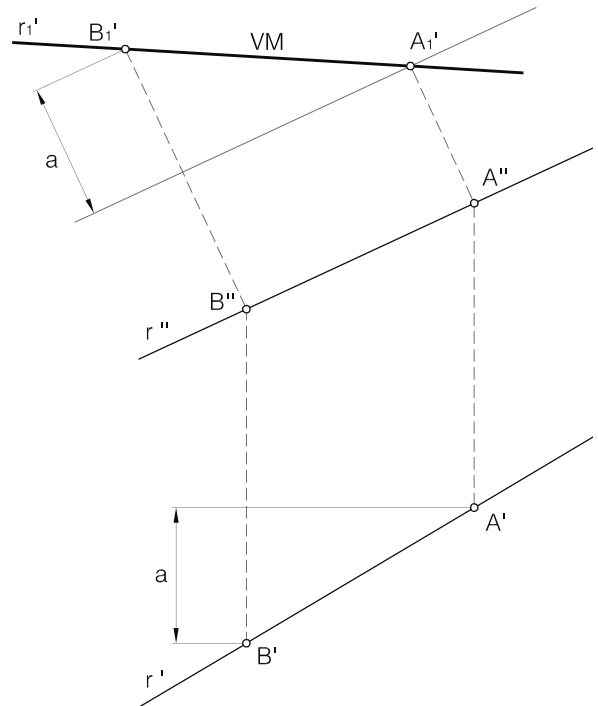


Unitat 4. Sistema dièdric, moviments

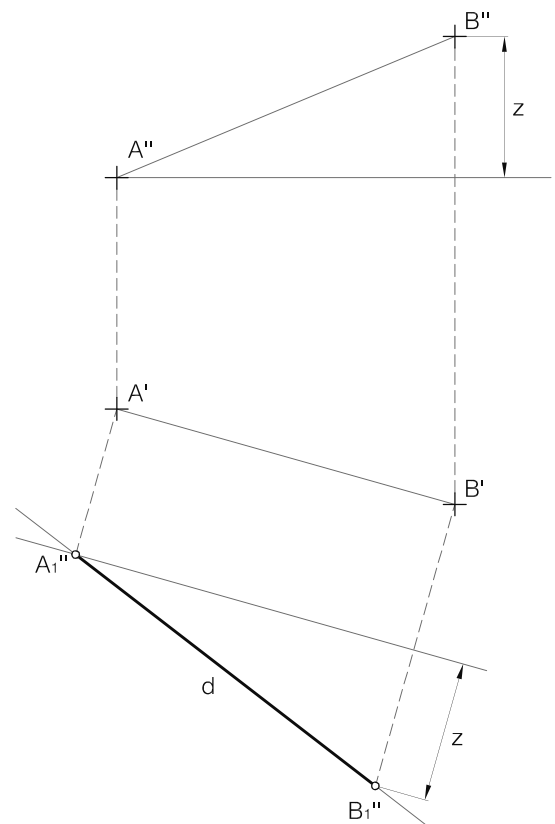
ACTIVITATS (pàgines 85 i 86 del llibre de l'alumne)

Canvis de pla

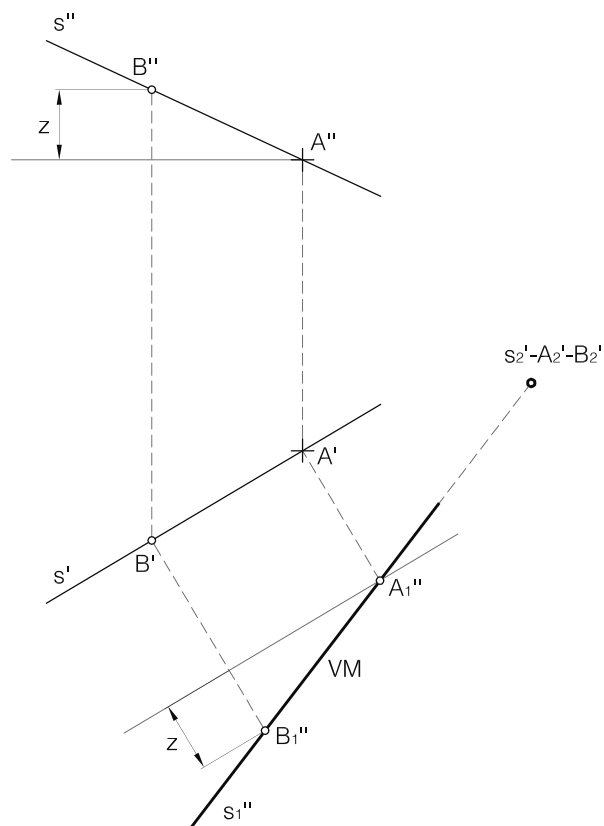
1. El canvi de pla que s'ha de fer ha de ser horitzontal, buscant la nova projecció horitzontal perpendicularment a la projecció vertical, que es manté. De l'anterior projecció horitzontal agafem els allunyaments relatius entre les projeccions horitzontals de **A'** i **B'**.



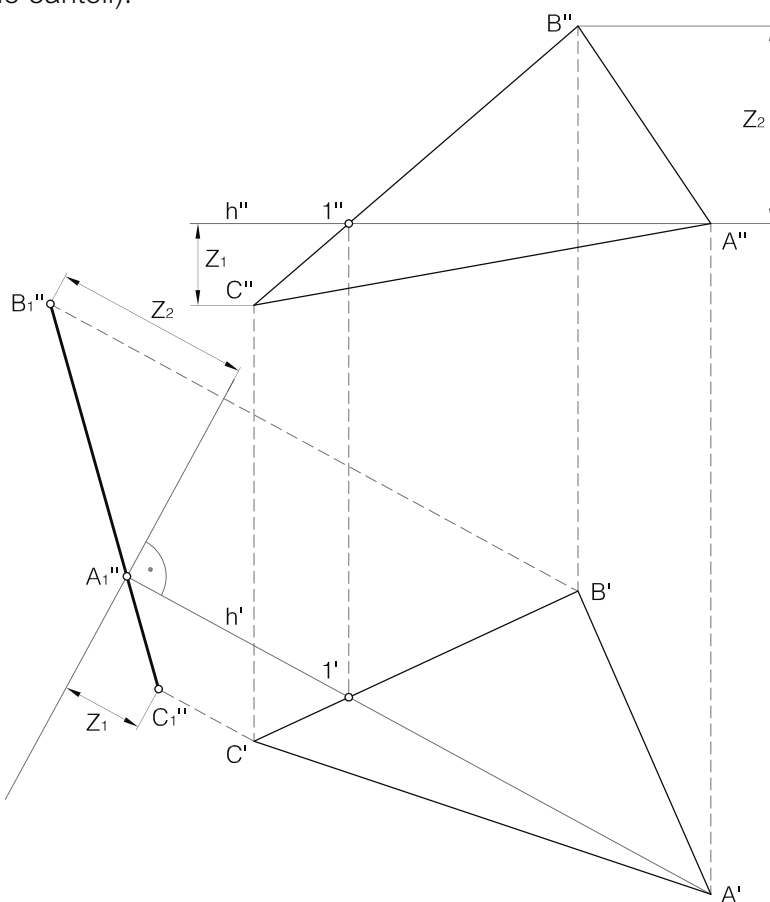
2. El segment **AB** és un segment oblic; mitjançant un canvi de pla vertical, el transformem en frontal, amb la nova projecció vertical en veritable magnitud. Perpendicularment a la projecció horitzontal inicial, establim la nova direcció de projecció i traslladem la cota relativa **z** a la nova projecció vertical.



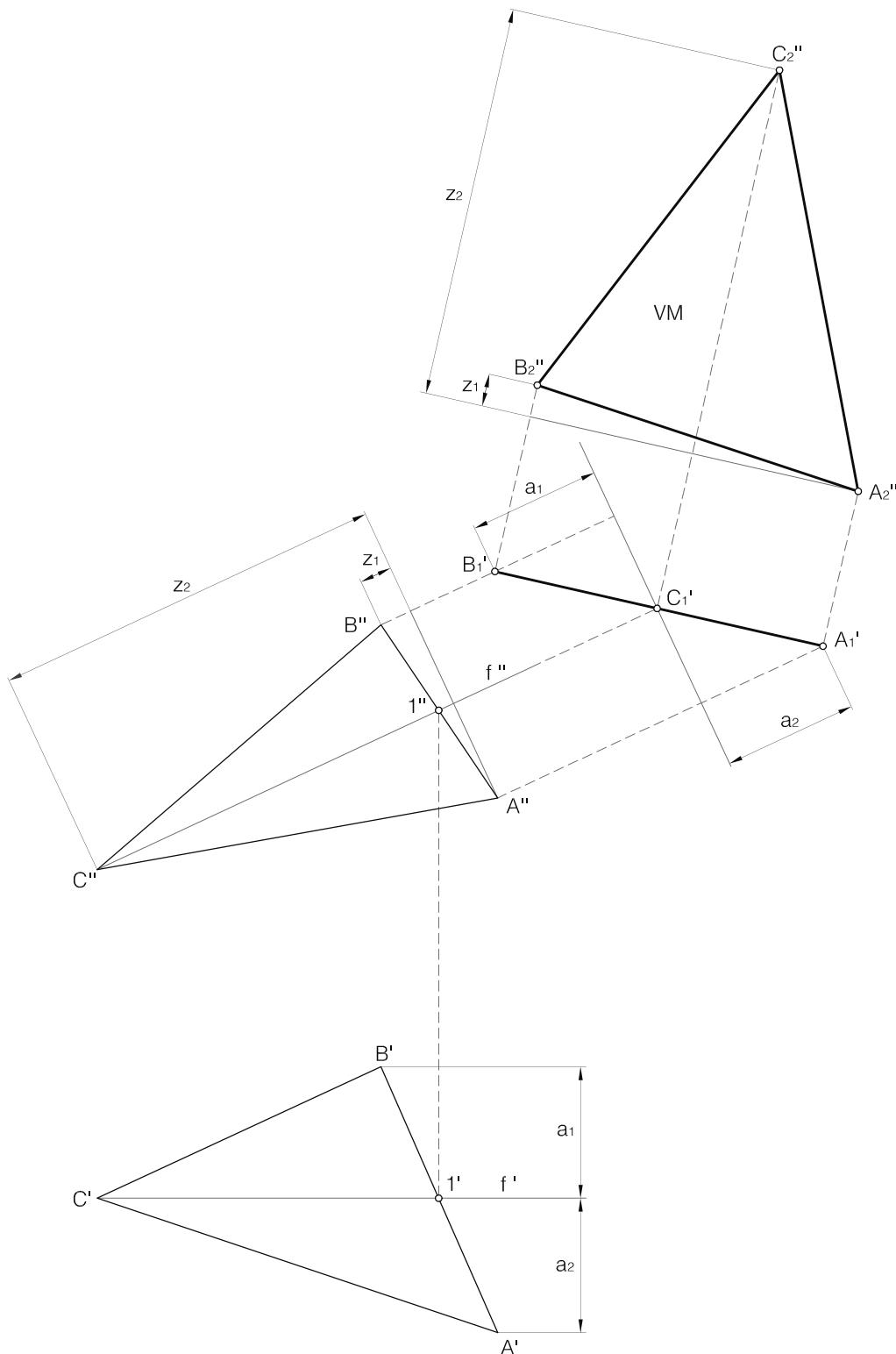
3. Passem de la recta obliqua inicial a una recta vertical mitjançant dos canvis de pla successius. El primer, vertical, transforma la recta obliqua en frontal (tal com hem fet a l'activitat anterior). El segon canvi de pla l'apliquem a la recta frontal que acabem d'aconseguir amb el primer canvi de pla; ara, és un canvi de pla horitzontal que transforma la recta frontal en vertical.



