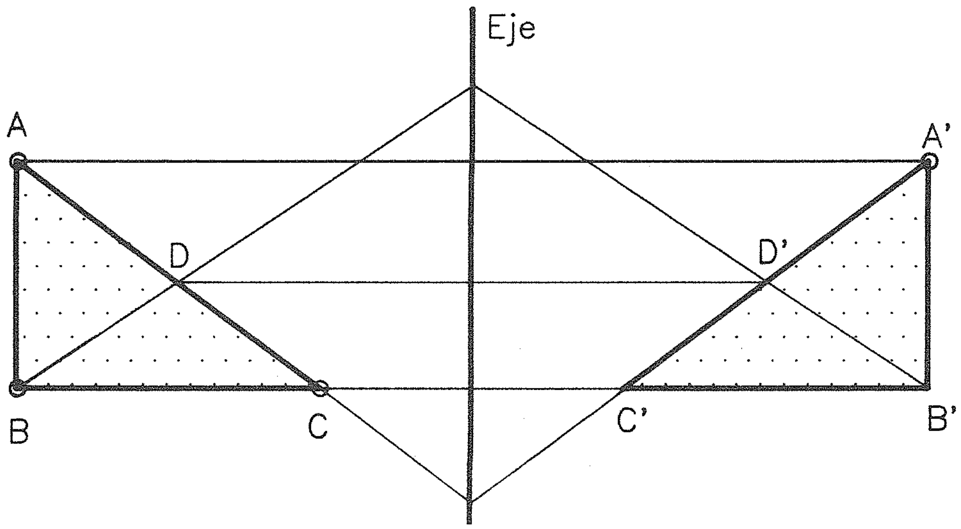


Figura r9.1s

CUESTION r10

En lugar de emplear explícitamente el método general "distancia entre dos puntos", esta cuestión se ha resuelto aprovechando las particularidades de cada caso.

En los dos primeros casos, el segmento pedido está contenido en un plano paralelo a alguno de los planos coordenados. Además, hay otras dos aristas que cumplen la doble condición de:

- formar un triangulo rectángulo del que AB es la hipotenusa, y

- ser paralelas a uno de los ejes coordenados (no dibujados).

Por lo tanto, ambas aristas (AC y BC) pueden medirse directamente en la perspectiva y, tras aplicarles las escalas axonométricas de los ejes a los que son paralelos (en este caso todas las escalas son 1), se puede reconstruir el triángulo rectángulo ABC (se conocen los lados AC y BC y el ángulo recto en C). Sobre el triángulo reconstruido se puede medir el segmento AB.

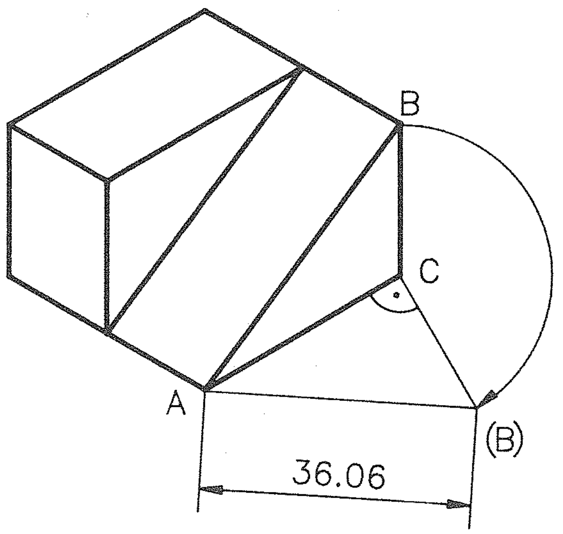


Figura r10.1s

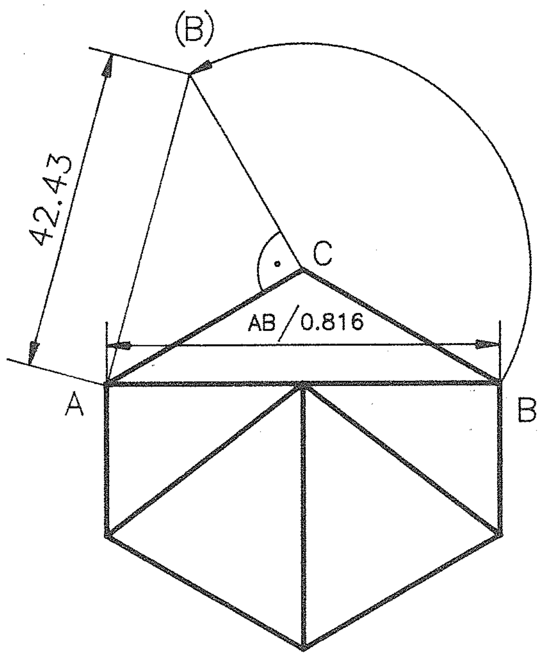


Figura r10.2s

En los otros dos casos, el segmento pedido está en una dirección arbitraria, pero podemos seguir un procedimiento similar al anterior.

El segmento AB es hipotenusa de un triángulo rectángulo en C. Uno de los lados de este triángulo (AC) es paralelo a un eje, por lo que se mide y se divide por la escala axonométrica. El otro lado (BC) puede hallarse como hipotenusa de un nuevo triángulo rectángulo elegido de forma que los dos catetos sean paralelos a algún eje coordenado, por lo que estamos en el caso anterior (notese que en r10.4s se ha empleado, por comodidad, la proporcionalidad de segmentos).

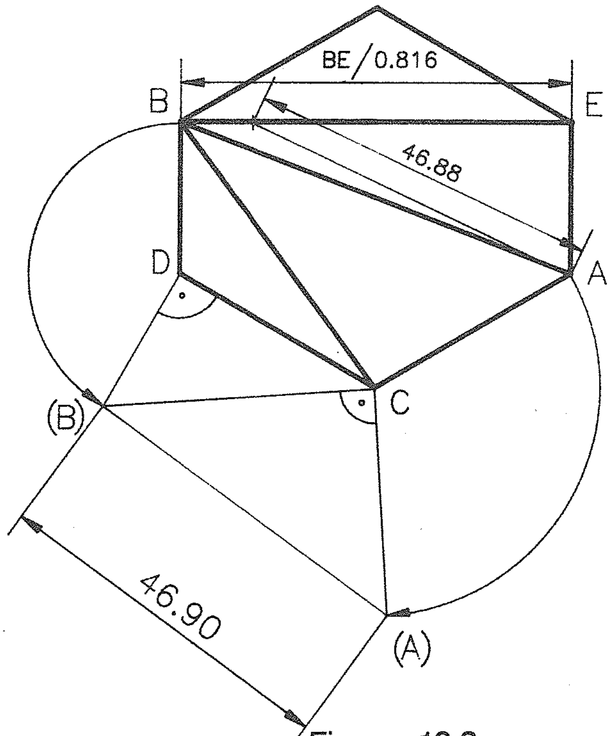


Figura r10.3s

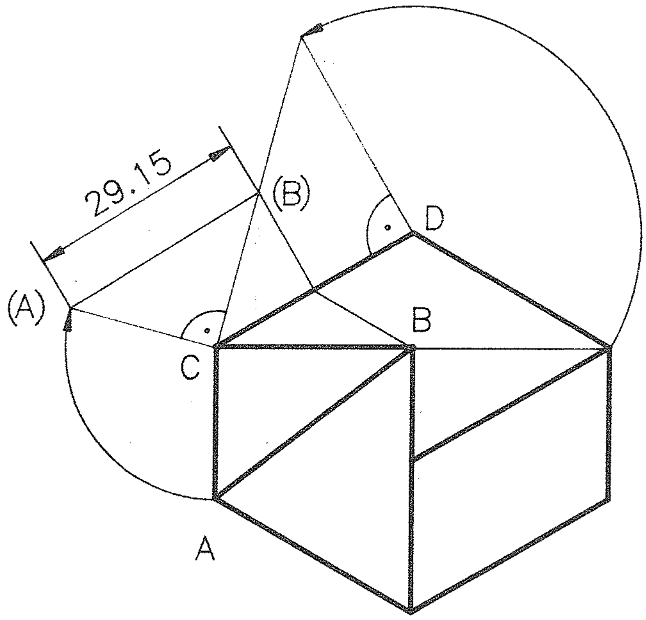


Figura r10.4s

Nótese que en el caso de la figura r10.2, al ser AB perpendicular a OZ, si la axonometría es ortogonal, el segmento AB es paralelo al plano del cuadro, por lo que su proyección directa debe medir el valor real de la longitud del segmento, afectada por la escala del dibujo (que debe ser 1/0'816, dado que $E_X = E_Y = E_Z = 1$). Análogamente ocurre con la figura r10.3 respecto al segmento BE.

CUESTION r11

En la figura r11.1s se observan las indicaciones añadidas. De arriba a abajo son:

- Indicación de Esfera, dado que "...en superficies esféricas se antepondrá a la cota de radio o de diámetro, la palabra esfera, escrita con todas las letras". (UNE 1-039-75).

- Indicación de diámetro (ϕ) de la esfera y del cilindro en el que ésta se apoya; puesto que este símbolo se antepone a la cifra de cota "...excepto si en el dibujo se observa sin ninguna ambigüedad que se trata de una cota de diámetro" (UNE 1-039-75).
  Cabe remarcar que en el caso de superficies esféricas se suele anteponer siempre.

- Indicación de radio (R), por el mismo motivo que en los diámetros.

- Indicación de grados sexagesimales, pues es la única cota referida a una unidad que no corresponde a la indicación general.
  (Las unidades del resto de las cotas no se hacen constar expresamente, por corresponder a la indicada con carácter general).

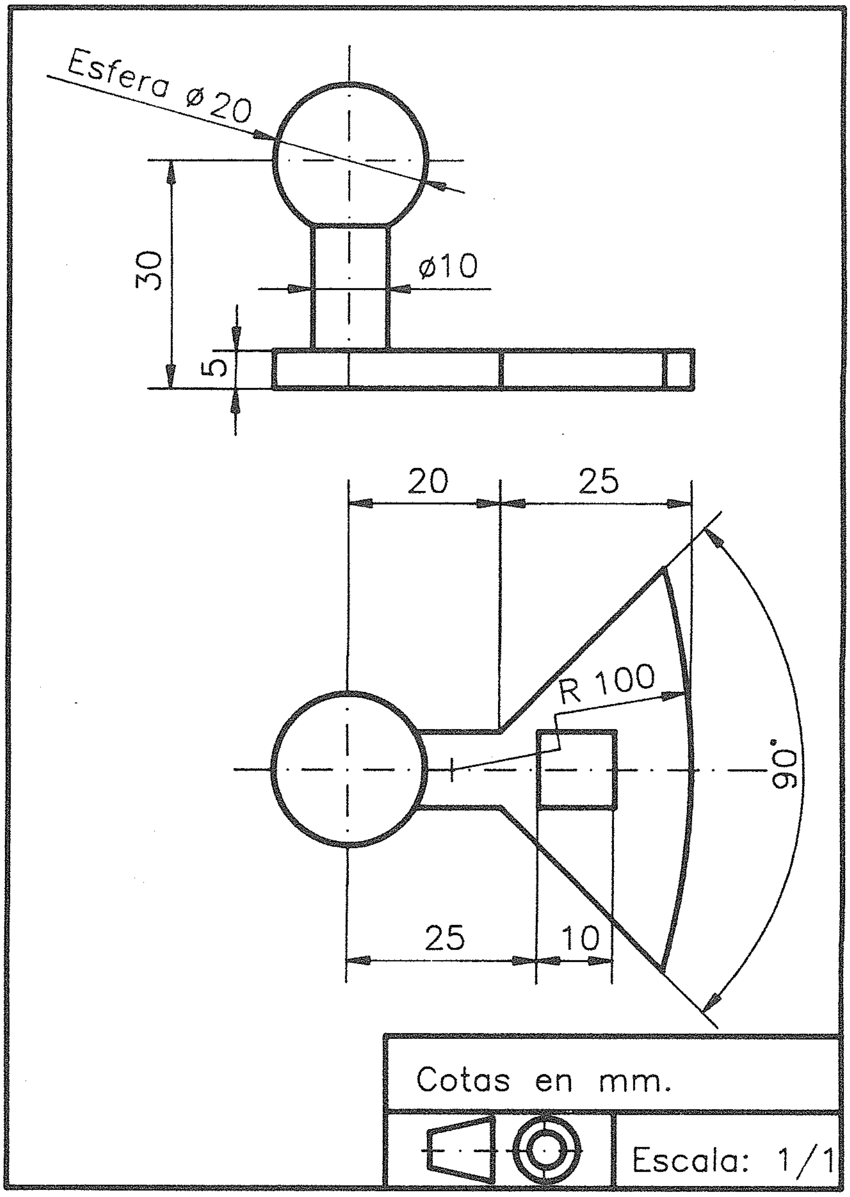


Figura r11.1s

CUESTION r12

Trazando la proyección horizontal (o vertical) de la generatriz g_p que contiene a la proyección horizontal (o vertical) de P, se ve que la proyección vertical (u horizontal) de g_p contiene a la proyección vertical (u horizontal) de P.

Por tanto, el punto P está contenido en la superficie del cuerpo prismático, al estar contenido en el segmento comprendido entre ambas bases de una de las generatrices de la superficie prismática que lo delimita.

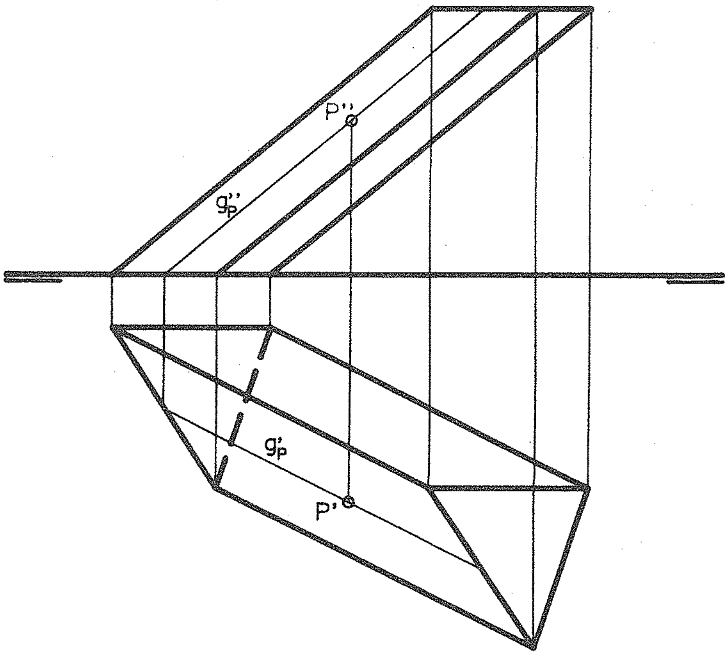


Figura r12.1s

CUESTION r13

El corte se puede indicar indistintamente en cualquiera de los dos perfiles, pues corresponde a un plano diametral de los tres tramos cilíndricos que definen la forma básica de la pieza (se comprueba comparando las distancia entre las aristas en el alzado con los diámetros medidos en los perfiles).

Dado que en el corte aparecen los dos taladros de la derecha, se debe suponer que el plano de corte también los atraviesa diametralmente. De ahí la solución dada en la figura r13.1s.

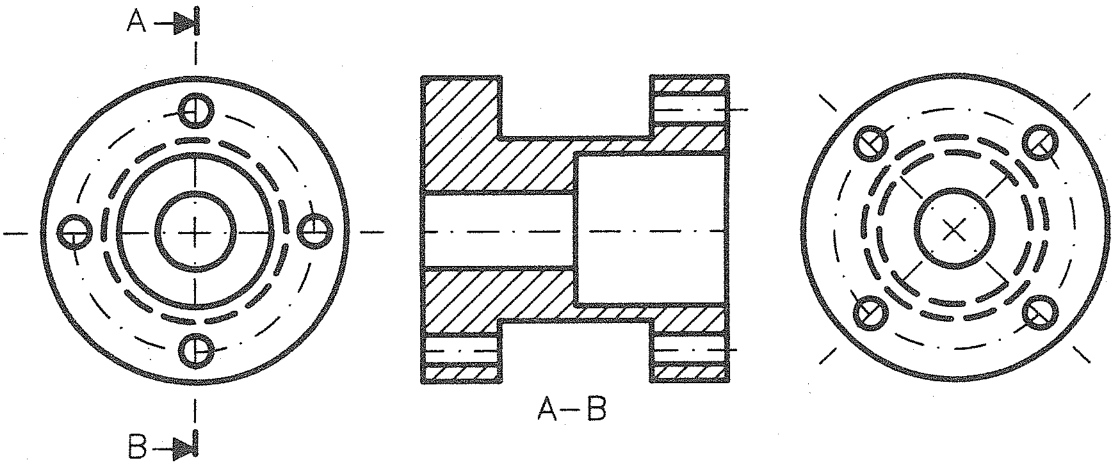


Figura r13.1s

Por lo que respecta al taladro de la izquierda del alzado, se supone aplicado el criterio de la norma UNE 1-032-82, según el cual: "... en el corte longitudinal de una forma de revolución que contiene detalles regularmente repartidos y no situados en el plano de corte, y siempre que no se produzca ambigüedad, se pueden llevar por rotación estos detalles al plano de corte sin que sea necesario hacer mención de ellos".

Remarcamos finalmente que la indicación del plano de corte es innecesaria, por ser evidente su localización.

CUESTION r14

La solución es la dada en la figura r14.1s. En ella se observa que:

1- P' debe estar alineado con P y V.

2- P' debe pertenecer a la recta homóloga de PA (que pasará por A' y por M).

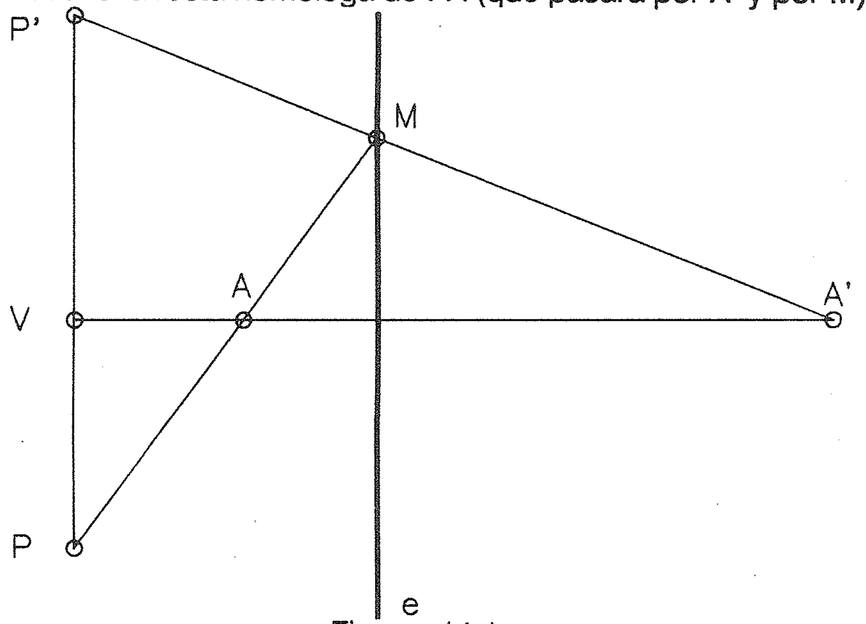


Figura r14.1s

Se debe notar que el punto P' queda en el mismo semiplano que P, respecto al eje de homología. Esta circunstancia es perfectamente normal y no modifica en absoluto la relación de homología entre ambos puntos. Tampoco implica, en ninguna medida, que el punto homólogo de P deba ser impropio.

CUESTION r15

Conocemos el eje, que es el primer "lugar geométrico" del foco buscado. Por lo tanto, determinando un segundo lugar geométrico de dicho foco, podremos obtenerlo (por intersección de ambos lugares geométricos). Para ello, en la figura r15.1s puede verse como (aplicando el 2º teorema de Poncelet) tenemos una recta s_2, que también es lugar geométrico del foco buscado.

Esto es así porque la recta s_1 (que une P con F_1) forma con t_2 el mismo ángulo que debe formar s_2 (que deberá unir P con F_2) respecto a t_1.

En definitiva, el punto pedido es $F_2(26.91,50,0)$.

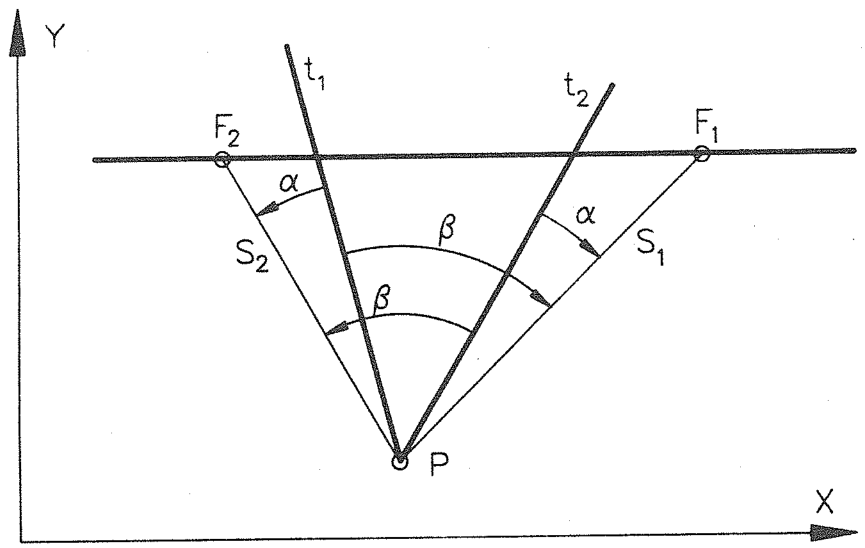


Figura r15.1s

Nótese que el 2º teorema de Poncelet no "asocia" cada una de las dos tangentes con uno de los dos focos. Los subíndices 1 y 2 con que hemos diferenciado a los focos y a las tangentes son arbitrarios, luego no condicionan la aplicación del teorema agrupando F_1 con t_1 y F_2 con t_2.

Sin embargo, si debe notarse que el ángulo se ha medido respecto a las semirrectas que definen una misma región, de las cuatro regiones en las que las dos tangentes dividen al plano.

Es decir, que el signo de los ángulos a que hace referencia el T. de Poncelet se debe discernir, a partir de la región del plano a la que debe pertenecer cada foco, en función del tipo de cónica de que se trate.

En el caso de la hipérbola, los dos focos deben estar en regiones opuestas (de las cuatro regiones en que t_1 y t_2 dividen el plano, dos que solo tengan en común el punto P).

CUESTION r16

En la figura r16.1s se dan las seis vistas de la pieza, según la disposición por flechas de referencia (UNE 1-032-82).

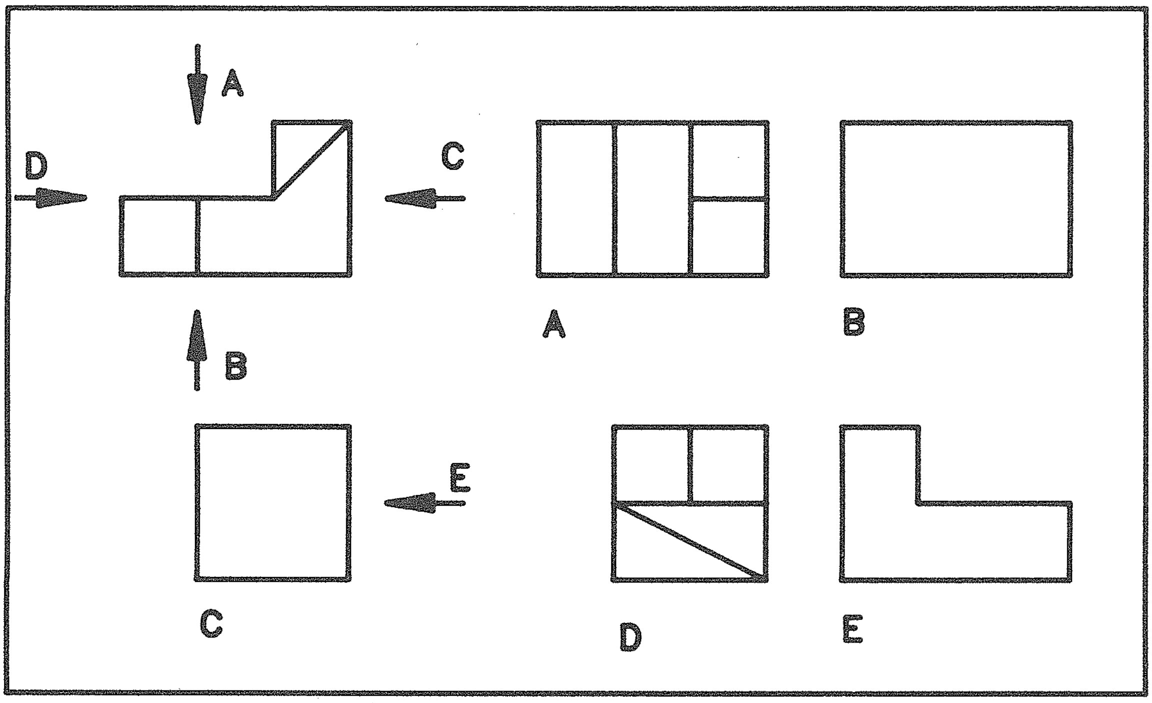


Figura r16.1s

CUESTION r17

Las dos curvas dadas (D1 y D2) pueden tomarse como directrices de la superficie a la que pertenecen.

Entonces, al tratarse de una superficie desarrollable, la generatriz, además de apoyarse sobre ambas directrices, debe estar contenida en el plano tangente a la superficie en P_1 (plano tangente que resultará ser el mismo para todos los puntos de la generatiz).

Por otra parte, el plano tangente en P_1 queda definido por g_1 y t_1 (tangente a D_1 en P_1). El plano tangente en P_2 (punto de contacto de g_1 con D_2) queda definido por g_1 y t_2 (tangente a D_2 en P_2).

Para que el plano tangente sea único, t_1, t_2 y g_1 deben pertenecer a un mismo plano, luego t_1 y t_2 se deben cortar. Por tanto, t_2 debe pasar por la traza horizontal de t_1 (punto común a t_1 y al plano que contiene a t_2).

En definitiva, desde la traza horizontal de t_1 (punto K) trazamos una recta tangente a D_2 obteniendo t_2 y P_2. P_1 y P_2 definen el segmento pedido de g_1 (figura r17.1s).

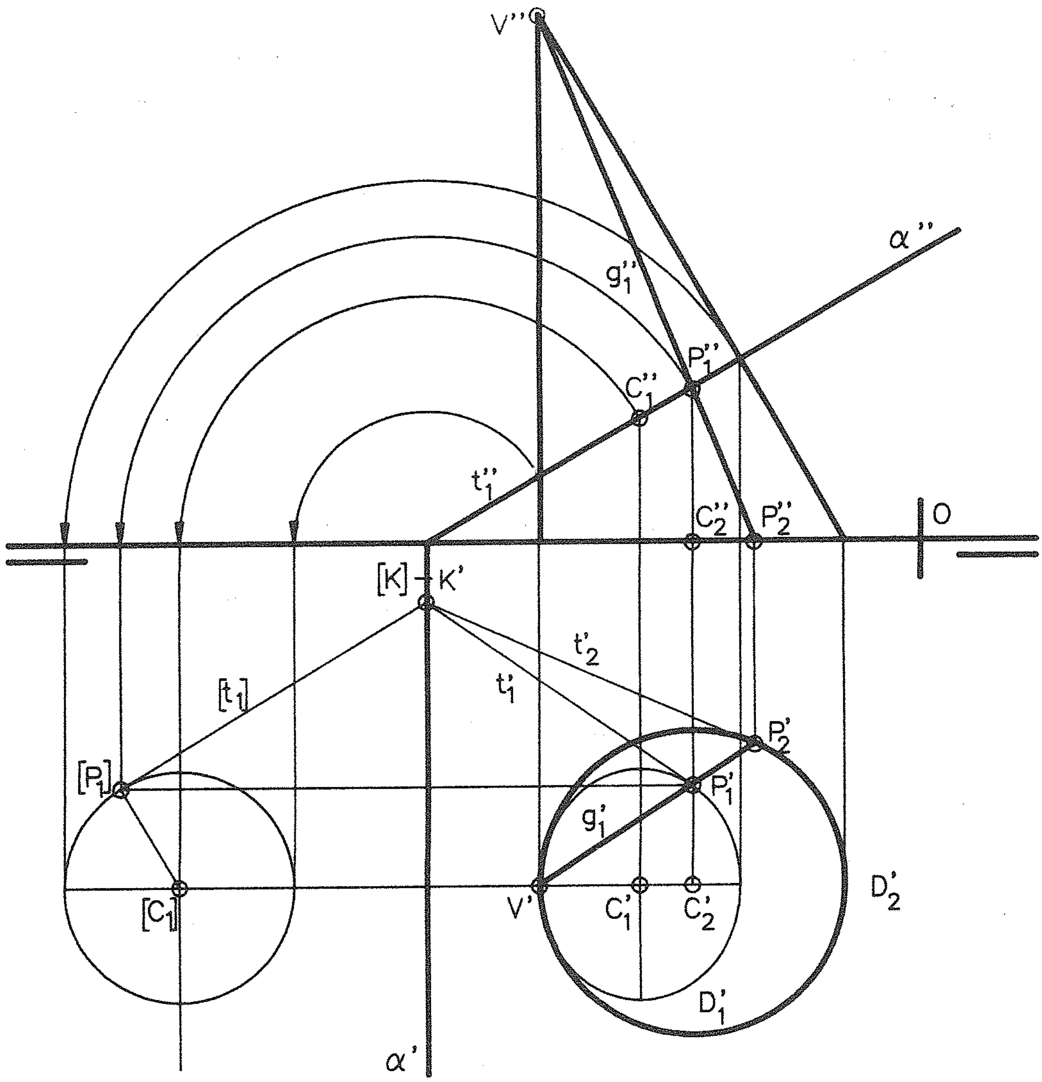


Figura r17.1s

CUESTION r18

Sabiendo que D es una circunferencia contenida en el plano XOY, podemos obtener dos diámetros conjugados de la elipse según la cual se proyecta (tales como MN y PQ).

Aplicando el método de Rytz, obtenemos los ejes principales de la elipse, y la podemos representar (figura r18.1s).

Desde la proyección lateral de V trazamos las dos rectas tangentes a la elipse (rectas tangentes a una cónica desde un punto exterior), y obtenemos los dos puntos de tangencia T_1 y T_2 (figura r18.2s).

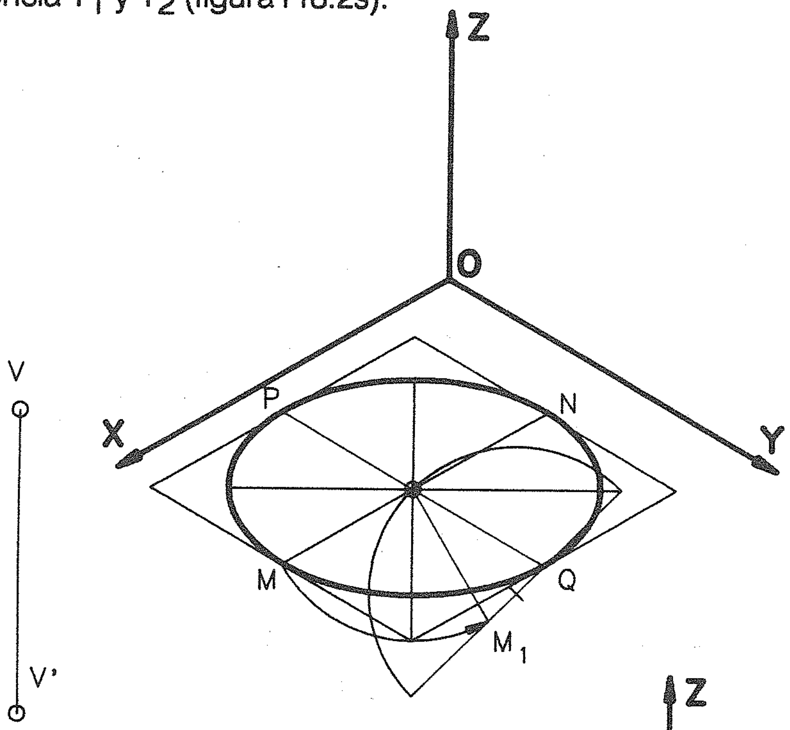


Figura r18.1s

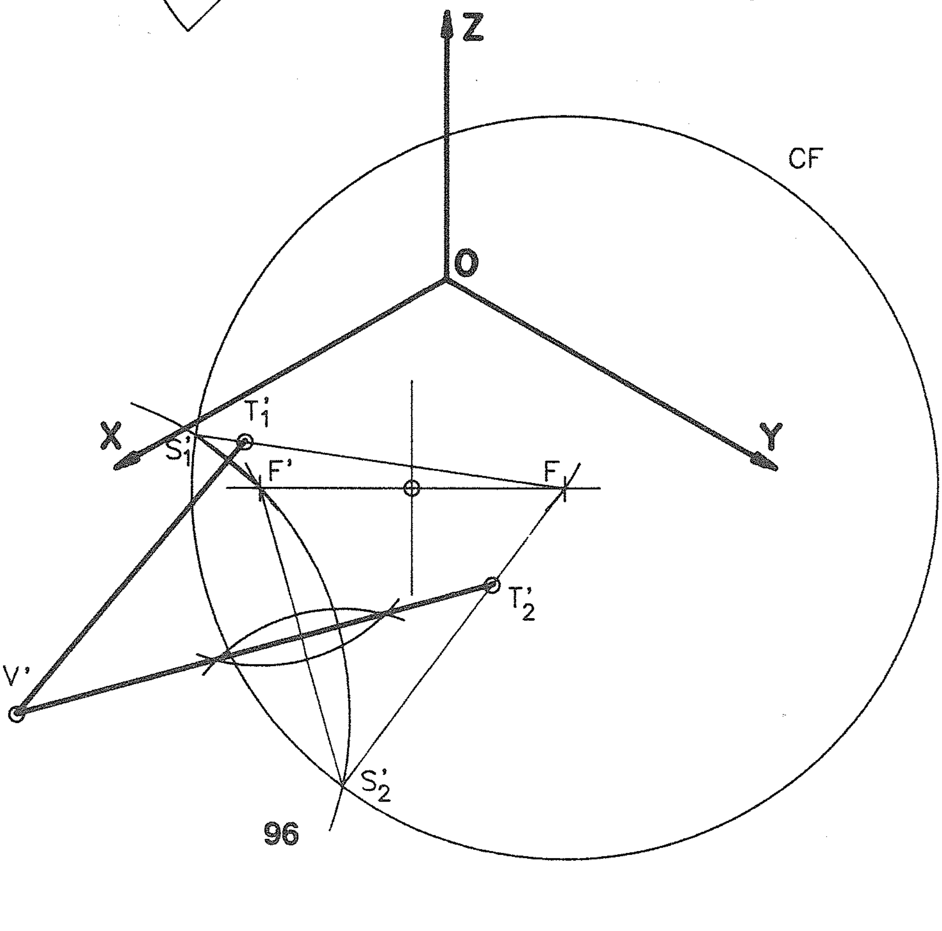


Figura r18.2s

Análogamente se procede con la proyección directa (figura r18.3s).

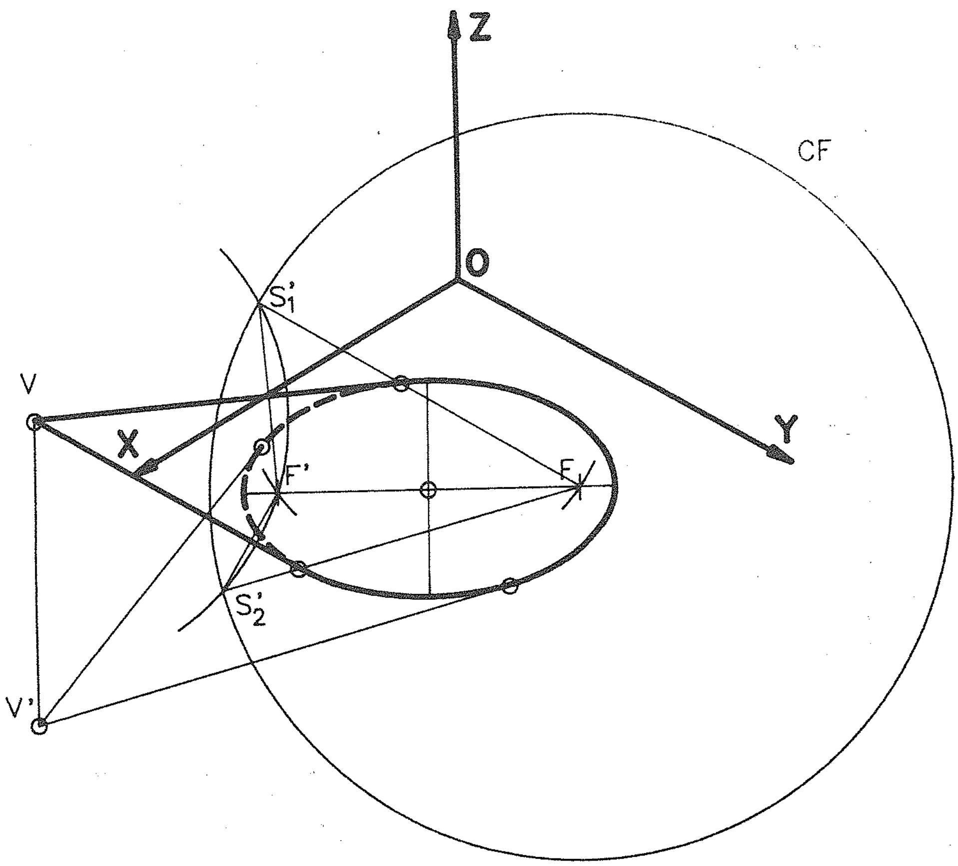


Figura r18.3s

Un procedimiento alternativo es abatir el plano XOY y obtener las generatrices tangentes sobre el abatimiento (resulta más fácil al aparecer la directriz como la circunferencia que realmente es).