4. En el pla donat tracem una de les seves horizontals, en aquest cas la que passa pel vèrtex **A** del triangle que defineix el pla. En la direcció de **A'** busquem una nova projecció vertical dels tres vèrtexs que defineixen el pla, traslladant les cotes relatives z_1 i z_2 de la projecció vertical inicial a la nova (que ja serà projectant de cantell).

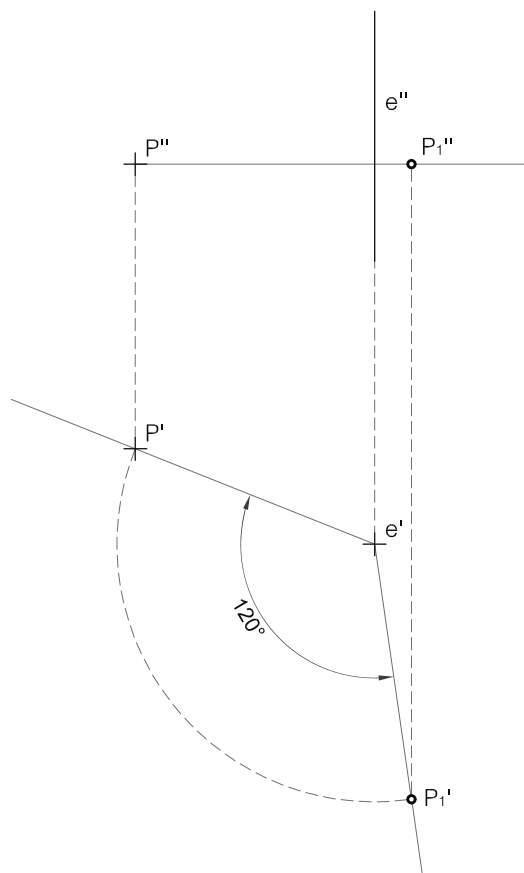


5. Per transformar un pla oblic en horitzontal o frontal, necessitem dos canvis de pla successius. En aquest cas, per passar a un pla frontal, el primer canvi que cal fer és horitzontal; establim la nova direcció de projecció en la direcció de la projecció vertical d'una qualsevol de les frontals del pla. Perpendicularment a la nova projecció horitzontal, mitjançant un canvi de pla vertical, determinem la nova projecció vertical del pla frontal, agafant les cotes relatives de l'anterior correspondència de projeccions.

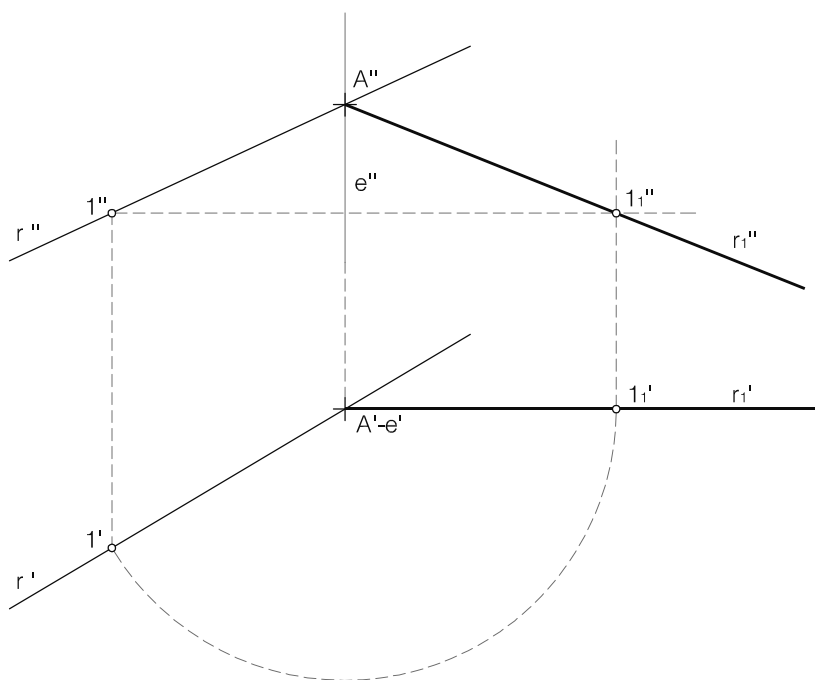


Girs

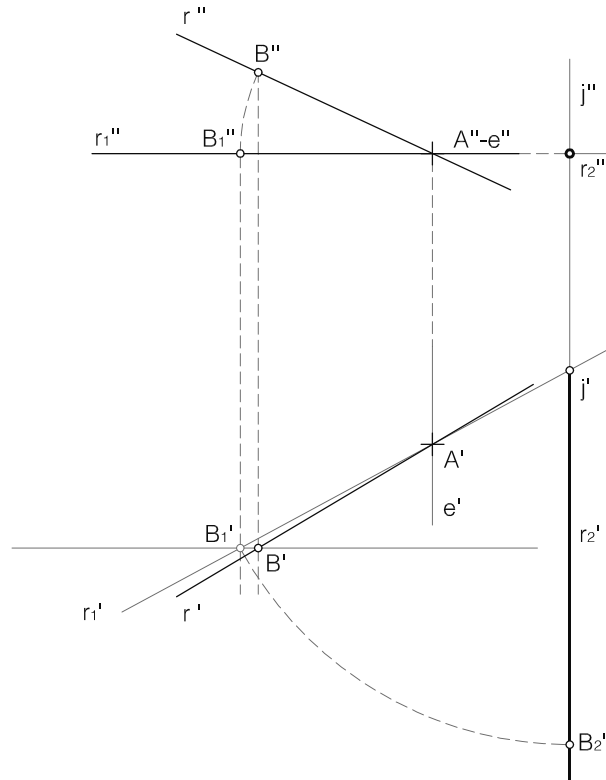
6. En relació amb un eix vertical, el pla de gir del punt P és un pla horitzontal que es projecta, horitzontalment, en veritable magnitud; per tant, en aquesta projecció és visible la circumferència que descriu la projecció horitzontal P' en girar al voltant de e' . Fem el gir fins a la nova projecció P_1' d'acord amb els 120° que es demanen; la projecció vertical es mou segons la traça vertical del pla en el qual es produeix el gir, és a dir, perpendicularment a la projecció vertical e'' de l'eix de gir. Per correspondència entre projeccions i a partir de P_1' , determinem P_1'' .



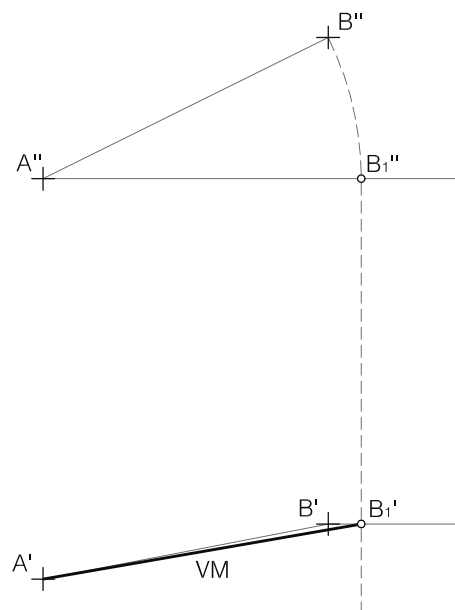
7. Disposem l'eix de gir de manera que es talli amb la recta que s'ha de girar en el punt A ; d'aquesta manera, aquest punt serà invariable en el gir i únicament caldrà girar un altre punt de la recta. Per passar la recta a frontal, cal que la projecció horitzontal ocupi una posició determinada (el mateix allunyament de tots els seus punts); per això, girarem la projecció horitzontal inicial fins a aquesta posició, al voltant d'un eix vertical que fem passar pel punt A de la recta.



8. Hem de fer dos girs consecutius. El primer, respecte a un eix de punta, transforma la recta obliqua inicial en horitzontal. El segon, respecte a un eix vertical, ens permet girar la projecció horitzontal que s'ha obtingut del primer gir fins a la posició demanada de recta de punta.

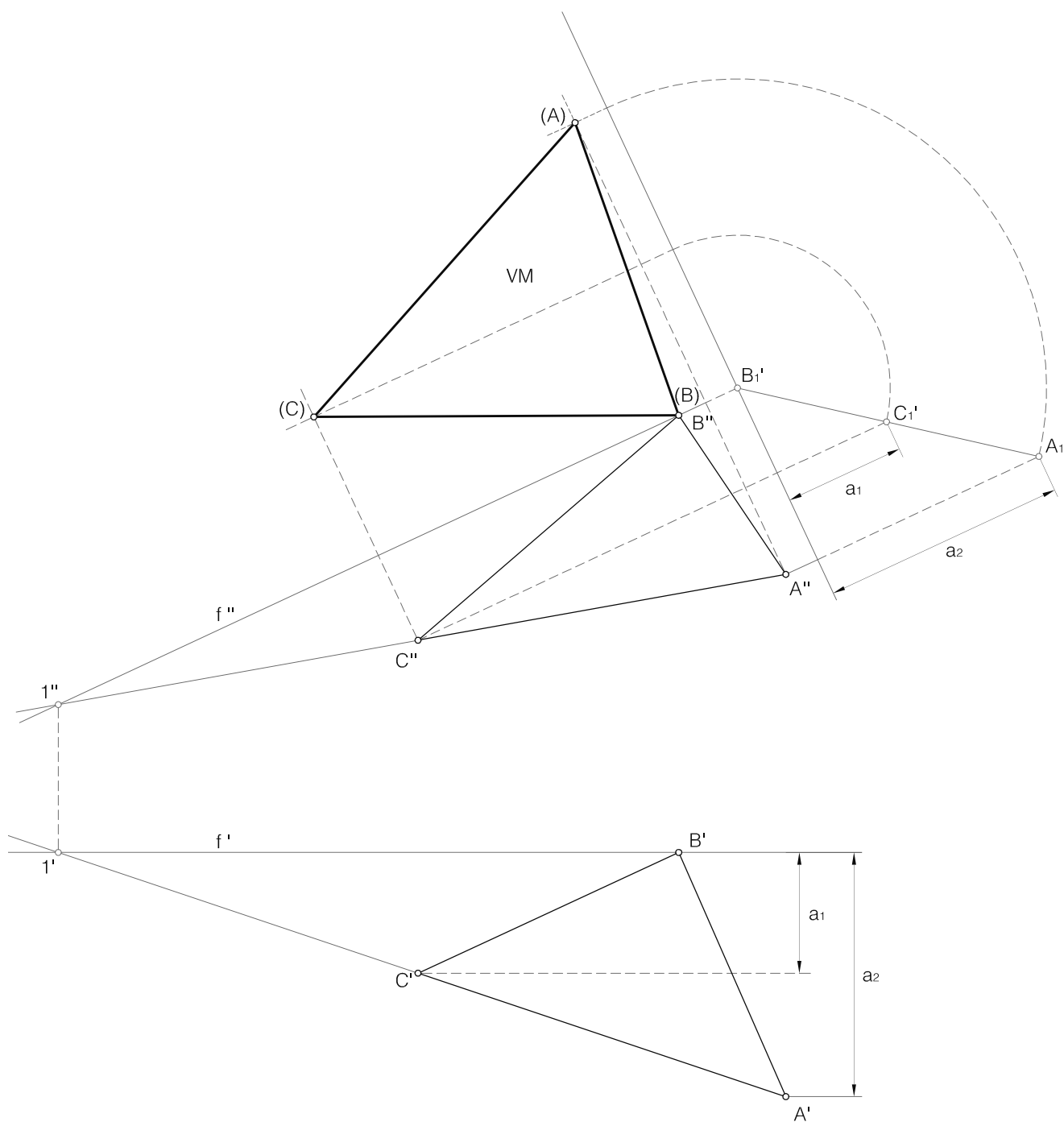


9. El segment **AB** és un segment oblic; mitjançant un gir respecte a un eix de punta, el transformem en un segment horitzontal, amb la nova projecció horitzontal en veritable magnitud.

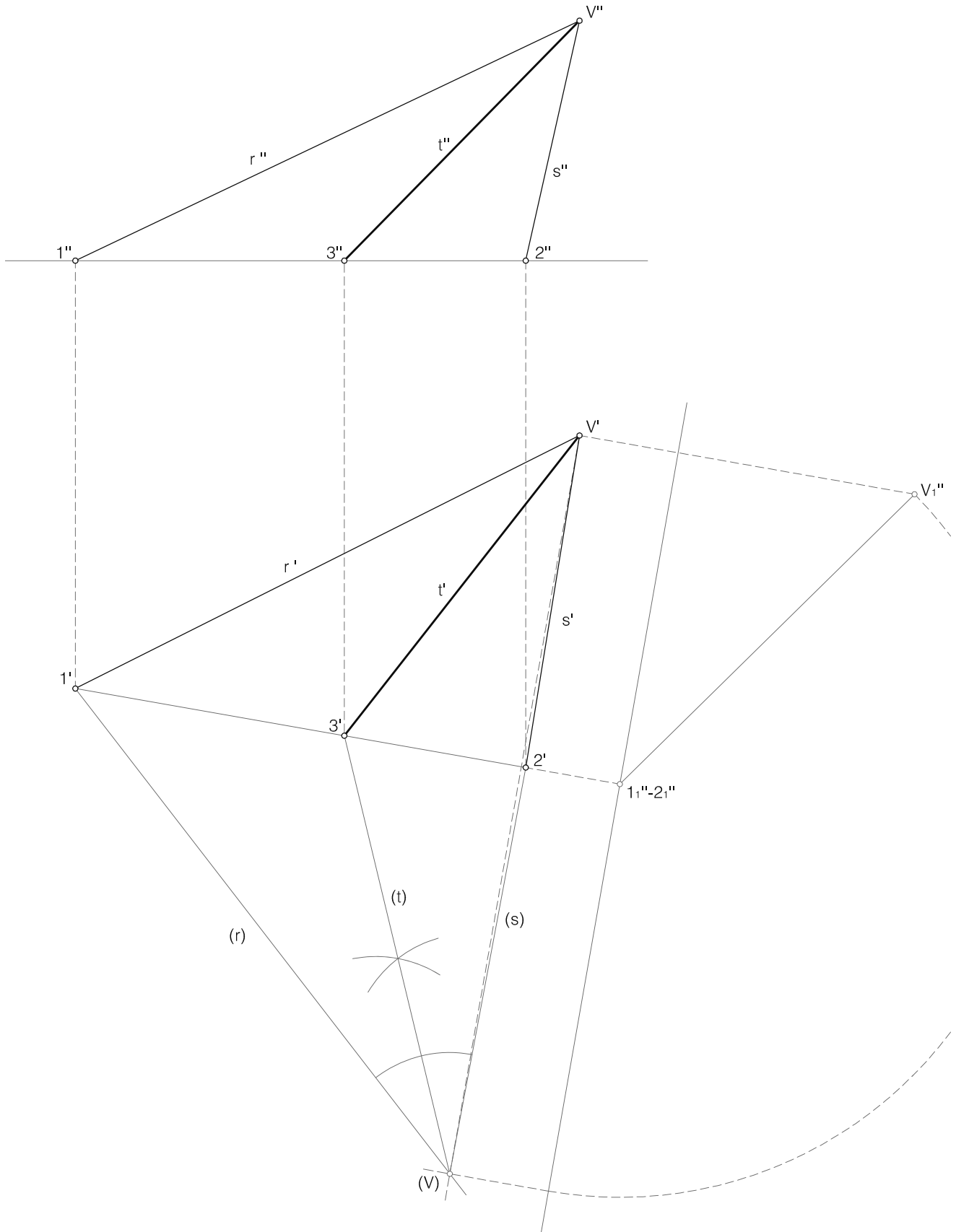


Abatiments

10. Per realitzar l'abatiment d'un pla respecte al pla vertical de projecció, utilitzem com a frontissa una de les rectes frontals del pla. En la direcció de la projecció vertical d'aquesta frontal, fem un canvi de pla horitzontal portant els allunyaments relatius a_1 i a_2 de la projecció horitzontal original. Girem la traça projectant $A_1'-B_1'-C_1'$ fins a tenir-la en posició d'horitzontal respecte a la direcció de projecció definida per f'' ; aquesta projecció i les perpendiculars a la frontissa f'' traçades des de A'' , B'' i C'' ens defineixen les posicions abatudes **(A)**, **(C)** i **(B)**, que ens donen el pla abatut i en veritable magnitud.