CUESTION r19

La planta inferior es, de las tres vistas dadas, aquella sobre la que más fácilmente se puede desarrollar completamente la pieza, para que quede paralela al plano de proyección.

Por tanto, se representa sobre ella el contorno primitivo (antes de su doblado), siguiendo la indicación de la norma UNE 1-032-82 de utilizar línea fina de trazos y doble punto (tipo K).

Nótese que las dimensiones de la pieza antes de doblar dependen de la fibra que se considere como neutra. Para indicar que fibra se ha de considerar como neutra, y consiguientemente, que dimensiones tiene la pieza antes de doblar, se incluye la figura r19.2 en el enunciado.

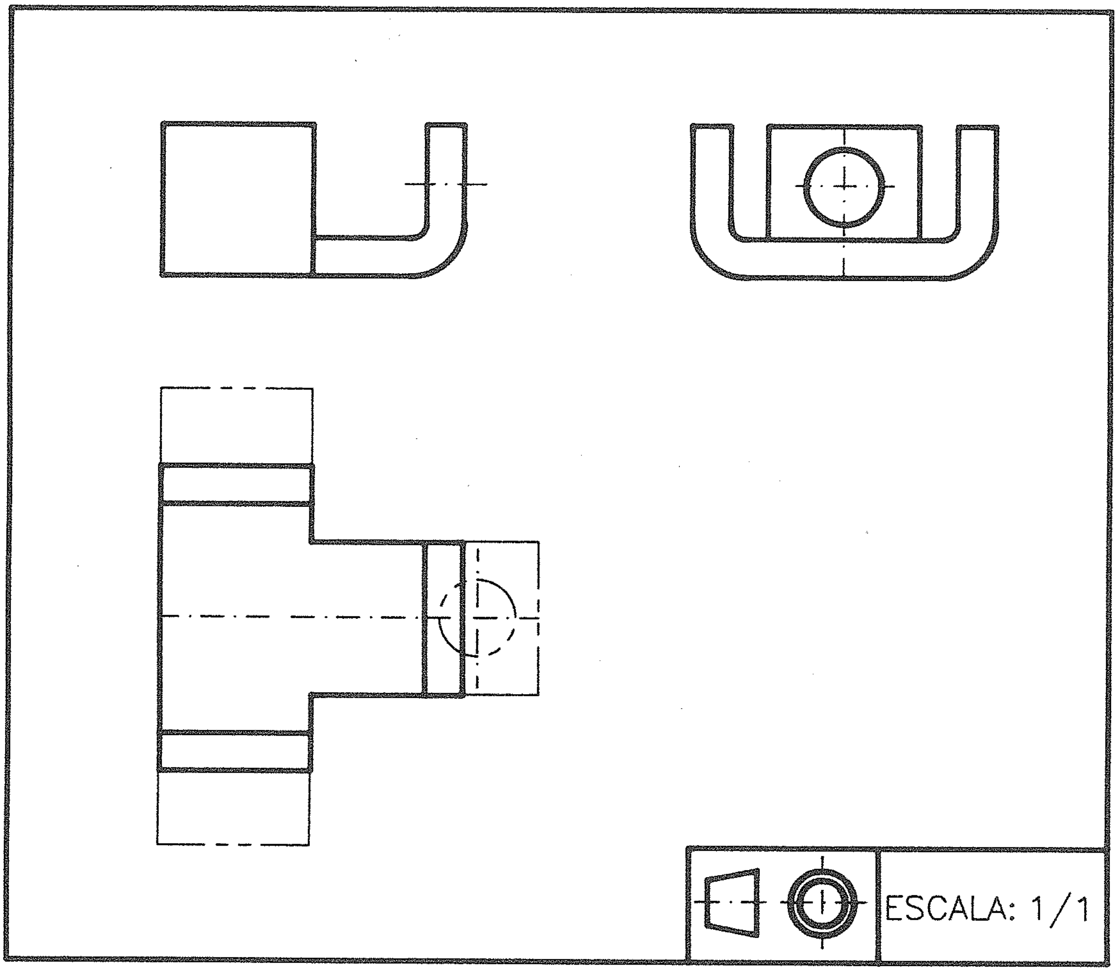


Figura r19.1s

CUESTION r20

La acotación pedida se da en la figura r20.1s.

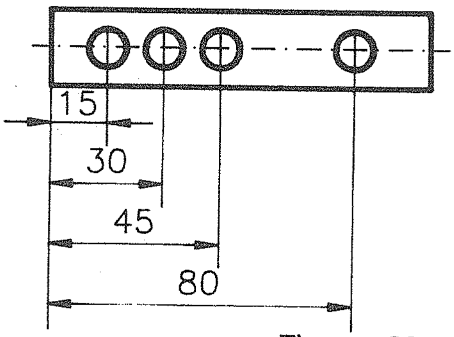


Figura r20.1s

Nótese que la dimensión acotada es la posición del eje del taladro.

Nótese también que las cifras de cota hacen referencia a la dimensión real de la magnitud acotada. Es decir, que se debe "corregir" la dimensión aparente sobre el papel, en función de la escala.

Debe remarcarse la separación uniforme de las líneas de cota y su ordenación de menor a mayor (con el fin de evitar cruces de líneas de cota con líneas de referencia).

Por último, la referencia al método no simplificado del enunciado, excluye la posibilidad de la figura r20.2s (también válida según la norma).

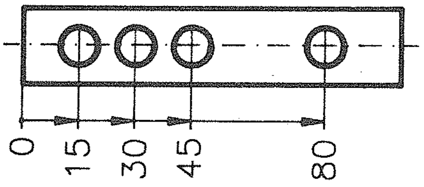


Figura r20.2s

CUESTION r21

En la figura r21.1 observamos que para obtener puntos de esta intersección se ha empleado un haz de planos que, por contener al vértice V_1 y a una recta paralela a las generatrices del cilindro, cortan a ambas superficies según generatrices.

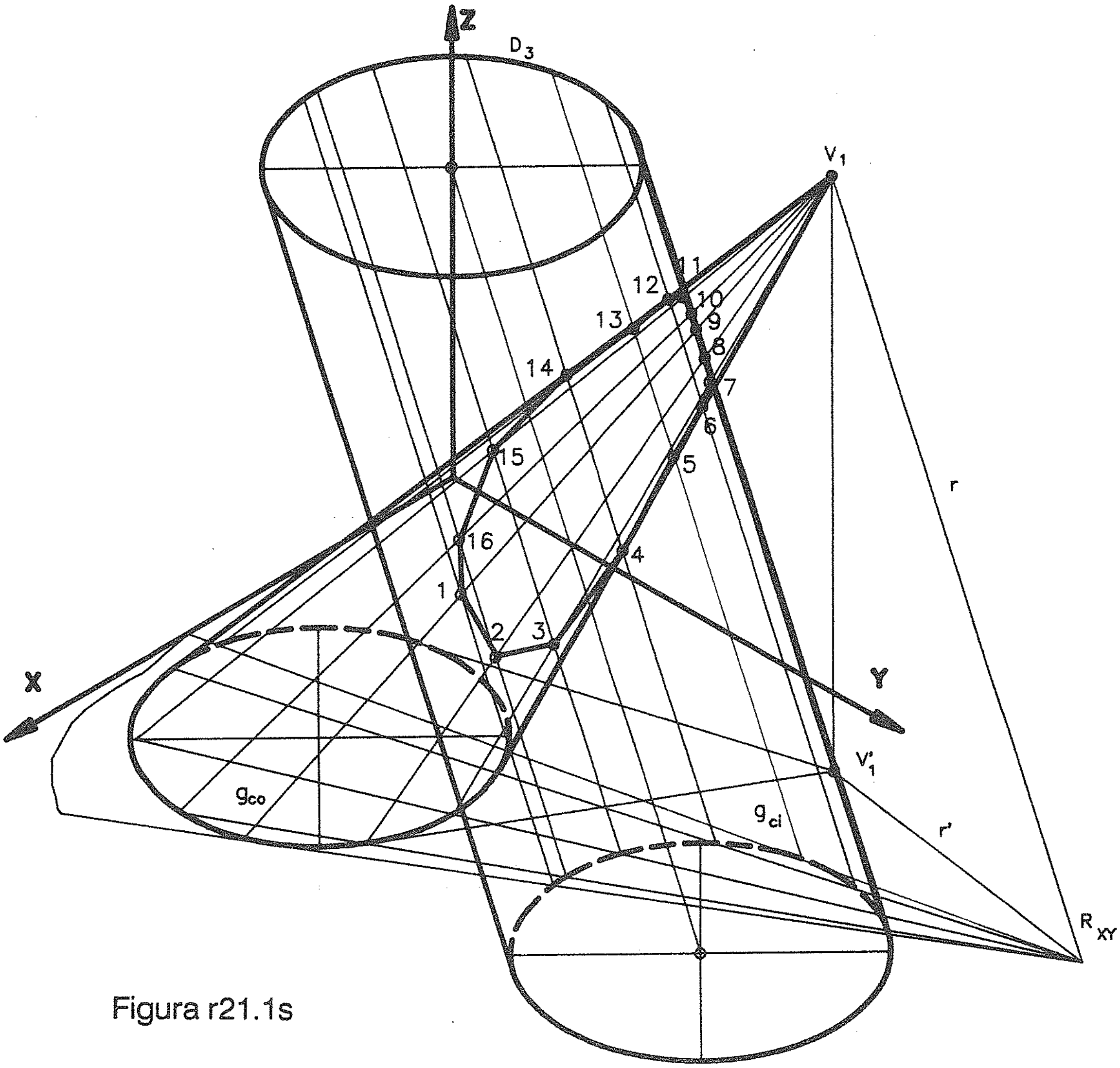


Figura r21.1s

Dado que se han representado cinco de estos planos, si cada uno cortase a cada superficie según dos generatrices, debería haber cinco conjuntos de cuatro rectas coplanarias cada uno. De forma que se obtuvieran 5*4= 20 puntos comunes a ambas superficies.

Sin embargo, debe observarse que dos de los planos de la radiación son planos límites (tangentes a una de las dos superficies). Por lo tanto, la intersección de esta generatriz-tangente con las dos generatrices comunes al plano y a la otra superficie únicamente genera dos puntos. De ahí que los puntos generados sean 3*4+2*2= 16.

Las trazas de estos planos límites sobre el XOY, al ser tangentes a la directriz de una de las superficies y cortar a la otra, también nos indican que la curva que debemos obtener es una sola, pues la intersección es una mordedura.

Tras extraer toda la información arriba mencionada, en la figura r21.1s puede observarse la curva resultante al unir los puntos de la intersección previamente obtenidos.

CUESTION r22

En la figura r22.1s se da la representación pedida:

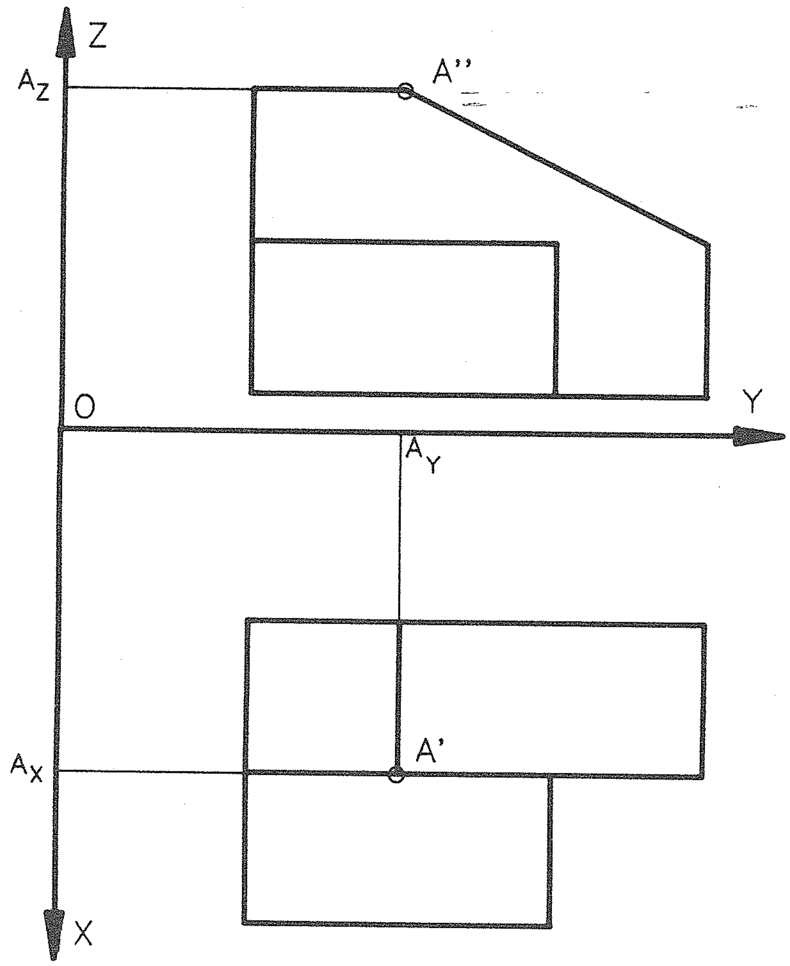


Figura r22.1s

Se debe remarcar que dada la proyección directa axonométrica de la pieza, su forma y dimensiones quedan definidas (suponiendo que lo representado son aristas que limitan caras planas). Por lo que respecta a su posición en el espacio para su representación en diédrico, ésta viene condicionada por la situación del punto A (conocida con independencia de que la posición que ocupa en la representación axonométrica esté indeterminada). Por tanto, el enunciado incluye todos los datos necesarios.

Por otra parte, se debe recordar que la relación diédrico-axonométrico de esta cuestión (por lo que se refiere al triedro de referencia) no es la que se emplea por omisión en el resto de la publicación (pero es perfectamente válida, pues no depende de una condición geométrica sino de un criterio que se fija arbitrariamente)

CUESTION r23

Si bien la forma del objeto (su topología espacial) permanece inalterada, la forma de la representación del objeto se puede modificar en función de la orientación del propio objeto y de las características de la representación.

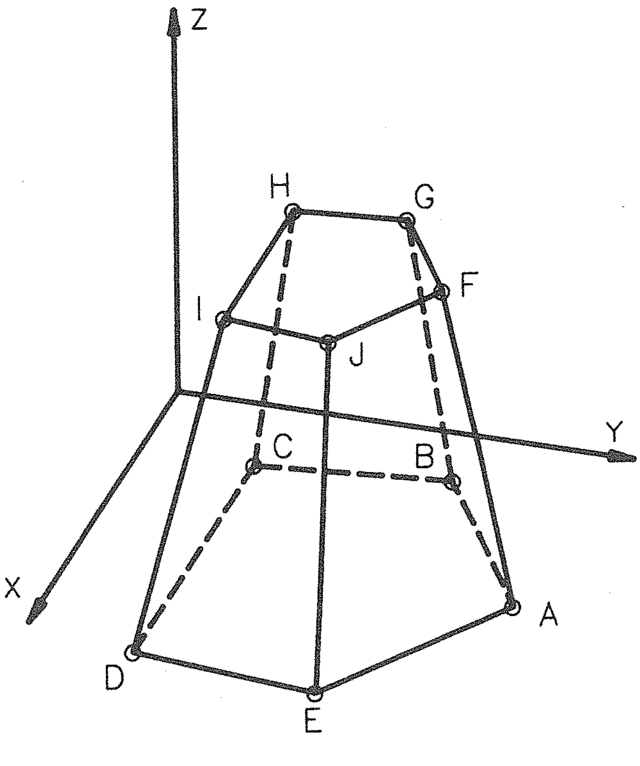


Figura r23.1s

En este caso, entre ambas representaciones hay diferencias debida a la distinta orientación de la pieza respecto a ambos sistemas de referencia.

Aunque la capacidad de "visión espacial" del objeto nos debería permitir relacionar la imagen mental de éste con ambas representaciones (obteniendo la solución de la figura r23.1s), algunas sencillas reglas también nos pueden ayudar a completar la segunda representación:

- en primer lugar, es fácil observar que la diferencia de orientación entre ambas representaciones es, prácticamente, un giro sobre un eje paralelo al Z (ambas bases siguen apoyadas sobre el plano XOY y la relación arriba/abajo se mantiene).

  Por tanto, las figuras contenidas en planos perpendiculares al Z (p.ej.. la base del objeto) mantendrán el sentido de giro al ir de uno a otro de sus sucesivos vértices (giro dextrógiro para pasar, sucesivamente, por A, B, C, D y E).

- en segundo lugar, la pertenencia de vértices a aristas es invariante: lo que nos permite definir los vértices F, G, H, I y J (conectados con A, B, C, D y E respectivamente).

Nótese que debido a la simetría del objeto no es posible identificar cada arista midiéndola sobre ambas representaciones (lo que, por otra parte, sería un procedimiento muy laborioso y requeriría conocer los datos de ambos sistemas de representación).

CUESTION r24

A partir de las indicaciones de la norma UNE 1-032-82, según las cuales "las diferentes partes cortadas de una misma pieza deben rayarse idénticamente" y " el rayado de las piezas yuxtapuestas debe orientarse o espaciarse de distinto modo", llegamos a la conclusión de que en la figura r24.1 hay tres piezas diferentes claramente representadas.

Estas piezas se señalizan en la figura r24.1s del modo normalizado dado por la norma UNE 1-100-83.

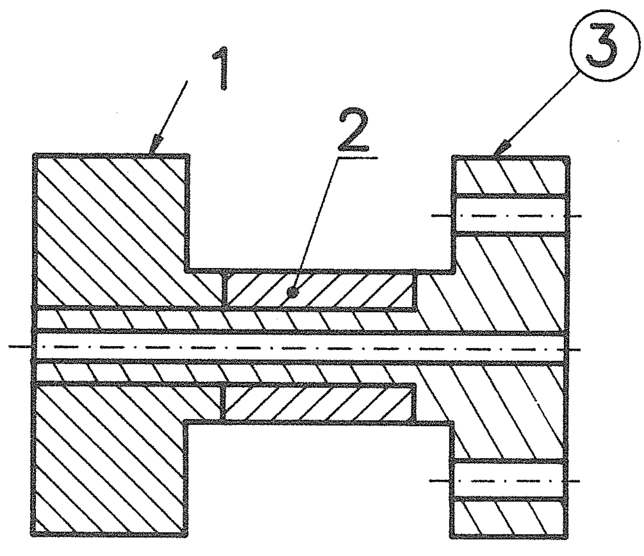


Figura r24.1s

Es importante destacar que, aunque en el ejemplo se han usado las dos variedades de terminación de la línea de referencia que permite la norma (y la posibilidad de inscribir la marca en un círculo), en general es aconsejable la homogeneidad resultante de utilizar un mismo criterio para todo el conjunto.

También se ha seguido la norma UNE 1-100-83 en cuanto a que "las referencias deben escribirse únicamente con números árabes".

CUESTION r25

Según la norma UNE 1-032-82, "en el caso de que la escala sea demasiado reducida para permitir una representación o una acotación clara de un detalle, este se puede rodear con una línea llena fina (tipo B), identificado con una letra mayúscula. Este detalle debe entonces representarse a una escala mayor que debe indicarse, y señalarse con ayuda de la letra de identificación".

Este es el criterio que se ha utilizado en la representación del detalle de la figura r25.1s.

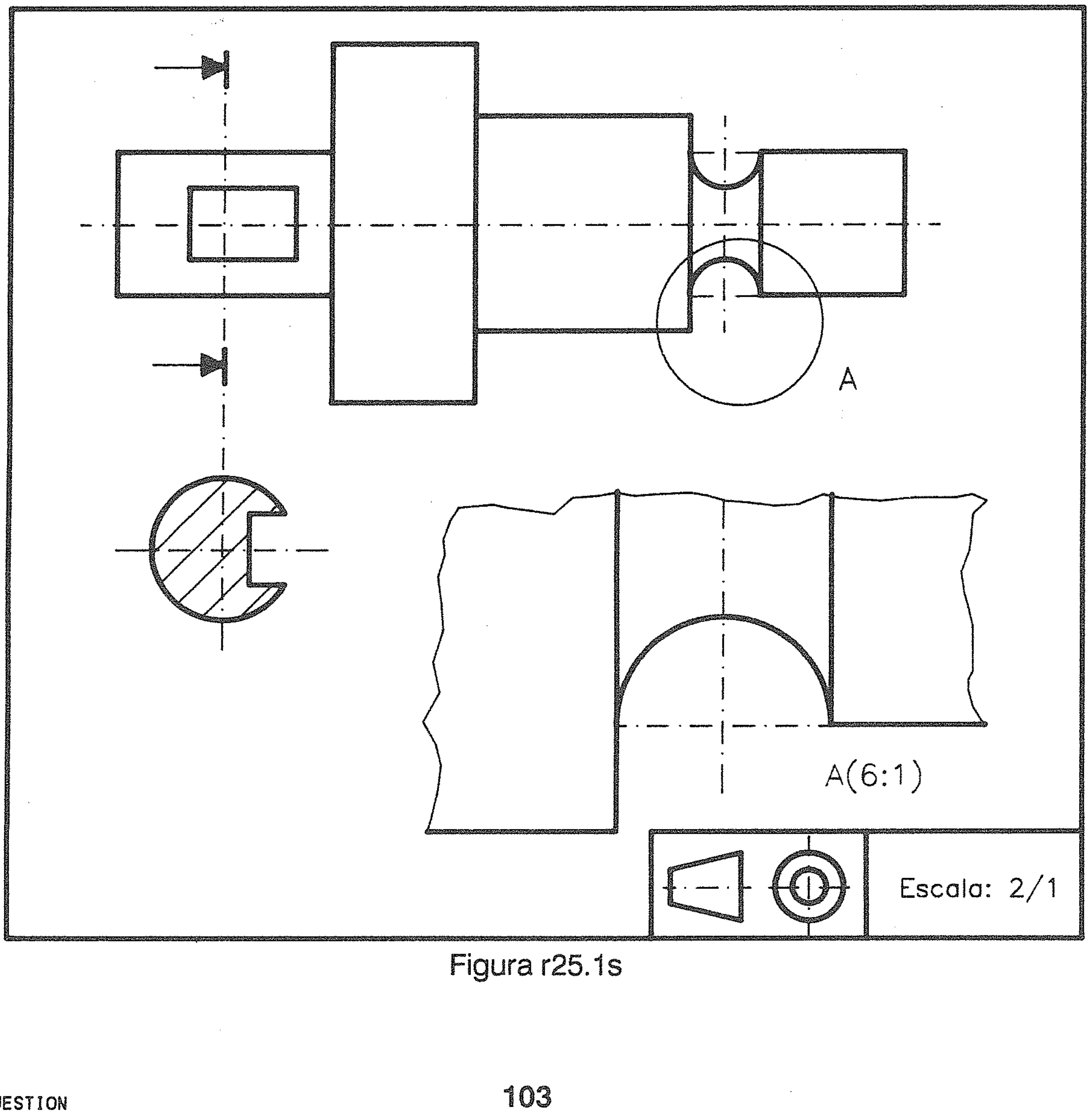


Figura r25.1s

CUESTION r26

Representadas d_1, d_2 y la proyección p', se han obtenido las proyecciones de la generatriz g del conoide cuya proyección g' contiene a p'. Para ello se han impuesto las condiciones de que g, además de ser paralela al plano YOZ, apoye en d_1 y d_2 (puntos 1 y 2).

Para que (P) pertenezca al conoide, bastará que pertenezca a g. Con esta condición, y con la ayuda de la tercera proyección, se han obtenido las proyecciones p''' y p'' (figura r26.1s).

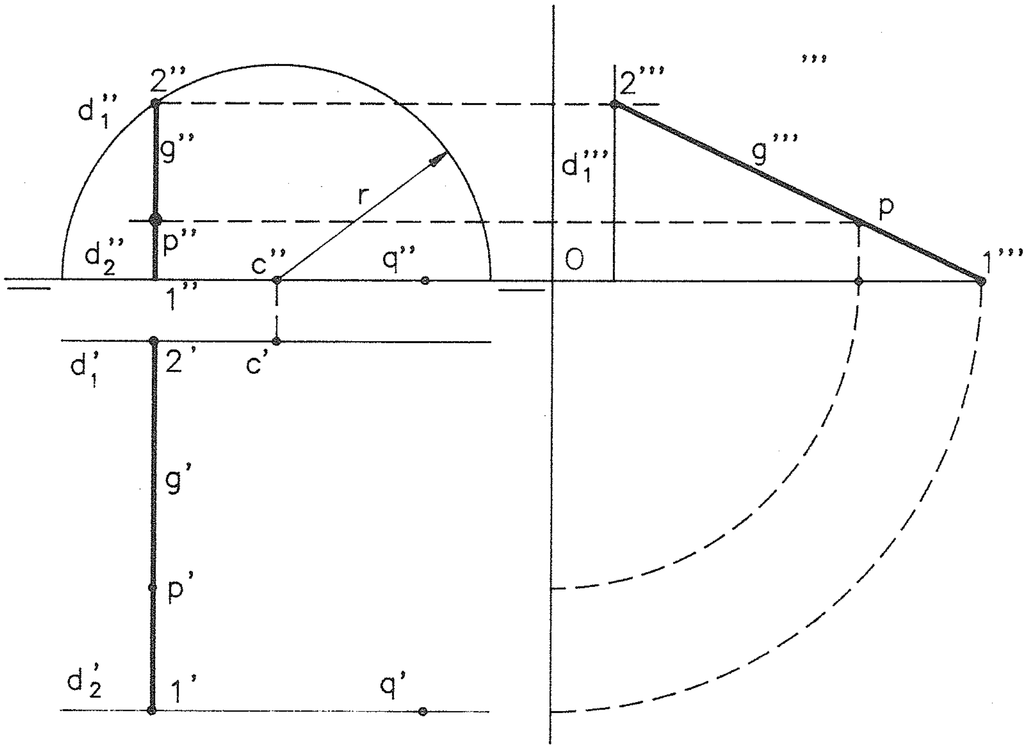


Figura r26.1s

CUESTION r27

Representadas d_1, d_2 y la proyección p', se ha completado la representación de (P) situando P sobre d_1 (figura r27.1s).

Al ser la superficie reglada, el plano tangente a la misma en (P), queda determinado por la generatriz que pasa por (P) y por la tangente a cualquier línea contenida en el conoide que pase por (P). En consecuencia, la generatriz g y la tangente t a d_1 en (P) nos determinarán el plano tangente τ pedido. De dicho plano se han obtenido sus tres trazas con los planos coordenados.

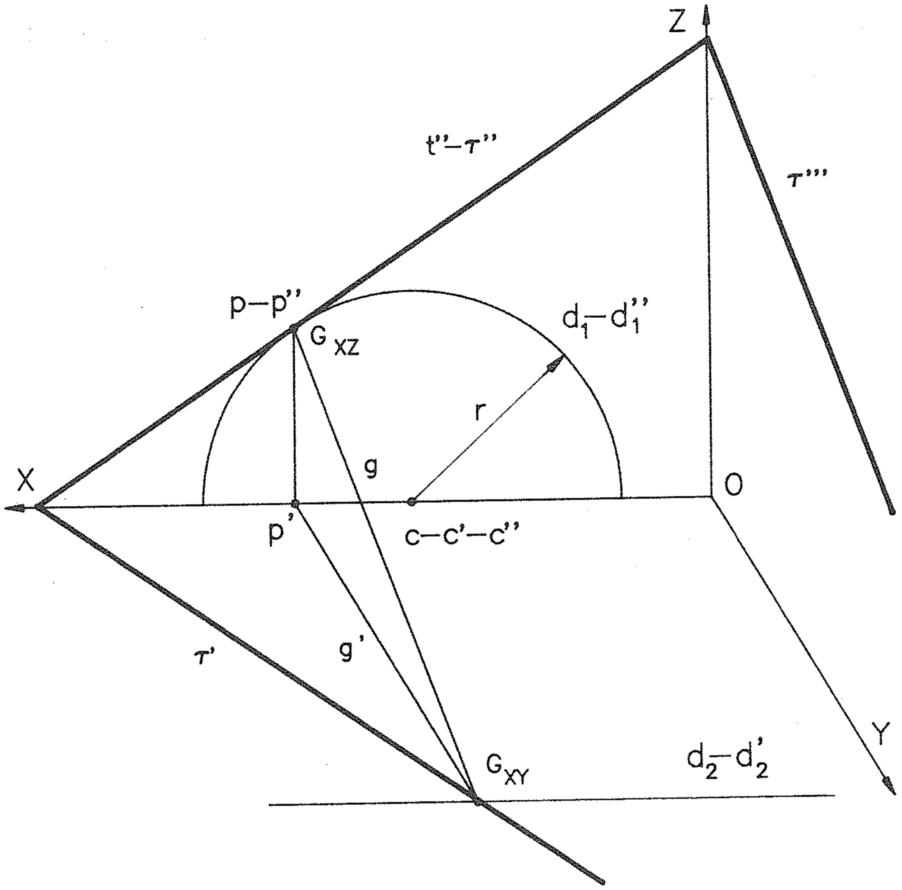
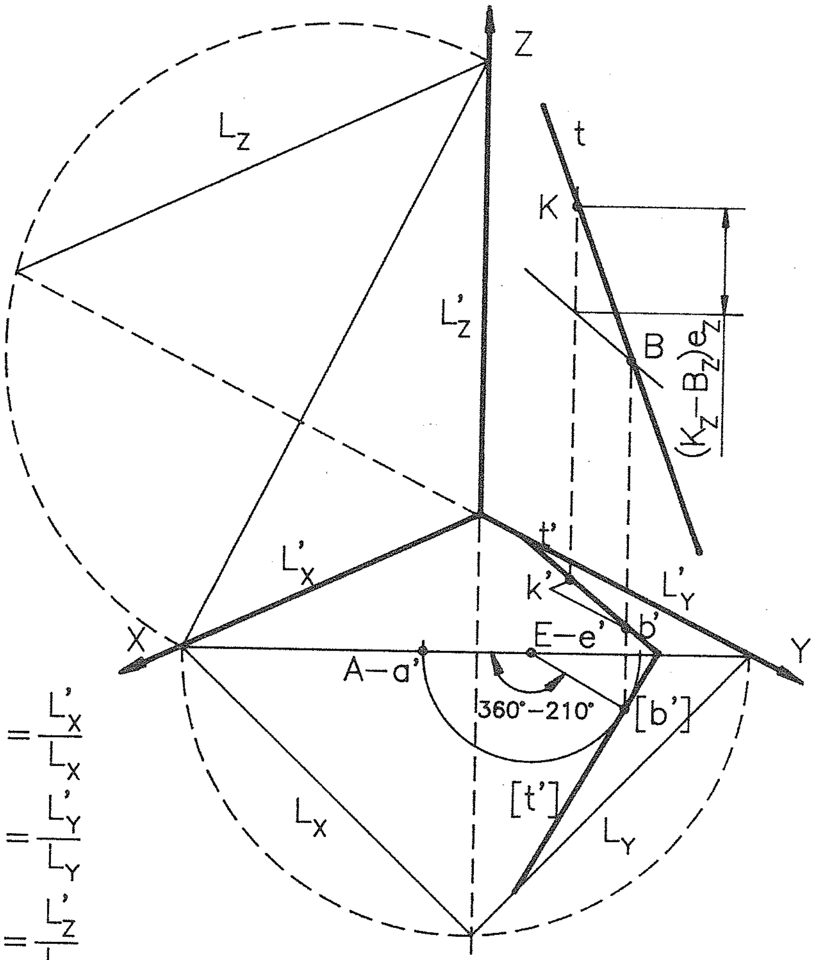


Figura r27.1s

CUESTION r28

A partir de los datos facilitados se han obtenido (figura r28.1s) los coeficientes de reducción de la axonometría (abatiendo los planos coordenados XOY y XOZ). A continuación, se ha representado el punto B. Para ello, se ha utilizado el abatimiento del plano coordenado XOY. Aprovechando también dicho abatimiento, se ha obtenido la proyección lateral horizontal t' de la tangente pedida, desabatiendo la tangente por [b'] a la circunferencia de centro E y radio r.

Para obtener la proyección directa t de dicha tangente se ha hallado un segundo punto K de la misma del siguiente modo: fijada la proyección lateral horizontal k' del mismo de manera arbitraria sobre t', la diferencia de coordenadas en "z" entre K y B la podemos obtener en una figura aparte (figura r28.2s) en función de las diferencias de coordenadas (B_X-K_X) y (B_Y-K_Y), ambas conocidas, y del ángulo $\Theta = P/2\pi r$, también conocido. Una vez obtenido el valor de (K_Z-B_Z) se han representado K y t.



$$e_X = \frac{L'_X}{L_X}$$

$$e_Y = \frac{L'_Y}{L_Y}$$

$$e_Z = \frac{L'_Z}{L_Z}$$

Figura r28.1s

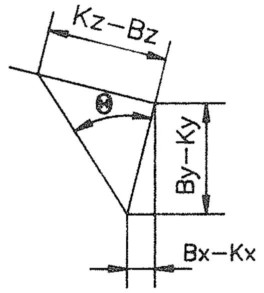


Figura r28.2s

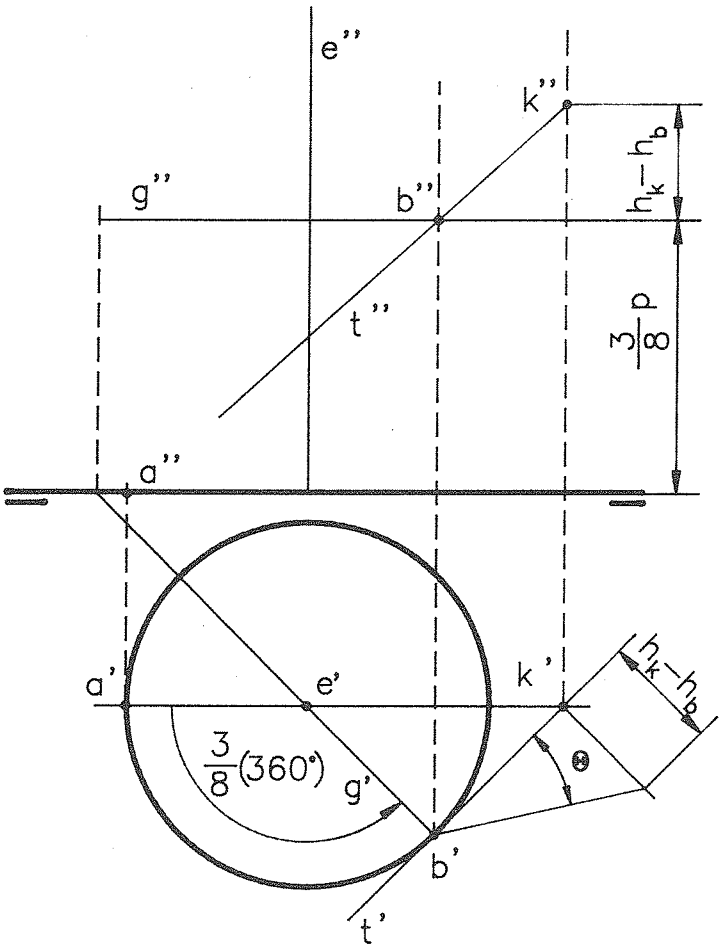
$$tg\,\Theta = \frac{P}{2\pi r}$$

Nótese que las longitudes están a tamaño natural en la figura auxiliar, mientras que están afectadas de las correspondientes escalas en la axonometría.

CUESTION r29

Representados e, la circunferencia c' proyección horizontal de la hélice y el punto (B), el plano τ pedido se ha determinado a partir de la generatriz g del helicoide que pasa por (B) y de la tangente t a la hélice en (B).

La generatriz g es la perpendicular a e trazada desde (B) que corta a dicha recta. La tangente t tiene su proyección horizontal t' tangente a c' en b', mientras que su proyección vertical se ha obtenido tras hallar un segundo punto (K) de dicha recta. Para ello se ha situado la proyección horizontal k' sobre t' de forma arbitraria y se ha obtenido la diferencia de alturas h_K-h_B entre los puntos K y B en función del ángulo θ conocido (que forman todas las tangentes a la hélice con el plano horizontal y que es función del paso P y de r). Conocida la diferencia de alturas h_K-h_B, se ha dibujado k'' y t''. El plano τ pedido es el que determinan las rectas g y t.



$$\operatorname{tg}\theta = \frac{p}{2\pi r}$$

Figura r29.1s

CUESTION r30

Al estar p' contenida en e', necesariamente (P) estará sobre la elipse de vértices A, B y C, todos ellos conocidos. Elipse (no dibujada) que al estar contenida en un plano paralelo al vertical, se proyectará sobre éste último sin deformar.

Así pues, representados e, los vértices A, B, C y D de la elipse y la proyección p' del punto (P), la proyección vertical p'' de este último se ha obtenido utilizando el método de la doble afinidad a partir de los vértices anteriores (a'', b'' y c'').