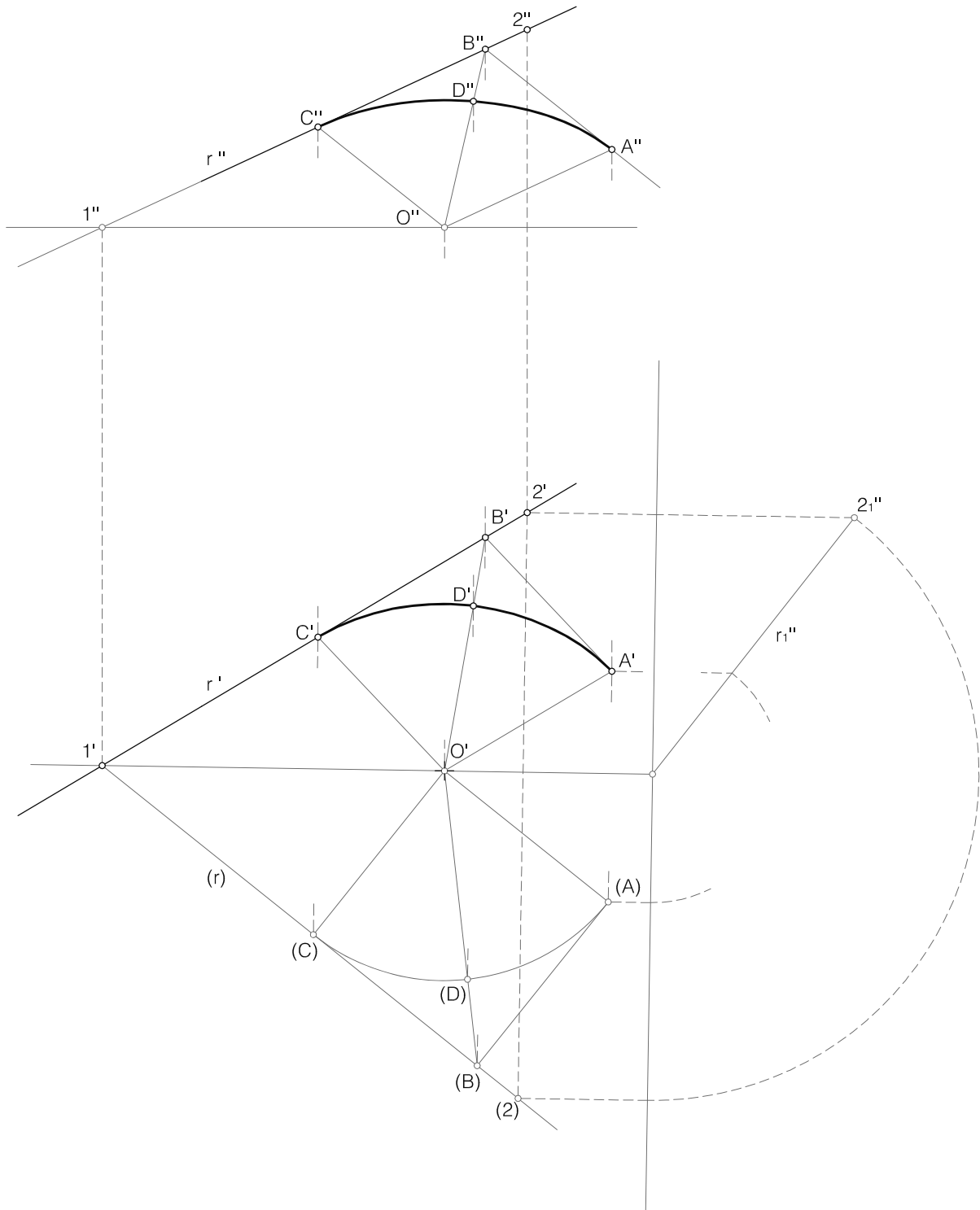


- 11.** Les dues rectes donades defineixen un pla que hem d'abatre per tenir-lo en veritable magnitud i poder resoldre la qüestió de geometria plana que es planteja: trobar la bisectriu de l'angle format per les dues rectes. Representem una horitzontal del pla que està format per les rectes **r** i **s**, a les quals talla, respectivament, en els punts **1** i **2**. Aquesta horitzontal ens serveix com a frontissa per fer l'abatiment a sobre del pla horitzontal de projecció. Trobem la bisectriu **(t)** i el punt **3'**-(**3**) d'intersecció amb la frontissa; tot seguit, representem les projeccions demanades, **t'-t''**.



12. La recta i el punt donats defineixen un pla que, un cop abatut, tindrem en veritable magnitud; ho fem respecte a una recta horizontal que fem passar pel punt **O** donat i pel punt **1'-1''** d'intersecció amb la recta **r**. A l'abatiment trobem la circumferència que es demana, amb centre a **O** i tangent a la recta **r**; el punt **(C)**, peu de la perpendicular a **(r)** traçada des de **O'**, ens defineix el punt de tangència i el radi de la circumferència.

Representem un quart de circumferència, transformada en el·lipse, en cadascuna de les dues projeccions principals. A més dels punts **A** i **C**, extrems del quadrant representat, utilitzem el punt **D** d'intersecció amb una de les diagonals del quadrat circumscribit a la circumferència.

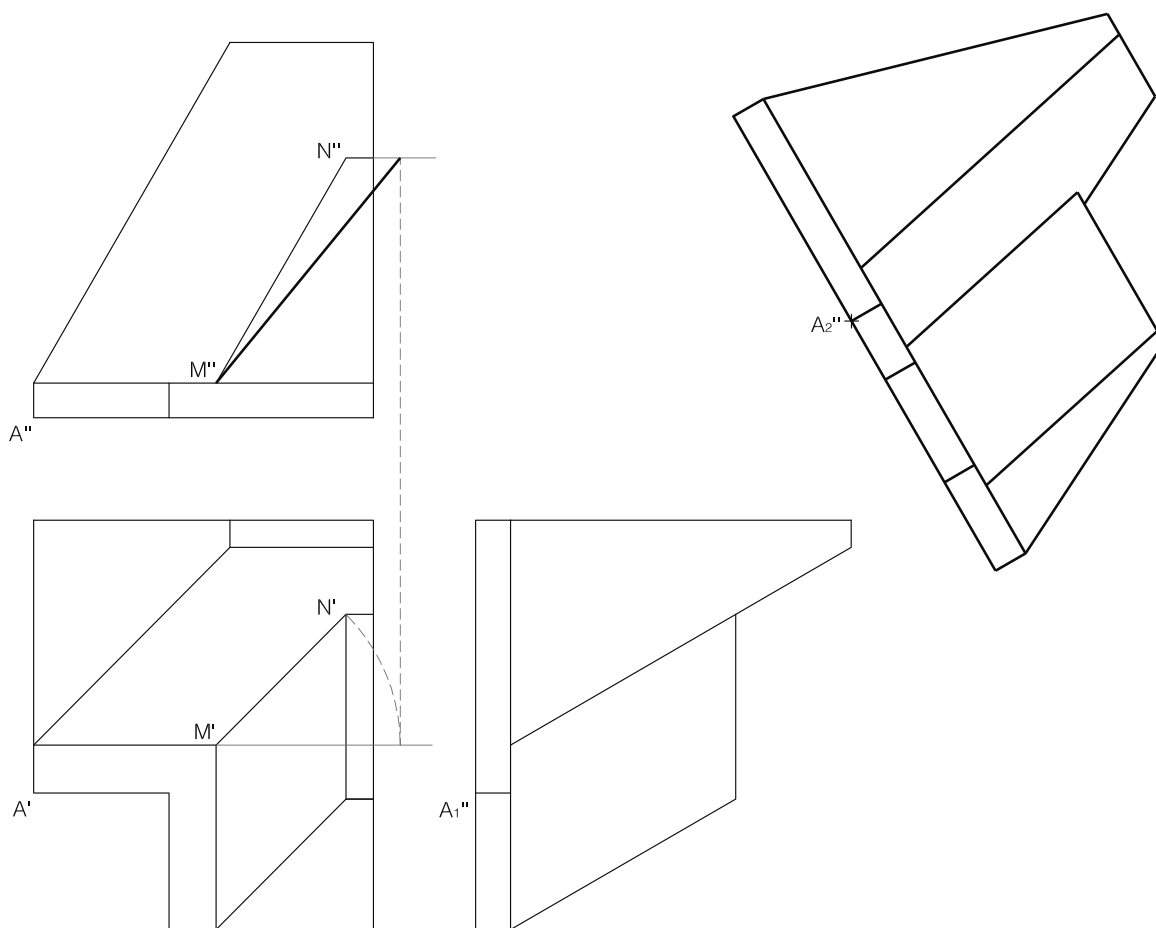


OBJECTIU UNIVERSITAT (pàgines 87 i 88 del llibre de l'alumne)

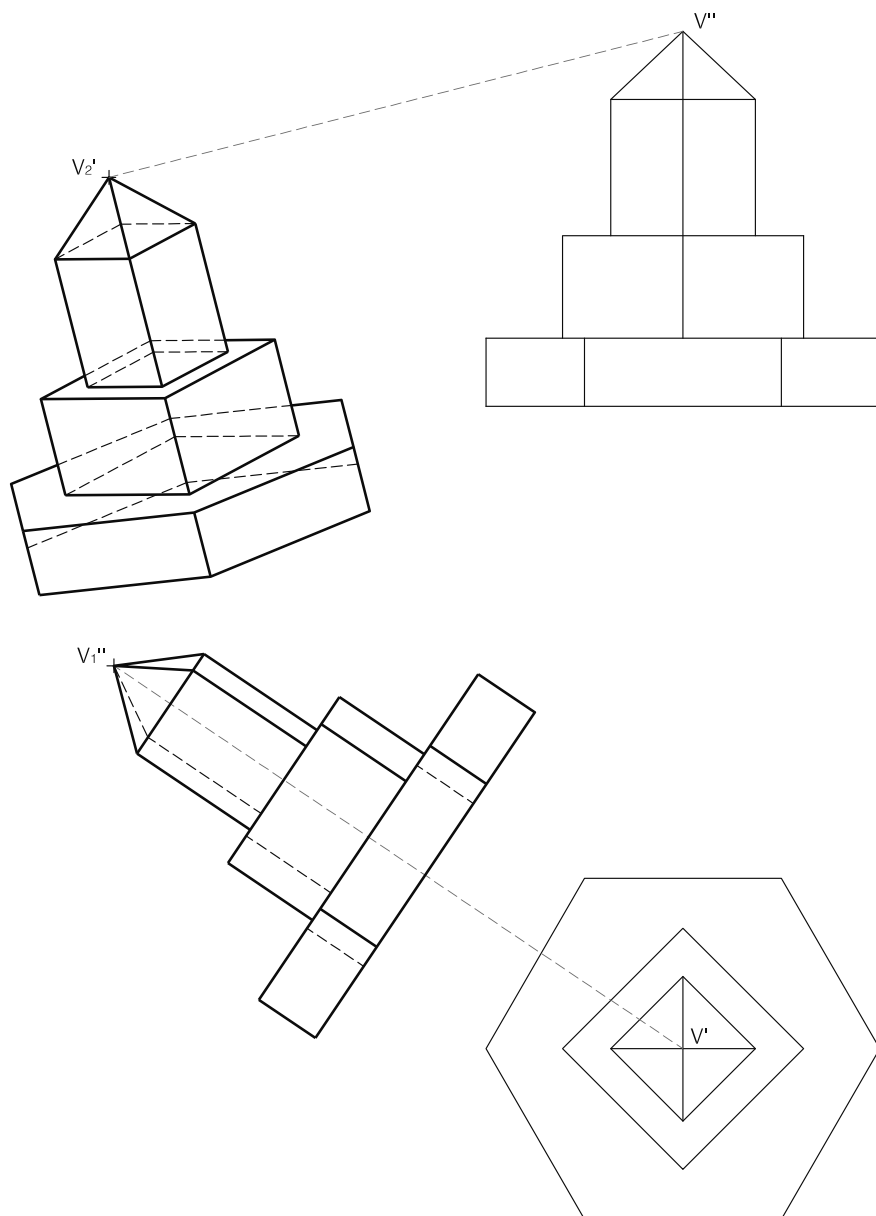
Canvis de pla

13. Aquesta activitat és una aplicació dels canvis de pla a un cos volumètric. A la nova direcció de projecció, hi fem paral·leles per tots els vèrtexs de la planta inicial, establint les noves projeccions verticals a partir de les cotes relatives agafades, respecte de a_2'' , de les dues projeccions verticals inicials.