El plano tangente τ en P al elipsoide quedará determinado, por ejemplo, por la tangente l a la circunferencia de centro en e y que contiene a (P) (resultado de seccionar el elipsoide por un plano σ perpendicular a su eje de revolución e y que pasa por (P)) y por la tangente t a la elipse de vértices A, B, C y D.

La tangente l es de obtención inmediata, ya que necesariamente es la perpendicular al plano XOZ que pasa por (P). La tangente t tiene su proyección horizontal t' coincidente con e' y la vertical t'' se ha obtenido como bisectriz de los radios vectores F_1p'' y Fp'' de la elipse proyección vertical de vértices A, B, C y D_τ.

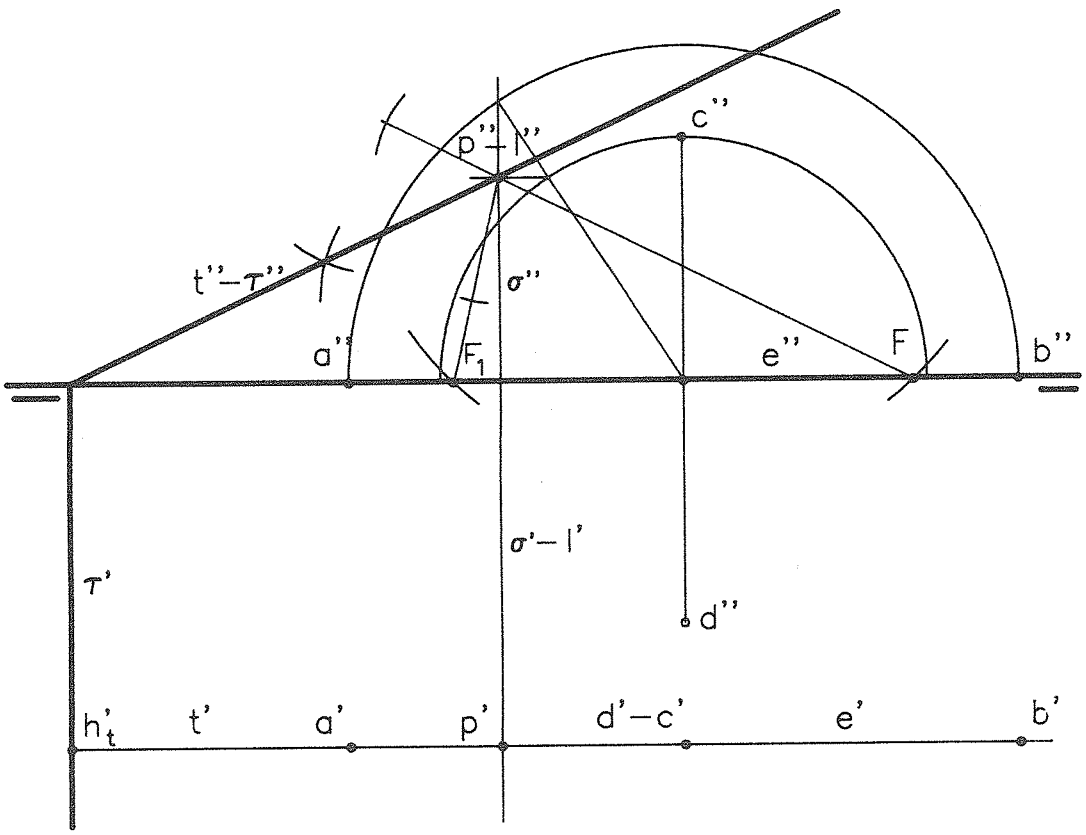


Figura r30.1s

CUESTION r31

El centro de gravedad, punto (P), de la cara ABCD será el punto de intersección de las diagonales de dicha cara.

La recta r pedida la determinaremos a través de su proyecciones directa r y lateral r' del siguiente modo:

- r' pasará por p' y será paralela al eje OX. En efecto, al ser el plano que contiene a la cara ABCD paralelo al eje OY, en el espacio, (r) será perpendicular a OY, es decir estará contenida en un plano paralelo al XOZ, con lo que al ser r' la intersección de dicho plano con el XOY, esta, necesariamente, será paralela al eje OX.

- r pasará por P y por aplicación del teorema de las tres perpendiculares será perpendicular a la traza ordinaria del plano α que contiene a la cara ABCD. Obtenida dicha traza α_{π}, se ha dibujado r, completándose la representación de la recta pedida.

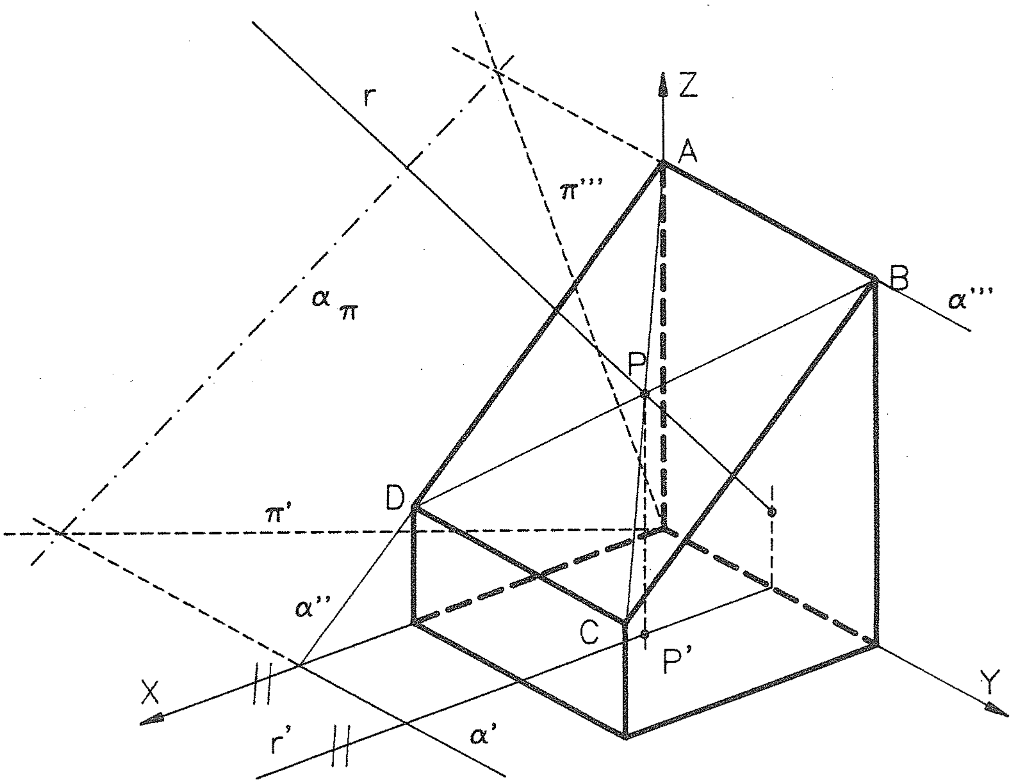


Figura r31.1s

CUESTION r32

La verdadera magnitud de la distancia entre los vértice (A) y (B) de la pieza dada será la longitud de la diagonal que une dichos vértices en el ortoedro que determinan las diferencias de coordenadas de dichos puntos (figura r32.1s).

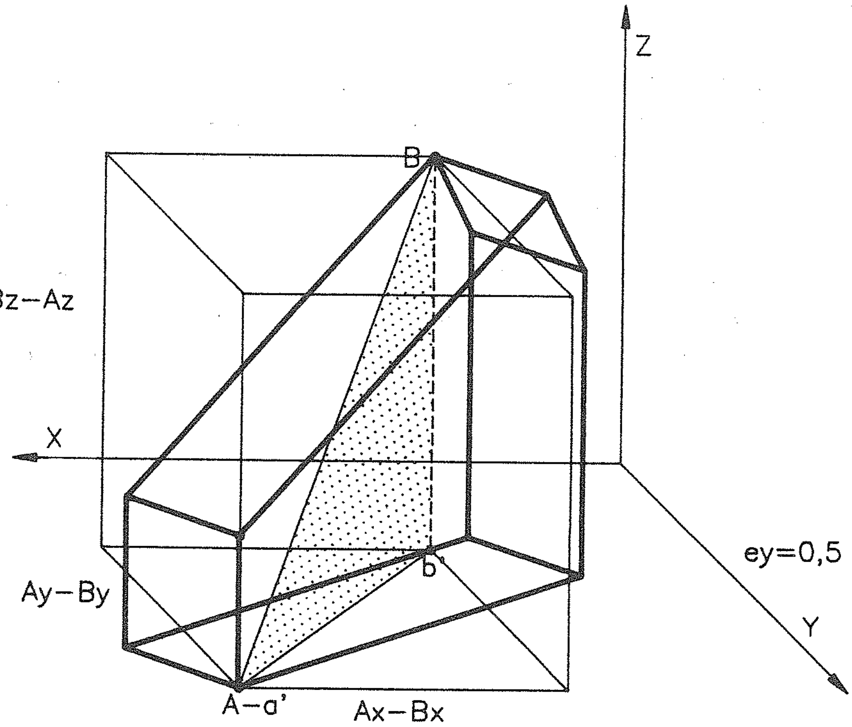


Figura r32.1s

En la figura auxiliar r32.2s se han determinado, por aplicación del teorema de Pitágoras, primero la diagonal de la base de dicho ortoedro, y, a continuación, la diagonal que relaciona A con B.

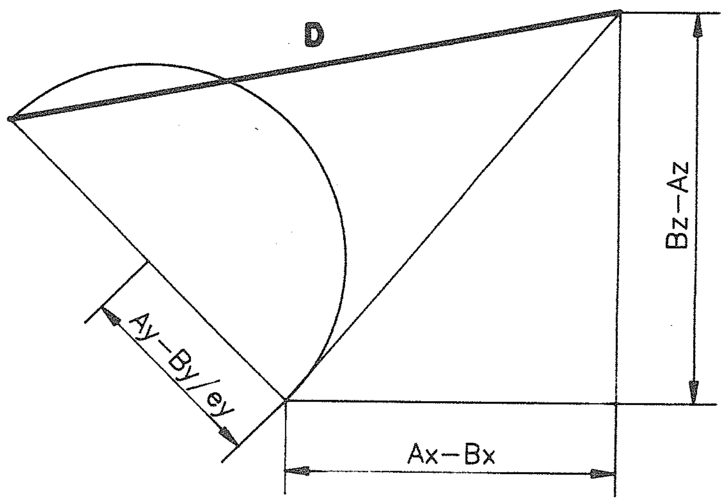


Figura r32.2s

CUESTION r33

El invariante de paralelismo de que goza toda proyección cilíndrica permite dibujar por A, B y C las proyecciones directas y laterales horizontales de las tres aristas laterales del prisma paralelas a d y d', respectivamente.

Para obtener las proyecciones de la base superior del prisma se han obtenido, en primer lugar las del vértice A_1 de la misma, intersectando para ello la arista $g=(AA_1)$ con el plano α. A continuación, sabiendo que la sección de un prisma por dos planos paralelos (los planos XOY y α) se produce según figuras idénticas, y teniendo en cuenta nuevamente el invariante de paralelismo se han trazado las proyecciones directa y lateral horizontal del triángulo $A_1B_1C_1$.

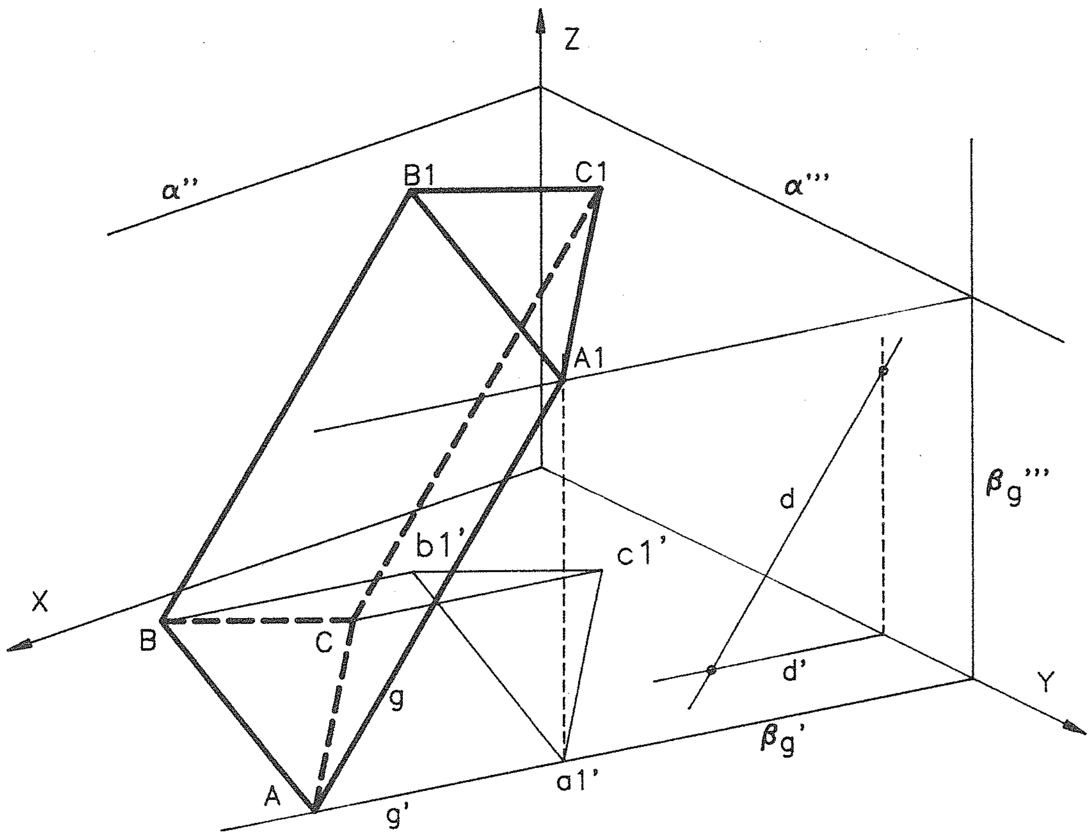


Figura r33.1s

CUESTION r34

En el giro del triángulo ABC alrededor de su lado AB, el punto C describe una circunferencia contenida en un plano perpendicular a AB y, por tanto, paralelo al YOZ. En consecuencia, las proyecciones horizontal y vertical de la trayectoria de C resultarán ser perpendiculares a a'b', es decir al eje OX.

De esto se deduce que en proyección vertical las rectas a''c'' y b''c'' formarán con la a''b'' un triángulo isósceles (con los ángulos en a'' y b'' iguales) para cualquier posición de C.

La nueva proyección c_1'' la podremos obtener, por tanto, completando el triángulo a''c_1''b'' cuyos ángulos en a'' y b'' valen 30°.

La proyección horizontal c_1' estará sobre la perpendicular a la línea de tierra trazada por c' a una distancia h de a'b'. Dicha distancia (diferencia de coordenadas en "y" entre los puntos A y C_1) la podemos averiguar a partir del segmento a''c_1'' y de la distancia en verdadera magnitud AC_1 que podemos medir en proyección horizontal.

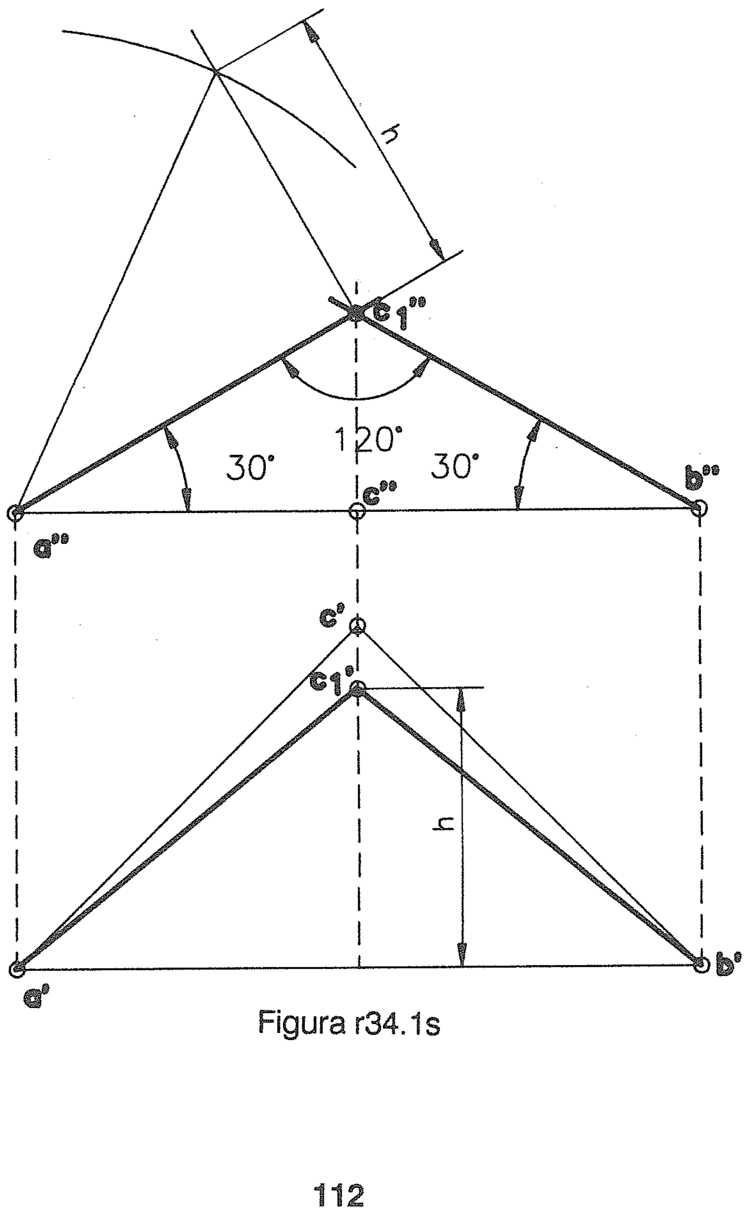


Figura r34.1s

CUESTION r35

En el giro del triángulo ABC alrededor de su lado AB, el punto C describe una circunferencia contenida en un plano perpendicular a AB y por tanto paralelo al YOZ. En consecuencia, las proyecciones horizontal y vertical de la trayectoria de C resultarán perpendiculares al eje OX, mientras que su proyección sobre el plano YOZ será una circunferencia idéntica a la trayectoria.

De lo anterior, resulta claro que las proyecciones horizontal y vertical del punto C_1 buscado serán aquellas en las que la altura de vértice c_1'' del triángulo $a''c_1''b''$ y la de vértice c_1' del triángulo $a'c_1'b'$ sean iguales.

En tercera proyección se ha representado una posición genérica C_g del punto C en su giro, observándose que las alturas de los triángulos anteriores valen $h= r \cdot sen\theta$ y $d= r \cdot cos\theta$, siendo r el radio de giro y θ el ángulo girado. En dicha proyección, se comprueba fácilmente que $h=d=l$ cuando $\theta= 45°$. De acuerdo a esto se ha hallado c_1''' y a partir de dicha proyección c_1' y c_1''.

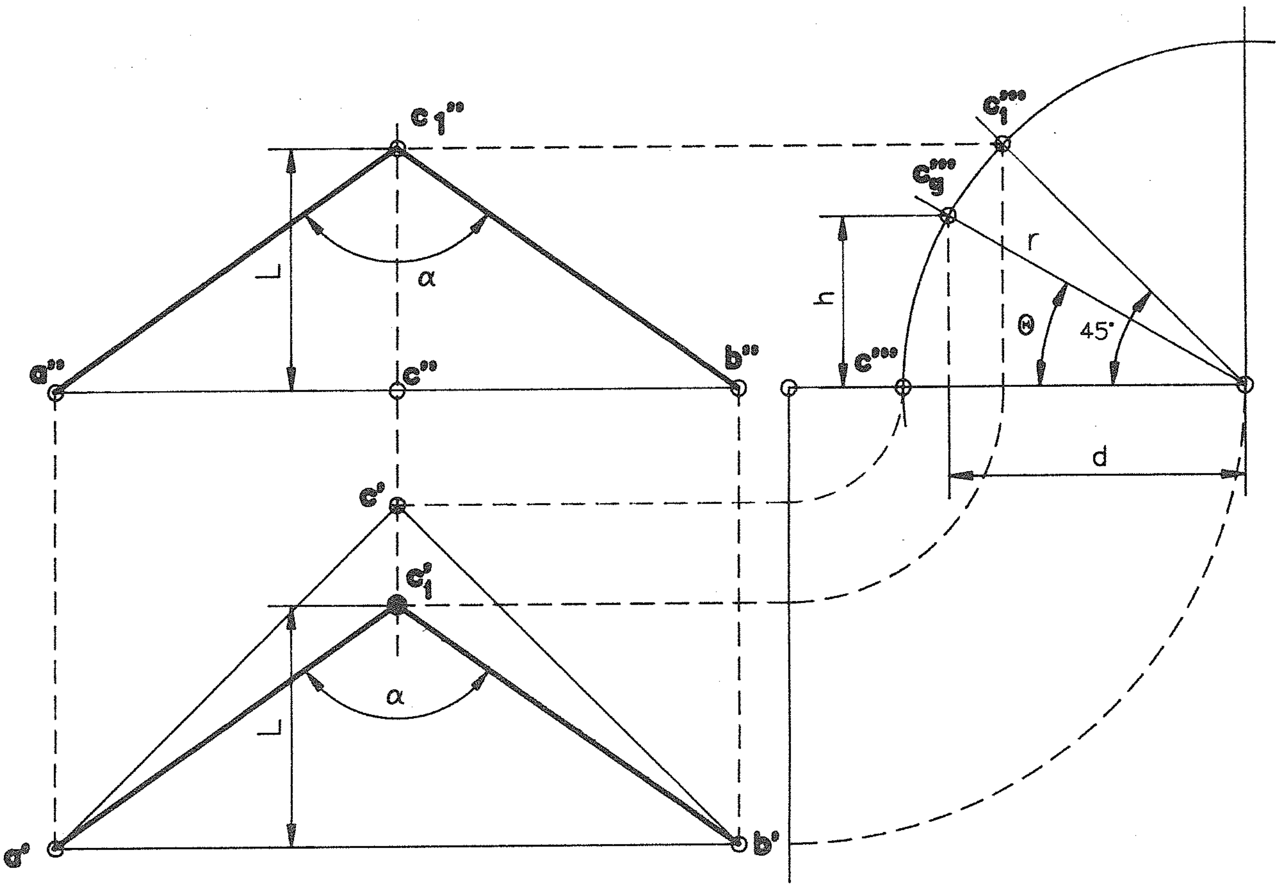


Figura r35.1s

CUESTION r36

La acción de la gravedad G (perpendicular al plano horizontal) determina junto con la fuerza tangencial T, que marca la trayectoria del desplazamiento de un objeto al deslizar o rodar sobre un plano α, y junto a la reacción N (normal al plano), un plano que es perpendicular doblemente al plano horizontal y a α. En consecuencia su intersección con α es necesariamente perpendicular a la traza de α con el plano horizontal (figura r36.1s). Ello permite afirmar que la trayectoria de la bola (coincidente con T) será obligatoriamente la de la recta de máxima pendiente de α que pasa por la posición inicial de la misma.

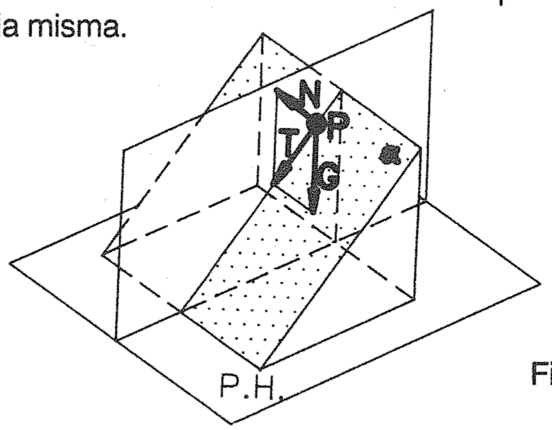


Figura r36.1s

Por aplicación de lo anteriormente expuesto, la bola desde su posición inicial P_1 pasará a la P_2 al rodar por el plano ABMN (siguiendo la línea de máxima pendiente de este plano que pasa por P_1) y desde ésta pasará a la posición P_3 sobre la arista CD, tras rodar sobre el plano MNCD (siguiendo la línea de máxima pendiente de este plano que pasa por P_2).

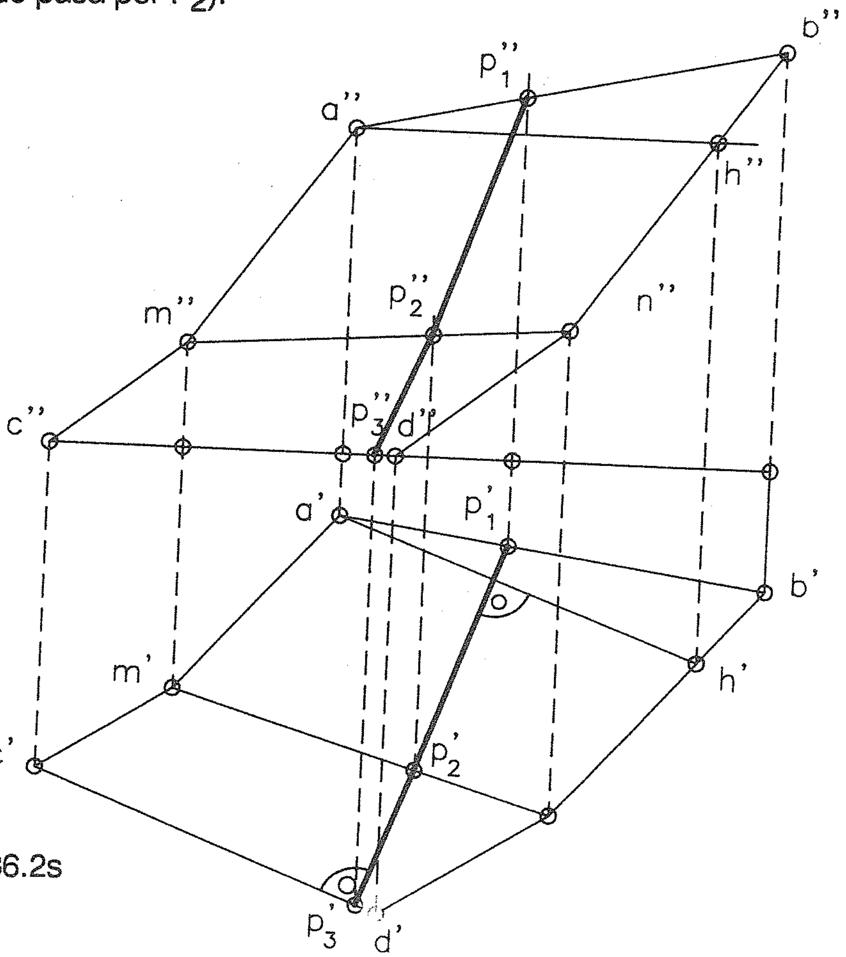


Figura r36.2s

CUESTION r37

En el espacio, existirá una homología entre la circunferencia contorno aparente horizontal de la esfera y la circunferencia sección de esta última con el plano α, cuyos elementos definitorios serán los siguientes (figura r37.1s):

- centro de homología, el vértice (V) del cono en el que las circunferencias anteriores son sus secciones cíclicas.

- eje de homología la recta (e) de intersección de los planos que contienen a las circunferencias anteriores.

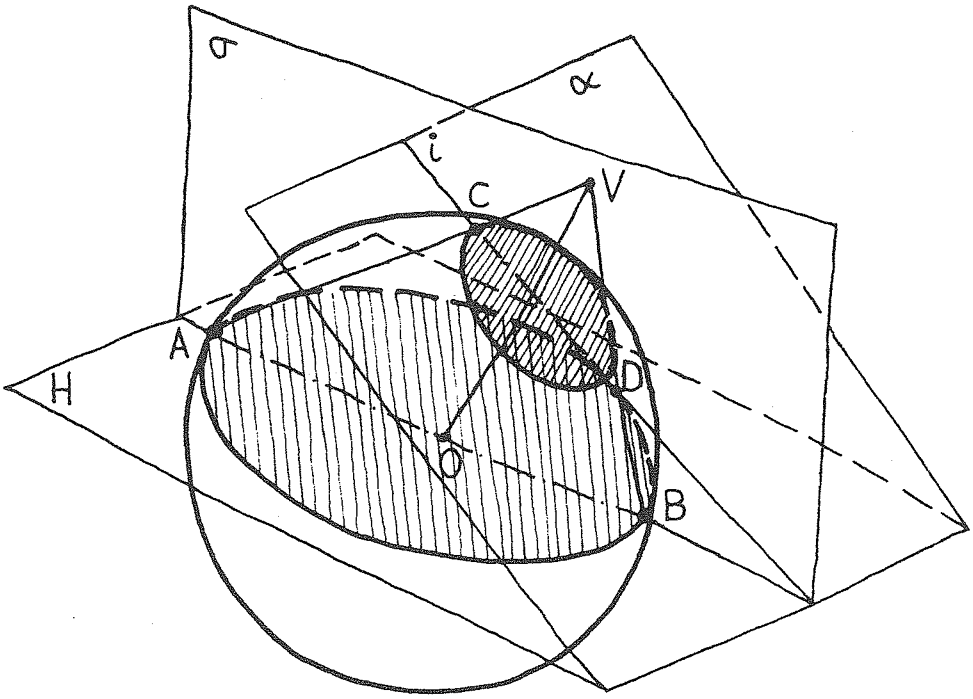


Figura r37.1s

La homología así definida, la transformaremos en homología plana proyectándola sobre el plano horizontal.

En la figura r37.2s se ha abatido sobre el plano horizontal (H) que contiene a (O) el plano (σ) proyectante horizontal que contiene a (O) y es perpendicular a α' (plano principal de simetría del cono que obligatoriamente contiene a su vértice). Para realizar el abatimiento se ha utilizado el punto m de la recta i (intersección de α con σ).

En el abatimiento obtenido las dos circunferencias homólogas se visualizan según los segmentos [A][B] y [C][D], lo que permite obtener sin dificultad la posición del vértice abatido [V]. Conocido [V] se ha hallado v' por desabatimiento.

El eje de la homología es la proyección horizontal e' de la recta (e) resultado de intersectar α con el plano horizontal H.

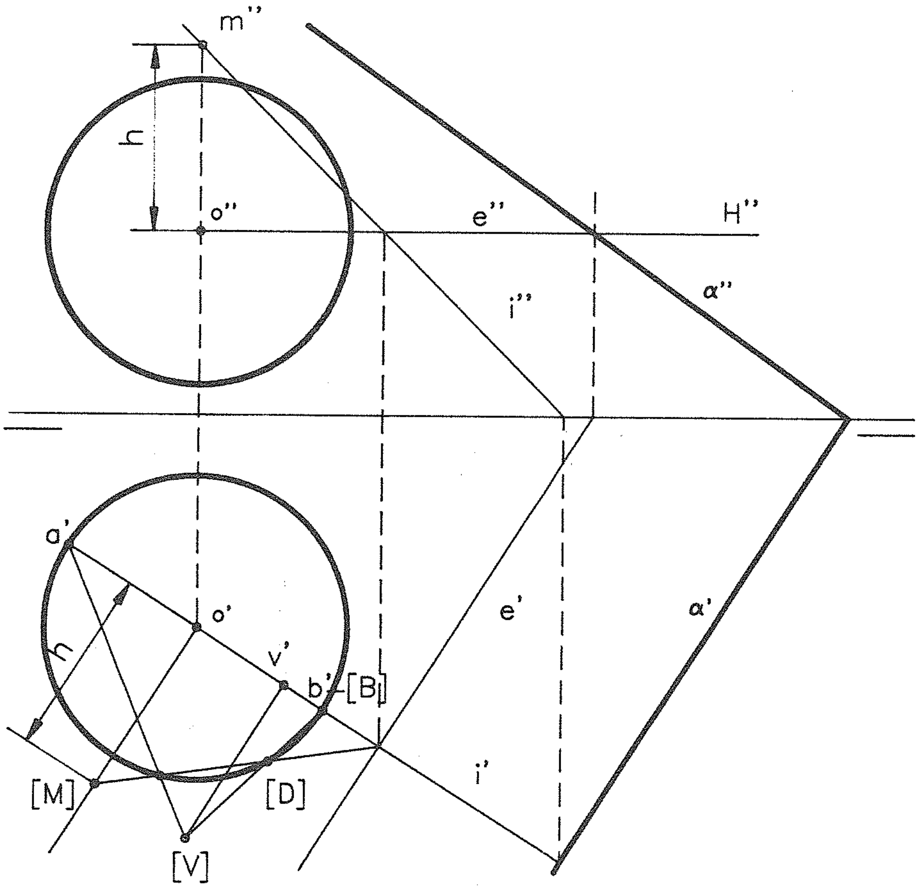


Figura r37.2s

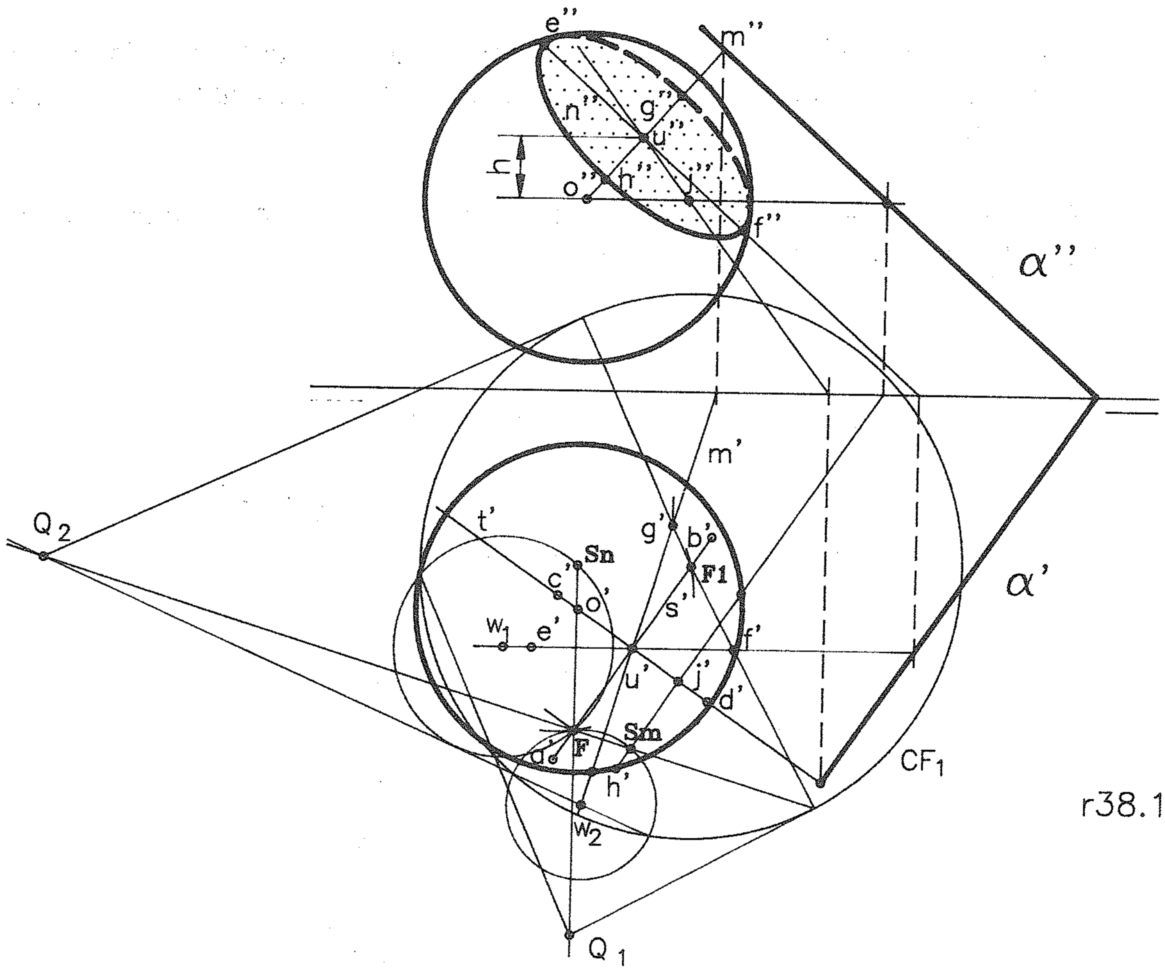
CUESTION r38

Los vértices e'', f'' y g'', h'' son las proyecciones verticales de los puntos (E), (F), (G) y (H) resultado de intersectar la circunferencia sección entre la esfera y α con las rectas (n) y (m). Dichas rectas son, respectivamente, la frontal de α y la de máxima inclinación de α respecto al plano vertical que pasan por u.

Las proyecciones horizontales e', f', g' y h' de dichos puntos las podemos obtener a partir de los datos facilitados, intersectando las rectas n' y m' con la elipse (no dibujada) de centro u'.

Dichas intersecciones se han resuelto aplicando el método general de intersección recta-cónica.

Conocidas e', g', g' y h' se han situado sobre n'' y m'' los vértices e'', f'', g'' y h'' pedidos.



r38.1

Figura r38.1s

En la figura r38.1s se ha prescindido de las líneas y elementos auxiliares que son necesarios para interpretar dicha figura, pero que no intervienen en la resolución de esta cuestión.

CUESTION r39

En la figura r39.1s se puede ver el proceso de obtención del trapecio pedido. En la resolución se ha aprovechado que el trapecio se puede descomponer en un triángulo ACP y un paralelogramo CPBD tales que PB es prolongación de AP. Así el proceso ha sido:

- el lado AC se obtiene directamente de los datos.
- Definimos un triángulo ACP, tal que: CP= DB y AP=(AB-CD). Dicho triángulo se puede hallar al ser conocidos sus tres lados: se obtienen dos posibles soluciones (P_1 y P_2).
- Sabiendo que AB y CD son las bases del trapecio buscado (y por tanto deben ser segmentos paralelos), y sabiendo que $BP=AB-AP_i=CD$, concluimos que $CP_i=BD$ y que ambos segmentos son paralelos.
- Por tanto, el lado AP_i del triángulo obtenido nos da la dirección de las bases del trapecio (AB y CD) que se pueden medir directamente sobre la recta que contiene a AP_i y su paralela por C.
- Se descarta la solución P_2 por no cumplir la condición impuesta de que los puntos B y D tengan menor coordenada Y que A y C.

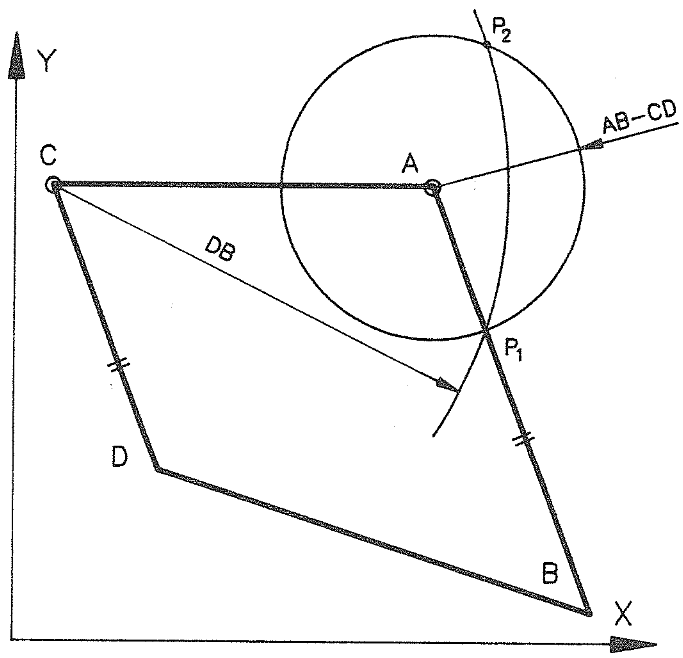


Figura r39.1s

CUESTION r40

La recta que pasa por A y B será eje radical de todas las circunferencias que pasen por ambos puntos.

Para cualquier punto de esta recta, y en particular si consideramos el punto M (intersección de AB con el eje X), se cumplirá que $MT^2 = MA*MB$, siendo T el punto de tangencia de la tangente trazada desde M a <u>cualquier</u> circunferencia que contenga a A y B.

Por tanto, el segmento MT de la tangente desde M a una circunferencia cualquiera que contiene a A y B es fácil de obtener, y tiene el mismo valor que el segmento de la tangente trazada desde M a la circunferencia que además sea tangente en el eje.

También sabemos que para la circunferencia buscada el punto de tangencia debe estar sobre el eje X. Conocidos ambos datos, es inmediato obtener las dos soluciones posibles:

- $T_1(10,0,0)$, $C_1(10,50,0)$ y $r_1=50$
- $T_2(60,0,0)$, $C_2(60,20,0)$ y $r_2=20$

El proceso puede verse en la figura r40.1s (como circunferencia cualquiera que contenga a A y B se ha considerado la de centro C y radio r):

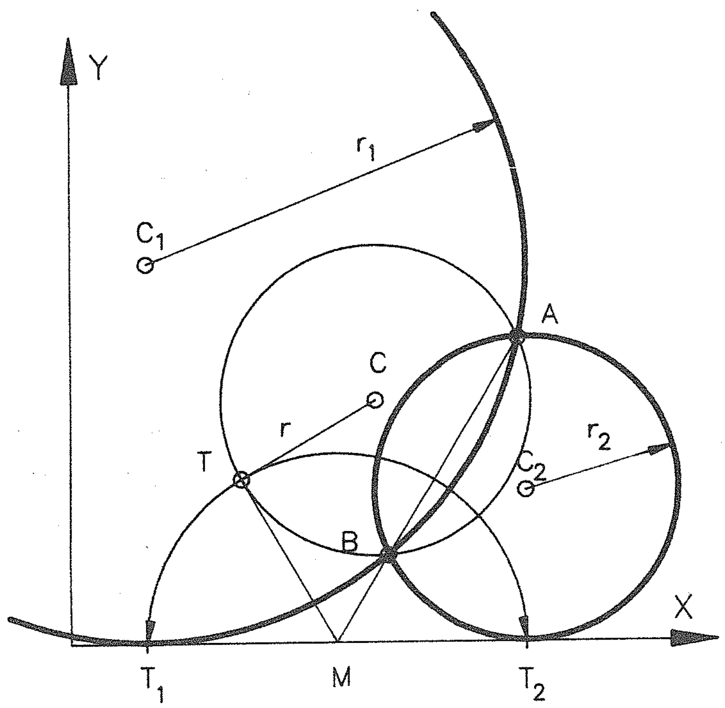


Figura r40.1s

CUESTION r41

La proyección de dicho ortoedro la obtendremos ejecutando, sucesivamente, las operaciones de:

- "proyectar" desde P cada uno de sus ocho vértices, obteniendo los correspondientes rayos proyectantes, y
- "cortar" dichos rayos proyectantes con el plano α, obteniendo las proyecciones de los vértices del ortoedro.

Finalmente, bastará unir ordenadamente las proyecciones de todos los vértices.

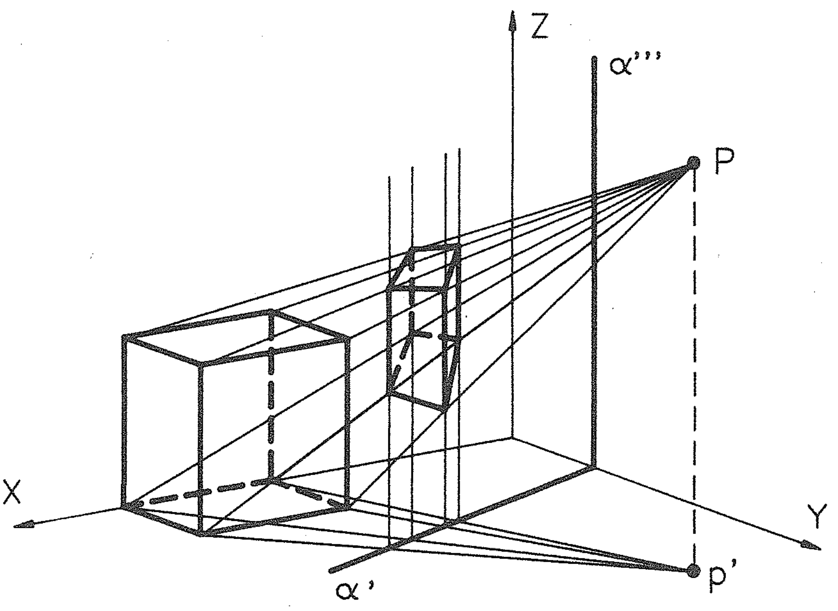


Figura r41.1s

Obsérvese que respecto a la perspectiva cónica definida por α y P en la figura r41.1s, el plano "geometral" es el XOY, por lo que, al ser éste perpendicular al de proyección α, las proyecciones de las aristas del ortoedro (perpendiculares al XOY) se mantienen paralelas entre sí y perpendiculares a α' (L.T.). Este paralelismo se mantiene al proyectar el plano (α) sobre el plano del cuadro (π) de la axonometría dada.

CUESTION r42

La proyección de dicho ortoedro la obtendremos ejecutando, sucesivamente, las operaciones de:

- "proyectar" desde P cada uno de sus ocho vértices, obteniendo los correspondientes rayos proyectantes, y
- "cortar" dichos rayos proyectantes con el plano α, obteniendo las proyecciones de los vértices del ortoedro.

Finalmente, bastará unir ordenadamente las proyecciones de todos los vértices.

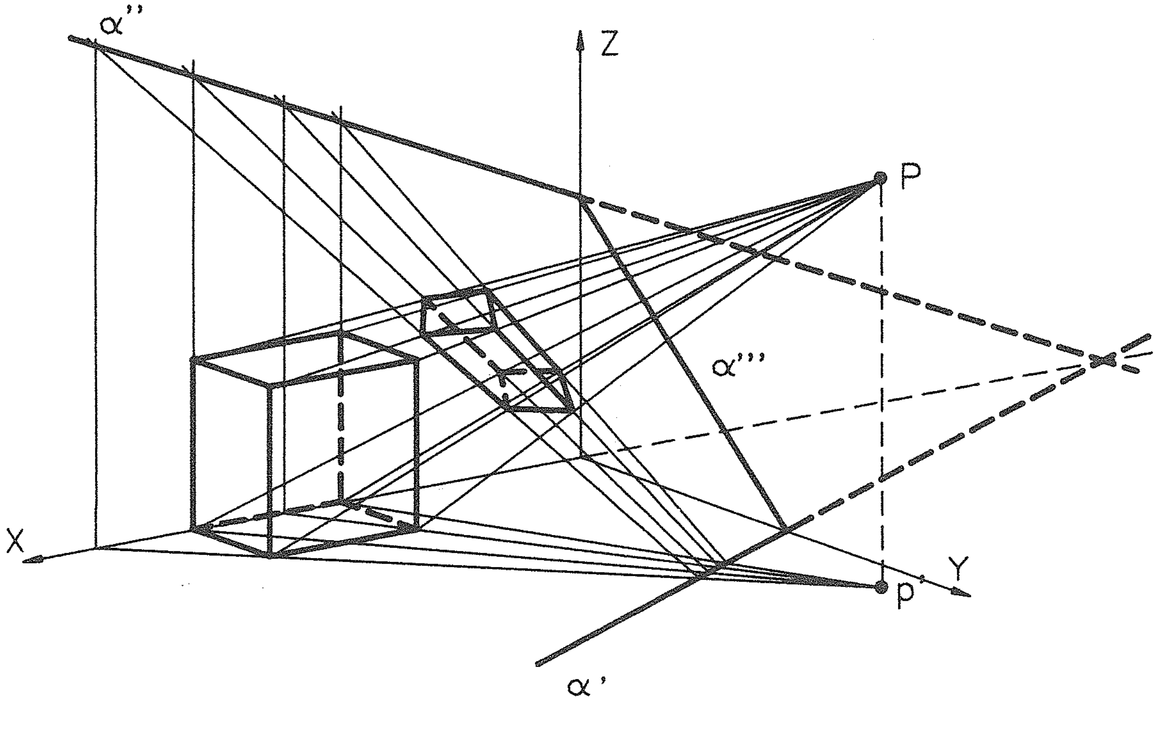


Figura r42.1s

Obsérvese que respecto a la perspectiva cónica definida por α y P en la figura r42.1s, el plano "geometral" es el XOY, plano que, en este caso, no es perpendicular al de proyección α, por lo que las proyecciones de las aristas del ortoedro (perpendiculares al XOY) no son paralelas entre sí ni resultan perpendiculares a α' (L.T.).

CUESTION r43

Para visualizar la verdadera magnitud del triángulo ABC, en la figura r43.1s se ha abatido el plano α que lo contiene sobre el plano del cuadro π.

Al ser α perpendicular a π las posiciones abatidas [A], [B] y [C] de los puntos (A), (B) y (C), se han obtenido tras llevar las respectivas distancias de dichos puntos al plano del cuadro, perpendicularmente a α_π, a partir de sus correspondientes proyecciones directas A, B y C.

Obsérvese que en la ejecución de dicho procedimiento se ha tenido en cuenta que el vértice (B) se encuentra en distinto lado del plano del cuadro que los vértice (A) y (C).

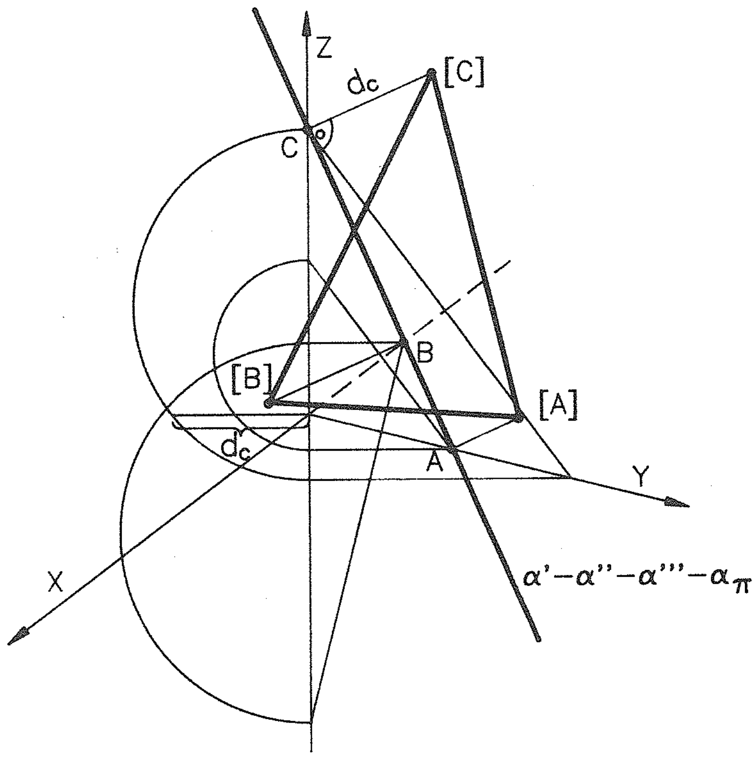
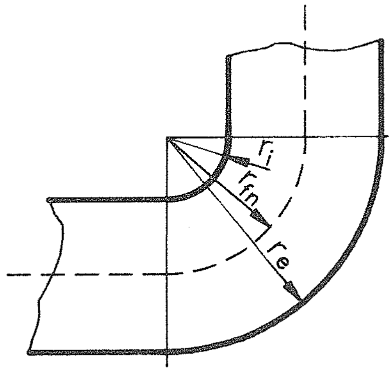


Figura r43.1s

CUESTION r44

Nótese que las dimensiones de la pieza antes de doblar dependen de la fibra que se considere como neutra. El enunciado indica que la fibra media debe tomarse como fibra neutra (aunque la chapa no es excesivamente delgada). Entonces, tal como se muestra en la figura r44.1s, la longitud del tramo doblado es:



A(2:1)

Figura r44.1s

$$L_{fn} = \frac{\pi * r_{fn}}{2} \quad ; \quad r_{fn} = r_i + \frac{e}{2}$$

Siendo:

r_{fn} = radio medio
r_i = radio interior
e = espesor de chapa

Sumando esa longitud a la de los tramos planos (figura r44.2s), se obtienen las dimensiones de la pieza antes de doblar.

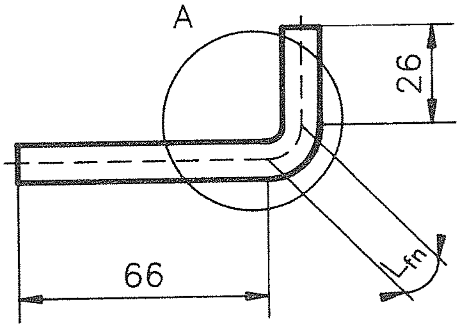


Figura r44.2s

CUESTION r45

En la figura r45.1s, se observa que la dirección v con que se lanza la bola es perpendicular a la recta AB (traza horizontal del plano α). De ello se deduce (figura r45.2s) que la bola, en su movimiento por el plano α discurrirá según una trayectoria rectilínea necesariamente contenida en un plano τ perpendicular a α y que contendrá a la recta v. Como, además, la bola permanece constantemente en contacto con el plano α, dicha trayectoria no puede ser otra que la recta de máxima pendiente de α que contiene a la recta v. Esta se ha determinado mediante los puntos P1 (intersección de τ con AB) y P2 (intersección de τ con i, siendo i la recta intersección de los planos α y β).

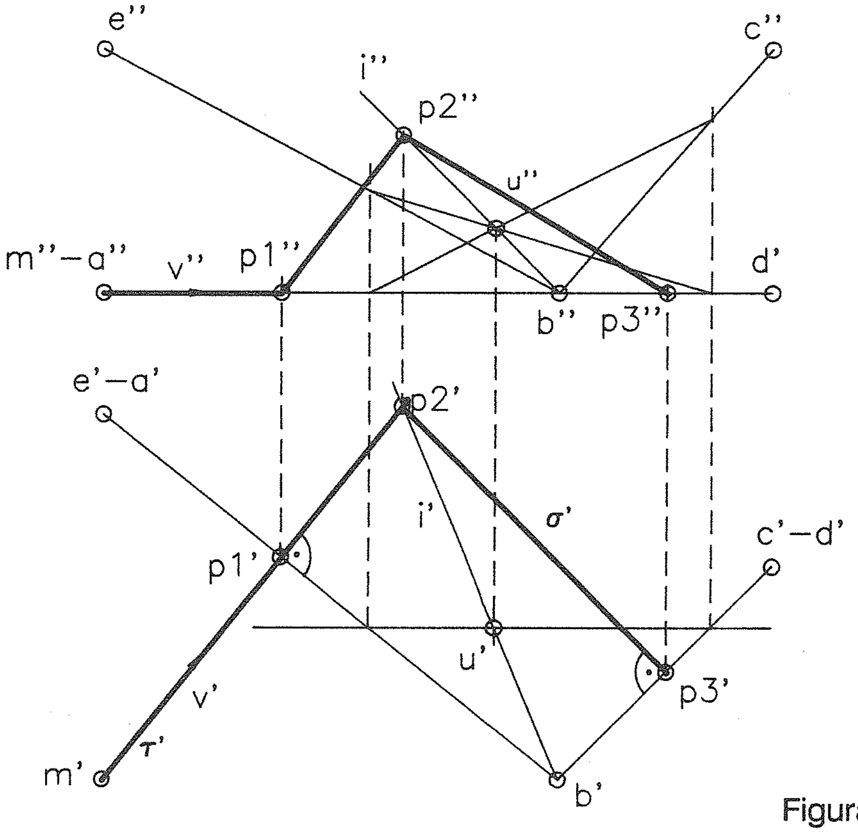


Figura r45.1s

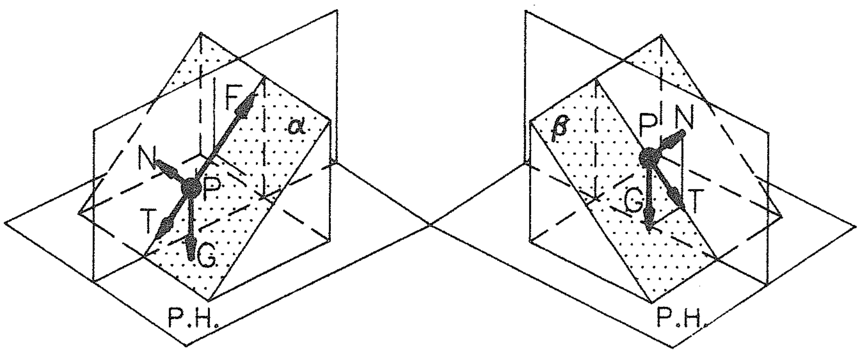


Figura r45.2s

Como ya se vio en la cuestión r36, desde el punto P2 la bola descenderá al plano horizontal, también según la recta de máxima pendiente del plano β que contiene a dicho punto (figura r45.2s). Dicha recta está determinada en la figura por los puntos P2 y P3, siendo éste último el de intersección del plano σ (perpendicular a BD que contiene a P2) con la recta BD.

CUESTION r46

Utilizando un plano β_r auxiliar (plano proyectante vertical que contiene a la recta r), se ha obtenido la recta 1-2 intersección de éste con el plano α. La recta 1-2 intersecta a la r en el punto I pedido. Obsérvese que 1-2 y r son necesariamente coplanarias (ambas están contenidas en β_r).

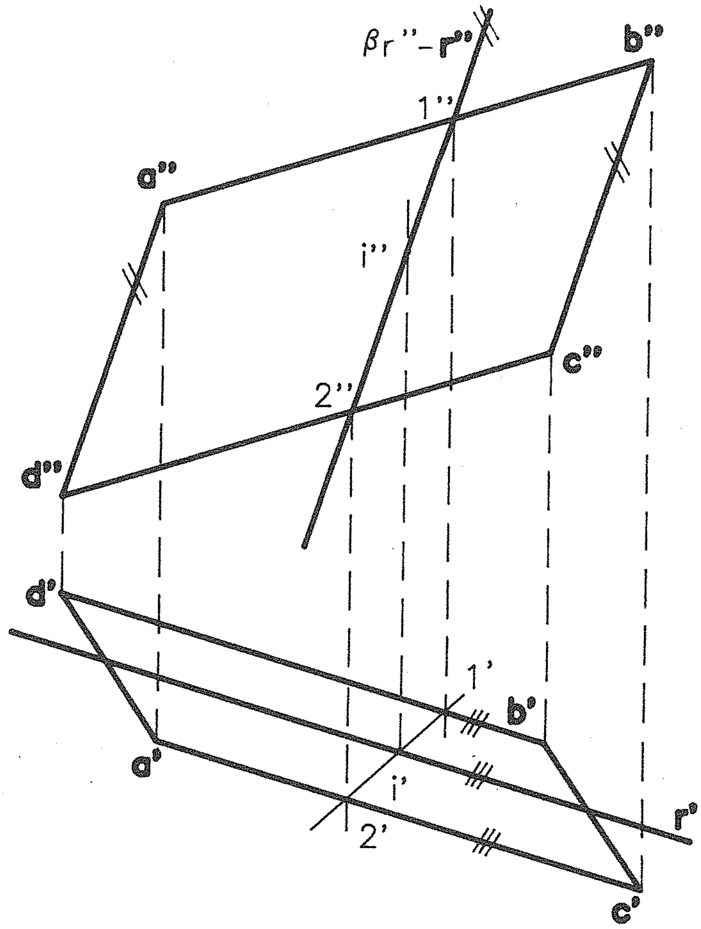


Figura r46.1s

CUESTION r47

En la figura r47.1 se indica explícitamente que el triángulo ABC tiene el lado AB paralelo al eje OY y el lado BC contenido en un plano paralelo al plano coordenado XOZ. Ambas circunstancias obligan a que, necesariamente, dichos lados se corten en B ortogonalmente.

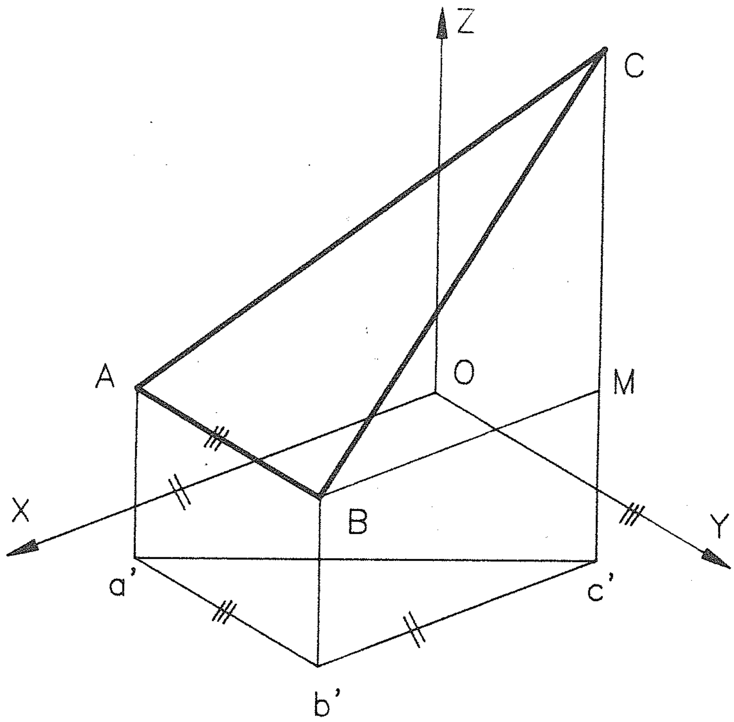


Figura r47.1s

En definitiva ABC es un triángulo rectángulo en B y su área es el producto de sus catetos AB y BC dividido por dos. Esta se ha hallado tras obtener las verdaderas magnitudes de dichos catetos (figura r47.2s).

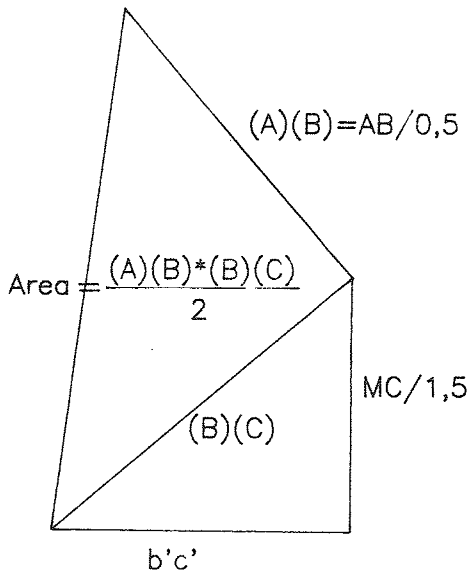


Figura r47.2s

CUESTION r48

Cualquier triángulo ADP que tenga dos de sus vértices en A y D y a su tercero en la recta EF, al abatirlo sobre el plano horizontal, se visualizará según otro triángulo a'd'[P] en el que a' y d' serán las proyecciones horizontales de A y D y en el que [P] estará necesariamente en la recta e'f'. Ello es debido a que A y D están contenidos en el plano horizontal (y por tanto determinan el eje del abatimiento) y a que EF es perpendicular a AD.

teniendo en cuenta lo anterior, en la figura r48.1s se ha dibujado un triángulo isósceles a'd'[P] cuyo ángulo en [P] vale 60°. El desabatimiento de dicho triángulo proporciona las proyecciones del punto P que determina con los puntos A y D las rectas pedidas.

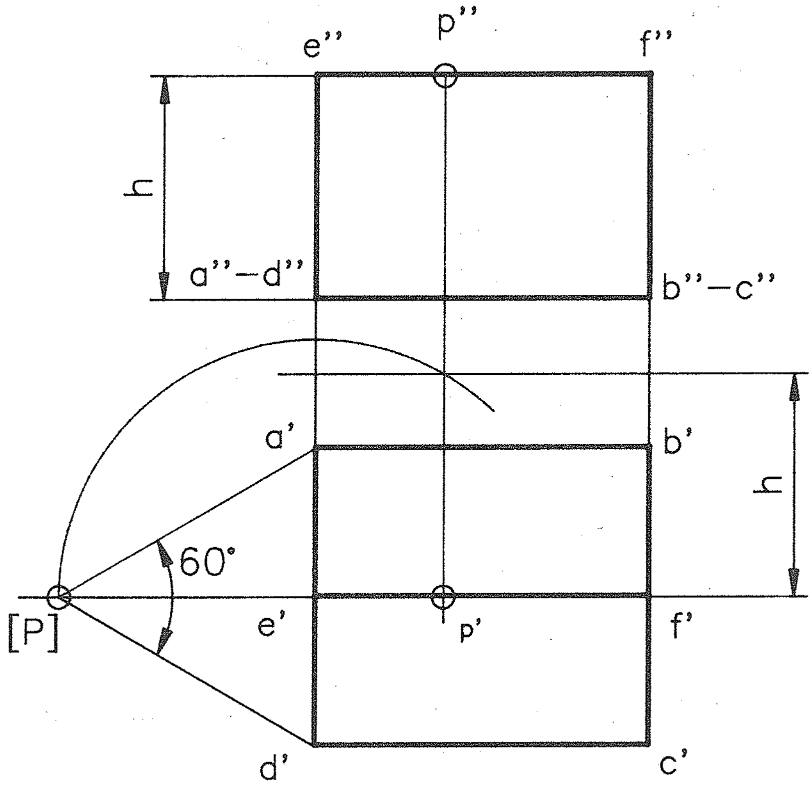


Figura r48.1s

CUESTION r49

En la figura r49.1s se observa que los planos α (a,a_1) y β (b,b_1) comparten los puntos 3 y 4. Por tanto, la recta 3-4 (diagonal del paralelepípedo) es la intersección entre dichos planos. Por otro lado, los planos α (a,a_1) y δ (c,c_1) comparten los puntos 1 y 2. Por tanto, la recta 1-2 (diagonal del paralelepípedo) es la intersección entre dichos planos.

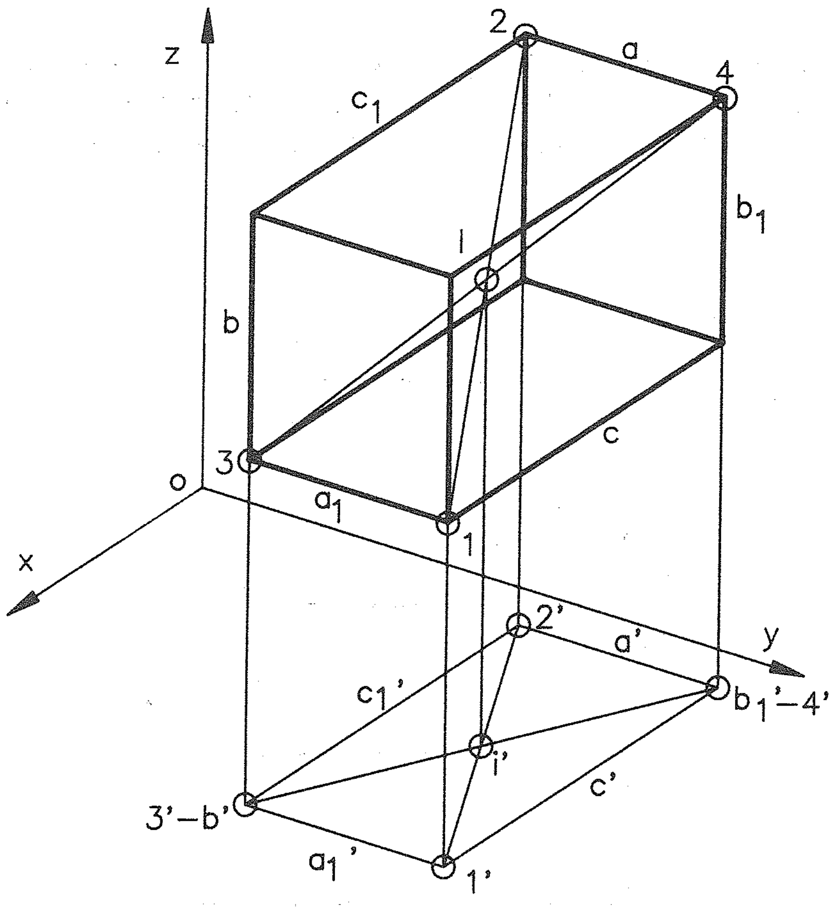


Figura r49.1s

Ambas diagonales 1-2 y 3-4 se cortan en el punto I que, necesariamente, es el punto común a los planos α, β y δ que se pide en el enunciado.

Al mismo resultado se podría haber llegado utilizando el método tradicional de intersección entre planos (utilizando sus trazas). Y para que dichas trazas queden en los límites del formato usado (haciendo la resolución mas cómoda), basta efectuar un cambio de sistema de coordenadas de manera que los ejes del nuevo sistema coincidadn con tres aristas ortogonales del paralelepípedo.

CUESTION r50

Los puntos P1 y P2, de intersección de la recta r con la cónica se han obtenido aplicando el método de resolución de dicho problema que proporciona el estudio métrico de las cónicas.

En este caso particular, se observa (figura r50.1s) que la recta r pasa por uno de los focos (el F) de la cónica. Luego el punto S, simétrico de F respecto de r, coincide con éste último, y, en consecuencia, el eje radical (recta S-F) de las circunferencias c_i cuyos centros son los puntos P_i buscados y de la circunferencia auxiliar c_W, es la recta perpendicular a r que pasa por F.

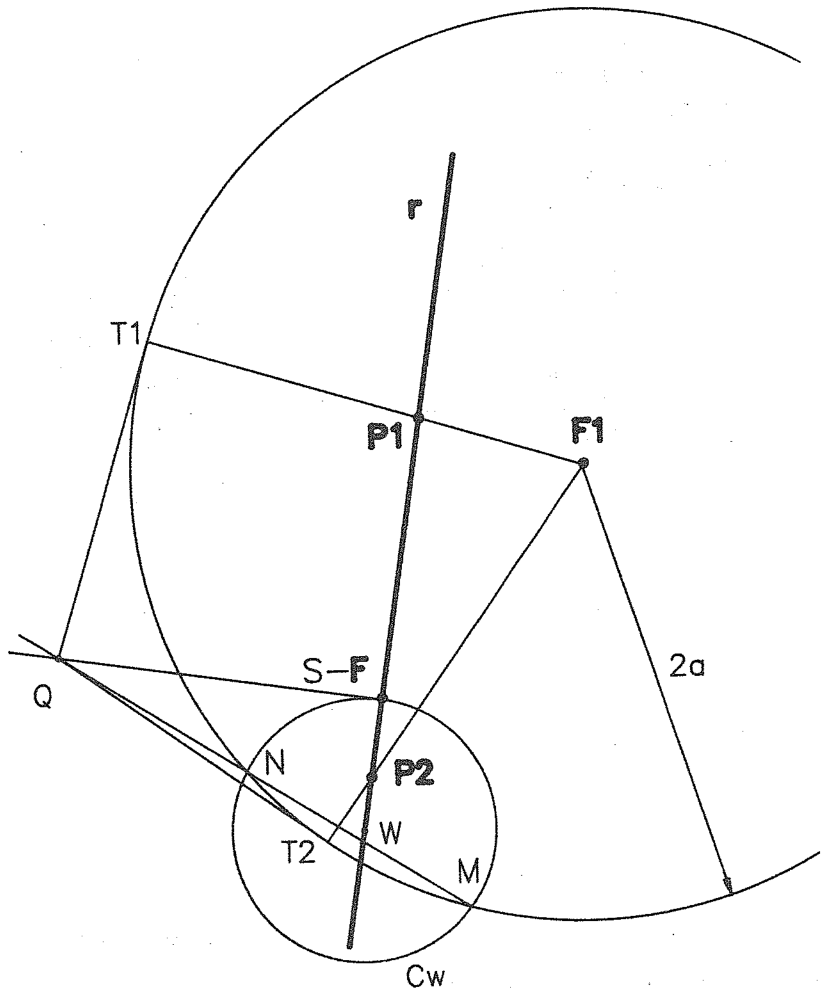


Figura r50.1s

CUESTION r51

La trayectoria de un punto genérico P_i cumple, teniendo en cuenta las restricciones del enunciado, la tercera definición métrica de la elipse (lugar geométrico de puntos P_i del plano cuya suma de distancias a dos puntos fijos P_1 y P_2 se mantiene constante). Por tanto, la trayectoria de P_i discurre según una elipse de focos P_1 y P_2 y cuya distancia entre vértices (2a) vale $P_iP_1 + P_iP_2$ (figura r51.1s).

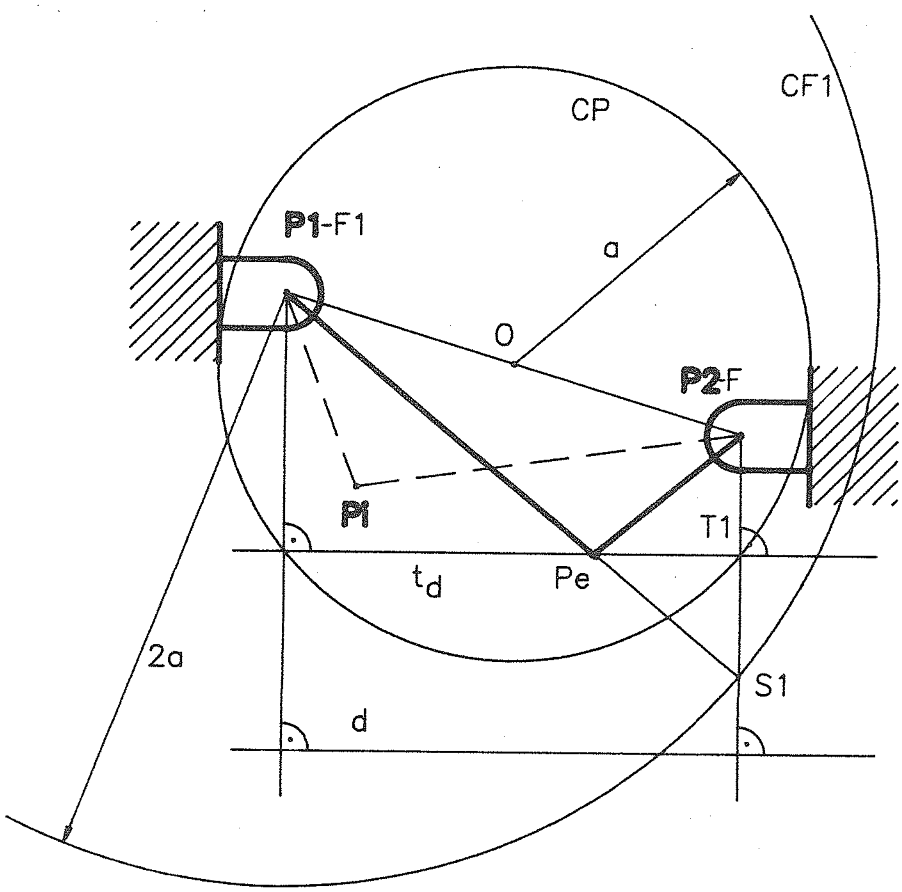


Figura r51.1.s

el punto mas bajo (y el mas alto) de dicha trayectoria se alcanzará cuando la tangente a la elipse sea horizontal. En la figura, P_e se ha averiguado, obteniendo el punto de tangencia de la tangente t_d a la elipse paralela a la dirección horizontal d.