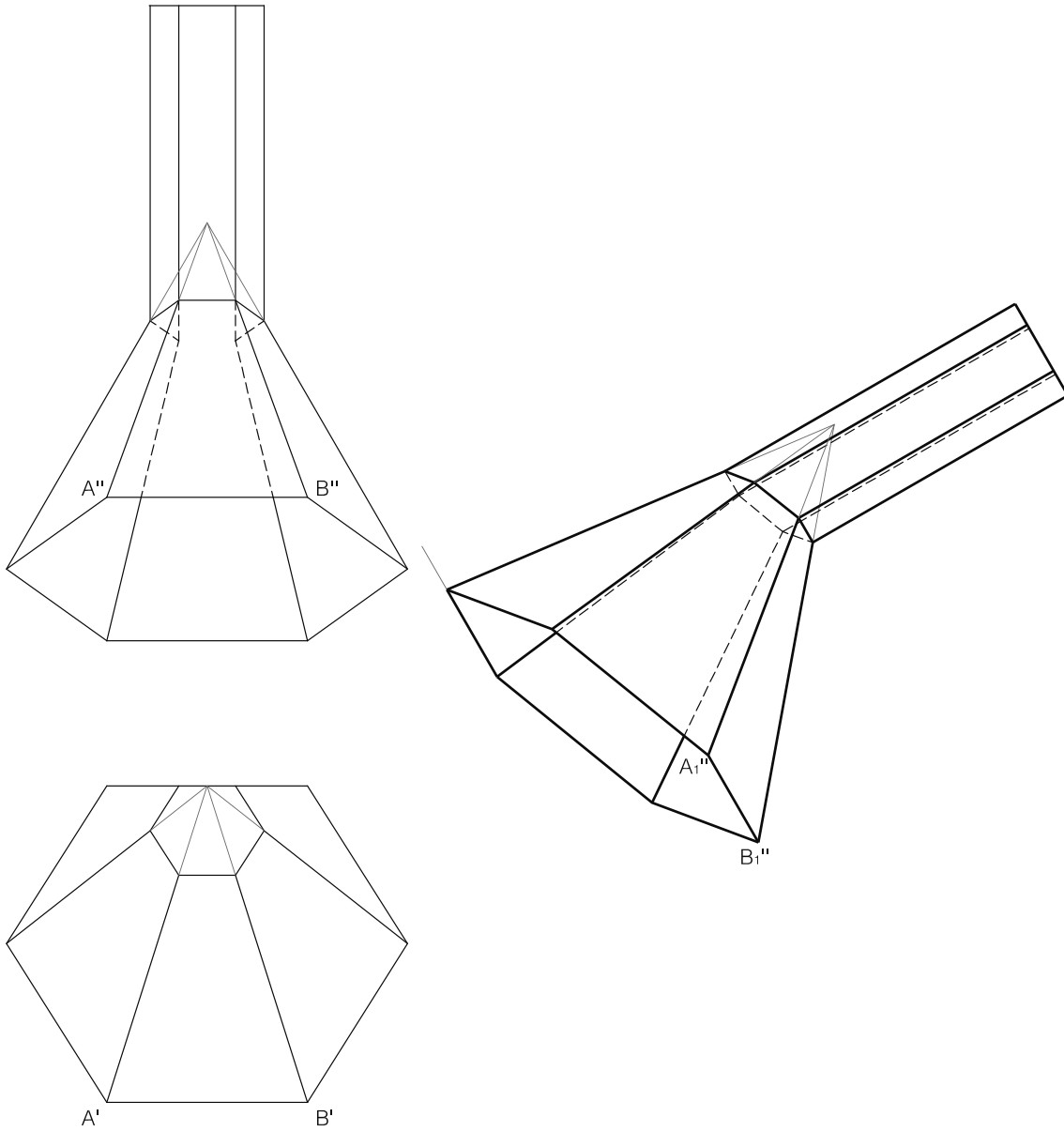
El segment **MN** el girem fins a una posició de segment frontal. La nova projecció vertical està en veritable magnitud.



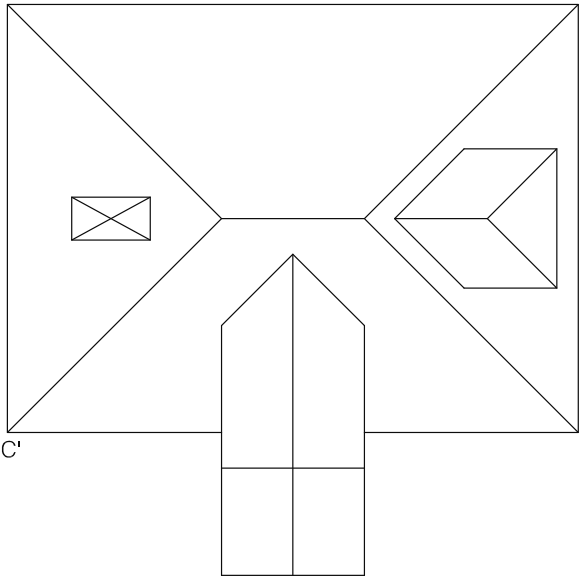
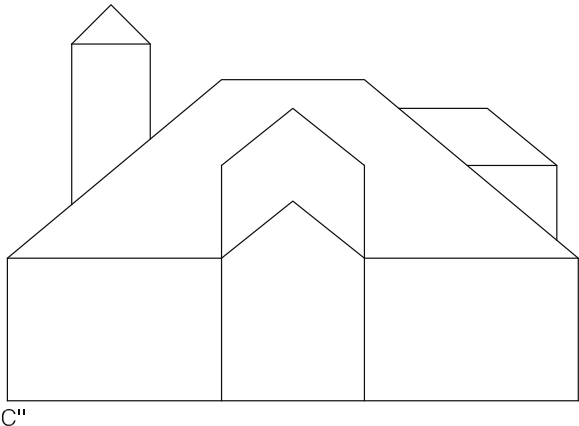
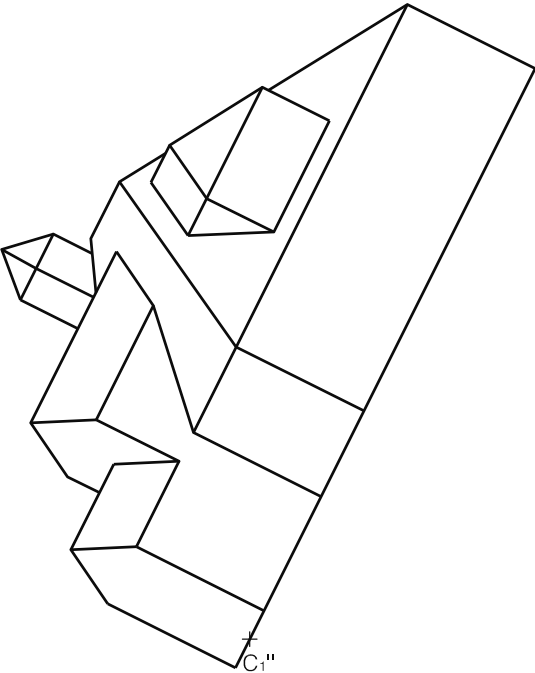
14. Com a l'activitat anterior, determinem les noves projeccions mitjançant dos canvis de pla, un de vertical i l'altre d'horitzontal; de les projeccions inicials agafem les cotes i els allunyaments relatius per tal d'establir les noves projeccions.



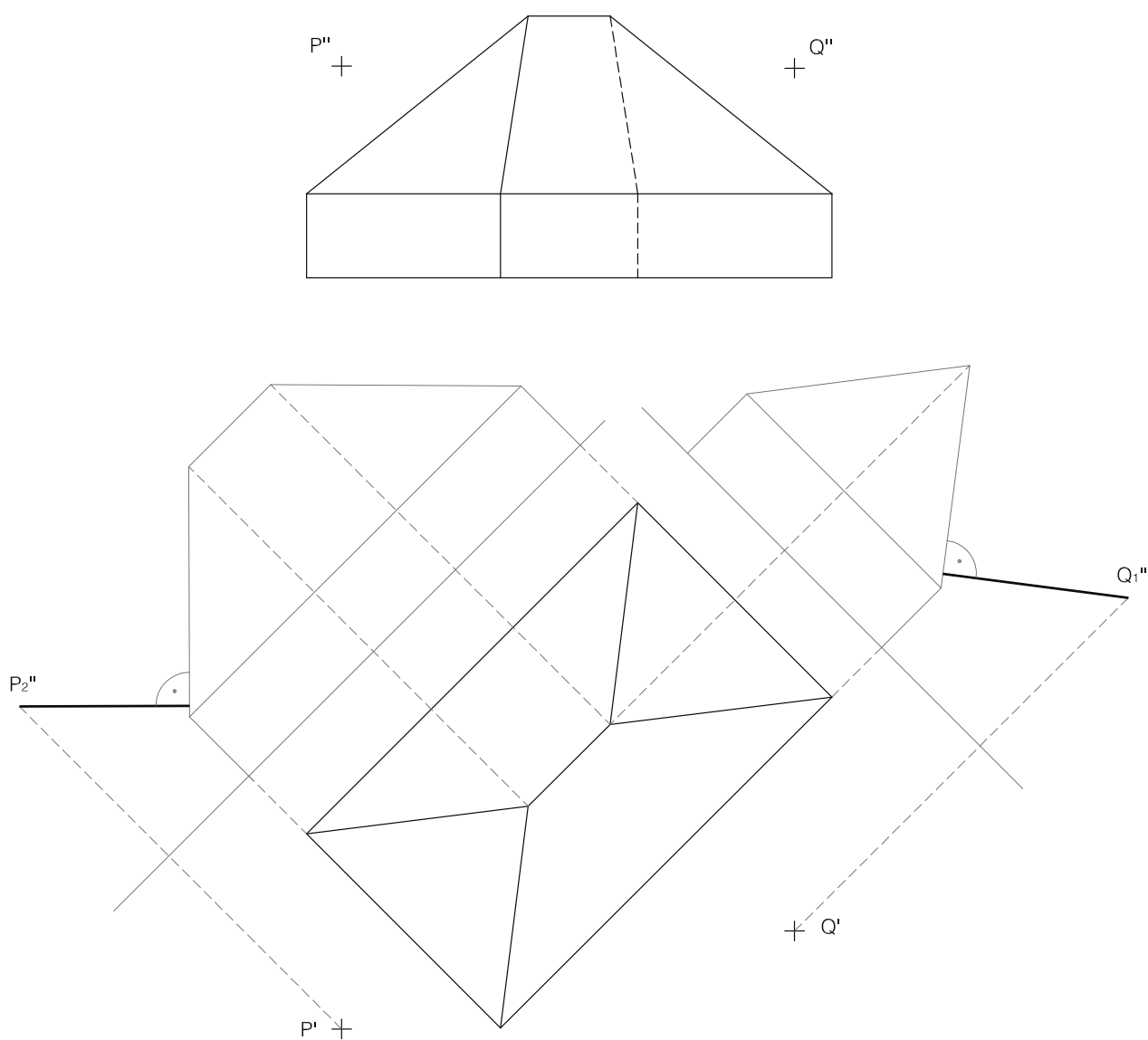
15. La resolució gràfica il·lustra el procés gràfic que s'ha seguit per trobar la nova projecció vertical.



16. Com a les activitats anteriors, la resolució gràfica explica el canvi de pla vertical que s'ha fet a partir de les projeccions inicials.

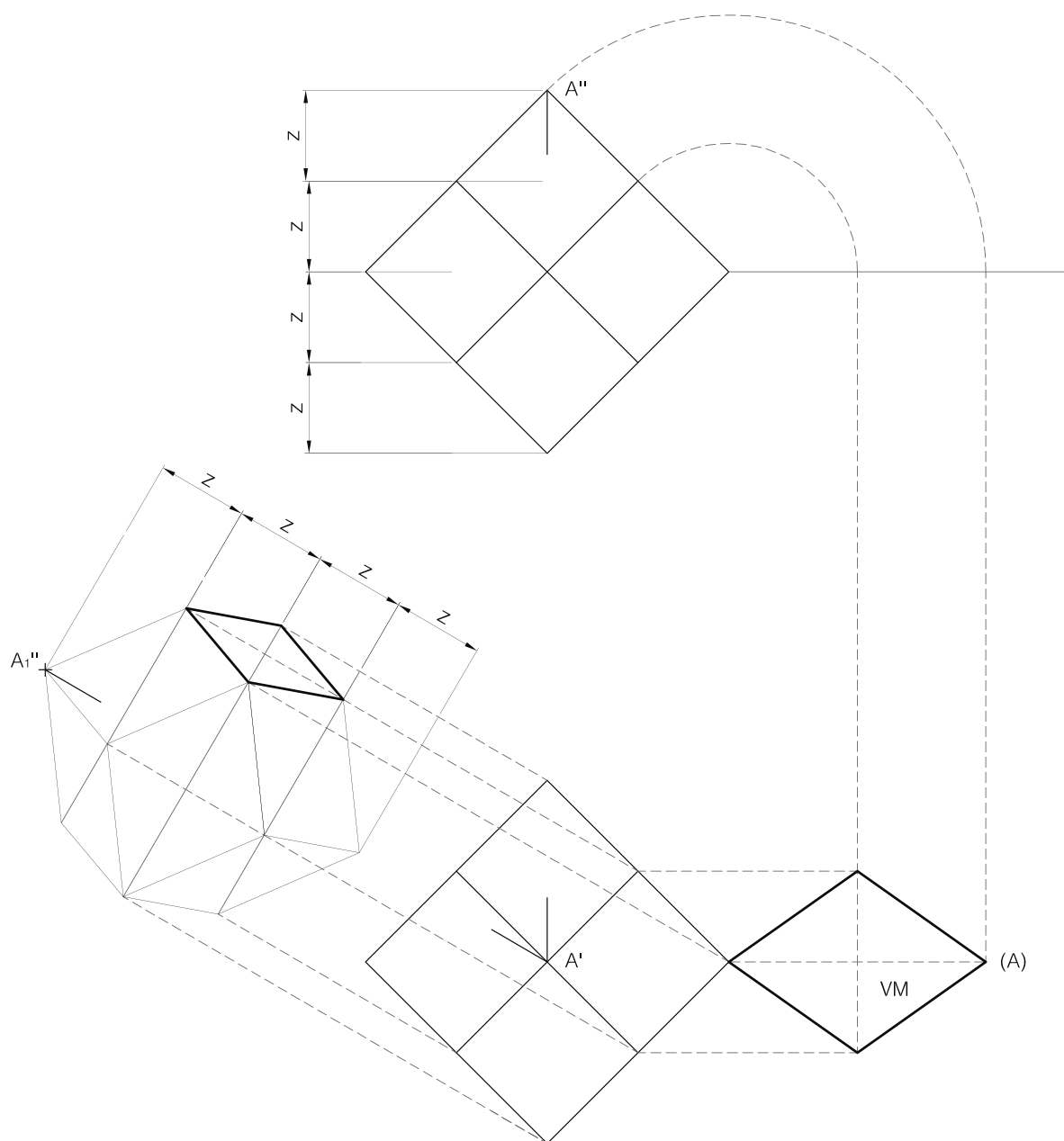


17. Fem dos canvis de plans amb l'objectiu de situar la coberta en posició de plans de cantell; des de les noves projeccions dels extrems **P** i **Q**, tracem la perpendicular a la nova projecció vertical dels plans; aquesta és la veritable magnitud de la mínima distància.



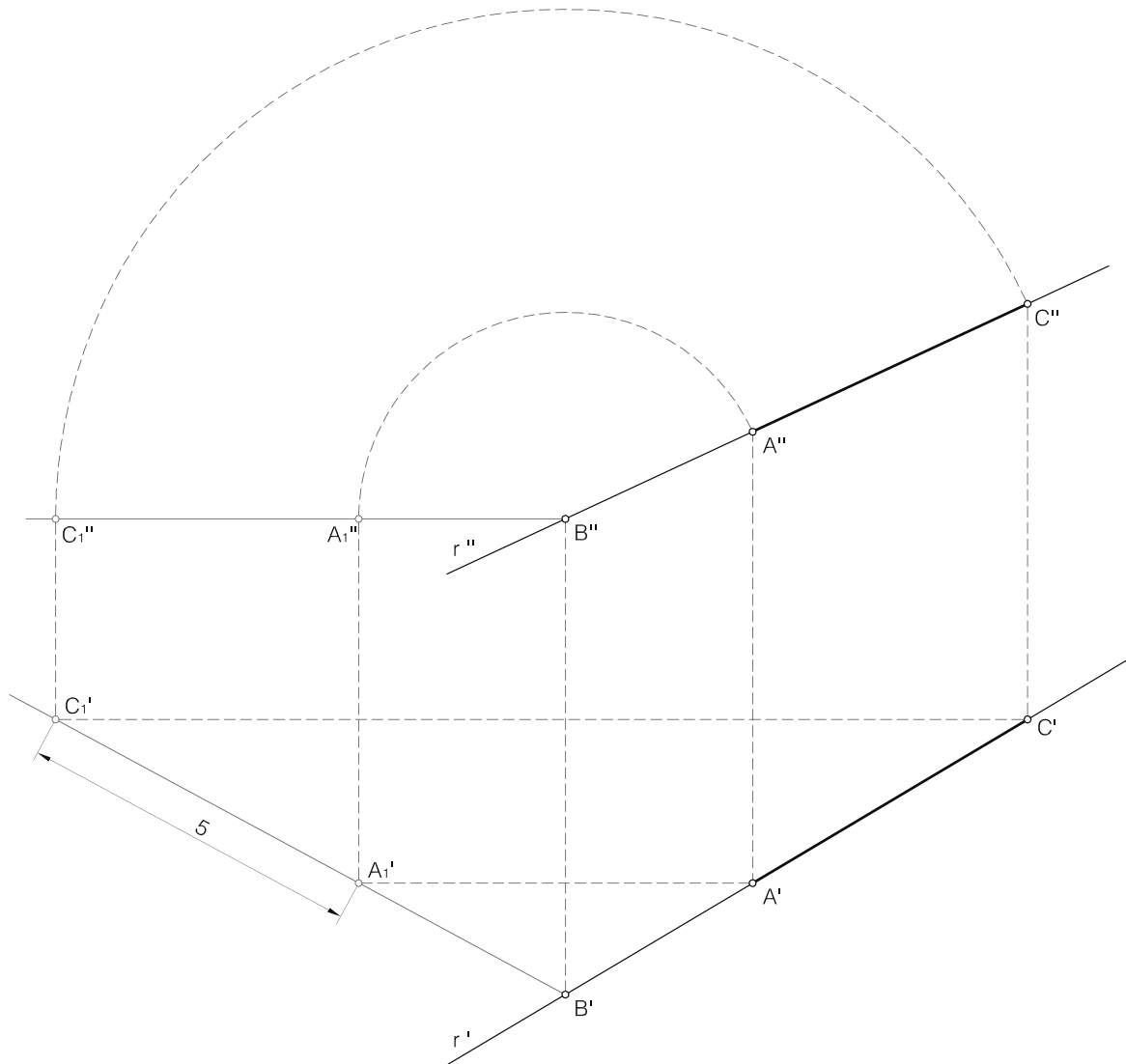
18. Mitjançant paral·leles a la correspondència dièdrica $\mathbf{a'-a_1''}$, determinem la nova projecció vertical agafant les cotes relatives de la projecció vertical inicial.

Girem a pla horitzontal la projecció vertical d'una de les cares que inicialment ocupen la posició de pla de cantell; la nova projecció horitzontal està en veritable magnitud.



Girs

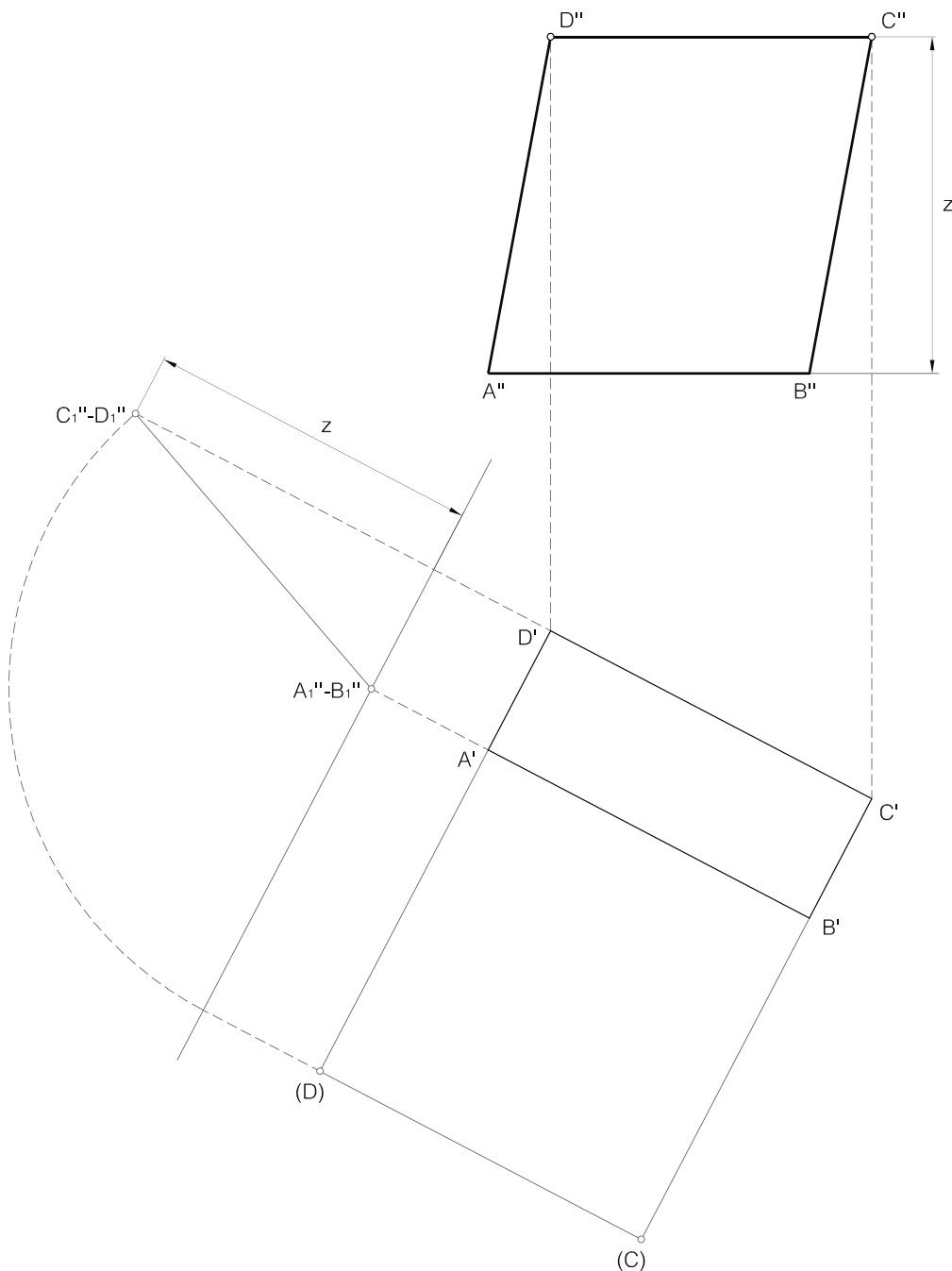
19. Mitjançant un gir posem la recta inicial en posició de recta horitzontal; a la nova projecció horitzontal mesurem la distància que es demana. Desfent el gir, ho referim a les projeccions inicials.



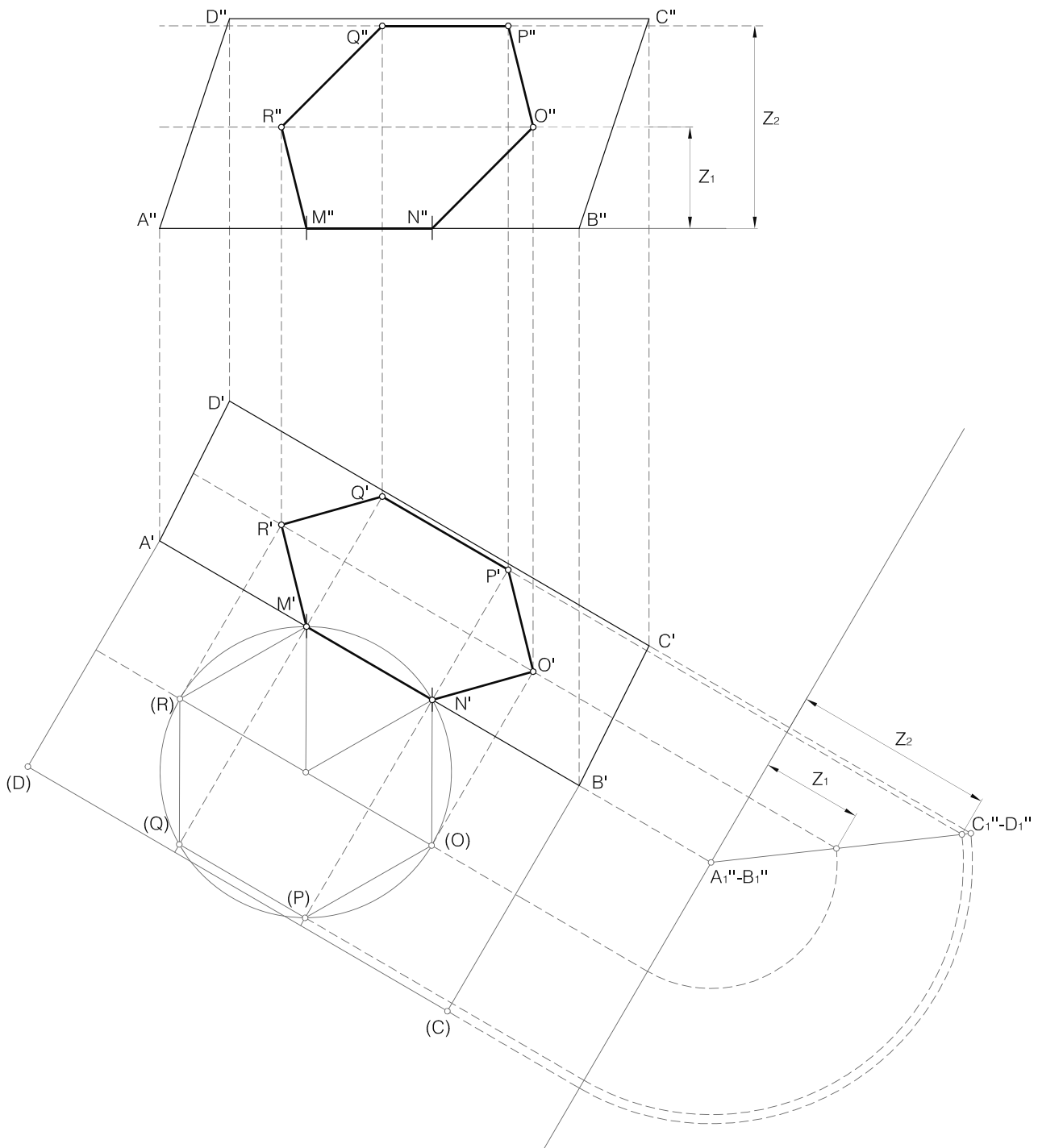
Abatiments

20. El segment **AB** donat en les dues projeccions és un segment horitzontal; per tant, la seva projecció horitzontal **A'B'** està en veritable magnitud i coincideix amb el costat del quadrat; un quadrat que podem representar en veritable magnitud mitjançant un abatiment respecte al pla horitzontal de projecció, en el qual utilitzem com a frontissa el mateix segment **AB**.

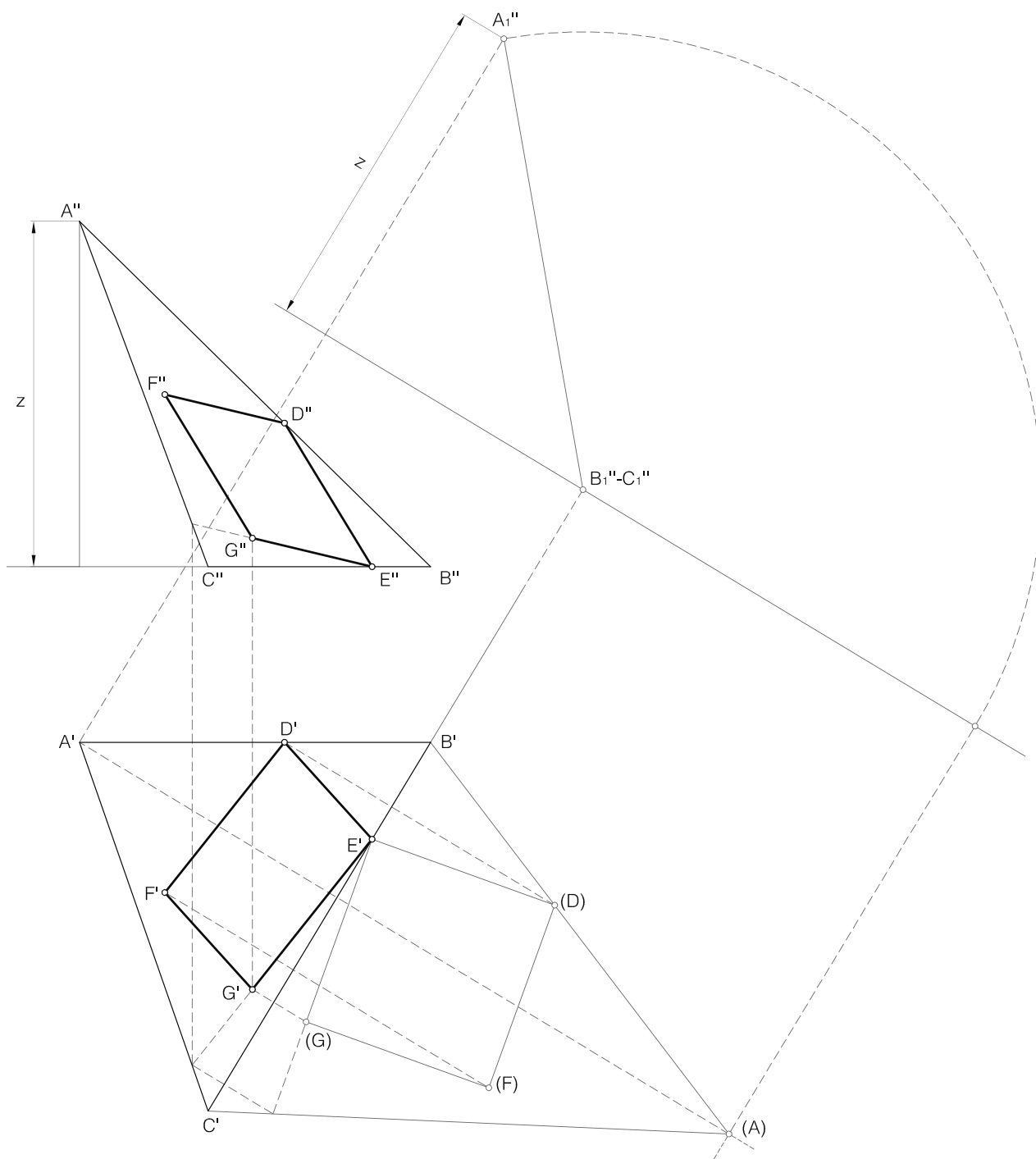
Amb el pla abatut, una combinació de moviments ens permet determinar la projecció de cantell auxiliar, en la qual obtenim la cota **z** dels vèrtexs **C** i **D** del quadrat; aquesta cota ens permet completar la projecció vertical inicial.



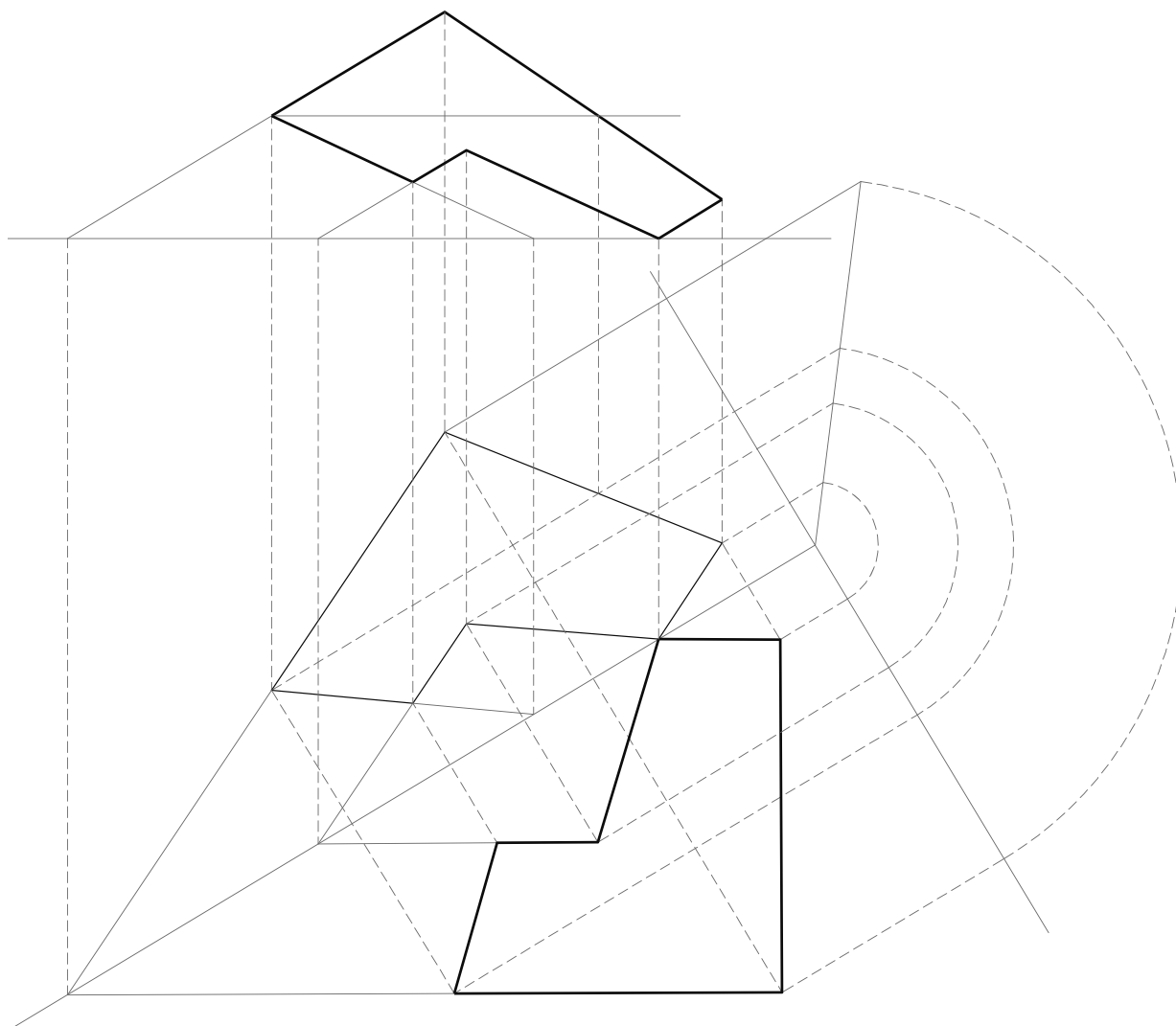
- 21.** El costat **AB** del pla és horitzontal, per tant ens serveix com a frontissa per realitzar-ne l'abatiment respecte al pla horitzontal de projecció; **MN** també és un segment horitzontal, per la qual cosa **M'N'** representa la veritable magnitud del costat de l'hexàgon. A sobre de l'abatiment, representem l'hexàgon en veritable magnitud. Per mitjà de la projecció auxiliar de cantell, el passem a projecció horitzontal i, tot seguit, a projecció vertical. El paral·lelisme entre costats oposats de l'hexàgon es manté en projeccions. Aquesta propietat ens facilita els traçats per determinar les projeccions que es demanen.



22. El pla del quadrat és un pla oblic i el costat conegut també és oblic; per tant, cap de tots dos està en veritable magnitud. Per tenir-los en aquesta condició, cal abatre el pla respecte a un dels plans de projecció (respecte al pla horitzontal en la resolució efectuada). El pla abatut el tenim en veritable magnitud, així com els elements que conté; d'aquesta manera, podem representar el quadrat **E'** (punt doble en efectuar l'abatiment pel fet d'estar situat a la frontissa), **(G)**, **(F)**, **(D)**. Per afinitat, realitzem el desabatiment passant el quadrat a les dues projeccions principals. (El paral·lelisme que es manté en projeccions dièdriques facilita que trobem les projeccions del quadrat.)



23. Els segments donats en les dues projeccions, **AB** i **BC**, defineixen un pla que posem en posició de cantell; les cotes relatives d'aquesta projecció auxiliar ens serveixen per determinar la projecció vertical inicial. L'abatiment del pla de cantell damunt del pla horitzontal ens dóna la veritable magnitud de la forma plana.



- 24.** La recta i el punt donats defineixen un pla; tracem l'horitzontal **h** d'aquest pla, que fem passar per les projeccions del punt **A** donat, per tal d'abatre'l respecte al pla horitzontal de projecció. Amb el pla abatut i en veritable magnitud damunt del pla horitzontal, representem el triangle isòsceles que es demana d'acord amb les condicions que s'indiquen a l'enunciat.

Els vèrtexs **(3)** i **(4)** d'aquest triangle els desabatem perpendicularment a la frontissa **f'** per tal de situar-los en la projecció horitzontal **r'** de la recta. Des d'aquesta projecció, els referim a la projecció vertical principal.