CUESTION r52

La proyección ortogonal sobre el plano horizontal de la circunferencia de centro (O), contenida en (α), es una elipse cuyos elementos definitorios son los siguientes:

- Centro o', proyección ortogonal de (O).
- Vértices focales a' y a_1', proyecciones de los extremos del diámetro de la circunferencia paralelo al plano horizontal.
- Vértices no focales b' y b_1', proyecciones de los extremos del diámetro de la circunferencia perpendicular a α'.

En la figura r52.1s, b' y b_1' se han obtenido tras abatir el plano (no representado) perpendicular a α' que contiene a (O).

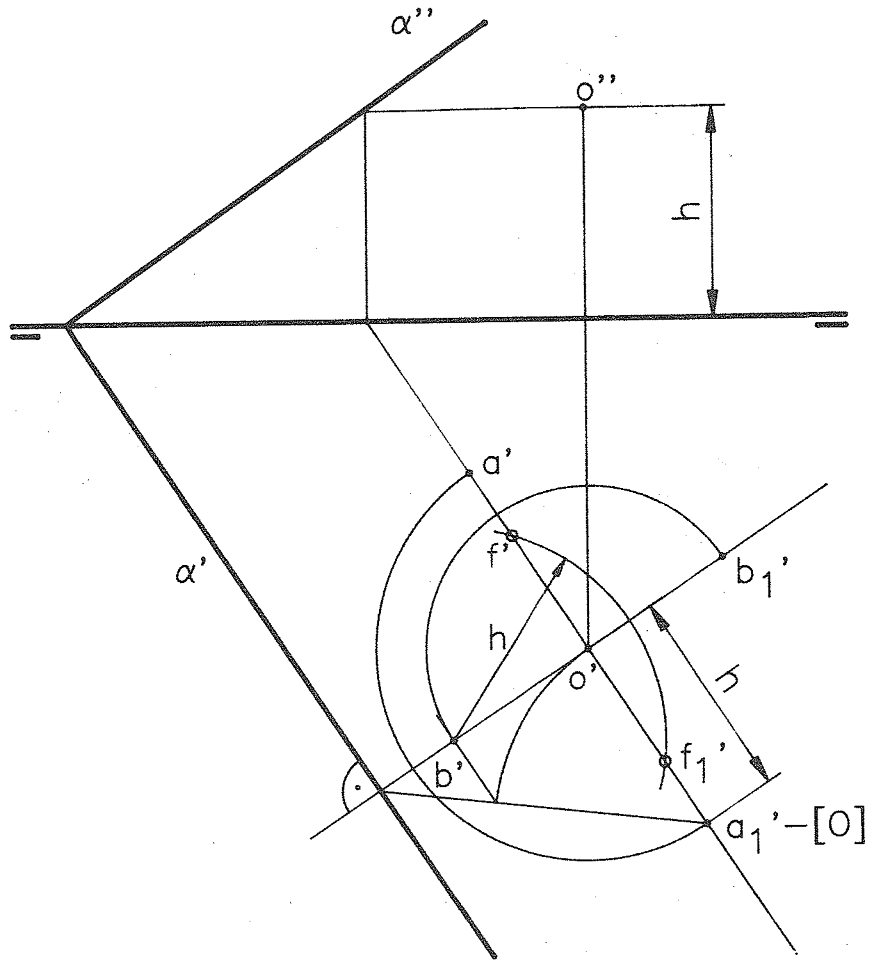


Figura r52.1s

Los focos f' y f_1' de la elipse se han hallado utilizando la relación métrica que existe siempre entre los parámetros "a,b y c" de toda elipse.

CUESTION r53

La homología definida en el enunciado se transforma al proyectarla sobre el plano del cuadro en una homología plana de eje α' y centro P. En dicha homología, además, los puntos homólogos de los vértices del triángulo ABC son, necesariamente, las trazas de las rectas PA, PB y PC con el plano XOY. De este modo se han obtenido A_h, B_h y C_h.

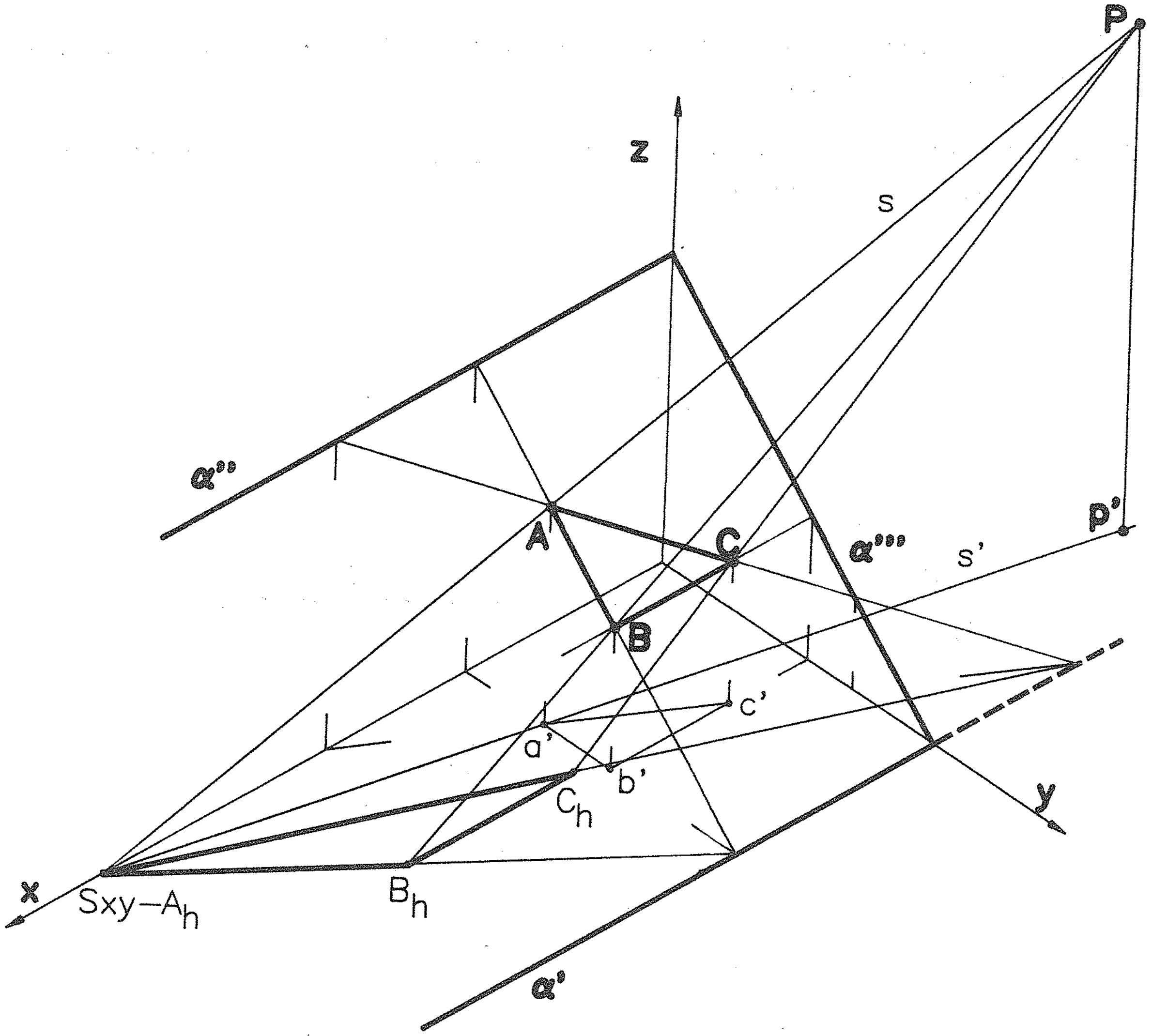


Figura r53.1s

Observese que los pares de rectas homólogas A_hB_h, AB y A_hC_h, AC se cortan en el eje de homología α'.

6. SOLUCIONES DE LAS CUESTIONES DE SELECCION

CUESTION s1 Solución: c

Abatir un plano sobre otro es hacer coincidir el primero con el segundo, haciéndolo girar alrededor de la recta común a ambos. Por ello, el eje de giro (o charnela) es imprescindible para realizar un abatimiento.

Abatir un punto o una recta es una forma incorrecta de indicar que se abate alguno de los infinitos planos que contienen al punto o a la recta. Siendo el resultado del abatimiento totalmente dependiente del plano seleccionado (tanto como del plano de referencia).

CUESTION s2 Solución: a, d

En principio, la norma UNE 1-032-82 permite todas las representaciones propuestas, pues para la colocación de las secciones sucesivas puede elegirse dentro de tres tipos aquel "... que mejor convenga a la configuración del dibujo y a la buena comprensión del mismo".

No obstante, también la norma especifica la necesidad de indicar la posición y sentido de observación del plano o de los planos de corte, "...cuando no es evidente". Con este criterio, y puesto que la interpretación de la forma de la pieza depende del sentido de observación de los cortes, las soluciones que no especifican dicho sentido se consideran incorrectas.

CUESTION s3 Solución: d

Para que un sistema de homología esté determinado, necesitamos conocer, en general, tres elementos. Por lo tanto, ninguna de las tres primeras proposiciones puede ser cierta, ya que solo contemplan dos elementos.

Por lo que respecta a la proposición d, cuatro puntos y sus respectivos homólogos si que determinan, en general una homología (por exceso, ya que, en general, bastan tres puntos y sus respectivos homólogos).Unicamente en el caso particular de que los cuatro puntos facilitados y sus respectivos homólogos estén todos ellos alineados, la homología dejaría de estar definida. Por tanto, si dejamos de lado este caso particular, concluimos que ésta es la proposición correcta

CUESTION s4 Solución: e

Se puede abatir un plano dado sobre otro de referencia siempre que ambos no sean paralelos entre sí. En particular, se puede abatir un plano dado sobre el plano horizontal de proyección, siempre que no sea paralelo al horizontal.

Esto es debido a que, para realizar el abatimiento se gira al plano a abatir hasta superponerlo con el plano de referencia, tomando como eje (o charnela) la recta de intersección de ambos. Unicamente cuando ambos planos son paralelos, no existe recta (propia) de intersección, por lo que no se puede abatir.

El resto de afirmaciones son falsas porque excluyen cualesquiera otros casos diferentes del caso particular que afirman (que como casos particulares son ciertos). Por ejemplo, es cierto que se puede abatir un plano proyectante vertical (y no paralelo al horizontal) sobre el plano horizontal; pero no es el único tipo de plano que se puede abatir sobre el plano horizontal.

CUESTION s5 Solución: d

Una mordedura es el caso particular de intersección entre dos superficies cualesquiera que se da cuando se genera una sola curva (o polígono alabeado) de intersección.

A los cortes locales (o cortes parciales) se les denomina, a veces e incorrectamente, como "roturas"; pero no es normal (ni correcto) denominarlos mordeduras. Además estos cortes se limitan con una línea continua y fina a mano alzada (tipo C).

Por su parte, los cortes que consisten en una media vista y un medio corte se denominan semivista-semisección.

La proposición c no tiene sentido ya que el plano osculador se define en relación a un punto cualquiera de una curva alabeada y no respecto a una superficie (lo que no obsta para que dicha curva pueda pertenecer a la superficie en cuestión).

Por último, una mordedura si puede presentarse como un caso particular de intersección entre cuádricas. Pero no son las intersecciones entre cuádricas las únicas que pueden generar mordeduras, puesto que las cuádricas son a su vez un caso particular de superficies cualesquiera. Por tanto, la proposición e es falsa por exigir una condición no necesaria.

CUESTION s6 Solución: a

Un cambio de plano vertical puede convertir una recta horizontal en una recta perpendicular al plano vertical, sin más que situar la nueva línea de tierra perpendicular a la proyección horizontal.

Las acciones indicadas en las proposiciones b y c solo conseguirían situar la recta en una posición más general (perdiendo su horizontalidad o frontalidad). Siguiendo la proposición del apartado d podríamos convertir la recta en perpendicular al plano horizontal (XOY); pero no en perpendicular al plano vertical (XOZ).

CUESTION s7 Solución: e

Las condiciones para que la perpendicularidad entre dos rectas permanezca invariante en una proyección están contenidas en el "Teorema de las tres perpendiculares".

Puesto que el enunciado de la cuestión ya presupone que las dos rectas son perpendiculares entre sí, y que las proyecciones de ambas sobre un mismo plano son cilíndricas, las condiciones que faltan son:

- que la proyección sea ortogonal sobre dicho plano, y

- que, al menos, una de las rectas sea paralela al plano de proyección.

No estando esta segunda condición recogida en ninguna de las proposiciones, se toma como correcta la última proposición.

CUESTION s8 Solución: a

La norma UNE 1-032-82 distingue un corte de una sección indicando que: "una sección representa exclusivamente la intersección del plano de corte y de la materia del objeto. Un corte representa la sección y la parte del objeto situada detrás del plano secante (con relación a la dirección de observación)".

Por su parte, no hay ninguna referencia a posibles diferencias a la hora de acotar un dibujo que contenga cortes, o secciones respecto a cualquier otro dibujo industrial (UNE 1-039-75).

No obstante, existe el error frecuente de considerar que únicamente se pueden acotar radios y diámetros en las perspectivas. Este error proviene, posiblemente, de la costumbre de incluir dichas cotas en las perspectivas, dada la imposibilidad de medir dichas magnitudes correctamente cuando la representación de las circunferencias proyectadas como elipses se simplifica trazando óvalos.

CUESTION s9 Solución: a,b,c,d

La norma UNE 1-031-75 aporta un ejemplo de acotaciones sobre una perspectiva caballera y no especifica ningún tipo de limitación especial a tal tipo de acotaciones.

La bibliografía sobre el tema (empezando por la norma DIN) va más lejos presentando todo tipo de perspectivas axonométricas en las que se incluyen gran variedad de cotas.

CUESTION s10 Solución: e

El invariante de proporcionalidad entre segmentos tomados sobre una recta (razón simple), se cumple siempre que la proyección sea cilíndrica. Situación que se da en todas las proyecciones diédricas y axonométricas.

CUESTION s11 Solución: a,b,c

Una recta pertenece a un plano si contiene a dos puntos pertenecientes a dicho plano.

Si los dos puntos del plano (α) por los que pasa la recta son, al mismo tiempo puntos de igual cota, también pertenecen a un plano paralelo al plano XOY. Por tanto, la recta tomada será simultáneamente una recta paralela al plano XOY y contenida en el plano (α).

Análogamente razonaríamos respecto a las proposiciones b y c.

Por tanto, comprobando que el plano α puede contener dos puntos con la misma coordenada Z(o la misma coordenada X ó Y) llegamos a la solución dada.

Otro modo de razonar la respuesta es recordando que las trazas de un plano son rectas contenidas, simultáneamente, en él mismo y en el correspondiente plano coordenado. Por tanto, como el plano (α) tiene traza α', ésta es una recta de (α) paralela al plano XOY. Análogamente razonaríamos con α'' y XOZ, y con α''' y YOZ.

CUESTION s12 Solución: c

Al tratar de la "inscripción de las cotas", la norma UNE 1-039-75 dice textualmente: "Se subrayarán las cotas de aquellas partes que no estén dibujadas a escala".

Debe remarcarse que la existencia de partes no dibujadas a escala es excepcional (y como tal excepción se señala en el dibujo), por lo que raramente debe emplearse.

Además, esta excepción no debería existir en planos "nuevos". En donde se puede tener la tentación de utilizarla para "corregir" errores de delineación. Antes bien, debería utilizarse únicamente en planos de piezas que han sufrido modificaciones desde su diseño inicial. Con lo cual la "historia" de la pieza queda reflejada, al mismo tiempo que el costo de delineación de las modificaciones se minimiza.

CUESTION s13 Solución: a

La disposición normalizada de las vistas en sistema europeo es:

	Planta inferior		
Perfil derecho	Alzado principal	Perfil izquierdo	Alzado posterior
	Planta superior		

Figura s13.1s

Por lo que solo las aseveraciones del apartado a son ambas ciertas.

CUESTION s14 Solución: a

La proposición 1 es verdadera puesto que para convertir un plano cualquiera (α) en proyectante, basta realizar un solo cambio de plano de proyección situando la línea de tierra perpendicular a la traza del plano respecto uno de los dos planos de proyección (que deberá ser el que se mantendrá), resultando un plano (α) perpendicular al otro plano de proyección (que será el que ha cambiado).

Una recta cualquiera se puede convertir en recta frontal mediante un cambio de plano vertical (eligiendo la nueva LT paralela a la proyección horizontal, que se mantiene). Una recta frontal se puede convertir en recta vertical mediante un cambio de plano horizontal (eligiendo la nueva LT perpendicular a la proyección vertical, que se mantiene). Por tanto, la proposición 2 también es correcta.

La proposición 3 también es verdadera, ya que al cambiar el plano vertical, manteniendo el plano horizontal, todas las relaciones entre los elementos representados y la proyección horizontal se mantienen; en particular se conservan las distancias entre los elementos y el plano horizontal.

Para que una recta (r) sea simultáneamente perpendicular a un plano (α) y a un plano (β), los planos (α) y (β) deberán ser paralelos entre sí. Esta condición se mantiene si uno de los planos es un plano de referencia o de proyección, por lo que situando (r) perpendicular al plano de proyección (horizontal o vertical), (α) quedará paralelo a dicho plano y la proyección sobre el mismo de cualquier figura contenida en (α) aparecerá en verdadera magnitud. En definitiva, la proposición 4 también es verdadera.

CUESTION s15 Solución: c

La excentricidad ϵ de una cónica es la razón que existe entre los cosenos de los ángulos que forman con el eje del cono el plano de la sección (β) y la generatrices rectilíneas de la superficie cónica (α):

$$\epsilon = \frac{\cos\ \beta}{\cos\ \alpha}$$

Por la definición métrica de las cónicas, cuando estos ángulos son iguales la cónica es una parábola ($\cos\alpha = \cos\beta \Rightarrow \epsilon = 1$), cuando $\alpha < \beta$ es una elipse ($\cos\alpha > \cos\beta \Rightarrow \epsilon < 1$) y cuando $\alpha > \beta$ es una hipérbola ($\cos\alpha < \cos\beta \Rightarrow \epsilon > 1$). Por lo que, en definitiva: $0 \leq \epsilon \leq \infty$.

CUESTION s16 Solución: e

La proyección s'' solo podría corresponder a la proyección vertical de una recta perpendicular a la línea de tierra (recta s_1 de la figura s16.1s), porque todos sus puntos tienen la misma coordenada x; pero en este caso la proyección horizontal de dicha recta debería ser también perpendicular a la L.T. Como caso particular del anterior, s podría ser una recta vertical (recta s_2 de la figura s16.1s), con lo que su proyección horizontal se reduciría a un solo punto.

Dado que s' no coincide con ninguno de los casos descritos, concluimos que s'' y s' no son proyecciones de ninguna recta. Luego la única proposición cierta es la e.

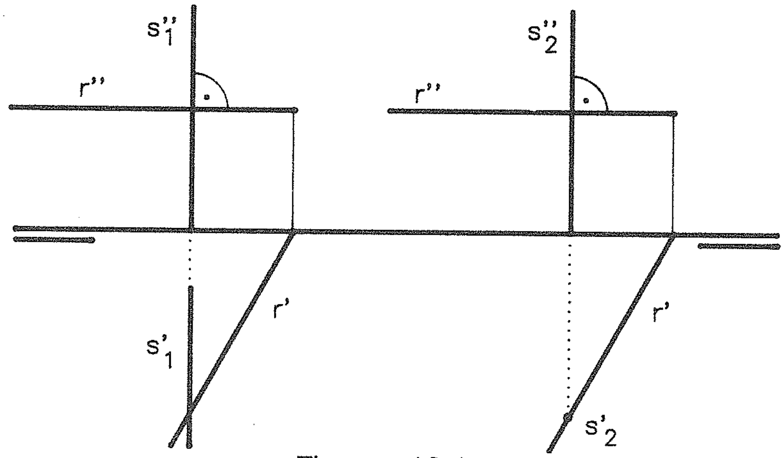


Figura s16.1s

Independientemente del razonamiento anterior, aunque hubiera perpendicularidad entre (r) y (s), ésta no se manifestaría en la proyección vertical salvo en el caso de que (s) fuese paralela a dicho plano (ya que (r) no lo es).

Nótese que s1 no es perpendicular a r (pese a que las proyecciones verticales lo sean), mientras que s2 si es perpendicular a r (y las proyecciones verticales lo son por ser s2 paralela al P.V.).

CUESTION s17 Solución: b

Las generatrices de un cono de revolución de eje (r), ángulo de semiapertura Θ y vértice A serán las infinitas rectas que pasando por (A), formen un ángulo Θ con (r).

Aquellas rectas que contengan a A y estén contenidas en un plano (β_1) (paralelo al (β) y conteniendo a A), serán las infinitas rectas que pasando por (A) sean paralelas a (β).

Por lo tanto, la intersección entre ambos lugares geométricos (el cono y el plano (β_1)) nos dará las dos rectas que cumplen simultáneamente ambas condiciones (figura r17.1s).

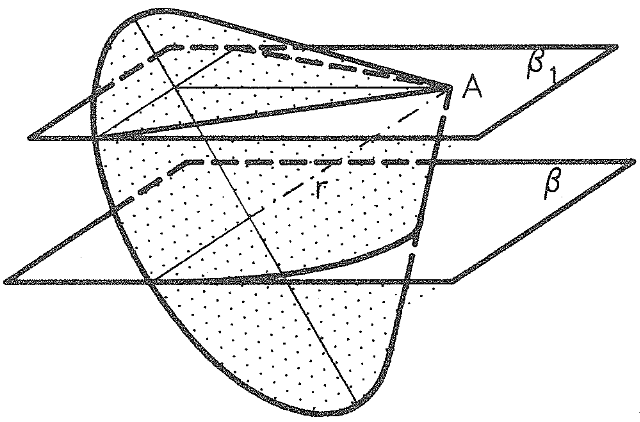


Figura r17.1s

En la figura r17.2s puede verse como la condición necesaria para que exista dicha intersección es que (β) forme con (r) un ángulo δ menor que Θ, siendo $0<\Theta<90^{\circ}$. En esta figura puede verse también como las condiciones c y d no son ciertas (en c existiría una sola solución y en d ninguna).

Por último, en la figura r17.3s puede verse la justificación de que la proposición a también es falsa. La falsedad de la condición e se deriva de que en este caso las rectas solución son todas las que pasan por A y no solo dos.

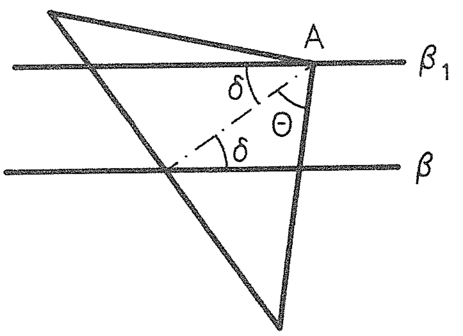


Figura r17.2s

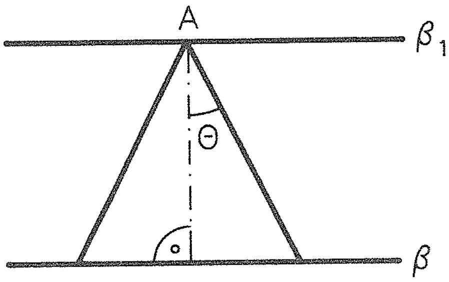


Figura r17.3s

CUESTION s18 Solución: e

La distancia (mínima) entre dos rectas que se cruzan viene dada por el segmento perpendicular común a ambas cuyos extremos apoyen en dichas rectas. Por tanto, el segmento (OC) no puede ser la distancia del segmento (BC) a ninguna recta que se cruce con él (p. ej. el eje OX, tal como dice la proposición a), ya que (OC) no es perpendicular a (BC).

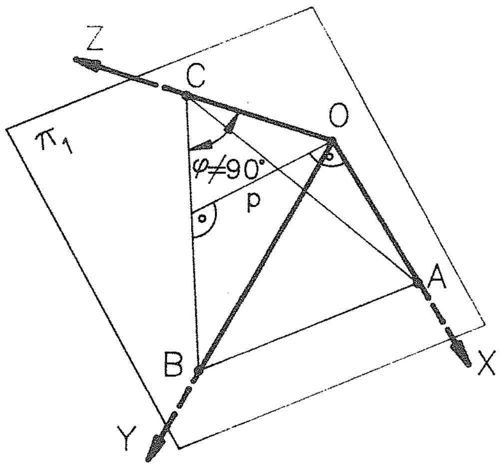


Figura s18.1s

Nótese que si (OC) fuese perpendicular a (BC), dado que BC está contenida en el plano del cuadro π, y que la proyección es ortogonal, (OC) debería proyectarse como un solo punto por ser perpendicular a π.

Por análogo motivo, se descartan como falsas el resto de las cuatro primeras proposiciones. Siendo por tanto la proposición e la correcta.

CUESTION s19 Solución: b

La figura r19.1s justifica que la pieza está representada en sistema americano por todas las vistas salvo el alzado posterior.

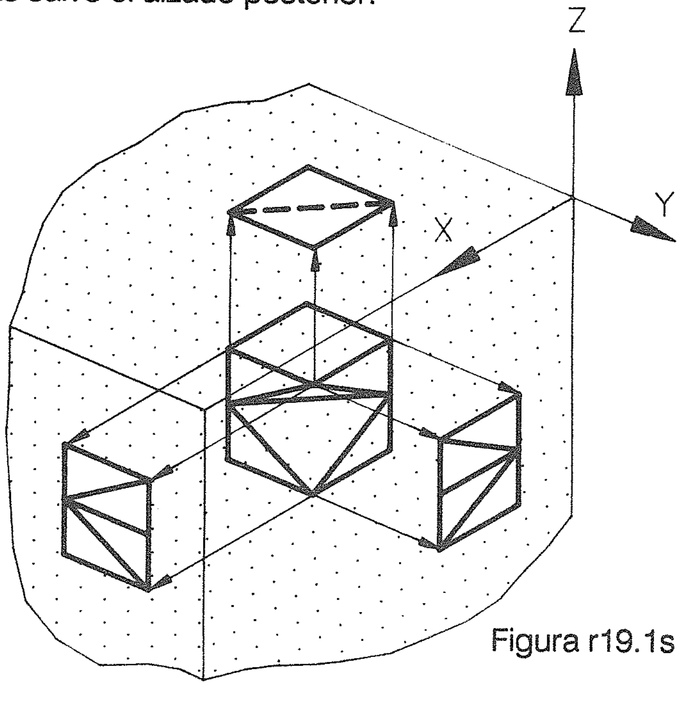


Figura r19.1s

CUESTION s20 Solución: c

El invariante de paralelismo nos asegura que las proyecciones de dos rectas paralelas son también paralelas, siempre que la proyección sea cilíndrica o paralela. Por lo tanto las proposiciones b y d son falsas; dado que la primera es un caso particular y excluye cualquier otro caso, mientras que la segunda remite a otra clase de proyección (la central) en la que no se cumple dicho invariante.

Nótese que si ambas recta son paralelas a la dirección de proyección, se presenta un caso particular en el que la proyección de cada una de las rectas se convierte en un punto, dejando de ser rectas y no ajustándose, por tanto, al enunciado general de la cuestión.

CUESTION s21 Solución: b

Para obtener los coeficientes axonométricos, conocidas las proyecciones de los ejes, necesitamos poder contrastar en el plano del dibujo los valores, en verdadera magnitud y en proyección, de tres segmentos tomados sobre los ejes, lo cual siempre podremos hacer en axonometría ortogonal sin necesidad de más datos, resolviendo el abatimiento de los planos coordenados sobre un plano paralelo al del cuadro.

Por contra, si la axonometría es oblicua (en general) para poder abatir los planos coordenados precisamos conocer como mínimo un triángulo de trazas, mientras que si es caballera o militar, dos de los coeficientes (e_x y e_z en el primer caso, y e_x y e_y en el segundo) son inmediatamente conocidos ya que valen la unidad, pero para obtener el tercero necesitaremos abatir uno de los dos planos coordenados que contengan al eje correspondiente, lo cual no podremos concretar si no es mediante el conocimiento de algún dato adicional (por ejemplo la situación de un punto de dicho eje una vez abatido el plano y en proyección).

CUESTION s22 Solución: c

La afirmación formulada en esta cuestión corresponde al enunciado del teorema de Schlömilch-Waisbach. Teorema que, para su demostración, precisa imperativamente que la proyección que empleemos para obtener imágenes sobre el plano del cuadro sea ortogonal. Por tanto, dicha afirmación no tendrá validez si la axonometría es oblicua.

Por otro lado, la justificación del teorema de Schlömilch-Waisbach no exige ninguna condición a la hora de situar el plano del triángulo de trazas (π_1), excepto la de obligarle a que sea paralelo al del cuadro, pudiéndose demostrar el mismo a partir de cualquier plano que cumpla esta condición con independencia de su distancia al plano del cuadro (excepción hecha , naturalmente, de que coincida con él).

CUESTION s23 Solución: b

La afirmación formulada en esta cuestión corresponde al enunciado del teorema de Schlömilch-Waisbach. Teorema que, para su demostración, precisa imperativamente que la proyección que empleemos para obtener imágenes sobre el plano del cuadro sea ortogonal. Por tanto, dicha afirmación no tendrá validez si la axonometría es oblicua.

La particularidad de la clase de triángulo de trazas, desde el punto de vista métrico, no supone ninguna restricción a la afirmación anterior. En todo caso cabría matizar la necesaria condición de "acutángulo" de todo triángulo de trazas.

Nótese también que en el caso particular que supone el hecho de que dicho triángulo sea equilátero, corresponde a la circunstancia de que la axonometría sea ortogonal isométrica. Y el caso particular de que el triángulo sea isósceles obedece al hecho de que la axonometría sea ortogonal dimétrica.

CUESTION s24 Solución: e

Si en la figura s24.1s representamos el punto B, de acuerdo a las coordenadas facilitadas (en dicha figura, el valor de $b_y \cdot e_y$ se ha elegido arbitrariamente). Observamos que en dicha axonometría el triángulo de trazas (π_B) que contiene a B está determinado y coincide con el allí representado (π_B',π_B'',π_B'''). En consecuencia, para que la recta AB sea paralela al plano del cuadro, necesariamente deberá estar contenida en el plano π_B. Y como el punto A (a_x,0,a_z) pertenece al plano coordenado XOZ, obligatoriamente A deberá ser el punto-traza de AB con XOZ y, por tanto, tendrá que estar contenido en π_B''.

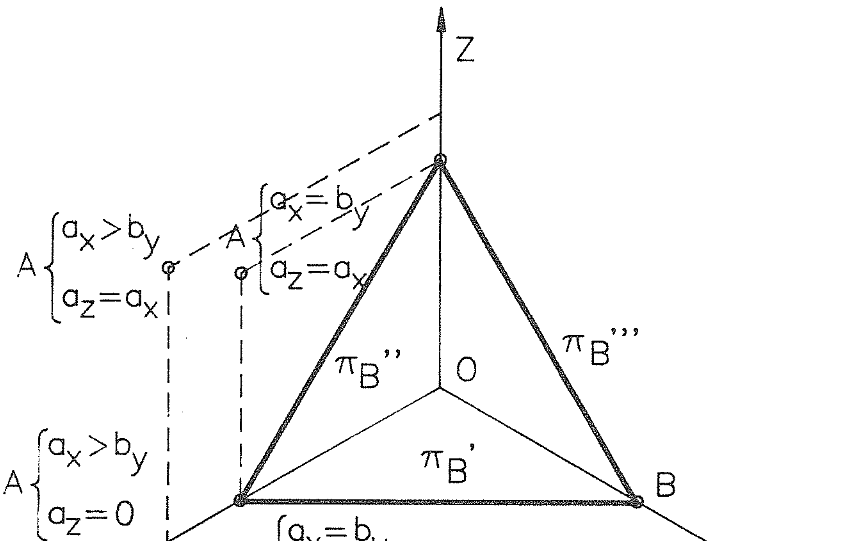


Figura s24.1s

Analizando una a una todas las posibles respuestas correctas tenemos que:

- si $a_X > b_Y$; al ser la axonometría isométrica resultará que $a_X \cdot e_X > b_Y \cdot e_Y$, y por tanto A nunca podrá pertenecer a π_B'' con independencia del valor de a_Z, incluso en el caso de que $a_Z = 0$, y, con mayor motivo, si $a_Z = a_X$.

- si $a_X = b_Y$; por el mismo motivo, resultará que $a_X \cdot e_X = b_Y \cdot e_Y$, y por tanto únicamente en el caso de que $a_Z = 0$ el punto A pertenecerá a π_B'' y cumplirá lo exigido. En cualquier otro caso, por ejemplo si $a_Z = a_X$, el punto A dejará de pertenecer a π_B''.

Puesto que con ninguna de las condiciones propuestas se cumple que A ϵ π_B'', la solución correcta es la proposición e. Es decir, que el problema si tiene solución, pero no es ninguna de las propuestas.

CUESTION s25 Solución: b,d

La proyección cilíndrica sobre un plano de cualquier figura contenida en un plano paralelo al de proyección es siempre una figura idéntica a la primera, por tanto, si los segmentos (AB) y (CD) son paralelos al plano de proyección, sus proyecciones serán dos segmentos idénticos a ellos y, en consecuencia, iguales entre sí (proposición d).

En el caso de que proyectemos dos segmentos paralelos según una misma dirección d, los planos proyectantes de ambos resultan paralelos y, por tanto, sus proyecciones también. Si consideramos a dichos segmentos (AB) y (CD) con sus extremos (A) y (D) apoyados en el plano de proyección π, resultará que éstos determinarán, junto con sus proyecciones AB y CD respectivamente, dos triángulos (A)(B)A y (C)(D)C, necesariamente iguales. En la figura s25.1s, se observa que dichos triángulos tienen sus tres lados paralelos y, al medir (AB) y (CD) lo mismo, sus dos lados restantes son también iguales. Por lo que las proyecciones AB y CD miden lo mismo, resultando la proposición d también correcta.

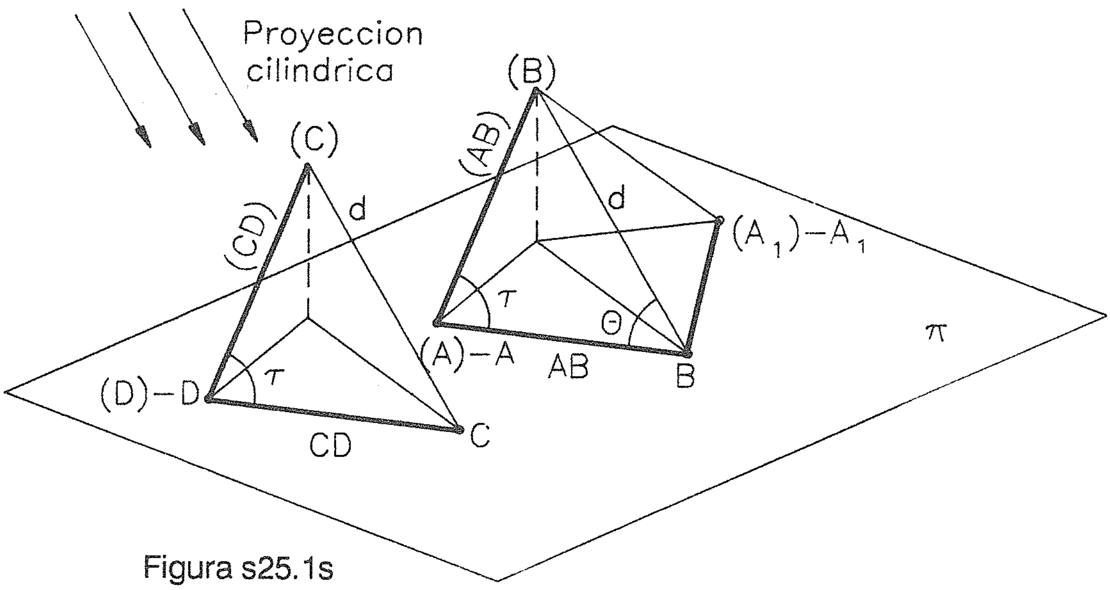


Figura s25.1s

Nótese (figura s25.1s) que, dejando aparte la posibilidad de que (AB) y (CD) sean paralelos al plano de proyección, la condición de que dichos segmentos sean paralelos entre sí no es la única que hace que las proyecciones AB y CD sean iguales. En dicha figura, (A_1B) simétrico de (AB) respecto del plano perpendicular al de proyección que contiene a (B)B también cumple el enunciado de la cuestión (se obtienen dos segmentos de la misma longitud, aunque no paralelos). En cualquier caso las únicas proposiciones válidas de esta cuestión son la b y la d, ya que las a, c y e no serán siempre ciertas.

CUESTION s26 Solución: a

El teorema de las tres homologías puede enunciarse literalmente como se hace en la cuestión. Las únicas condiciones exigibles para su cumplimiento son, por tanto:

- que las tres formas F', F'' y F sean planas;
- que los tres planos que las contienen tengan en común una recta (el eje E), y
- que las formas F' y F sean homólogas (teniendo a E por eje de homología) y que las formas F'' y F sean homólogas (teniendo a E por eje de homología).

Las circunstancias de que F' y F'' sean coplanarias y/o de que los centros de homología O' y O'' determinen una recta perpendicular a E, no constituyen sino casos particulares, posibles, dentro del marco de aplicación del teorema de las tres homologías, pero en ningún caso constituyen requisitos exigibles para el cumplimiento de dicho teorema.

CUESTION s27 Solución: b

El ángulo diedro entre dos planos es el que determinan las rectas resultado de intersectar dichos planos con un tercer plano perpendicular a la recta de intersección entre los dos primeros. Naturalmente, a partir de estas rectas siempre podremos medir cuatro ángulos (correspondientes a los cuatro diedros que determinan dichos planos) iguales dos a dos y suplementarios cada par de ángulos distintos. En función de lo que convenga, o de lo que se nos pida, mediremos uno u otro (figura s27.1s).

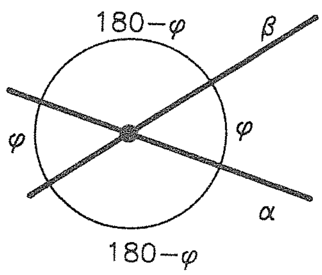


Figura s27.1s

Elegido el ángulo del diedro a medir, observamos (figura r27.2s) que las rectas que nos permiten medirlo corresponden a una de máxima inclinación del primer plano respecto del otro y a la proyección de esta sobre el segundo, o viceversa. Es decir, que el ángulo que midamos resultará ser el que forman una recta de máxima inclinación del primero respecto del segundo, con este último, o bien el que forman una recta de máxima inclinación del segundo respecto del primero, con este último, indistintamente.

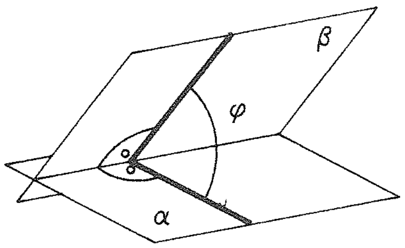


Figura s27.2s

Dicho ángulo será, en el diedro en el que operemos, el máximo ángulo que comprendan dos rectas de cada uno de los dos planos, resultando siempre mayor (o a lo sumo igual en algún caso particular) que el que nos proporcionen cualquiera de los supuestos a), c), d) y e) (figura s27.3s y s27.4s).

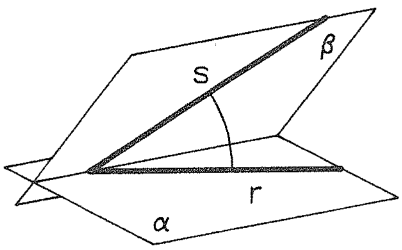


Figura s27.3s

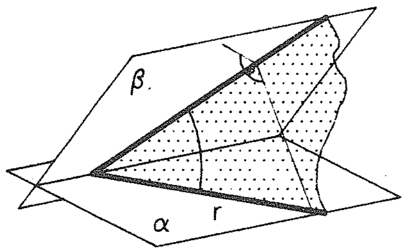


Figura s27.4s

Nótese que en el caso d), el ángulo propuesto vale siempre 90°-90° $=0^\circ$ (figura s27.5s).

Otro tanto ocurre con el caso e), en el que según lo allí expuesto, el ángulo a medir será el que forman dos rectas paralelas, es decir 0° (figura s27.6s).

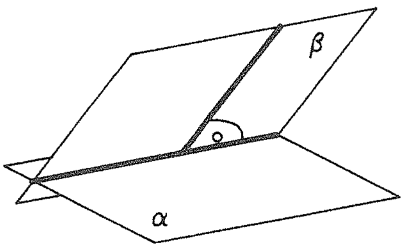


Figura s27.5s

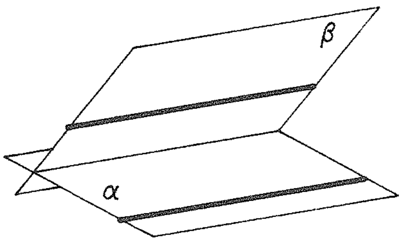


Figura s27.6s

CUESTION s28 Solución: d

Las trazas de una recta son los puntos de intersección de ésta con los planos coordenados. Por lo tanto, la proposición a es correcta, siendo falsas b y c.

Por otra parte, las trazas dividen a la recta en segmentos, finitos o infinitos, que corresponden a los intervalos de la misma pertenecientes a los distintos octantes en que dividen el espacio los planos coordenados del sistema de referencia. Luego, teniendo en cuenta que una recta puede intersectar una sola vez a cada plano coordenado (salvo si está contenida en él), como máximo podrá pertenecer a cuatro octantes diferentes.

Por ello, la proposición a es falsa en tanto hace referencia a segmentos de la recta que pertenecen a planos coordenados, en lugar de segmentos que pertenecen a cuadrantes u octantes.

CUESTION s29 Solución: e

La proyección cilíndrica se caracteriza por poseer el centro de proyección en un punto impropio del espacio, el correspondiente a la dirección de proyección. Se caracteriza, por tanto, por generar rectas proyectantes y planos proyectantes siempre paralelos a dicha dirección.

La proyección cilíndrica no es, en consecuencia función de la superficie sobre la que se proyecta (que, en general, es un plano). Si bien, en la práctica, se distingue entre proyección cilíndrica oblicua y proyección cilíndrica ortogonal según que la dirección de proyección forme con el plano sobre el que se proyecte (plano del cuadro) un ángulo cualquiera distinto de 0 y de 90°, o forme 90° con éste último.

CUESTION s30 Solución: c

El contorno aparente de una esfera generado al proyectar ésta desde un centro de proyección impropio (como ocurre en el caso de la axonometría ortogonal) es una circunferencia máxima de la misma, de centro el de la esfera y contenida en un plano que pase por dicho centro y sea perpendicular a la dirección de proyección.

A efectos de representación, dicho contorno aparente se verá afectado por la operación de escalado correspondiente al aplicar la escala del dibujo, y, por tanto, como la escala de representación en la axonometría isométrica es de 1/0.816, el diámetro del contorno aparente valdrá 120·1/0.816. Al ser la axonometría ortogonal, la proyección directa de dicho contorno aparente será una circunferencia idéntica a la anterior, mientras que las proyecciones laterales serán todas ellas elipses cuyos ejes mayores medirán 120·1/0.816 (y cuyos diámetros conjugados paralelos a los ejes coordenados, medirán 120).

CUESTION s31 Solución: c

Las asíntotas de una hipérbola son las dos rectas del plano de la cónica que resultan tangentes a la hipérbola en sus dos puntos impropios.

Pueden obtenerse, como secantes excepcionales, a partir de la circunferencia focal de centro uno cualquiera de los focos de la hipérbola, dibujando las mediatrices de los dos segmentos que proporcionan el otro foco y los puntos de contacto de las tangentes a la circunferencia focal trazadas desde este último. La aplicación del procedimiento métrico para obtener los puntos comunes entre dichas mediatrices y la hipérbola constata la condición de ambas rectas de tangentes a la cónica en sus dos puntos impropios.

CUESTION s32 Solución: b,c,e

Las proposiciones b, c y e corresponden a los enunciados de tres teoremas de cuádricas de utilidad en la determinación y representación de intersecciones entre superficies cuádricas.

La proposición b se puede justificar del siguiente modo:

Consideremos el plano definido por los dos puntos comunes y un tercer punto de la intersección (arbitrario). Dicho plano cortará a las dos cuádricas según dos cónicas confundidas, puesto que existe una única cónica determinada por los cinco elementos: los tres puntos y las dos tangentes por los puntos comunes. Es decir, que la cónica contenida en el plano definido forma parte de la intersección de ambas superficies. A partir de aquí, un nuevo teorema nos asegura que "si dos cuádricas cualesquiera, que se corten, tienen una cónica común, su intersección se compone además de otra cónica". Con lo que, en definitiva, se puede afirmar que si dos cuádricas que se cortan son tangentes en dos de sus puntos, la intersección entre ambas se produce según dos curvas planas (cónicas).

La proposición c tiene su justificación en el hecho de que, al ser ambas cuádricas simétricas respecto del plano principal compartido, cualquier plano auxiliar perpendicular a este último, intersectará a dichas superficies según dos cónicas simétricas respecto de la recta intersección del plano principal con el auxiliar, cónicas que se intersectarán, a su vez, como máximo según cuatro puntos simétricos dos a dos respecto de la recta anterior. Por tanto, la proyección ortogonal de estos cuatro puntos sobre el plano principal se producirá según dos puntos y, en consecuencia, la proyección de la intersección es intersectada por una recta como máximo según dos puntos, lo que indica que ésta será una línea plana de segundo grado. Como es sabido, la expresión gráfica de una línea plana cuya ecuación sea de segundo grado es una cónica que, en este contexto general, podrá adoptar la forma de elipse, hipérbola, parábola, un par de rectas que se corten, una recta doble ó resultar una cónica imaginaria con un punto real.

Debe hacerse notar, en la proposición c, que en el caso de que las cuádricas se intersecten según dos cónicas, nos encontraríamos ante una proposición idéntica a la e, resultando, en este caso, la proyección de la intersección sobre el plano principal compartido por ambas cuádricas, un par de rectas.

En relación a la proposición a, la circunstancia de que dos cuádricas sean de revolución no es suficiente para garantizar que su intersección se produzca según dos curvas planas, que, por otro lado, en general, no resultarán coplanarias. Unicamente la intersección sería una curva plana (doble) si una cuádrica circunscribiera a la otra.

Finalmente, por lo que respecta a la proposición d, ésta sería correcta y correspondería al enunciado de un teorema de cuádricas, si en la misma sustituyéramos al cono por una esfera.

CUESTION s33 Solución: d

En general, en una superficie, el plano tangente en un punto A de la misma queda determinado por las tangentes en A a dos líneas cualesquiera contenidas en la superficie y que pasen por A.

En particular, si la superficie es reglada, una de las líneas puede ser siempre la generatriz que pase por A, cuya tangente, al ser la generatriz recta, es ella misma. Por tanto, el plano tangente queda determinado por la generatriz que pase por A y la tangente en A a cualquier otra línea contenida en la superficie que pase por dicho punto.

Teniendo en cuenta que en toda superficie reglada alabeada dos generatrices infinitamente próximas se cruzan, se demuestra que el plano tangente es diferente para cada punto de una misma generatriz, formando un haz de planos de eje dicha generatriz.

Observese que, de acuerdo a todo lo anterior, el plano tangente variará al pasar de A a otro punto de cualquier directriz que contenga a A. Ya que, aún en el caso de que la superficie fuera un hiperboloide hiperbólico (doble generación directrices-generatrices) y considerásemos la directriz recta que pasa por A, el plano tangente también variaría al movernos sobre dicha recta (formando un haz de planos de eje dicha generatriz).

CUESTION s34 Solución: a

El teorema de Dandelin en su aplicación al caso de la elipse proporciona la tercera definición métrica de esta cónica, cuyo enunciado "lugar geométrico de los puntos del plano, cuya suma de distancias a dos puntos fijos, llamados focos, es constante", lleva implícita la primera proposición de esta cuestión.

La segunda proposición de esta cuestión corresponde a la tercera definición métrica de la hipérbola, mientras que las dos restantes no corresponden a ningún enunciado de definición métrica de las cónicas.

CUESTION s35 Solución: a

El enunciado del teorema de las tres perpendiculares dice que "si dos rectas son perpendiculares en el espacio, y una de ellas es paralela a un plano de proyección, las proyecciones ortogonales de ambas rectas sobre dicho plano, son también dos rectas perpendiculares". Teniendo en cuenta que toda recta perpendicular a un plano cualquiera lo es a la totalidad de las rectas contenidas en éste, podemos concluir que, en este caso, dicha recta será también perpendicular a la recta resultado de intersectar dicho plano con el del cuadro en axonometría ortogonal.

En este razonamiento se observa que el plano de que se trate no tiene que adoptar ninguna posición particular respecto al triedro de referencia ni respecto al plano del cuadro para que se cumpla dicho enunciado.

El único caso particular que merece comentarse es el que se produciría si el plano fuera paralelo al del cuadro, en cuyo caso la proyección directa de cualquier recta perpendicular a él se reduciría, en axonometría ortogonal, a un punto.

CUESTION s36 Solución: a,b,e

Las superficies polares y rectificantes son dos casos particulares de superficies tangenciales en las cuales las "aristas de retroceso" son, respectivamente, las envolventes de las rectas intersección de los sucesivos planos normales y de los sucesivos planos tangentes principales (o rectificantes) de una determinada curva alabeada. Se trata pues, de dos superficies regladas desarrollables.

Las superficies de igual pendiente son también desarrollables al quedar implícita dicha condición en el proceso constructivo a emplear para obtener sus generatrices.

Finalmente, tanto el hiperboloide de una hoja, o hiperboloide hiperbólico, como el paraboloide hiperbólico son superficies regladas generadas a partir de tres directrices rectas (una de ellas impropia en el caso del paraboloide hiperbólico), sin que en dicha generación aparezca implícita ni explícita la condición de "desarrollable".

CUESTION s37 Solución: e

La norma UNE 1-039-75, en su epígrafe 6 define el símbolo "cuadrado" para las <u>secciones</u> cuadradas.

Es decir, que el mencionado símbolo debe acompañar a una dimensión que corresponda al lado de una sección transversal cuadrada de la pieza representada. Del mismo modo que el símbolo "diámetro" precede a la cifra de cota del diámetro de una sección transversal circular. En ambos casos, el símbolo sustituye a la representación de la mencionada sección transversal, puesto que aporta la misma información normalizada de la forma de dicha sección.

Por esta razón, ninguna de las cuatro utilizaciones del símbolo de "cuadrado" de las figuras propuestas es correcta.

Nótese que las figura 1, 2 y 4 pueden prestarse a confusión, dado que la dimensión acotada también corresponde con la del lado de una cara cuadrada de la pieza, paralela al plano de proyección. Lo que puede hacer olvidar que la sección transversal (perpendicular a dicho plano de proyección) no es cuadrada en ninguno de los casos. Por lo que debe remarcarse que en ningún caso puede emplearse dicho símbolo para informar de la forma cuadrada de la cara de un objeto introduciéndolo en una vista en la que la mencionada cara se visualice en verdadera magnitud.

CUESTION s38 Solución: d

A partir de sus definiciones métricas, una elipse la podemos trazar, bien conociendo sus dos focos y el valor 2a (distancia entre vértices del eje focal), o bien conociendo una directriz, su foco correspondiente y el valor de su excentricidad:

- Por aplicación de la tercera definición métrica, cualquier punto de la elipse, lo podemos obtener sabiendo que la suma de distancias de dicho punto a cada uno de los dos focos vale 2a.

- Por aplicación de la segunda definición métrica, cualquier punto de la elipse lo podemos obtener a partir de una de sus directrices, de su foco correspondiente y del valor de su excentricidad, sabiendo que la razón de distancias de dicho punto al foco y a su directriz es constante y vale la excentricidad de dicha cónica.

Unicamente una de las proposiciones, la d, reúne todos los datos necesarios para trazar la elipse por aplicación, en este caso, de su segunda definición métrica.

CUESTION s39 Solución: a

La representación de una pieza "cortada" por uno o más planos, debe incluir, además de la proyección de las secciones que le ocasionen a la pieza dichos planos, la proyección de la parte de la pieza que quede detrás del plano de corte.

Por este motivo los cortes por el plano F-G de las piezas 2, 3 y 4 no corresponden al que se facilita en la figura, ya que en ella faltarían las proyecciones superpuestas de dos pares de aristas (caso de la pieza 2) y de dos pares de semicircunferencias contenidas en dos planos perpendiculares al de proyección (caso de las piezas 3 y 4). Tal como se puede comprobar en las axonometrias de la figura s39.1s.

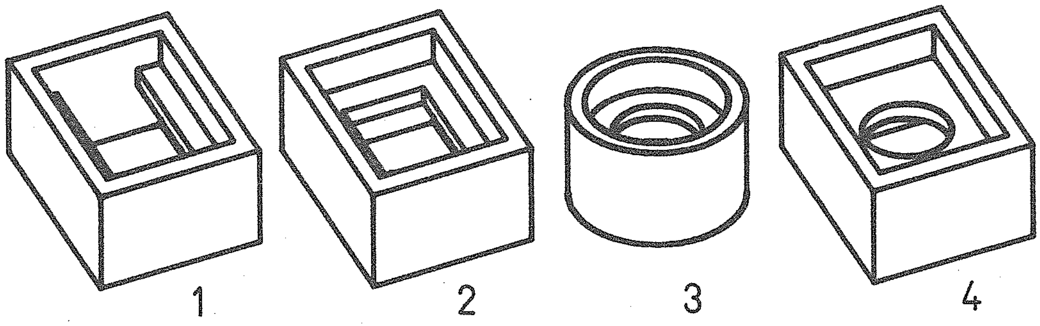


Figura s39.1s

Si que corresponde, en cambio, dicho corte al de la pieza 1, ya que en este caso la proyección de la parte de la pieza comprendida entre el plano de corte y el de proyección aparece completa en dicha figura.

CUESTION s40 Solución: d

La cota A nos permite conocer el valor de los lados del triángulo equilátero sección recta de una parte de la pieza representada (de forma incompleta). Dicha cota está correctamente expresada.

La cota B acompañada del símbolo que la precede, define la forma cilíndrica de la parte restante de la pieza y el valor del diámetro de dicho cilindro. Dicha cota está correctamente expresada.

La cota C nos está facilitando la distancia que debe de haber entre el eje de revolución del cilindro y una de las aristas del prisma. Ambas rectas están contenidas en un plano paralelo al de proyección y, por tanto, dicha cota también está correctamente expresada.

La cota D está facilitando la distancia del plano que se ha elegido para seccionar el prisma, respecto a una de las bases del cilindro. La elección de la posición de dicho plano es totalmente arbitraria, pudiendo servir cualquier otro paralelo a él, y, por tanto, el conocimiento de su distancia a la base del cilindro es completamente innecesario, resultando, en definitiva, la inclusión de dicha cota incorrecta.

CUESTION s41 Solución: b

La norma UNE 1-032-82 en su apartado 5.5 relativo a la representación de piezas simétricas dice "con el fin de ganar tiempo y ahorrar espacio, se pueden representar las piezas simétricas por una fracción de su vista completa". En este caso la norma especifica que " la traza del plano de simetría que limita el contorno de la vista se marca en cada uno de sus extremos por dos pequeños trazos finos perpendiculares al eje" o bien " se pueden, igualmente, prolongar las líneas representativas de la pieza ligeramente más allá de la traza del plano de simetría. En este caso puede omitirse los dos pequeños trazos paralelos".

De las tres representaciones que se facilitan en esta cuestión, en la primera no se marcan las trazas de los planos de simetría de acuerdo a lo especificado en la norma, ni se prolongan las líneas representativas de la pieza más allá de dichas trazas, por tanto, dicha representación es incorrecta.

En la tercera, una de las dos trazas de los dos planos de simetría que limitan la representación se marca de acuerdo a la norma, pero la segunda no, no sobrepasando tampoco las líneas representativas de la pieza a esta última, por tanto, dicha representación también es incorrecta.

En definitiva, la figura 2 es correcta según la Norma. No obstante, no es habitual emplear ambas indicaciones (trazos y prolongación de aristas) superpuestas. Así, los ejemplos que da la propia Norma, solo consideran una de las dos indicaciones.

CUESTION s42 Solución: e

La norma UNE 1-032-82 en su apartado 2.6 relativo a las vistas parciales dice que "si en una vista la representación de la totalidad de un elemento no es indispensable para la comprensión del dibujo, puede reemplazarse la vista completa por una vista parcial, limitada por una línea llena fina a mano alzada (tipo C) o una recta con zigzag (tipo D)".

Contrastando lo especificado por la norma y las distintas proposiciones de esta cuestión, resulta claro que ninguno de los tipos de líneas que se facilitan en esta última coinciden con los tipos de línea que pueden emplearse para limitar una vista parcial.

CUESTION s43 Solución: e

La norma UNE 1-032-82 en su apartado 4.7 permite la representación de piezas simétricas por una "media vista" y un "medio corte", quedando separadas éstas, según se desprende del ejemplo de aplicación que facilita la norma, por la traza del plano de simetría correspondiente. Dicha traza debe dibujarse, de acuerdo a la misma norma anterior, con línea fina de trazos y puntos, tal como se ha hecho en el alzado A1 de esta cuestión. Por tanto, dicho alzado está correctamente representado.

Obsérvese que en los alzados A2 y A3 la separación entre el "medio corte" y la "media vista" se ha realizado a través de una arista originada por el corte, habiéndose dibujado ésta con trazo grueso continuo, no habiéndose procedido, por tanto, de acuerdo a lo indicado en la norma.

CUESTION s44 Solución: a

La norma UNE 1-032-82 al referirse a las generalidades sobre los cortes dice que "en principio, los nervios, elementos de fijación, árboles, radios de ruedas y otros elementos análogos no se cortan longitudinalmente, y , como consecuencia, no se rayan".

La pieza que se facilita croquizada en esta cuestión se compone de dos cilindros de un cierto espesor unidos y rigidizados mediante cuatro nervios.

El corte de la misma por uno de sus planos de simetría incluirá, además de la representación de los dos cilindros, la de dos nervios cortados longitudinalmente por dicho plano, que, en aplicación de la norma, no deberán rayarse. Además, incluirá la zona de "cruce" ó "unión" de los cuatro nervios que puede atribuirse indistintamente a uno cualquiera (o a dos) de los cuatro nervios. Dicha zona se atribuye siempre, en estos casos, al nervio (o a los nervios) que se vea (o vean) afectado(s) transversalmente por el plano de corte y, en consecuencia, si que se rayan.

De acuerdo a esto, el corte número 1 es el único que se encuentra representado correctamente.

CUESTION s45 Solución: d

La tabla de clasificación de los distintos tipos de líneas y sus aplicaciones, incluida en el apartado 3.1 de la norma UNE 1-032-82, especifica las siguientes aplicaciones para la línea tipo K (línea fina discontinua de trazo largo y dos trazos cortos sucesivamente):

- contorno de piezas adyacentes;
- posiciones intermedias y extremos de piezas móviles;
- líneas de centros de gravedad;
- contornos iniciales antes de conformado, y
- partes situadas delante de un plano de corte.

Observamos pues, que de las cuatro utilizaciones que se proponen en esta cuestión, la 1 , la 3 y la 4 están dentro de las aplicaciones de la línea tipo K.

La utilización número 2, trazas de planos de simetría, debe realizarse según la norma, mediante línea fina de trazos y puntos (tipo G).

CUESTION s46 Solución: e

Los cortes, cuyas reglas generales de disposición son las mismas que las existentes para las vistas, son, de hecho, vistas de un objeto afectado por un corte ficticio, en las que se representa la intersección del plano de corte con la materia del objeto y la parte de éste último situada detrás del plano secante.

Evidentemente, tal corte no supone una operación de mecanizado de dicho objeto, sino que tiene un significado meramente descriptivo, practicado a fin de dar acceso visual a aspectos del objeto que solo podríamos observar a través de la inclusión de las, generalmente menos expresivas, líneas ocultas.

De todo ello queda claro que la disposición de un plano de corte (o de varios planos de corte, en función de la modalidad de corte de que se trate) afecta a una sola vista en la representación del objeto en cuestión, a la vista para la que expresamente se ha elegido.

Aunque, excepcionalmente, se representasen varias vistas afectadas por el mismo corte, la particularización y exclusividad que implican las proposiciones a, b, c y d haría que tampoco fuesen correctas.

CUESTION s47 Solución: a

La vista, objeto de la pregunta, no puede corresponder, en ningún caso, a una "sección" en cualquiera de sus modalidades, ya que en una sección se representa, exclusivamente, la intersección del plano que la ocasiona con la materia del objeto. Como puede observarse, en ella aparecen líneas correspondientes a proyecciones de partes del objeto situadas entre el plano seccionador y el de proyección, por lo que la misma corresponde necesariamente a un "corte".

Ahora bien, en un corte por planos sucesivos A-B-C-E, el plano C-B cortaría a las superficies interior y exterior del cilindro mayor de la pieza según dos elipses que se proyectarían así mismo según otras dos elipses sobre el plano del dibujo, el plano C-E cortaría al mismo cilindro según rectas no coincidentes con las de su contorno aparente, etc., lo que, en definitiva, permite afirmar que dicha vista no corresponde a dicho corte por planos sucesivos.

En el corte por planos concurrentes por A-B-D, el plano B-D también intersectará al cilindro mayor según dos elipses que, en este caso, serán visualizadas en verdadera magnitud al abatir dicho plano sobre el del dibujo, por lo que dicho corte tampoco corresponde a la vista proporcionada.

En el corte por el plano de simetría de la pieza ninguno de los cuatro agujeros practicados en la misma quedaría reflejado, sin embargo, la norma UNE 1-032-82, apartado 4.5 relativo a "cortes de formas de revolución que contienen detalles (agujeros o nervios, por ejemplo) regularmente repartidos y no situados en el plano de corte", permite, siempre que no se produzca ambigüedad, "llevar por rotación esos detalles al plano de corte sin que sea necesario hacer mención de ellos". Esto es lo que se ha hecho en la vista objeto de la pregunta y, en consecuencia, se puede afirmar que la misma corresponde a un corte por su plano de simetría.

CUESTION s48 Solución: b

La norma UNE 1-039-75, sobre acotación, en su apartado 4., subapartado g, especifica los métodos de ejecución para acotar cuerdas, arcos y ángulos (figuras s48.1s, s48.2s y s48.3s, respectivamente).

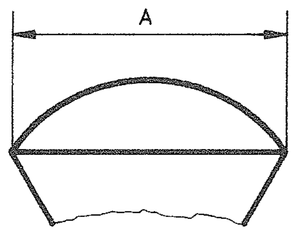


Figura s48.1s

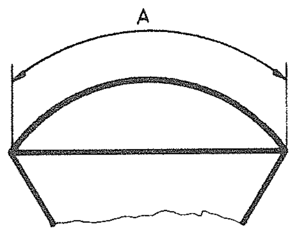


Figura s48.2s

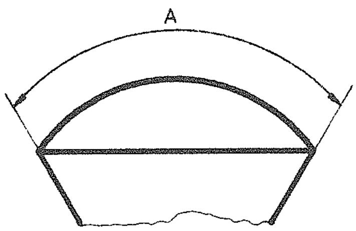


Figura s48.3s

Contrastando dichas figuras con la de la cuestión, se observa que la cota incluida en esta última corresponde, inequívocamente, a la acotación del arco en ella representado. En consecuencia, sin necesidad alguna de conocer la unidad dimensional de dicha cota (que obligatoriamente deberá ser, en este caso, una unidad de longitud) se puede afirmar que ésta corresponde a una magnitud lineal.

CUESTION s49 Solución: e

La norma UNE 1-039-75, en su apartado 8.7, permite, cuando existan elementos equidistantes, acotar de forma simplificada a través de la acotación de la distancia entre los elementos extremos, dando la cifra de cota correspondiente como el producto del número de pasos multiplicado por el valor de cada paso (la distancia entre la posición de dos elementos consecutivos).

En la figura proporcionada en esta cuestión hay cinco agujeros situados de forma equidistante que totalizan cuatro pasos, siendo el valor de dicho paso 6mm. De acuerdo a esto, la distancia entre la posición de los agujeros extremos valdrá 6*4= 24mm., por lo que la acotación número 3 es incorrecta.

Son, así mismo, incorrectas las acotaciones 1 y 2, ya que en la primera el número de pasos facilitado no se corresponde con los existentes en la pieza (se dan 5 cuando en realidad hay 4), mientras que en la segunda el número de pasos tampoco se corresponde con los existentes (se dan 6) y tampoco se expresa correctamente el valor de dichos pasos (se suponen de 5 mm. cuando en realidad miden 6).

En resumen, ninguna de las acotaciones propuestas es correcta.

CUESTION s50 Solución: c

La norma UNE 1-039-75, en su apartado 8.2 relativo a la acotación en paralelo, permite, si no hay riesgo de confusión, simplificar dicha modalidad de acotación mediante un método particular. En este método se superponen las líneas de cota, suprimiendo las flechas de cota del origen común, que se indica por un punto y un 0 y la cifras de cota se colocan en la prolongación de las líneas de referencia.

Este método es el que se ha empleado para acotar la pieza de la figura de esta cuestión y, en consecuencia, el conjunto de líneas de referencia, líneas de cota, origen y flechas utilizado, es correcto. Las diferencias entre las distintas propuestas que se hacen radican en las cifras de cota. De las que se ajustan a la modulación facilitada en el enunciado -proposiciones a, b y c- hay que descartar, por incorrectas, a las dos primeras, ya que las cifras de cota que miden magnitudes entre elementos de una misma pieza no pueden ser en ningún caso negativas, por ello, los únicos valores correctos para los parámetros que completan la acotación empleada son los de la proposición c.

CUESTION s51 Solución: d

La norma UNE 1-032-82, en su apartado 4.1 dedicado a las generalidades de los rayados que intervienen en la representación de los cortes y las secciones, dice que "para las secciones de una misma pieza cortada por planos paralelos representadas conjuntamente, se emplea el mismo rayado, pudiéndose desplazar en la línea de división entre las secciones para una mayor comprensión del dibujo".

De acuerdo a esto, la única de las proposiciones correctas es la d.

Las variaciones en el rayado, materializadas bien a través de la modificación de su densidad, o bien a través del cambio de su inclinación, se reservan para distinguir el rayado entre piezas diferentes yuxtapuestas.

CUESTION s52 Solución: d

De las cuatro vistas propuestas, la única que puede corresponder al perfil izquierdo de la pieza representada por su alzado y planta es la cuatro. Para comprobar ello, basta contrastar la perspectiva axonométrica oblicua de dicha pieza (figura 252.1s), construida a partir de su alzado y planta, con cada una de las cuatro vistas propuestas como perfiles.

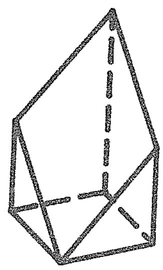


Figura s52.1s

CUESTION s53 Solución: d

La norma UNE 1-026-83 (parte 1), en su epígrafe 5, especifica las diferentes escalas recomendadas para su utilización en los dibujos técnicos, facilitándolas a través de una tabla en la que dichas escalas quedan agrupadas en:

- Escalas de ampliación (escalas que corresponden a una relación superior a 1:1);

- Escala a tamaño natural (escala 1:1), y

- Escalas de reducción (escalas que corresponden a una relación inferior a 1:1).

La respuesta correcta es, por tanto, la que incluye a todas ellas, es decir la d.

CUESTION s54 Solución: a

La norma UNE 1-026-83 (parte 1), en su apartado 3 que se refiere a la designación de la escala, dice que "la designación completa de una escala debe comprender debe comprender la palabra ESCALA (o su equivalente en la lengua utilizada en el dibujo), seguida de la indicación de la relación correspondiente...".

Observamos pues, que existe una coincidencia literal entre lo especificado por las normas UNE y el enunciado de esta cuestión, por lo que la proposición correcta es la que así lo hace notar, es decir la a.

La norma UNE, no obstante, permite, si no hay posibilidad de confusión, omitir la palabra ESCALA, pero en ningún caso permite la utilización de la inicial E en substitución de la palabra ESCALA.

CUESTION s55 Solución: a,b,c,e

La primera proposición coincide con lo especificado en la norma UNE 1-032-82 en su apartado 5.6 relativo a las vista interrumpidas, en donde se especifica que "para ganar espacio, pueden representarse únicamente las partes de una pieza larga que sean suficientes para su definición". Además, dicho apartado especifica que "las partes conservadas se limitan como las vistas parciales", es decir mediante una línea fina a mano alzada (tipo C) o mediante línea fina con zigzag (tipo D). Por tanto, la primera proposición es correcta.

La segunda proposición es también correcta si atendemos al "orden de prioridad de las líneas coincidentes" que proporciona la norma UNE 1-032-82 en su apartado 3.4, en el que las líneas de contorno (tipo A) ocupan el primer lugar, las aristas ocultas (tipos E o F) ocupan el segundo y los ejes de revolución (línea de tipo G) ocupan el cuarto lugar.

La tercera proposición es igualmente correcta, pues su enunciado coincide plenamente con lo especificado por la norma UNE 1-032-82 en su apartado 4.7 relativo a los "medios cortes", en donde se dice que "las piezas simétricas pueden representarse por una media vista y un medio corte".

Por lo que respecta a la cuarta proposición, la norma no pone limitaciones de ninguna clase a la forma de una pieza para poder introducir en su representación cortes longitudinales, tenga o no tenga esta detalles (como pueden ser agujeros o nervios) en su conformación final. Por tanto, el enunciado de la misma es incorrecto.

Finalmente, la quinta proposición es correcta, ya que su enunciado coincide con el del apartado 4.6 relativo a las "secciones abatidas sin desplazamiento o con desplazamiento" de la norma UNE 1-032-82: "las secciones transversales pueden abatirse sobre el plano de dibujo sin desplazamiento o con desplazamiento".

CUESTION s56 Solución: e

La norma UNE 1-039-75, en su apartado 5 relativo a la "inscripción de las cotas", refiriéndose a la acotación de magnitudes de partes de una pieza que no estén representadas a la escala general del dibujo, dice "se subrayarán las cotas de aquellas partes que no estén dibujadas a escala".

Si nos fijamos en las representaciones facilitadas en esta cuestión, observamos que en todas ellas se ha utilizado el recurso de interrumpir la pieza a fin de ganar espacio de acuerdo a lo previsto en el apartado 5.6 de la norma UNE 1-032-82. Por tanto, en este caso, no cabe hablar de "partes no representadas a la escala general del dibujo", y , en consecuencia el subrayado de las cifras de cota es improcedente y todas las proposiciones son incorrectas.

Cabe notar que la figura 2 sería correcta sin mas que eliminar el subrayado. Mientras que la figura 1 seguiría siendo incorrecta por no ganar espacio, y la 4 todavía lo es más al estar falseando la magnitud acotada.

Además, la Norma indica que "... las partes conservadas se limitan como las vistas parciales". Esto es, por una línea llena fina a mano alzada (tipo C) o una recta con zigzag (tipo D). Luego el no cumplimiento de esta condición también invalida las soluciones propuestas.

CUESTION s57 Solución: e

La norma UNE 1-039-75, en su apartado 5 relativo a la "inscripción de las cotas", refiriéndose a la acotación de magnitudes de partes de una pieza que no estén representadas a la escala general del dibujo, dice "se subrayarán las cotas de aquellas partes que no estén dibujadas a escala".

De la observación de la figura que se nos proporciona, resulta claro que la parte de la pieza cuya longitud mide 100, no se encuentra representada a la misma escala que el resto de la misma. En consecuencia, la cifra de cota correspondiente debería de haberse subrayado. Tal subrayado no consta en ninguna de las tres propuestas, y por tanto ninguna de ellas es correcta.

CUESTION s58 Solución: d

Las proyecciones previas (a'), (a'') y (a''') de un punto (A) son, en cualquier axonometría, el resultado de proyectar ortogonalmente dicho punto sobre los tres planos coordenados XOY, XOZ y ZOY del triedro de referencia. En la figura s58.1 se observa que la perspectiva caballera elegida para representar el punto (A) se ha concretado haciendo coincidir el plano coordenado XOZ con el del cuadro (por ser XOZ= 90°).

De todo ello se desprende que, en el espacio, la recta (A)(a') será perpendicular al plano XOY y por tanto paralela al XOZ, o sea al plano del cuadro. La recta (A)(a'') resultará perpendicular al plano XOZ y, por tanto, perpendicular al plano del cuadro. Y, finalmente, la recta (A)(a''') será una recta perpendicular al plano ZOY y, por tanto, paralela al XOZ, o sea al plano del cuadro.

Contrastando estas conclusiones con las diferentes propuestas de esta cuestión, la correcta resulta ser la d.

CUESTION s59 Solución: b

Si asociamos las intersecciones entre los planos horizontal y vertical; horizontal y de perfil; vertical y de perfil; de un sistema diédrico a un sistema de ejes coordenados trirrectángulo (X),(Y),(Z), y, a continuación, mediante el método de los cambios de planos de referencia conseguimos un nuevo sistema diédrico que permita visualizar simultáneamente las proyecciones (en forma de rectas) de los tres ejes anteriores sobre uno cualquiera de los nuevos planos horizontal o vertical, habremos materializado un sistema de representación axonométrico ortogonal en el que el plano del cuadro es dicho nuevo plano horizontal o vertical.

Si sobre éste último obtuviéramos la proyección correspondiente de cualquier objeto representado en el sistema diédrico inicial, dicha proyección sería, en consecuencia, la proyección directa del objeto en el sistema axonométrico ortogonal anteriormente descrito.

La proyección obtenida no puede ser una lateral de una axonometría ortogonal, porque éstas son el resultado de una doble proyección ortogonal.

Observese, por tanto, que:

- la proyección axonométrica que se obtiene sobre el nuevo plano horizontal o vertical es la proyección directa.

- al ser ortogonal la proyección utilizada en el sistema diédrico, el sistema axonométrico que obtenemos es necesariamente ortogonal.

De todo ello se concluye que la única respuesta correcta propuesta en esta cuestión es la b.

CUESTION s60 Solución: c

Si en la figura auxiliar s60.1s efectuamos la representación de los elementos fundamentales de la axonometría descrita en el enunciado, en ella los vértices del plano paralelo al del cuadro distante H de éste último serán los puntos (A), (B) y (C) contenidos en los ejes (X), (Y) y (Z), respectivamente, y situados los tres a una distancia H del plano del cuadro π.

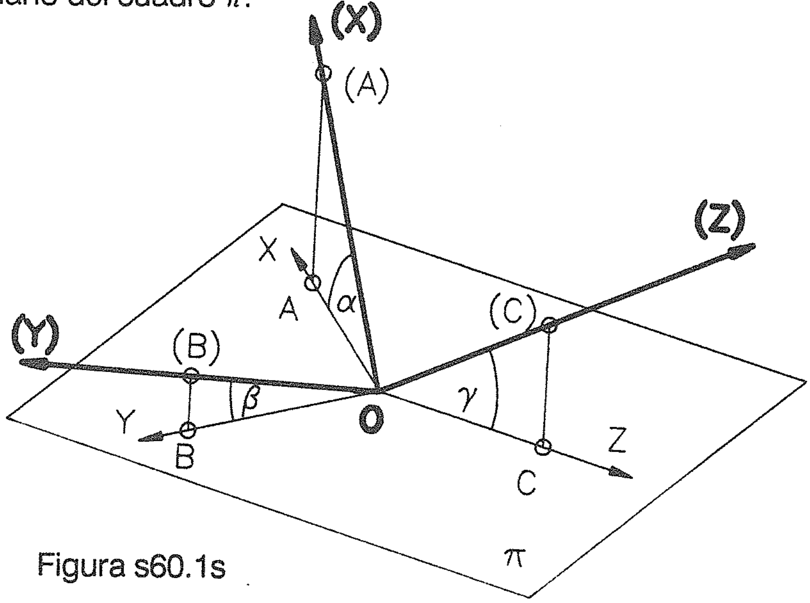


Figura s60.1s

Las proyecciones ortogonales de dichos vértices serán los puntos A, B y C que permiten establecer las siguientes relaciones trigonométricas:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{(A)A}{AO} \quad ; \quad \operatorname{tg} \beta = \frac{(B)B}{BO} \quad ; \quad \operatorname{tg} \tau \quad \frac{(C)C}{CO}$$

En consecuencia, la distancia que deberemos llevar sobre las proyecciones de los ejes X, Y y Z a partir del origen, para obtener los vértices A, B y C del triángulo de trazas pedido serán:

$$AO = \frac{(A)A}{\operatorname{tg} \alpha} \quad ; \quad BO = \frac{(B)B}{\operatorname{tg} \beta} \quad ; \quad CO = \frac{(C)C}{\operatorname{tg} \tau}$$

Y como (A)A = (B)B = (C)C = H, resulta:

$$AO = H \cdot \operatorname{cotg} \alpha \quad ; \quad BO = H \cdot \operatorname{cotg} \beta \quad ; \quad CO = H \cdot \operatorname{cotg} \tau$$

La respuesta correcta es, por tanto, la c.

CUESTION s61 Solución: b

Dadas dos rectas (r) y (s), que se cortan en un punto (P), el invariante de pertenencia nos asegura que las proyecciones homónimas de las rectas se cortan necesariamente sobre la proyección homónima de P (p.ej. r' y s' se cortan en p').

Las rectas y el punto de la figura s16.1s sirven de contraejemplo a la proposición a, ya que cumplen el invariante de pertenencia, pero no cumplen la condición de que las proyecciones homónimas sean perpendiculares. Por lo tanto, la proposición a es falsa.

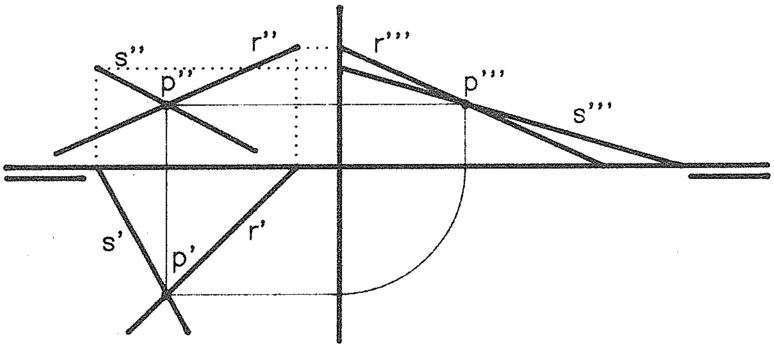


Figura s61.1s

La proposición b es cierta, dado que aunque particulariza el invariante al exigir que la proyección del punto P sea el único punto común a las correspondientes proyecciones de las rectas, también elimina el único caso particular en que esto no es cierto (vease la figura s61.2s).

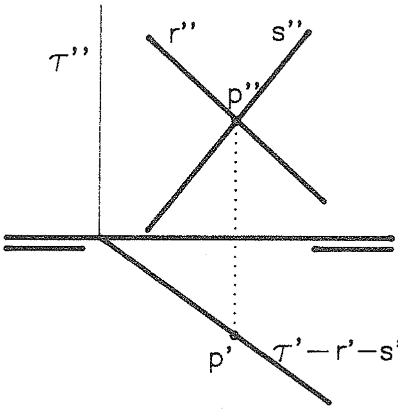


Figura s61.2s

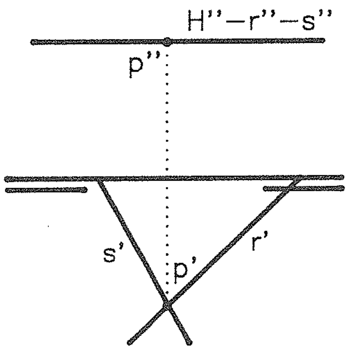


Figura s61.3s

La proposición c es falsa por excluir un caso en el que se sigue cumpliendo el invariante (vease la figura s61.3s).

La proposición d también es falsa por excluir a la tercera proyección del cumplimiento del invariante de pertenencia.

Por último, la proposición e es falsa porque exige que se cumpla siempre el caso particular de que el punto común (P) pertenezca a la línea de tierra. La figura s61.1.s también sirve de contraejemplo a esta proposición.

CUESTION s62 Solución: c

Al emplear el convencionalismo de la "cruz de San Andrés" para indicar "...sin vista o corte suplementario las caras laterales de un paralelepípedo...o de un tronco de pirámide que forma el extremo del eje...", se están descartando las posibilidades 1 y 4 de la figura s62.1.

Pero, además, el empleo del símbolo de acotación □ refuerza esta distinción, y el símbolo ϕ permite descartar la pieza 2.

CUESTION s63 Solución: a,b

La recta que une el punto (P) con su proyección ortogonal sobre un plano (PV ó PH en diédrico) es eje de un haz de planos perpendiculares al de proyección. Por tanto, el plano τ_p definido por (P)(P') y(P)(P'') es perpendicular, tanto a PV como a PH (luego es perpendicular a su recta intersección: L.T.). Entonces, como la recta que une (P') con (P'') está contenida en dicho plano τ_p, será perpendicular a L.T.

En la figura s63.1s se observa como, a partir de direcciones de proyección no ortogonales (D_H' y D_V'), se obtienen, en general, rectas (P')(P'') no perpendiculares a L.T. (por ejemplo, la que se obtendría considerando D_H' y D_V). Aunque también se observa que existen casos particulares de combinaciones de dos direcciones oblicuas que dan proyecciones (de algunos puntos) alineadas perpendicularmente a la L.T. (por ejemplo, la que se obtendría considerando D_H' y D_V').

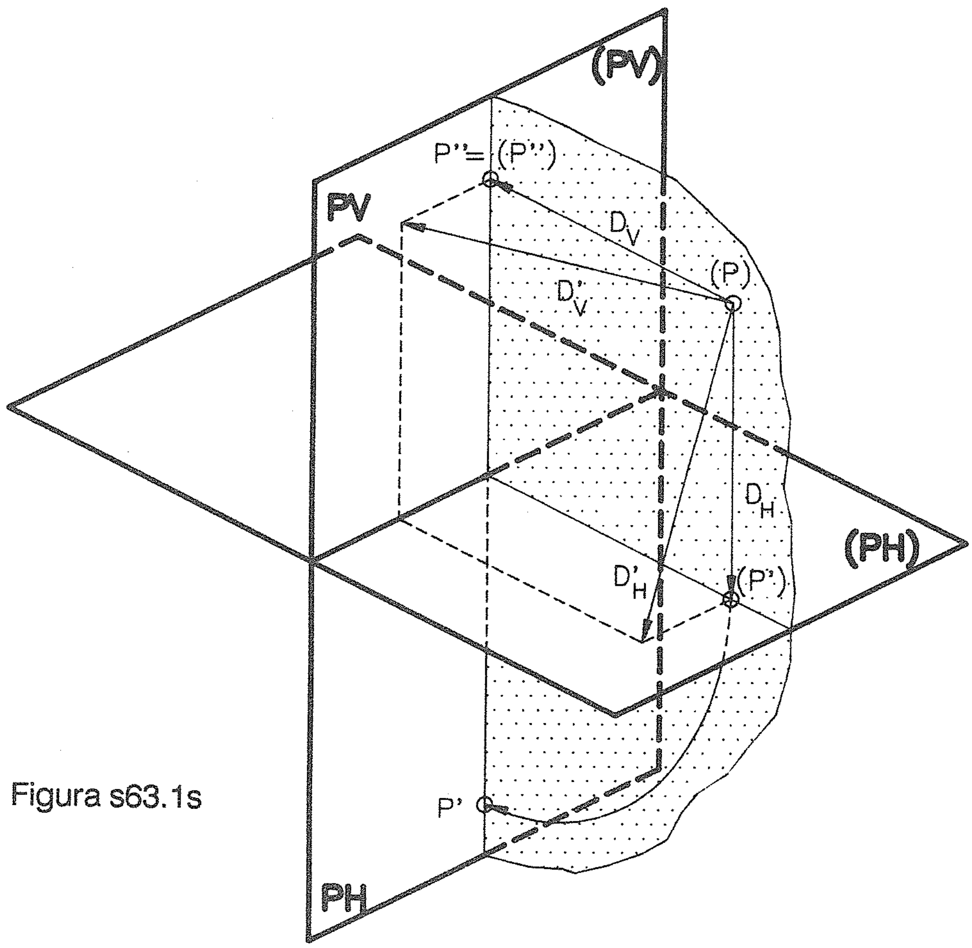


Figura s63.1s

En definitiva, la característica recogida en la proposición a nos asegura que la recta (P)('P'') es perpendicular a L.T. (en el espacio).

Si la superposición de ambas proyecciones se realiza abatiendo un plano sobre otro (p.ej.. el PH sobre el PV), la trayectoria que describe la proyección que se mueve es un arco de circunferencia contenido en un plano perpendicular al eje de giro (L.T.). Es decir, que la proyección que se mueve (p.ej.. la P') se sigue manteniendo en el plano τ_p.

Por tanto, la característica dada en la proposición b nos asegura que la proyección P'P'' (sobre el plano de dibujo) sigue siendo perpendicular a L.T.

Por el contrario, el que los dos planos sean ortogonales entre sí no influye, pues independientemente del ángulo que formasen ambos planos entre sí, la recta P'P'' seguiría (siempre que se cumplan las proposiciones a y b) siendo perpendicular a su intersección (L.T.); tal como se ve en la figura s63.2.

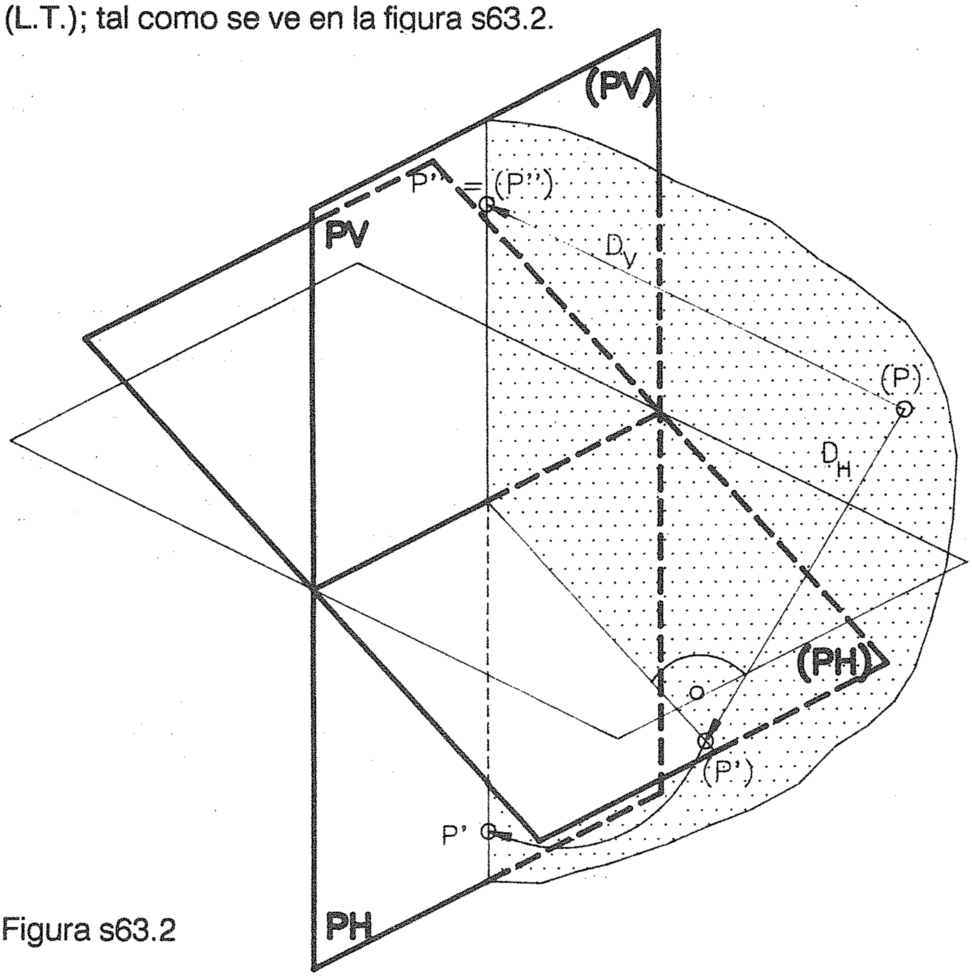


Figura s63.2

(En la figura puede verse que la característica del diédrico que depende de este ángulo es la distancia de las proyecciones a la L.T.)

Por lo que respecta a la proposición d, ésta no influye ya que todas las características consideradas (pertenencia al plano τ_p de (P) y sus proyecciones, y perpendicularidad de L.T. respecto a τ_p) son independientes de la partición del espacio debida a los planos de proyección.

CUESTION s64 Solución: a,b,c

Las tres primeras proposiciones son transcripciones literales de tres formas distintas de engendrar superficies, que considera el profesor Taibo en el tomo II de su "Geometría Descriptiva y sus aplicaciones".

La cuarta proposición es falsa, puesto que una superficie moviéndose con arreglo a cualquier ley determinada genera un volumen y no otra superficie. No obstante, debe notarse que existen casos particulares en que sí se genera una superficie: un plano moviéndose con arreglo a una trayectoria plana, contenida en el propio plano, "se genera a sí mismo", y una superficie de revolución girando alrededor del eje de revolución también se genera a sí misma. Es decir, que en algún caso particular de movimiento, la superficie generatriz "se genera a sí misma". Pero esto no hace cierta la proposición, que plantea que el lugar geométrico engendrado es una superficie independientemente de la trayectoria escogida.

En definitiva, la envolvente de una superficie que se mueve puede constituir otra superficie, pero el lugar geométrico de las posiciones ocupadas por sus puntos es un volumen.

CUESTION s65 Solución: a

La proposición d es falsa, puesto que P' y P'', al definir un segmento perpendicular a la L.T., sí corresponden a las proyecciones de un mismo punto (P).

La proposición e también es falsa, puesto que a las dos proyecciones del vértice (V) y de la directriz (d) (circunferencia contenida en el plano horizontal) si que les corresponden las generatrices dibujadas como contorno aparente: g_1 y g_2 para la proyección horizontal y g_3 y g_4 para la vertical (figura s65.1s).

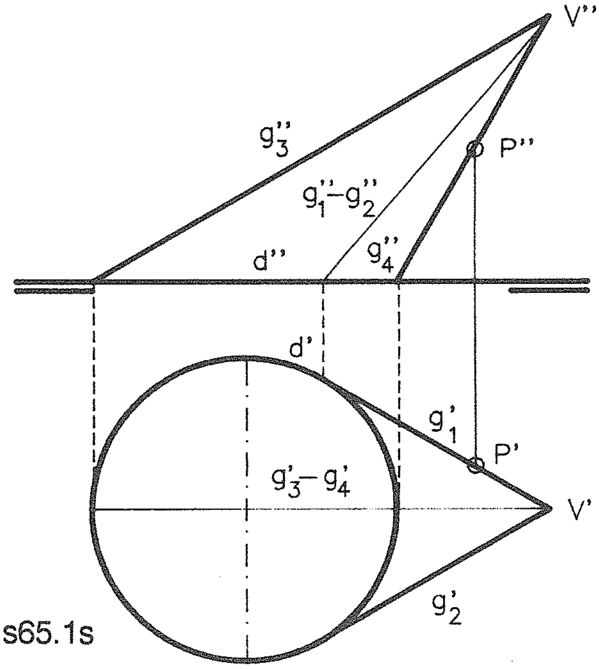


Figura s65.1s

Para decidir sobre las otras tres proposiciones (a, b y c) hay que notar que cada una de las dos proyecciones del punto está contenida sobre la correspondiente proyección de una generatriz distinta: P' está contenida en g_1' mientras que P'' no está contenida en g_1'' (pues está sobre g_4'').

Puesto que g_1'' es distinto a g_4'' y g_4' es distinto a g_1', (P) no puede estar contenido en ninguna recta de la superficie (luego b es falsa).

A partir de la figura s65.2s se comprueba que, puesto que la traza horizontal de r (que contiene a P y V) es exterior a d', r es exterior a la superficie cónica (luego a es cierta y c es falsa).

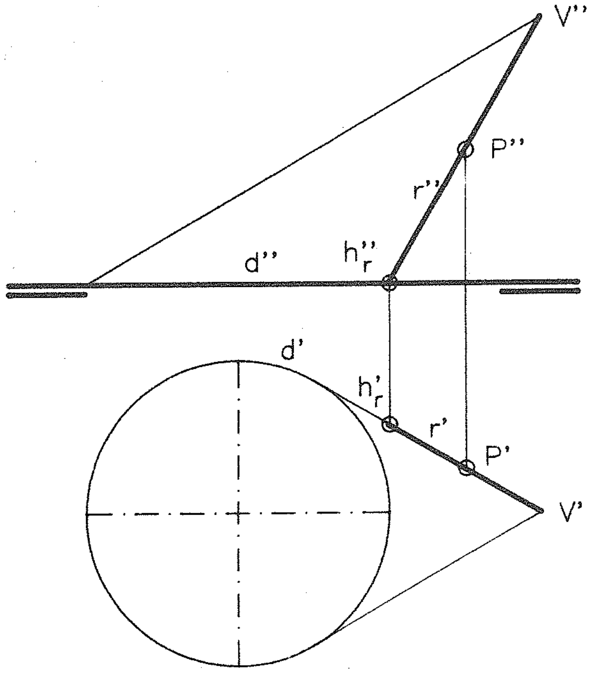


Figura s65.2s

CUESTION s66 Solución: a,b

La norma UNE 1-032-82 permite el empleo de vistas locales "...para los elementos simétricos", en lugar de una vista completa "...con la condición de que la representación no sea ambigua".

Estas vistas locales "deben realizarse según el método del tercer diedro, cualquiera que sea el método elegido para la ejecución general del dibujo".

Estas vistas se dibujan con línea llena gruesa (tipo A), y deben ir unidas a la vista principal por medio de una línea fina de trazos y puntos (tipo G).

Por tanto, a y b son correctas al responder las piezas 1 y 2 (de la figura s66.1) al criterio descrito.

Se debe notar que para la pieza 1, es la vista principal la que no corresponde a la pieza (por la intersección entre cilindros). Sin embargo, en este caso se considera aplicado el convencionalismo de "representación simplificada de intersecciones". En este convencionalismo, y entre dos cilindros, "...las líneas curvas de intersección son sustituidas por líneas rectas".

CUESTION s67 Solución: c

La figura s67.1s esquematiza el enunciado para el caso de la elipse:

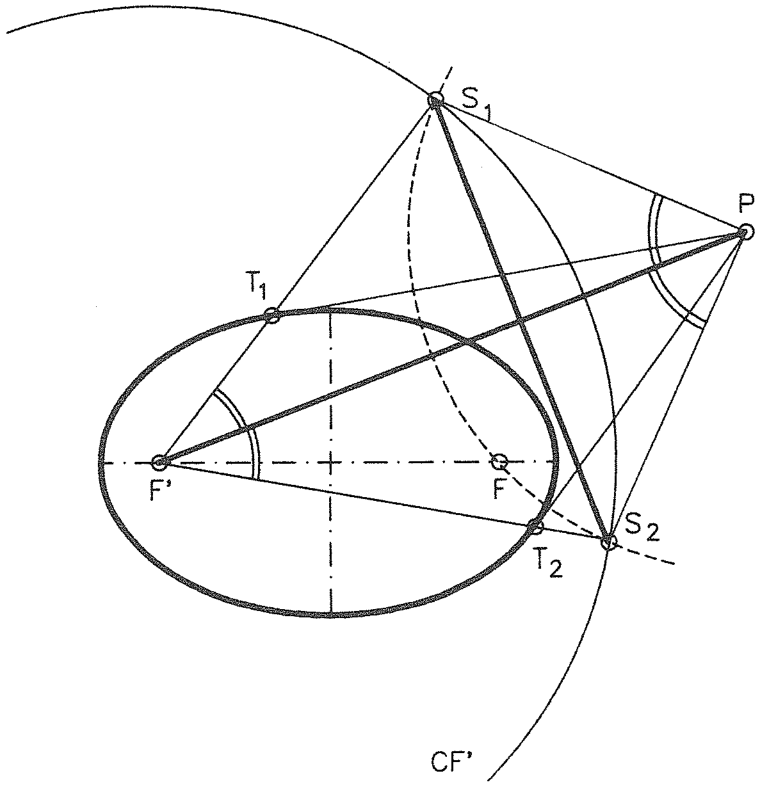


Figura s67.1s

De la figura se deduce que los puntos S_1 y S_2 son simétricos respecto a la recta PF', puesto que se obtienen por intersección de dos circunferencias cuyos centros están contenidos en PF'. Por tanto, PF' es mediatriz del segmento S_1S_2.

Por otra parte, debe tenerse presente que para que existan simétricos deben existir dos rectas tangentes (según exige el enunciado de la cuestión), y estas únicamente existen cuando el punto P es exterior a la cónica.

CUESTION s68 Solución: a,b,c

Las superficies son formas geométricas que admiten definiciones rigurosas basadas en elementos geométricos más sencillos: el punto, la línea (recta o curva) o, incluso, otras superficies.

No obstante, también admiten definiciones intuitivas, tales como las tres dadas por el profesor Taibo (en su "Geometría Descriptiva y sus aplicaciones") y recogidas en las proposiciones a, b y c.

En todas estas proposiciones subyacen las dos ideas de que una superficie es una extensión en la que solo se consideran dos_dimensiones, y que una superficie es un límite que separa el espacio en diferentes regiones.

Por lo que respecta a la proposición d, la intersección que un plano le produce a una superficie cualquiera es una curva, no una superficie. Por tanto, dicha proposición es incorrecta.

CUESTION s69 Solución: e

Al proyectar una circunferencia en axonometría esta aparece, en general, como una elipse.

Por otra parte, ninguna construcción de óvalo coincide con ninguna elipse. Por tanto, la respuesta correcta es que nunca un óvalo es proyección de una elipse.

Debe remarcarse que el error de considerar correcta la proposición d se debe a que cuando se cumplen las condiciones de construcción de un óvalo enunciadas en la proposición c, el óvalo resultante difiere poco de la elipse circunscrita al mismo rombo (figura s69.1s).

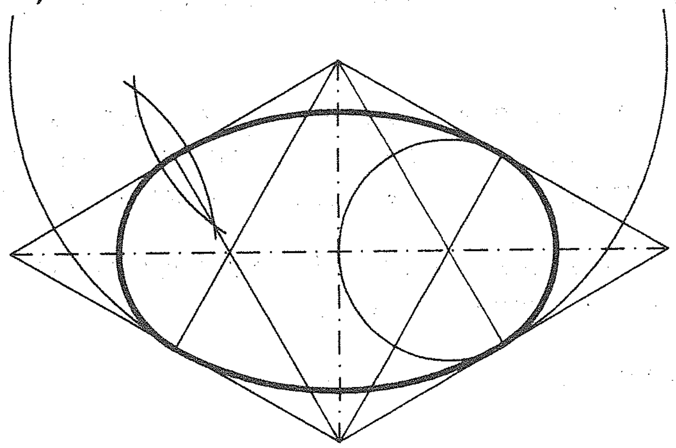


Figura s69.1s

Y dicha elipse es el resultado de proyectar una circunferencia contenida en un plano paralelo a algún plano coordenado (tal como enuncia la proposición b).

De ahí que en dibujos donde importa más la calidad de la delineación manual que la precisión de las medidas, se acostumbre a realizar esta aproximación (figura s69.2s).

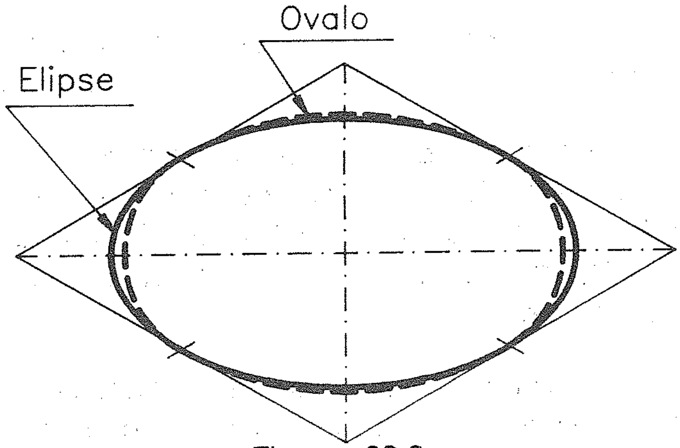


Figura s69.2s

CUESTION s70 Solución: b,c,d

La normalización puede definirse como el conjunto de prescripciones generales que se establecen con objeto de favorecer el comercio y racionalizar la producción. Por tanto, "reglamentar" es otra forma de denominar la tarea de normalizar.

Por otra parte, las formas de expresión de la normalización son diversos documentos técnicos: especificaciones, reglamentos y normas. De ahí que se denomine especificamente "reglamentos" a aquellas normas de obligado cumplimiento promulgadas por una autoridad competente.

Pero, en cualquier caso, el reglamentar es un medio que utiliza la normalización, nunca un fin de dicha normalización.

Los fines de la normalización son tres: simplificar, tipificar y definir:

- La simplificación consiste en reducir a un mínimo compatible con la aptitud de empleo, las operaciones, movimientos, variedades de productos y materiales útiles.

- La tipificación o unificación consiste en adoptar soluciones tipo, eliminando las variedades o modelos superfluos y seleccionando aquellos que reúnan las mejores características respecto de la aptitud de empleo y de fabricación.

- La definición consiste en precisar, prescribir o especificar, las características de los materiales, productos, procesos y servicios.

Por tanto, las proposiciones b, c y d son ciertas.

CUESTION s71 Solución: a,b,c

Los criterios más generalizados de clasificación de normas son los que se siguen por el ámbito de su aplicación, por su contenido o por su carácter. Por tanto son correctas las proposiciones a, b y c.

Por lo que respecta a la duración, la clasificación no es correcta por dos razones:

- la importancia o validez de una norma no depende del tiempo de vida de la misma (por lo que una clasificación "por edad" sería ajena a las propias normas.

  Por otra parte, las normas deben buscar un compromiso entre estabilidad y actualización. Sin embargo, la norma debe estar acorde a las exigencias técnicas y a la realidad industrial de su ámbito de aplicación. Por ello la actualización de las normas no puede depender de su "edad" sino de su desfase respecto al campo tecnológico al que se refieren.

- La segunda razón que invalida la clasificación se deduce de lo anterior: no puede haber normas permanentes; todas deben quedar abiertas a revisiones periódicas que impidan el estancamiento provocado por una normativa obsoleta.

CUESTION s72 Solución: a

Los puntos N y M están ambos contenidos en el plano XOZ, sobre una recta r que pasa por el origen de coordenadas O. En la figura s72.1s, se deduce fácilmente que los segmentos MO y NO son iguales, luego, en el espacio (figura s72.2s) (MO) = (NO) y, por tanto, dichos puntos se encuentran equidistantes del plano del cuadro.

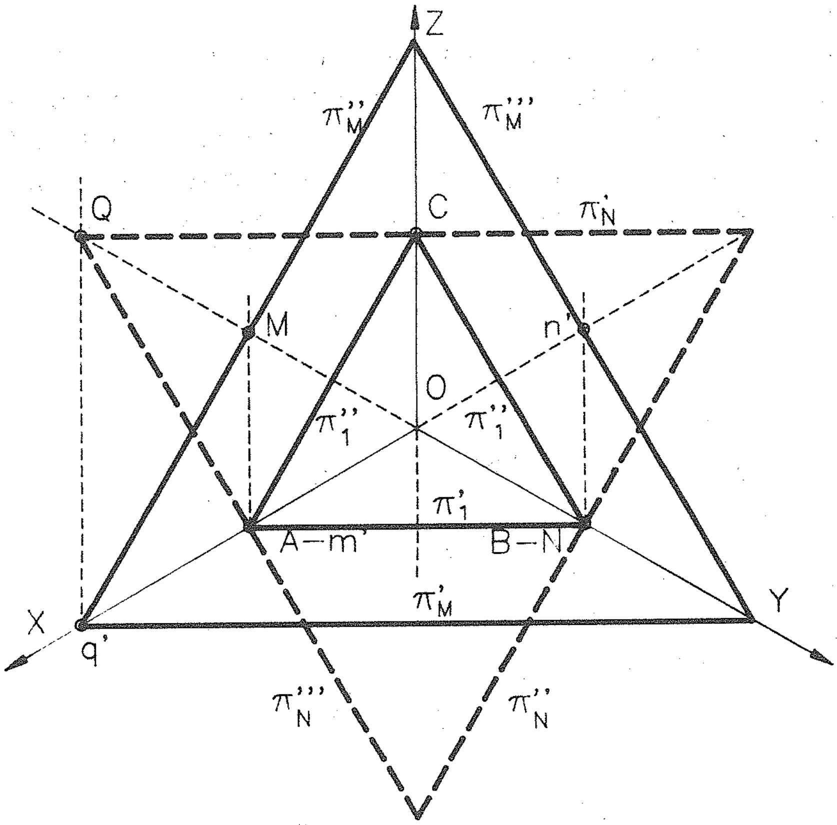


Figura s72.1s

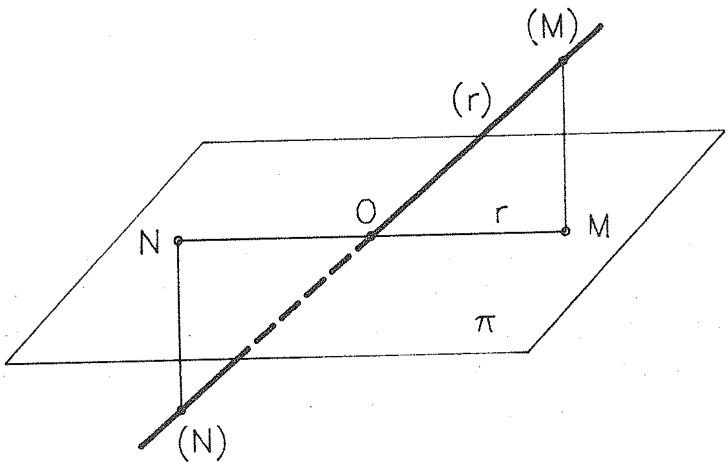


Figura s72.2s

El punto A es vértice del triángulo de trazas ABC del plano π_1, paralelo al del cuadro. Dicho plano se encuentra mas próximo de π que el plano π_M (figura s72.1s) y, por tanto, las distancias de los puntos N y A a π son diferentes.

El punto B pertenece, al igual que A, al plano π_1, el cual se encuentra mas próximo de π que el plano π_N (compárense los triángulos de trazas de los planos π_1 y π_N). En consecuencia, las distancias de los puntos B y N a π son diferentes.

El punto Q pertenece al plano XOZ y a la misma recta r que M y N. En la figura s72.3s se deduce fácilmente que al ser q'm' = m'O, también se cumple que QM = MO y que, por tanto, π_Q (paralelo a π que contiene a Q) se encuentra situado al doble de distancia de π que π_M. Por lo que al estar éste último mas alejado de π que π_1 (que contiene a A) necesariamente π_Q dista de π mas del doble que π_1 de π. Luego la proposición no es correcta.

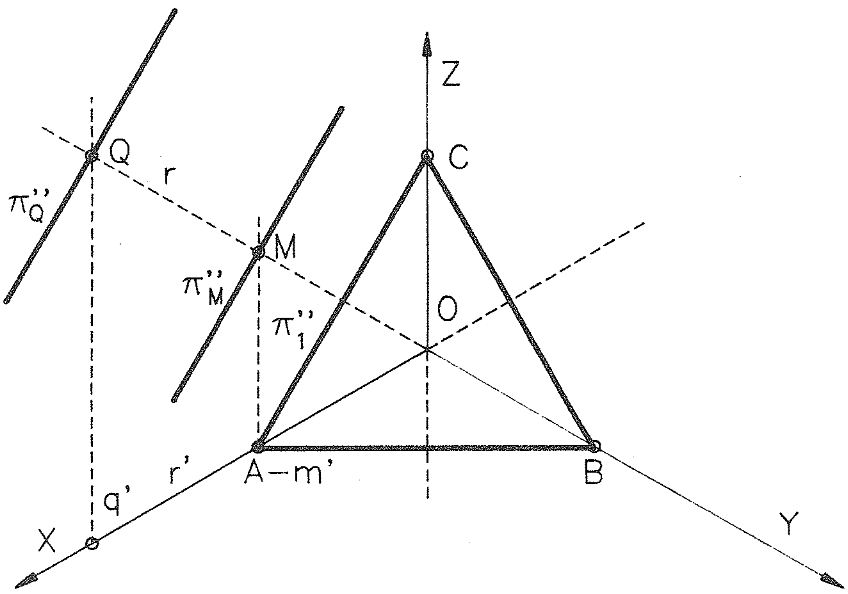


Figura s72.3s

Según se acaba de ver π_Q dista de π el doble que π_M de π. Como π_M y π_N equidistan de π, y π_N se encuentra a un lado distinto de π respecto de π_Q y π_M, necesariamente la distancia entre π_Q y π_M vale el triple que la distancia de π_N a π. Evidentemente, la distancia entre los punto Q y N es mayor que la distancia entre π_Q y π_N y, por tanto, la proposición tampoco es correcta.

CUESTION s73 Solución: b,c,e

La recta t está contenida en el plano XOZ, y pasa por el origen de coordenadas O. La recta s está contenida en el plano XOY, es paralela al plano del cuadro π e intersecta al plano XOZ en el punto A. En consecuencia, t y s se cruzan en el espacio y no son paralelas.

La recta m es el eje de coordenadas OZ y, por tanto, es perpendicular al plano XOY y a todas las rectas contenidas en él, entre las cuales se encuentra s. Luego m es perpendicular a s.

La recta r está contenida en el plano XOY y, por tanto, corta a la recta s también contenida en dicho plano. Como s es, además, paralela a π, por aplicación del teorema de las tres perpendiculares, se deduce que r y s se cortan perpendicularmente.

Ya hemos visto que t y m pertenecen ambas al plano XOZ. Al coincidir m con OZ, las únicas rectas del plano XOZ perpendiculares a dicha recta serán las paralelas al eje OX. Evidentemente t no es una de ellas y, por tanto, t y m no se cortan ortogonalmente.

La recta l coincide con el eje OY y, por tanto, pasa por O y es perpendicular al plano XOZ. En consecuencia es así mismo perpendicular a todas las rectas contenidas en dicho plano coordenado. Entre éstas se encuentra la recta t, que además pasa por O. Luego l y t se cortan ortogonalmente.

CUESTION s74 Solución: b

La intersección, la pertenencia y la tangencia son invariantes de toda proyección cilíndrica o central. Luego la proposición b es correcta.

El paralelismo, en cambio, es invariante en toda proyección cilíndrica, pero no si la proyección es central. Luego la proposición a es incorrecta. Otro tanto ocurre con la proporcionalidad entre segmentos tomados sobre una recta, que es invariante en proyección cilíndrica y no lo es en proyección central. con lo que la proposición c es también incorrecta.

La perpendicularidad entre dos rectas en el espacio únicamente se mantiene en proyección en casos muy particulares. Por ejemplo, si la proyección es cilíndrica ortogonal, en el caso de que al menos una de las rectas resulte paralela al plano de proyección (teorema de las tres perpendiculares). Con lo que, con carácter general, las proposiciones d y e son ambas incorrectas.

CUESTION s75 Solución: b

En la figura s75.1, se deduce que el triángulo (A)(B)(C), en el espacio, posee dos de sus lados iguales, los lados (A)(C) y (B)(C), y el tercero ((A)(B)) diferente. Dicha deducción es inmediata si tenemos en cuenta:

- la simetría existente tanto en planta como en alzado.

- que las proyecciones de los tres lados miden lo mismo en planta y en alzado.

- que el lado (A)(B) es paralelo al eje OX y, en consecuencia, tanto en alzado como en planta, se visualiza en verdadera magnitud.

En consecuencia, dicho triángulo es necesariamente isósceles.

Además, en dicha figura, se deduce también que los lados (A)(C) y (B)(C) poseen mayor longitud que el lado (A)(B), lo que imposibilita que el triángulo, además de ser isósceles, pueda ser rectángulo en (A).

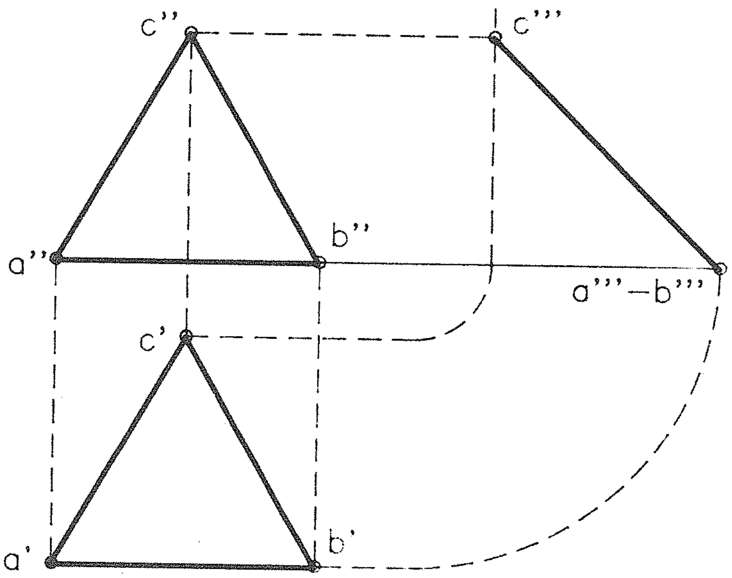


Figura s75.1s

En la figura s75.1s, se ha obtenido la tercera proyección del triángulo. En ella se ha podido medir directamente la altura del vértice C y, finalmente, en la figura s75.2s se ha construido dicho triángulo en verdadera magnitud.

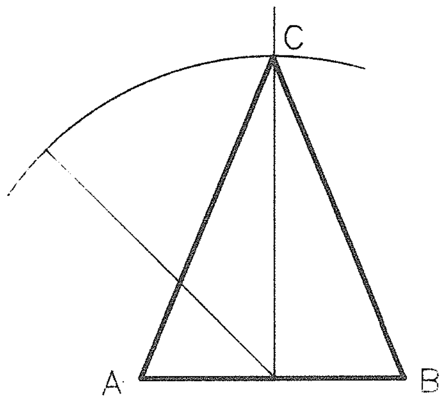


Figura s75.2s

CUESTION s76 Solución: b,d

Entre las relaciones existentes entre los triángulos de trazas y órtico que intervienen en la justificación del teorema de Schlömilch-Waisbach, se encuentran:

- "Las alturas del triángulo de trazas son bisectrices del triángulo órtico". Luego el ortocentro del triángulo de trazas coincide con el incentro del triángulo órtico. Por tanto, la proposición d es cierta y la e es falsa.

- "Los vértices del triángulo de trazas son exincentros del triángulo órtico". Por tanto la proposición b es correcta y la c es incorrecta.

- "El perímetro p del triángulo órtico es proporcional a los cocientes de dividir los cuadrados de los coeficientes de reducción de la axonometría entre los lados del triángulo órtico". Concretamente, dado un plano π_1, paralelo al del cuadro, si ABC es el triángulo de trazas correspondiente y MNP es el triángulo órtico del anterior (figura s76.1s), se cumple que:

$$\frac{p}{2} = \frac{MN}{e_z^2} = \frac{MP}{e_y^2} = \frac{NP}{e_x^2}$$

Dicha relación no se corresponde con la de la proposición a y, por tanto, ésta última es falsa.

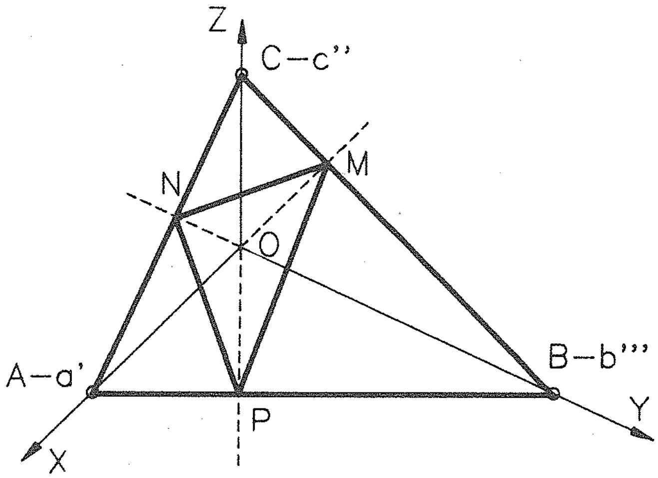


Figura s76.1s

CUESTION s77 Solución: e

La norma UNE 1-032-82, en su epígrafe 2.7, relativo a las vistas locales, en relación al método de ejecución de dichas vistas dice: "las vistas locales deben realizarse según el método de proyección del tercer diedro, cualquiera que sea el método elegido para la ejecución general del dibujo".

Además, en dicho epígrafe, se precisa completamente la línea de trazado a emplear, así como la relación que debe haber siempre entre una vista local y la vista principal: "las vistas locales se dibujan con línea gruesa (tipo A), y éstas deben ir unidas a la vista principal por medio de una línea fina de trazos y puntos (tipo G)".

En consecuencia, la única proposición que describe correctamente la realización de las vistas locales es la e.

CUESTION s78 Solución: a,b,c

Una recta queda determinada siempre, bien como resultado de la intersección entre dos planos, o bien mediante dos de sus puntos (uno de ellos, necesariamente propio).

Si los planos que la determinan son paralelos, la recta resultará ser impropia, y si uno de los dos puntos que la determinan es impropio, esta última forma de determinación equivale a afirmar que una recta queda determinada mediante uno de sus puntos (propio) y su dirección. Por tanto, las proposiciones a, b y c son correctas.

Los dos sentidos de la dirección de una recta no tienen la mas mínima relevancia por lo que respecta a la determinación de la misma. Mientras que en relación a la proposición e, como es sabido, por un punto de un plano pasan infinitas rectas contenidas en él. En consecuencia las proposiciones d y e son incorrectas.

CUESTION s79 Solución: a,c

Dos planos diferentes, en el espacio, se cortan siempre según una recta. En función de que dicha recta sea impropia o propia, los planos serán paralelos o no. En consecuencia, las proposiciones a y c son correctas y no los son las b, d y e.

CUESTION s80 Solución: e

En toda homología plana debe cumplirse que:

- Todo par de puntos homólogos (a,a_1) han de determinar alineaciones que pasen por el centro de homología H.

- Todo par de recta homólogas han de cortarse, necesariamente, en puntos del eje de homología E.

Además, como consecuencia de lo anterior, en toda homología plana, cualquier recta que determinen un par de puntos homólogos (por ejemplo la recta r que determinan a y a_1) es siempre recta doble en la homología. Es decir, resulta homóloga de sí misma.

Teniendo en cuenta esto, y la figura s80.1, resulta evidente que la recta r (que contiene a a, a_1 y H) es homóloga de sí misma, y, por tanto, todos los puntos homólogos de ella se encuentran superpuestos en esa misma recta (es decir, r y r_1 coinciden). Además, en dicha figura, queda claro que las rectas r y s no se cortan en el eje de homología E y, por lo tanto, no pueden ser nunca rectas homólogas en dicha homología. En consecuencia las proposiciones a, b, c y d son todas ellas incorrectas, resultando correcta la e.

CUESTION s81 Solución: c

El error en el ángulo de apertura en el desarrollo de cualquier superficie cónica es inversamente proporcional a la máxima precisión con que seamos capaces de obtener la transformada de alguna de las secciones planas de dicha superficie.

Es claro que la única transformada de las secciones planas de un cono que podemos dibujar con compás, se nos presenta en el caso de que el plano seccionador origine al intersectar a las generatrices del cono segmentos de generatrices iguales. Ello se produce, únicamente, cuando el cono es de revolución y cuando, además, el plano seccionador es perpendicular al eje de revolución del mismo.

La circunstancia de que la superficie a desarrollar sea cónica o troncocónica es totalmente irrelevante a efectos del error en el ángulo de apertura del desarrollo.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el tronco de cono de revolución, con independencia de como sean sus límites (bases) inferior y superior, es la superficie en la cual cometeremos menos error en el ángulo de apertura al efectuar su desarrollo práctico.

CUESTION s82 Solución: d

El valor del paso P de una hélice, en función del radio r y del ángulo constante θ que forman las tangentes en todos los puntos de dicha curva con cualquier plano perpendicular a su eje e, viene dado por la expresión:

$$P = 2\pi r \operatorname{tg}\theta$$

Esta última no se corresponde con ninguna de las dadas en las proposiciones a, b y c, y, por tanto, todas ellas son incorrectas.

Por otro lado, el paso P de una hélice, se define como la distancia que recorre, según la dirección del eje de la misma, un punto genérico de la curva al completar éste un giro de 360° alrededor del eje e. Vemos pues, que según esto, dos puntos cualesquiera de una hélice, que se proyecten ortogonalmente sobre cualquier plano perpendicular a e coincidentemente, necesariamente, distarán un múltiplo entero de P. Por tanto, la proposición d es correcta.

CUESTION s83 Solución: a

En toda parábola de foco F, la tangente t en cualquier punto T de la misma forma con la recta TF y con la paralela a su eje que pasa por T un mismo ángulo θ. En la figura s83.1s, se observa que, según esto, la parábola P_1 tiene por eje a la recta e_1 paralela a la TF_2 que pasa por F_1 (dada la simetría existente entre F_1 y F_2 en relación a t). Por el mismo motivo, se observa que la parábola P_2 tiene por eje a la recta e_2 paralela a la TF_1 que pasa por F_2.

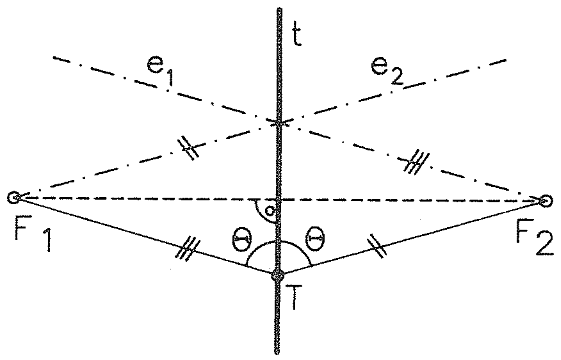


Figura s83.1s

Al ser F_1 y e_1 simétricos de F_2 y e_2 respecto de t, y compartir P_1 y P_2 la tangente t y el punto de tangencia T, necesariamente dichas cónicas resultan simétricas respecto de t.

Obsérvese que los ejes e_1 y e_2 se cortan, necesariamente en t, y que las directrices d_1 y d_2 (no dibujadas) de P_1 y P_2, se cortan igualmente en t, no pudiendo ser en ningún caso paralelas o perpendiculares a TF_1 y a TF_2 respectivamente.

Teniendo en cuenta todo esto, la única proposición correcta es la a.

CUESTION s84 Solución: d,e

Si d = 0, los ejes e_1 y e_2 de los dos cilindros se cortan. En este caso, solo si, además, $r_1 = r_2$, ambas superficies compartirán dos planos tangentes en dos de sus puntos, y, en consecuencia, la intersección entre dichas superficies se producirá según dos cónicas (elipses). Por tanto, la proposición a es incorrecta y la d es correcta.

Por otro lado, según se observa en la figura s84.1s, si $d < r_1$ y $r_1 > r_2$, puede ocurrir que la intersección entre ϵ_1 y ϵ_2 se produzca según una mordedura y, en consecuencia, el resultado sea una curva cuártica continua. Por tanto, la proposición b es incorrecta.

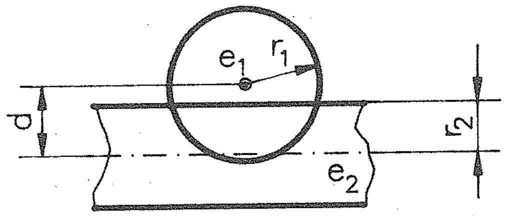


Figura s84.1s

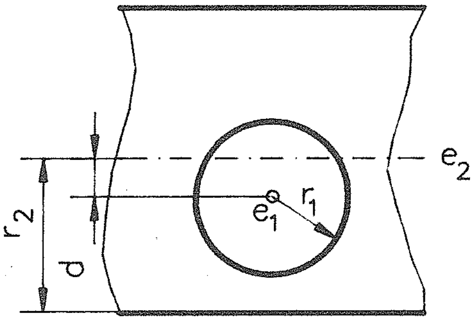


Figura s84.2s

En la figura s84.2s, se observa que si $d < r_1$ y $r_2 > 2^*r_1$, la intersección se produce siempre según una penetración de ϵ_1 en ϵ_2 y, en consecuencia, el resultado es una curva cuártica discontinua (descompuesta en dos curvas). Por tanto, la proposición c es incorrecta.

Finalmente, en la figura s84.3s, se observa que si $d > r_1$ y $r_2 > 2^*d$, la intersección también se produce siempre según una penetración de ϵ_1 en ϵ_2 y, en consecuencia, el resultado es una curva cuártica discontinua (descompuesta en dos curvas). Por tanto, en este caso, la proposición e es correcta.

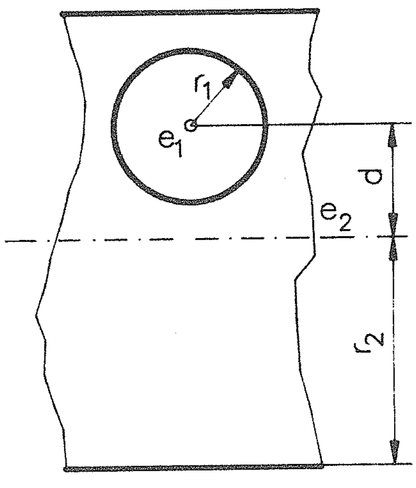


Figura s84.3s

CUESTION s85 Solución: a

En el estudio métrico de las cónicas se definen los focos de las mismas como los puntos de tangencia con el plano seccionador que origina la cónica, de las esferas inscritas al cono de revolución y tangentes a dicho plano. Por tanto, únicamente la proposición a es correcta. Siendo incorrectas todas las restantes.

CUESTION s86 Solución: a,b

Para poder obtener tangentes desde un punto a una cónica, es condición necesaria y suficiente que el punto sea exterior a la cónica. Por tanto, si éste es interior, por él únicamente podremos obtener secantes a la cónica, que en el caso de que ésta sea una hipérbola, lo podran ser en dos puntos de una misma rama o de ramas diferentes.

Naturalmente, si el punto es interior a la cónica, nunca podremos obtener ninguna recta que pase por él y resulte exterior a la misma, ya que siempre la cortará en dos de sus puntos (pudiendo ser uno de ellos, y solo uno, impropio).

Por todo ello, las únicas proposiciones correctas son la a y la b.

CUESTION s87 Solución: a,b,c,d,e

El estudio de las diferentes relaciones de posición entre una recta cualquiera t y una elipse de focos F y F1, y circunferencia focal CF1, tiene como una de sus conclusiones que, siempre que el simétrico S del foco F respecto de la recta t esté contenido en la circunferencia focal CF1, se puede afirmar que dicha elipse y t poseen un único punto en común T, y que, por tanto, t es tangente en T a la cónica. En este caso, T se obtiene intersectando la recta SF1 con t (figura s87.1.s). En dicha figura se observa que, al ser F y S simétricos respecto de t:

- t es bisectriz del ángulo FTS

- t es mediatriz del segmento SF

- los segmentos TS y TF miden lo mismo

- las rectas SF1 y FT forman con t el mismo ángulo θ

Por lo que todas las proposiciones del enunciado son correctas.

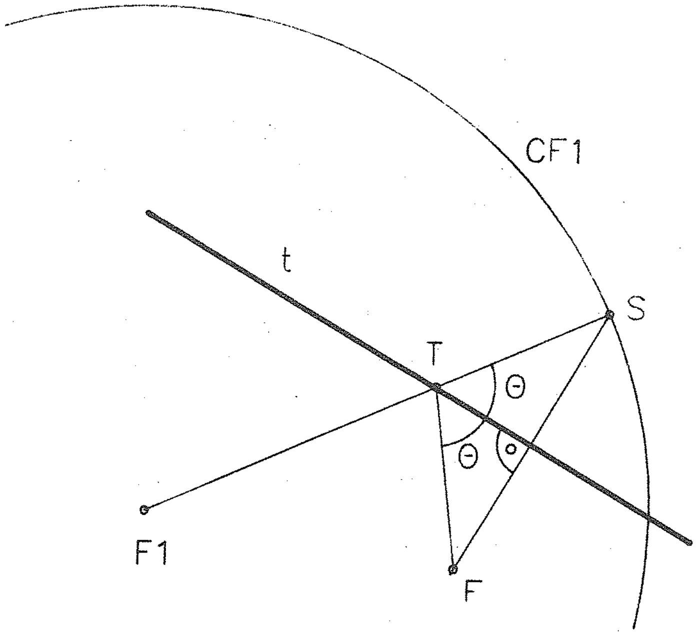


Figura s87.1s

CUESTION s88 Solución: a

El abatimiento de un plano α sobre otro β es un método de la geometría descriptiva que consiste en girar el plano que se abate (α) alrededor de la recta de intersección entre α y β hasta hacerlo coincidir (superponerlo) con el plano β.

Vemos pues que el eje de abatimiento (o de giro) no depende para nada de los planos coordenados ni del sistema de representación (diédrico o axonométrico) en que se esté trabajando. Es función exclusiva de la relación existente entre los planos α y β, ya que, como acabamos de ver, es precisamente su recta de intersección.

En consecuencia, únicamente la proposición a es correcta.

CUESTION s89 Solución: a,b

La norma UNE 1-032-82, dedicada a los principios generales de representación, define en sus epígrafes 2.2.1 y 2.2.2 los Métodos de proyección del Primer Diedro y del Tercer Diedro, respectivamente. En cada uno de ellos, se especifican las disposiciones relativas entre cada una de las vistas con que deben ordenarse los dibujos.

Dicha Norma no hace referencia alguna acerca de los métodos que se proponen en los apartados b, d y e. Por tanto, las dos proposiciones correctas son únicamente la a y la b.

CUESTION s90 Solución: a,d

La Norma UNE 1-032-82 dedica su epígrafe 3 a la normalización de las clases de líneas a utilizar en Dibujo Técnico. Para ello, en los apartados 3.1 y 3.2 establece los únicos tipos y anchuras de líneas que deben utilizarse en función de las aplicaciones correspondientes.

Precisamente el tipo de línea y la anchura de línea son las variables utilizadas por la Norma para definir en una Tabla las diez diferentes clases de líneas (designadas de la A a la K) que pueden emplearse para la materialización de los dibujos técnicos.

La orientación de las líneas es función del propio objeto que se esté proyectando o representando, y, por tanto, su normalización no tiene ningún sentido, ya que no sería sino un obstáculo a dichos fines.

Por su parte, el color, si bien podría introducir un elemento codificador de primer orden en los dibujos técnicos (máxime si tenemos en cuenta las posibilidades tecnológicas actuales), al menos de momento, no se tiene en cuenta en la normalización de las diferentes clases de líneas.

CUESTION s91 Solución: b,c,e

La norma UNE 1-039-75 de acotación, en su epígrafe 8 dedicado a la disposición de las cotas, establece cuatro formas de disponer las cotas. Estas reciben los nombres de: Acotación en serie (o en cadena), Acotación en paralelo, Acotación combinada y Acotación por coordenadas. Siendo sus características respectivas detalladas en los apartados 8.1, 8.2, 8.3 y 8.4 de dicha norma.

No constan en ésta, ni la "acotación superpuesta (o resumida)" ni la "acotación escalonada". Por tanto, las proposiciones correctas son la b, la e y la c.

CUESTION s92 Solución: b

La norma UNE 1-039-75, en su epígrafe 6, establece todos aquellos casos en los que para la designación de ciertos elementos se deben anteponer a las cifras de cota unos determinados símbolos. Dichos casos se resumen en: la acotación de diámetros y radios (cuando se trata de acotar circunferencias o arcos de circunferencias), la acotación de secciones cuadradas, la acotación de superficies esféricas y la acotación de elementos repetitivos.

Si tenemos en cuenta que dentro de "cualquier tipo de curva", las circunferencias o arcos de circunferencias no constituyen sino un caso particular, podemos concluir que únicamente la proposición b que remite a "cualquier superficie esférica" es la correcta.

CUESTION s93 Solución: b

La norma UNE 1-032-82, en su epígrafe 4.1, sobre generalidades de los rayados, especifica que: "los rayados se utilizan generalmente para resaltar las partes cortadas en las secciones o los cortes". Por tanto, únicamente en la proposición b se recogen las utilizaciones de los rayados marcadas por la norma. En ocasiones, no obstante, las secciones de espesor reducido pueden representarse completamente en negro, tal como se indica en el epígrafe 4.3 de la misma norma.

CUESTION s94 Solución: d

La norma UNE 1-032-82 de principios generales de representación, en su epígrafe 5.5, dedicado a las vistas de piezas simétricas, dice que: "con el fin de ganar tiempo y ahorrar espacio, se pueden representar las piezas simétricas por una fracción de su vista completa". Vemos pues, que ello no coincide con la proposición a, en la que se habla de "vistas simétricas (tanto de piezas simétricas como no simétricas)", con lo que ésta es incorrecta.

La misma norma, en su epígrafe 4.6, dedicado a las secciones abatidas sin desplazamiento o con desplazamiento, establece en sus apartados 4.6.1 y 4.6.2 las condiciones de trazado de dichas secciones, en función de que estas se realicen sin o con desplazamiento, no indicando en ningún caso que tal elección sea función de la existencia a no de simetría en la pieza de que se trate. Por tanto, la proposición b es igualmente incorrecta.

También la norma UNE 1-032-82, al referirse a los Medios Cortes en su epígrafe 4.7, dice que: "las piezas simétricas pueden representarse por una media vista y un medio corte". Ello coincide totalmente con la proposición d, que es por tanto correcta. No ocurre así con la proposición c, en la que la palabra "pueden" se ha substituido por "deben", haciendo que dicha proposición sea incorrecta.

7. INDICE TEMATICO DE LAS CUESTIONES

Tal como anticipábamos en el prólogo, se incluye a continuación una tabla en la que se clasifican las cuestiones según la lección del programa de la asignatura de Dibujo Técnico I de la E.T.S.I.I. al que corresponden.

Como allí se indicaba, con esta tabla se pretende que el alumno pueda relacionar las cuestiones (identificadas por sus números) con la lección y el tema al que hacen referencia, porque entendemos que el objetivo de la autoevaluación va íntimamente ligado al desarrollo de las clases.

1ª parte: SISTEMAS DE REPRESENTACION				
Lección	Tema	Descripción Teórica	Cuestiones de respuesta	Cuestiones de selección
1ª	0	Geometría métrica básica	39,40	
2ª	1	Fundamentos de la expresión gráfica	3,8,23	7,10,20,29, 74
3ª	2	Fundamentos de los sistemas de representación. Diédrico	2,5,7	13,19,52,63, 89
4ª	2	Fundamentos de la axonometría ortogonal.	4	18,21,22,23, 24,60,72,76
5ª	2	Fundamentos de la axonometría oblicua. Paso de diédrico a axonométrico	22,41,42,47	58
6ª	3	La recta en diédrico y axonométrico	10,32	25,28,61,73, 78
7ª	3	El plano en diédrico y axonométrico	36,45,46,49	11,27,79
8ª	3	Secciones planas. Abatimientos	43	1,4,88
9ª	4	Relaciones de posición entre rectas y planos. Perpendicularidad	6,31	16,35
10ª	5	Cambios de planos.Giros. Aplicaciones		6,14,59
11ª	5	Condicionamiento de ángulos	34,35,48	17,75

2ª parte: CURVAS Y SUPERFICIES				
Lección	Tema	Descripción Teórica	Cuestiones de respuesta	Cuestiones de selección
12ª	6	Teoría general de curvas Circunferencia.	28,52	69,82
13ª	6	Cónicas	1,51	15,34,38,85
14ª	6	Posiciones recta-cónica	15,50	31,67,83,86, 87
15ª	7	Superficies	17,26,27,29, 30	33,64,68
16ª	7	Esfera.	38	30
17ª	7 7	Homología y afinidad. Prisma y pirámide.	9,14,37,53 12,33	3,26,80
18ª	7	Conos y cilindros.	18	65
19ª	8	Intersección de superficies.	21	5
20ª	8	Intersección de cuádricas		32,84
21ª	8	Desarrollos	44	36,81

3ª parte: NORMALIZACION				
Lección	Tema	Descripción Teórica	Cuestiones de respuesta	Cuestiones de selección
22ª	9	Origen de la normalización. Materialización de los. dibujos. Principios de representación.	16	45,53,54,55, 70,71,90,93, 94
23ª	9	Otros convencionalismos.	19,25	41,42,66,77
24ª	9	Normalización: cortes y secciones	13,24	2,8,39,43,44, 46,47,51
25ª	9	Normalización: fundamentos de acotación	11	9,12,37,40, 48,56,57,62, 92
26ª	9	Normalización: métodos de acotación.	20	49,50,91

8. CRITERIOS DE RESPUESTA Y CORRECCION

Como norma general para todas las cuestiones de respuesta, se debe tener en cuenta que la calificación no admite ninguna graduación: tan solo una resolución correcta y completa se considera válida.

Como normas generales para todas las cuestiones de selección, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

1. En cada cuestión puede haber una, o más, proposiciones correctas. Cuando no haya indicación expresa en la cuestión, se considerará que, de las cinco proposiciones, solo una es la contestación válida.

2. En la hoja de respuesta, se debe indicar la, o las, proposiciones correctas, de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que corresponden a proposiciones verdaderas.

3. En el caso de respuesta válida única, una proposición correcta pero englobada en otra más general no se considerará válida. Es decir, que se considera como correcta la proposición cierta que implique más generalidad.

4. En las cuestiones con varias respuestas válidas, se considerarán correctas únicamente las que incluyan todas las proposiciones verdaderas, y ninguna falsa.

5. Las respuestas incorrectas puntúan negativamente; de forma que cada 3 respuestas incorrectas anulan a una respuesta correcta.

   En este tipo de pruebas interviene el azar. Puesto que el alumno no se enfrenta a una "hoja en blanco", sino que debe elegir entre respuestas que se le proporcionan, cabe la posibilidad de que conteste al azar y acierte. Para evitar este inconveniente, se han diseñado diferentes criterios que pretenden disuadir al alumno de que conteste al azar, penalizando las contestaciones de este tipo. De las diferentes "fórmulas" existentes para conseguir esta disuasión/penalización, proponemos el criterio de "descontar" un tercio del valor asignado a las contestaciones correctas, por cada contestación incorrecta. Esto es una particularización de la fórmula de Horts para el caso habitual en el que se incluyen cuatro distractores en cada pregunta. La expresión general de dicha fórmula es:

$$\text{Calificación} = \text{Aciertos} - \frac{\text{Fallos}}{\text{Distractores} - 1}$$

En las cuestiones sobre normalización el principal problema al plantearlas proviene del propio concepto de NORMA: se considera norma al dato de referencia resultante de un acuerdo colectivo y razonado con vistas a servir de base de entendimiento para la resolución de problemas repetitivos.

A partir de esta definición se concluye que cuando tal "acuerdo colectivo" no sea único, o sea incompleto respecto a algún tema, cualquier cuestión sobre dicho tema resultará necesariamente ambigua.

Por otra parte, el desarrollo actual de la normalización es limitado (incluso excesivamente en el caso de las normas UNE), por lo que reduciendo los conocimientos a trasmitir a los alumnos a dichas normas, estos adquirirían una formación incompleta; que no les permitiría abordar la realización de dibujos prácticos. De ahí la necesidad de completar la formación con aspectos no normalizados. Es decir, introduciendo datos de referencia sobre los que no hay un acuerdo unánime.

En lo posible, intentamos que esta formación que complementa a lo estrictamente normalizado se base en acuerdos mayoritariamente aceptados. Para ello se han adoptado las referencias sobre normalizacion dadas en la bibliografía, como apoyo y complemento a las normas UNE:

Por lo que concierne a las figuras que sirven de base a una cierta cuestión sobre normalización, estas no están en general completamente acabadas. Estos es debido a que consideramos que añadir excesiva información a una figura puede tener un efecto "distractor" respecto al aspecto que es objeto de cuestión. Así, por ejemplo, es posible que un objeto se represente con menos vistas de las necesarias para definirlo completamente. Considerando únicamente aquellas vistas en las que aparece algún aspecto de la acotación sobre el que se pregunta. Se debe, por tanto, tener presente que los ejemplos usados para las cuestiones NO tienen porqué ser correctos en aspectos no contemplados por la cuestión correspondiente.

Por último, y conectando con lo anterior, se debe tener presente que se consideran secundarias, y NO son objeto de cuestión, las medidas exactas de las figuras de cuestiones que no traten temas de medidas.

9. BIBLIOGRAFIA

Dibujo técnico.
Autor: A. Bachmann y R. Forberg.
Ed. Labor, Barcelona.

Geometría Descriptiva Aplicada
Tomos I y II.
Autor: Miguel Bermejo
Ed. Urmo, Sevilla.

Sistemas de Representación Gráfica
Autor: H. Berns
Ed. Urmo, Bilbao.

Dibujo industrial. I Normalización
Autor: E. Calandín, F. Brusola, J. Baixauli y B. Hernandis.
Ed. Tebar Flores, 1897

Trazados de dibujo geométrico.
Autor: V. Corbella Barrios
Ed. del autor.

Elementos de normalización.
Autor: V. Corbella Barrios.
Ed. del autor.

Geometría Descriptiva.
Autores: J. De-Lasala Millaruelo y F. Marcos De-Lanuza.
Ed. S.A.E.T.A.

DIN. Normas de dibujo.
Ed. Balzola, Bilbao

Sistema Diédrico. Teoría-ejercicios
Autor: J.L. Ferrer
Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1977.

Sistema Axonométrico. Teoría-ejercicios
Autor: J.L. Ferrer
Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1977.

El dibujo de proyección diédrica.
Autor: Frede-Altenidiker.
Ed. G. Gili, Barcelona.

Dibujo de Ingenieria
Autores: T.E. French y C.J. Vierck
Ed. Mcgraw-Hill

Problemas de geometría descriptiva (resueltos y comentados en los sistemas: axonométrico, diédrico y acotado)
Autores: J.M. Gomis y J.R. Mira
Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1989

Ejercicios de cónicas, resueltos y comentados.
Autor: J.M. Gomis.
Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1989.

Dibujo Técnico I (1ª parte)
Autor: J.M. Gomis
Ed. Univ. Politécnica de Valencia (SPUPV-439), Valencia, 1990.

Apuntes de Curvas y Superficies.
Autor: J.M. Gomis.
Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1991.

Normalización industrial (Dibujo Técnico III)
Autores: M. Gonzalez y J. Palencia.
Ed. de los autores, Sevilla, 1988.

Curso de geometría descriptiva.
Autores: V.O. Gordon y M.A. Sementsov-Oguiyevski.
Ed. Mir, Moscú.

Dibujo Técnico. Manuales de Orientación Universitaria.
Autores: A. Gutierrez, F. Izquierdo, J. Navarro, J. Placencia
Ed. Anaya, 1989

Geometría constructiva aplicada a la técnica.
Autor: F. Höhenberg.
Ed. Labor, Barcelona.

ISO Standards Handbook 12. Technical Drawings.
International Organization for Standarization, Switzerland, 1991

Manual de Normas UNE sobre Dibujo Tecnico.
Instituto Español de Normalización (EANOR, antes IRANOR)

Geometría descriptiva superior y aplicada.
Autor: Izquierdo Asensi.
Ed. Dossat,Madrid.

Calderería técnica. Trazados fundamentales 1.
Autor: N. Larburu.
Ed. Paraninfo, Madrid, 1979.

Calderería técnica. Trazados especiales 2.
Autor: N. Larburu.
Ed. Paraninfo, Madrid, 1979.

Geometría descriptiva.
Autor: B.Leighton.
Ed. Reverté, Barcelona.

Ejercicios de dibujo tecnico I (resueltos y comentados).
Autor: J.R. Mira, P.P. Company y J.M. García
Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1987

Ejercicios de dibujo técnico (2), resueltos y comentados
Autores: J.R. Mira y J.M. Gomis.
Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1989.

Curso de Geometría Métrica (I y II)
Autor: P. Puig Adam
Ed. Euler

Propiedades fundamentales de las cónicas.
Autor: R. Quince Salas.
Ed. de autor, Santander.

Geometría Plana con coordenadas
Autor B. Rich
Ed. Mc. Graw Hill, 1971, Mexico.

Geometría Descriptiva y sus aplicaciones. Tomos I y II.
Autor: A. Taibo
Ed. Tebar Flores

Fundamentos de dibujo en Ingenieria
Autor: Warren J. Luzadder
Ed. C.E.C.S.A.

Dibujo Técnico I (1ª y 2ª parte)
Autor: E. Zorrilla y J. Muniozguren
Ed. Univ. del Pais Vasco, Bilbao.

10. HOJAS DE RESPUESTA

En las siguientes páginas se incluyen ejemplares en blanco del modelo de hoja de respuesta que se está usando en la asignatura de Dibujo Técnico I de la E.T.S.I.I. para cumplimentar las respuestas a los test del tipo "cuestiones de selección".

Como puede verse, en la propia hoja de respuesta se incluyen las condiciones generales que rigen este tipo de pruebas.

HOJA DE RESPUESTAS

DIBUJO TECNICO I

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Apellidos:	
Nombre:	

Curso: | Grupo: | Fecha: / / | Parcial/Bloque:

NOTAS:

1. En cada cuestión puede haber una, o más, proposiciones correctas. Cuando no haya indicación expresa en la cuestión, se considerará que, de las cinco proposiciones, solo una es la contestación válida.

2. En la hoja de respuesta, se debe indicar la, o las, proposiciones correctas, de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que corresponden a proposiciones verdaderas.

3. En el caso de respuesta válida única, una proposición correcta pero englobada en otra más general no se considerará válida. Es decir, que se considera como correcta la proposición cierta que implique más generalidad.

4. En las cuestiones con varias respuestas válidas, se considerarán correctas <u>únicamente</u> las que incluyan <u>todas</u> las proposiciones verdaderas, y ninguna falsa.

5. Las respuestas incorrectas puntúan negativamente; de forma que cada 3 respuestas incorrectas anulan a una respuesta correcta.

6. Marque correctamente:
   Marque así
   No marque así

7. En caso de error, tache toda la fila, y utilice la misma fila de la segunda columna.

	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

(NO cumplimentar)

Correctas:

Incorrectas:

Calificación:

En blanco:

HOJA DE RESPUESTAS

DIBUJO TECNICO I

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Apellidos:

Nombre:

Curso: | Grupo: | Fecha: / / | Parcial/Bloque:

NOTAS:

1. En cada cuestión puede haber una, o más, proposiciones correctas. Cuando no haya indicación expresa en la cuestión, se considerará que, de las cinco proposiciones, solo una es la contestación válida.

2. En la hoja de respuesta, se debe indicar la, o las, proposiciones correctas, de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que corresponden a proposiciones verdaderas.

3. En el caso de respuesta válida única, una proposición correcta pero englobada en otra más general no se considerará válida. Es decir, que se considera como correcta la proposición cierta que implique más generalidad.

4. En las cuestiones con varias respuestas válidas, se considerarán correctas <u>únicamente</u> las que incluyan <u>todas</u> las proposiciones verdaderas, y ninguna falsa.

5. Las respuestas incorrectas puntúan negativamente; de forma que cada 3 respuestas incorrectas anulan a una respuesta correcta.

6. Marque correctamente:

   Marque así

   No marque así

7. En caso de error, tache toda la fila, y utilice la misma fila de la segunda columna.

	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

(NO cumplimentar)

Correctas:

Incorrectas:

En blanco:

Calificación:

HOJA DE RESPUESTAS

DIBUJO TECNICO I

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Apellidos:

Nombre:

Curso: | Grupo: | Fecha: / / | Parcial/Bloque:

NOTAS:

1. En cada cuestión puede haber una, o más, proposiciones correctas. Cuando no haya indicación expresa en la cuestión, se considerará que, de las cinco proposiciones, solo una es la contestación válida.

2. En la hoja de respuesta, se debe indicar la, o las, proposiciones correctas, de forma que aparezcan marcadas todas las casillas que corresponden a proposiciones verdaderas.

3. En el caso de respuesta válida única, una proposición correcta pero englobada en otra más general no se considerará válida. Es decir, que se considera como correcta la proposición cierta que implique más generalidad.

4. En las cuestiones con varias respuestas válidas, se considerarán correctas <u>únicamente</u> las que incluyan <u>todas</u> las proposiciones verdaderas, y ninguna falsa.

5. Las respuestas incorrectas puntúan negativamente; de forma que cada 3 respuestas incorrectas anulan a una respuesta correcta.

6. Marque correctamente:

   Marque así

   No marque así

7. En caso de error, tache toda la fila, y utilice la misma fila de la segunda columna.

	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

(NO cumplimentar)

Correctas:

Incorrectas:

En blanco:

Calificación: