

請用”放映(或按 F5)”模式觀看

第八章 直線之投影

- 線為點之集合，線可分為直線與曲線。
- 一點如沿一固定之方向運動所形成的軌跡即為直線，若非沿一固定之方向運動所形成的軌跡則為曲線。
- 探討直線之投影時，無須考慮其粗細，僅考慮其長短、方向與空間位置等問題。

8.1 直線之投影

- 求直線兩端點之投影，連接兩端點之水平投影，即為直線之水平投影，連接兩端點之直立投影，即為直線之直立投影。

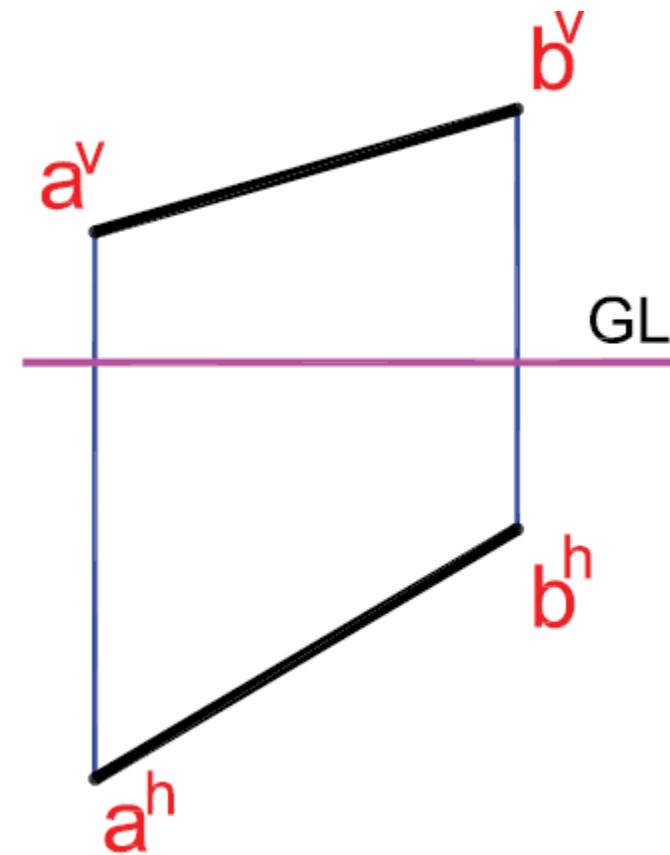
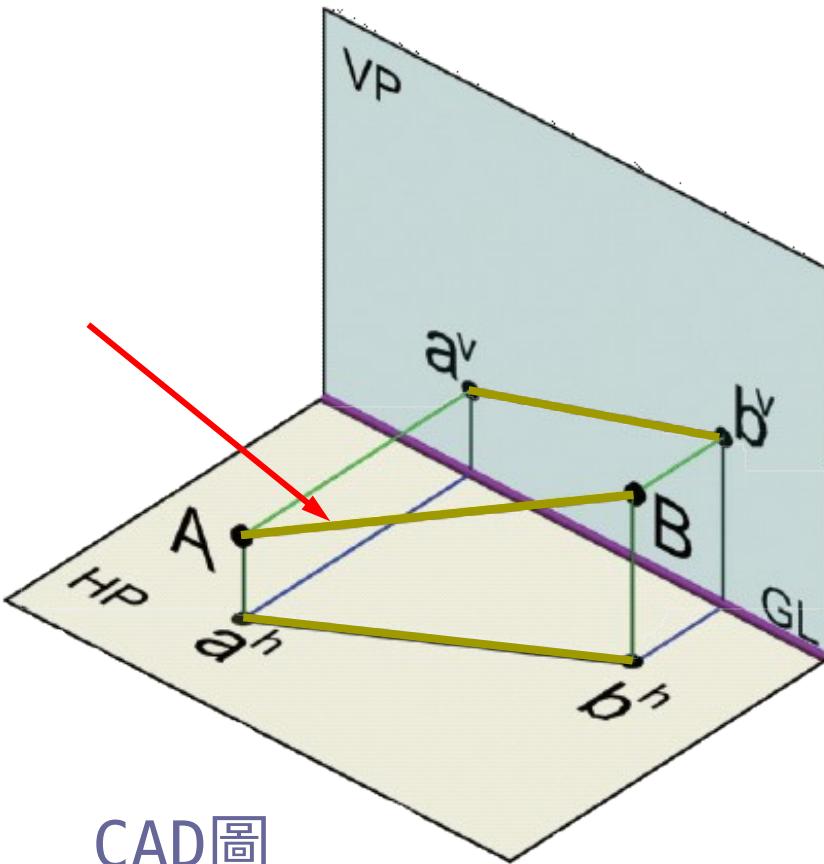
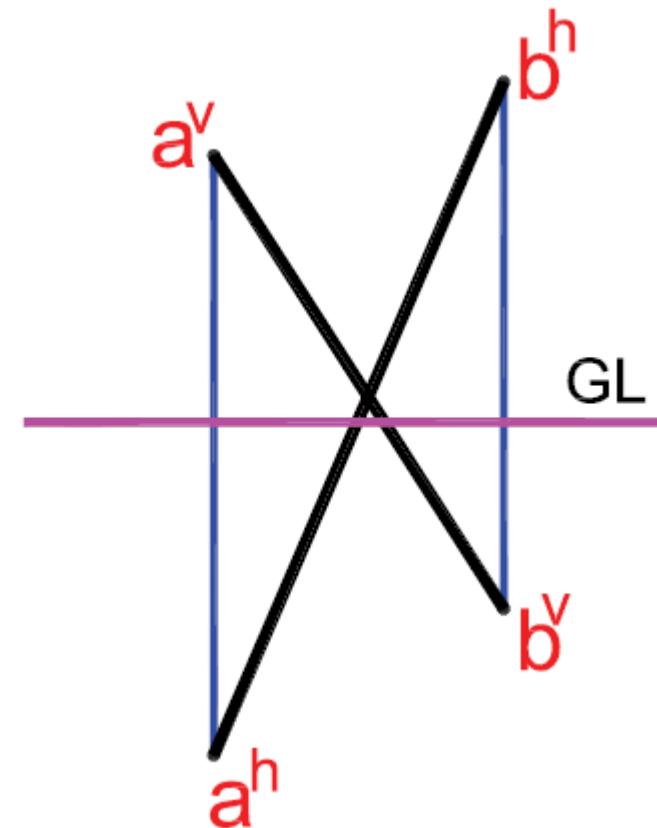
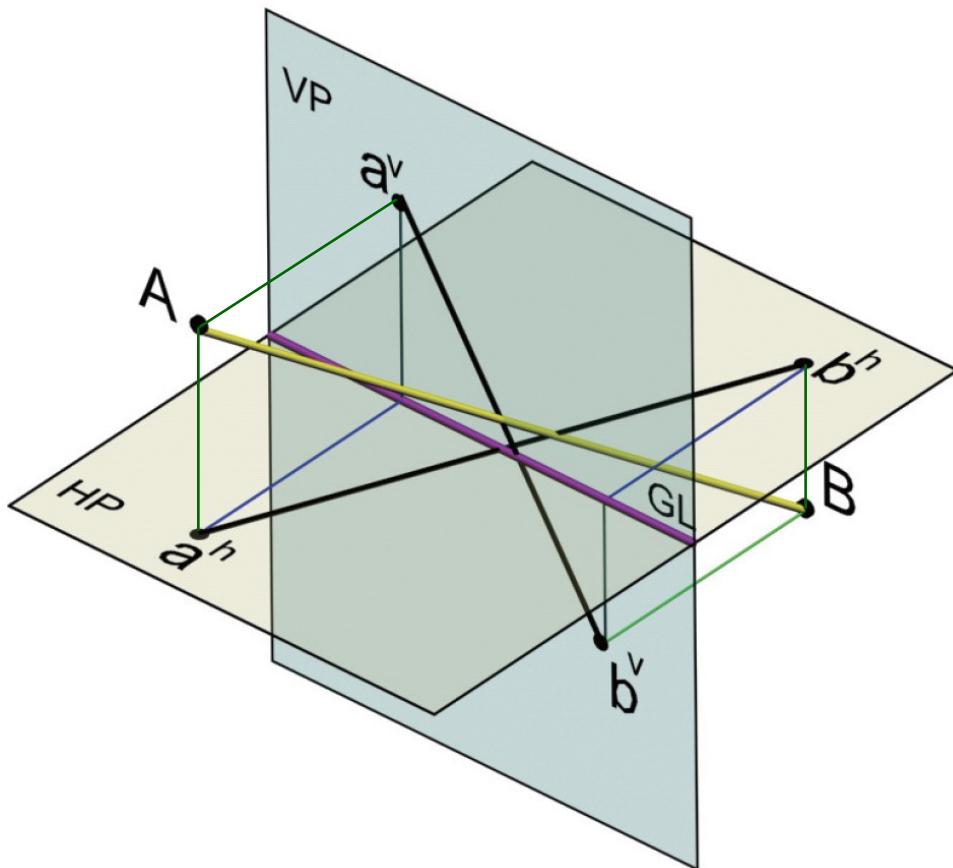


圖 8.2 通過三個象限之直線的投影

- 直線所在位置不限於一個象限內，可延伸通過兩個或三個象限。



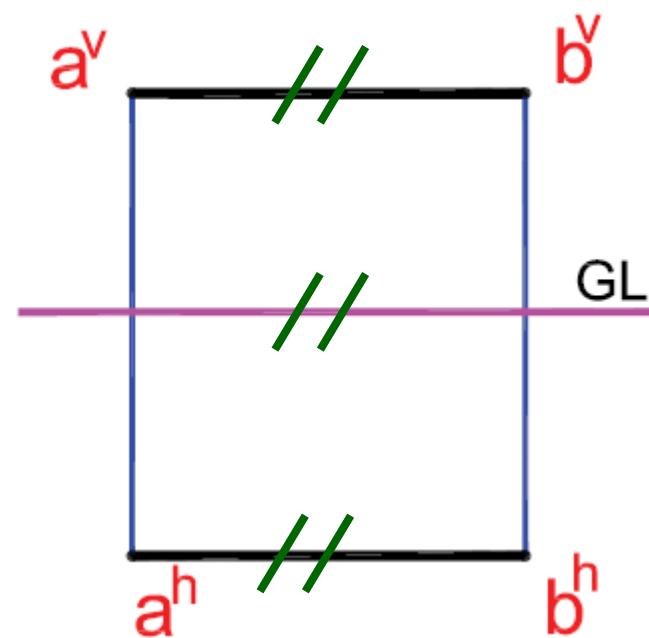
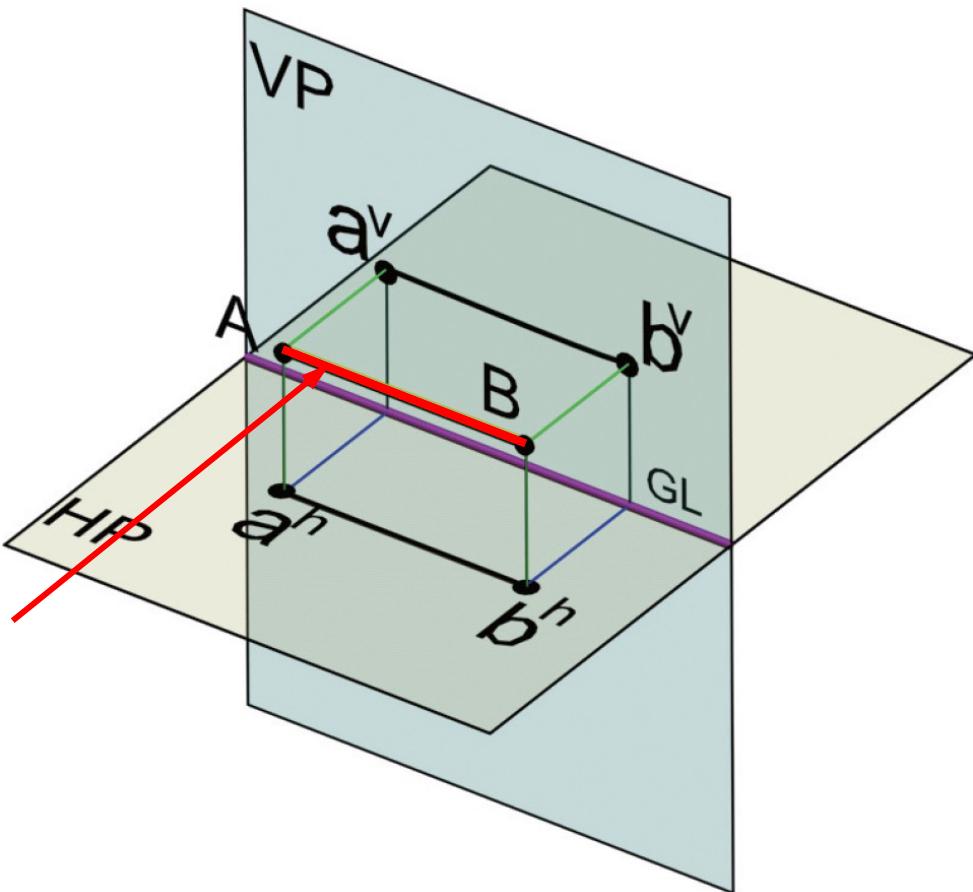
CAD圖

(網路教學系統效果較佳)

8.2 直線與投影面之關係

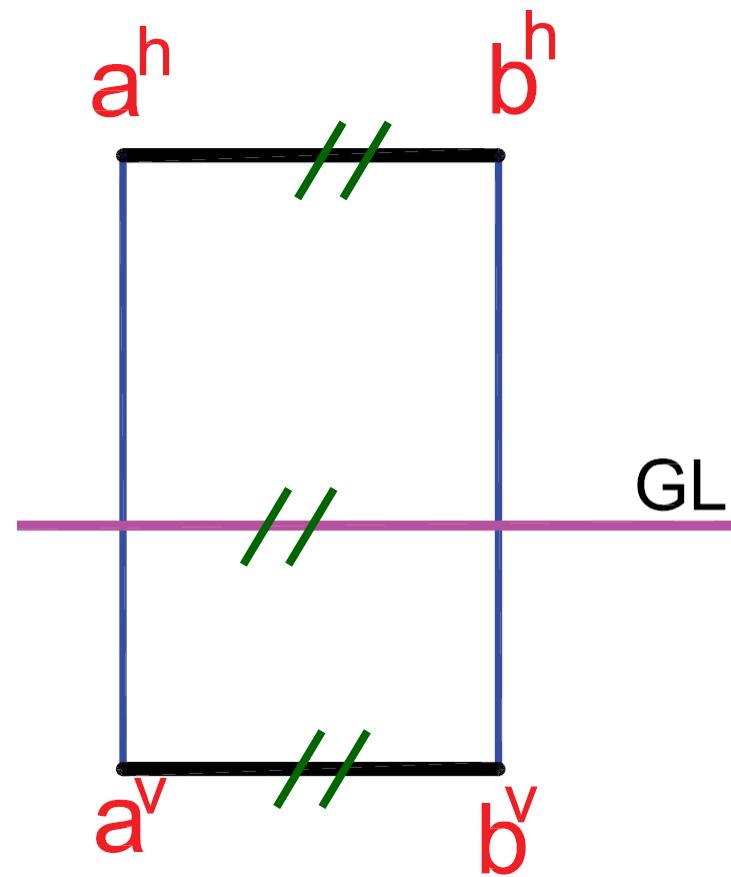
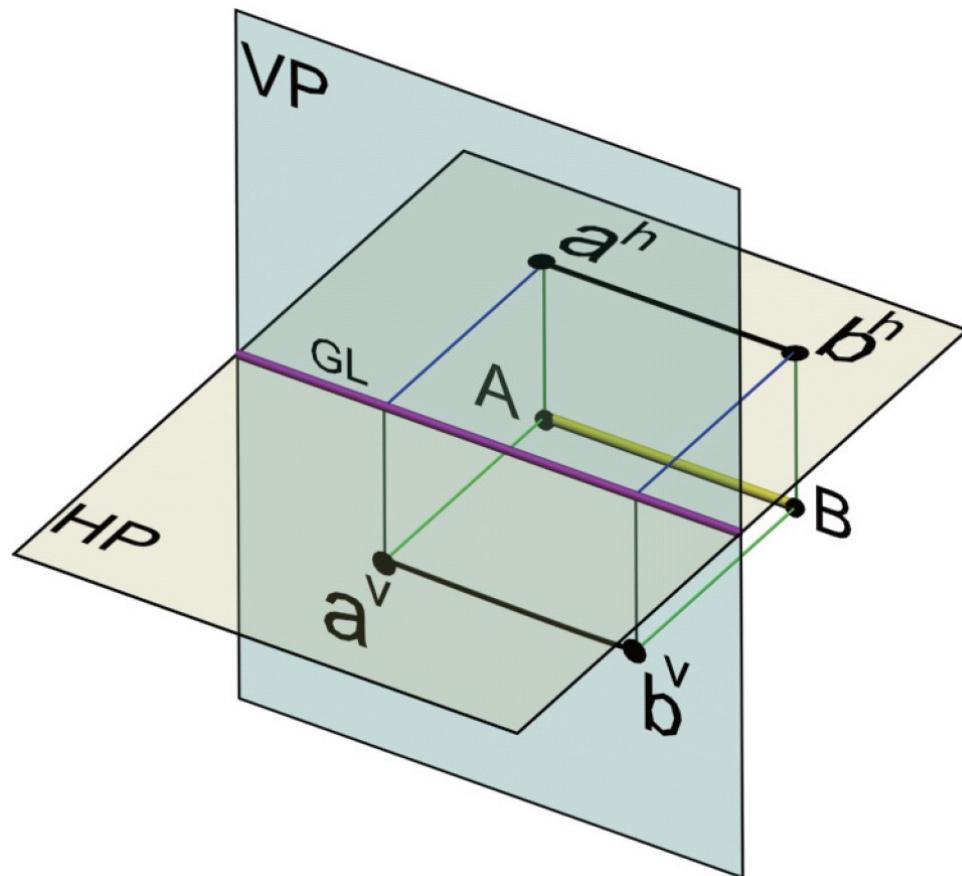
- 直線依其與投影面之關係可分為正垂線、單斜線及複斜線。
- 與任一主要投影面垂直之直線為正垂線。
- 與任一主要投影面平行而與其他兩投影面傾斜的直線為單斜線。
- 與任一主要投影面皆不平行的直線為複斜線。

圖 8.3 同時與 V 面及 H 面平行且位於 IQ 之直線投影



CAD 圖

圖 8.4 同時與 V 面及 H 面平行且位於 III Q 之直線 投影

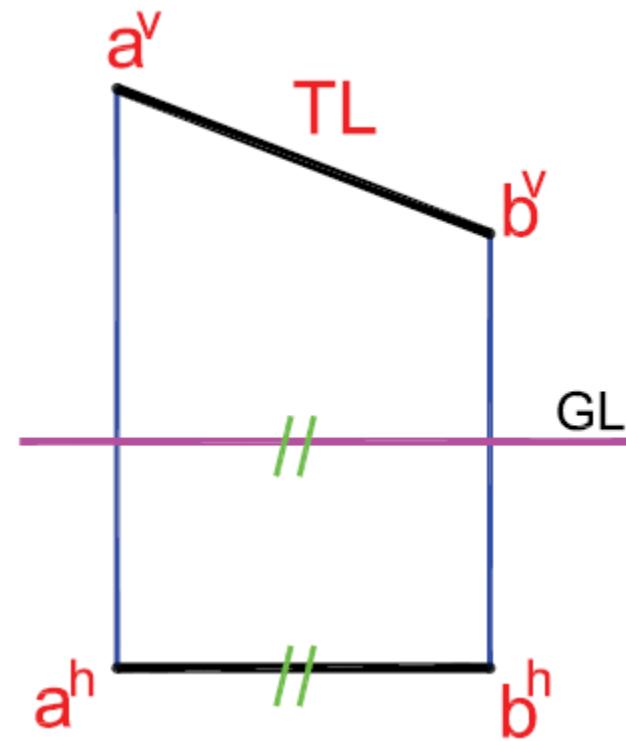
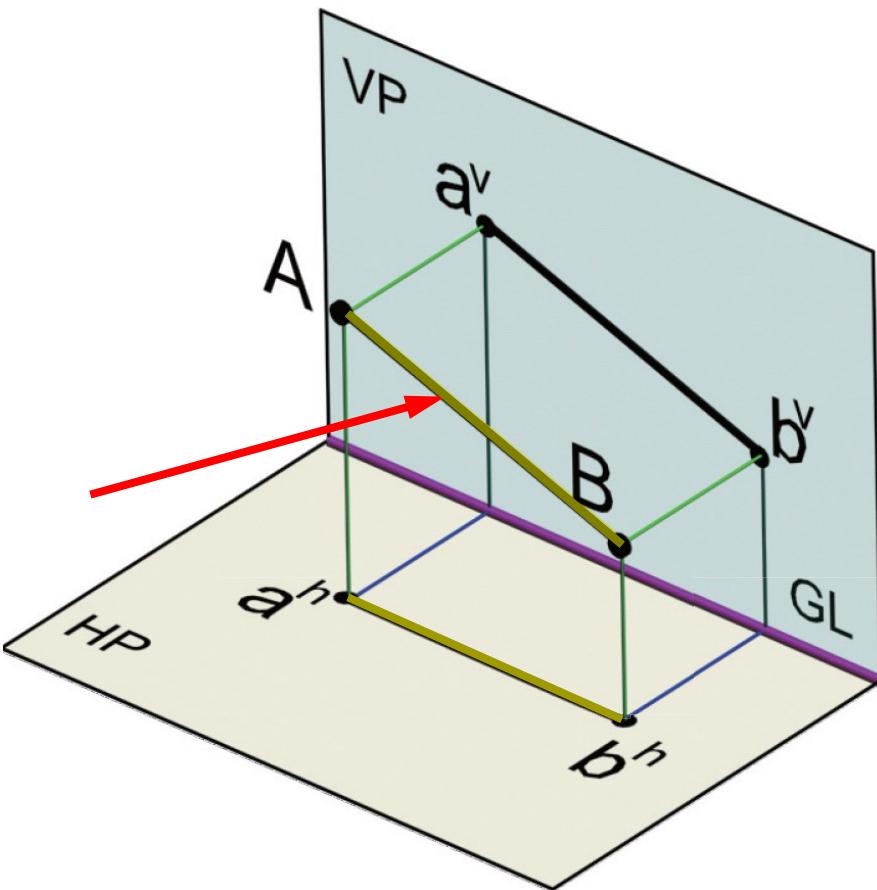


CAD 圖

8.2.2 直線平行於一投影面且傾斜於其他投影面

- 當直線 AB 平行於 V 面且傾斜於 H 面時，直線之任一點與 V 面之距離相等，因此兩端點之水平投影與基線之距離相等，即直線之水平投影與基線平行。
- 平行於 V 面之直線，稱為**直立線**，其直立投影呈現**實長**，通常沿其投影加註字母 TL (True Length) 以表示。
- 當直線與投影面平行時，其在該投影面之投影呈現**實長**，在另一投影面之投影則與基線平行，此為判斷直線平行於投影面之重要準則。

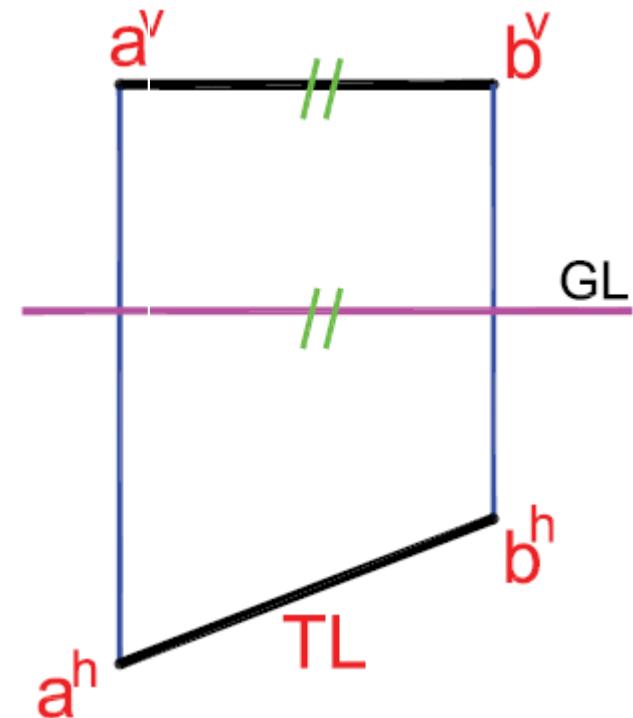
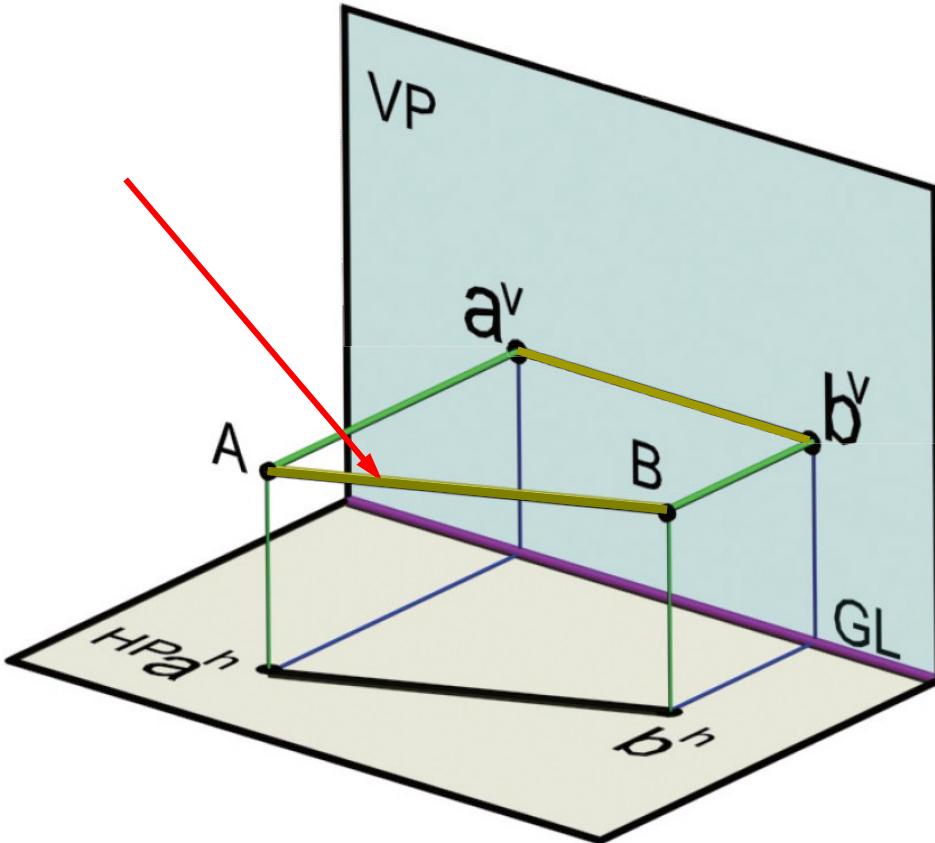
圖 8.5 直線平行於 V 面



CAD圖

(網路教學系統效果較佳)

圖 8.6 直線平行於 H 面

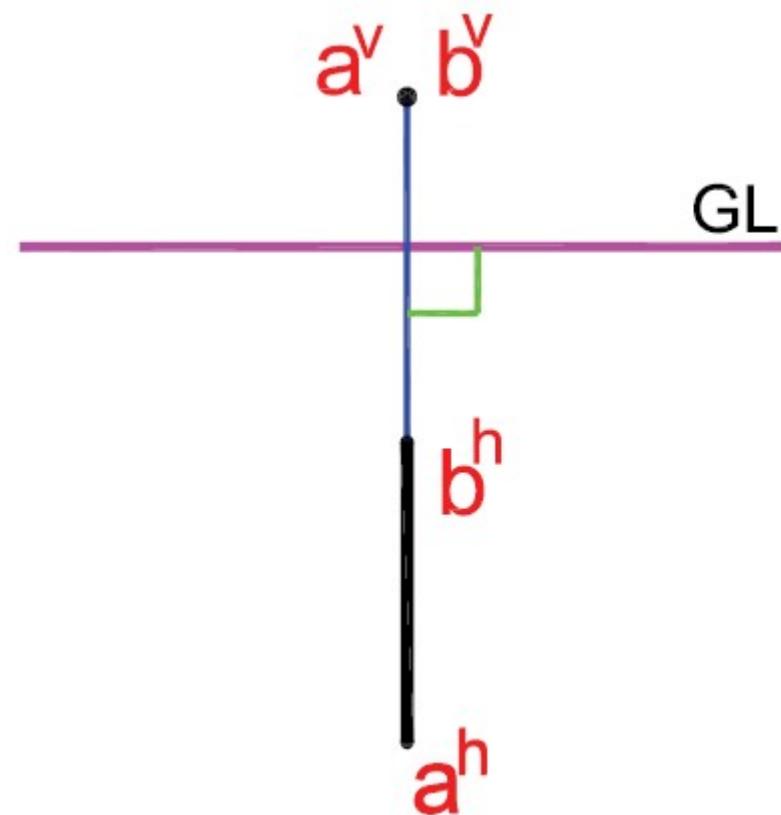
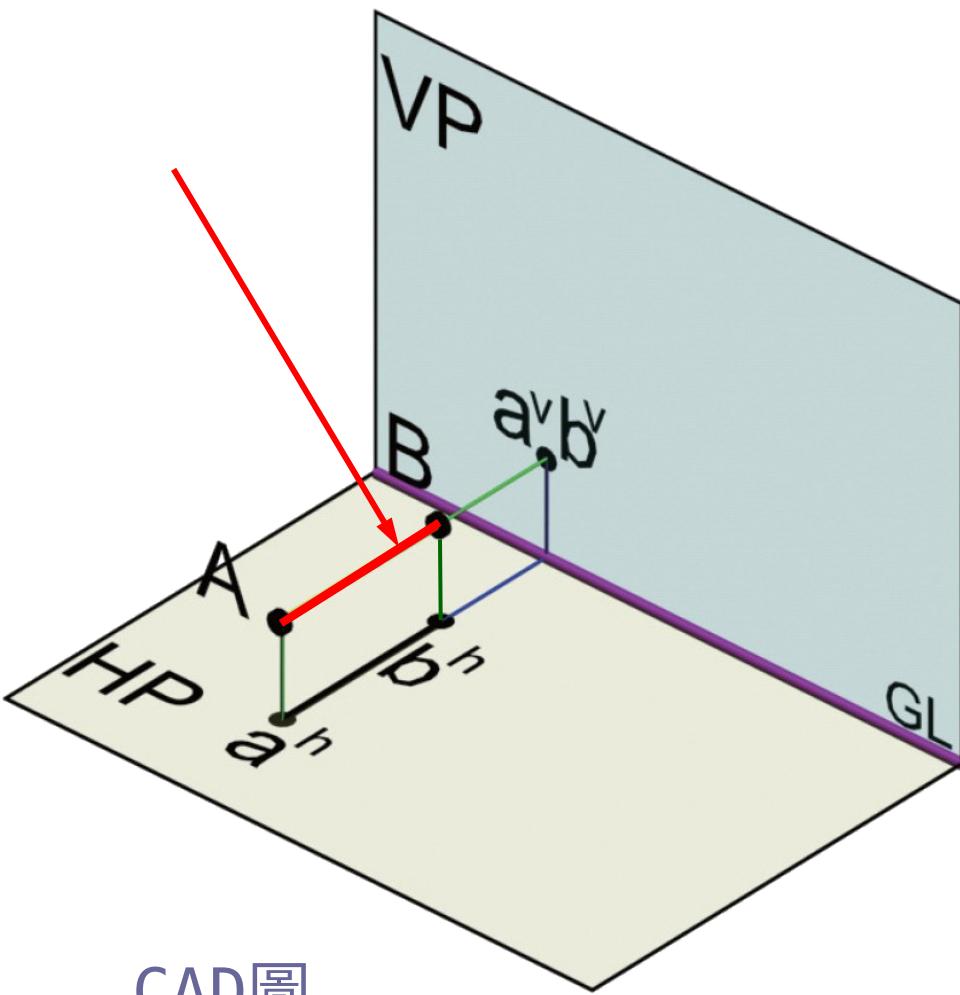


CAD圖

(網路教學系統效果較佳)

8.2.3 直線垂直於投影面

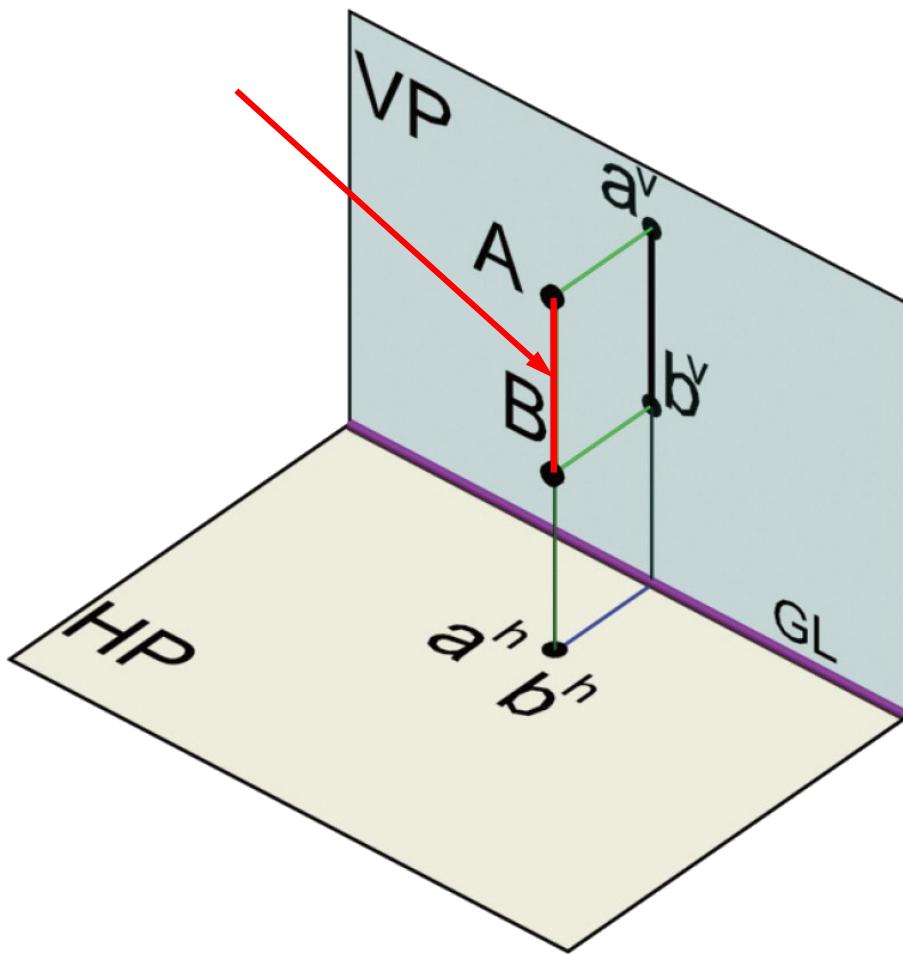
圖 8.7 直線垂直於 V 面。



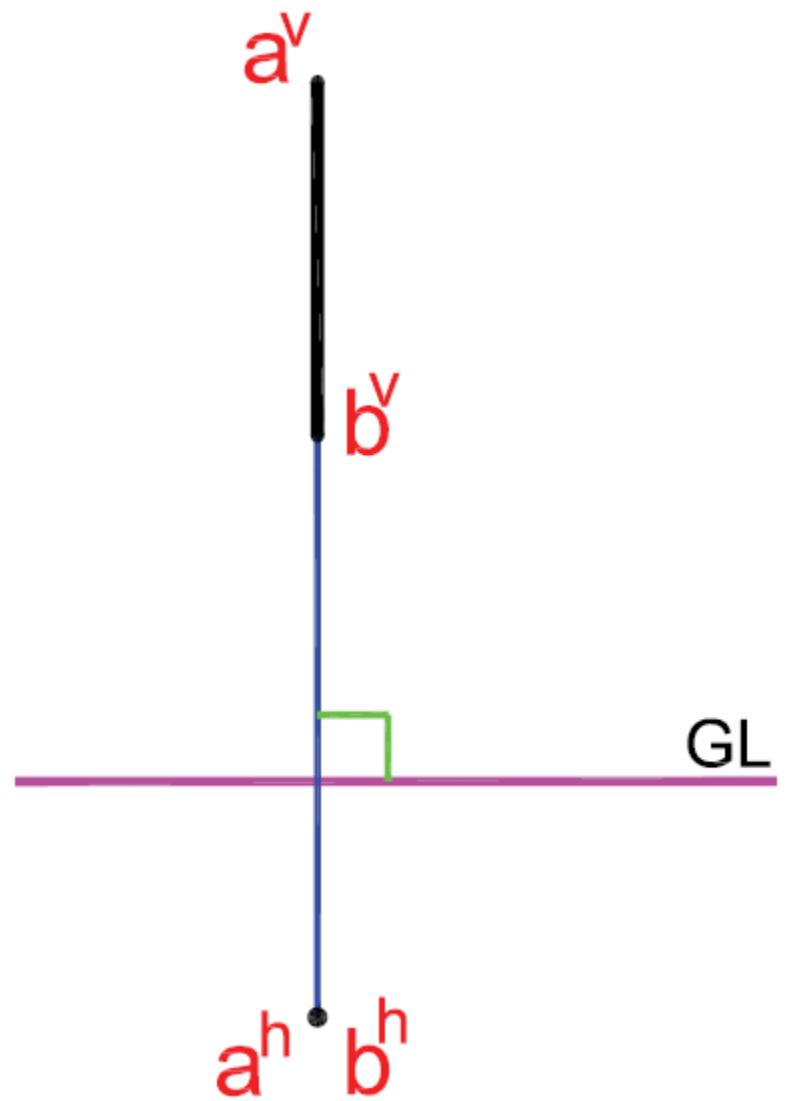
CAD圖

8.2.3 直線垂直於投影面

■ 圖 8.8 直線垂直於 H 面

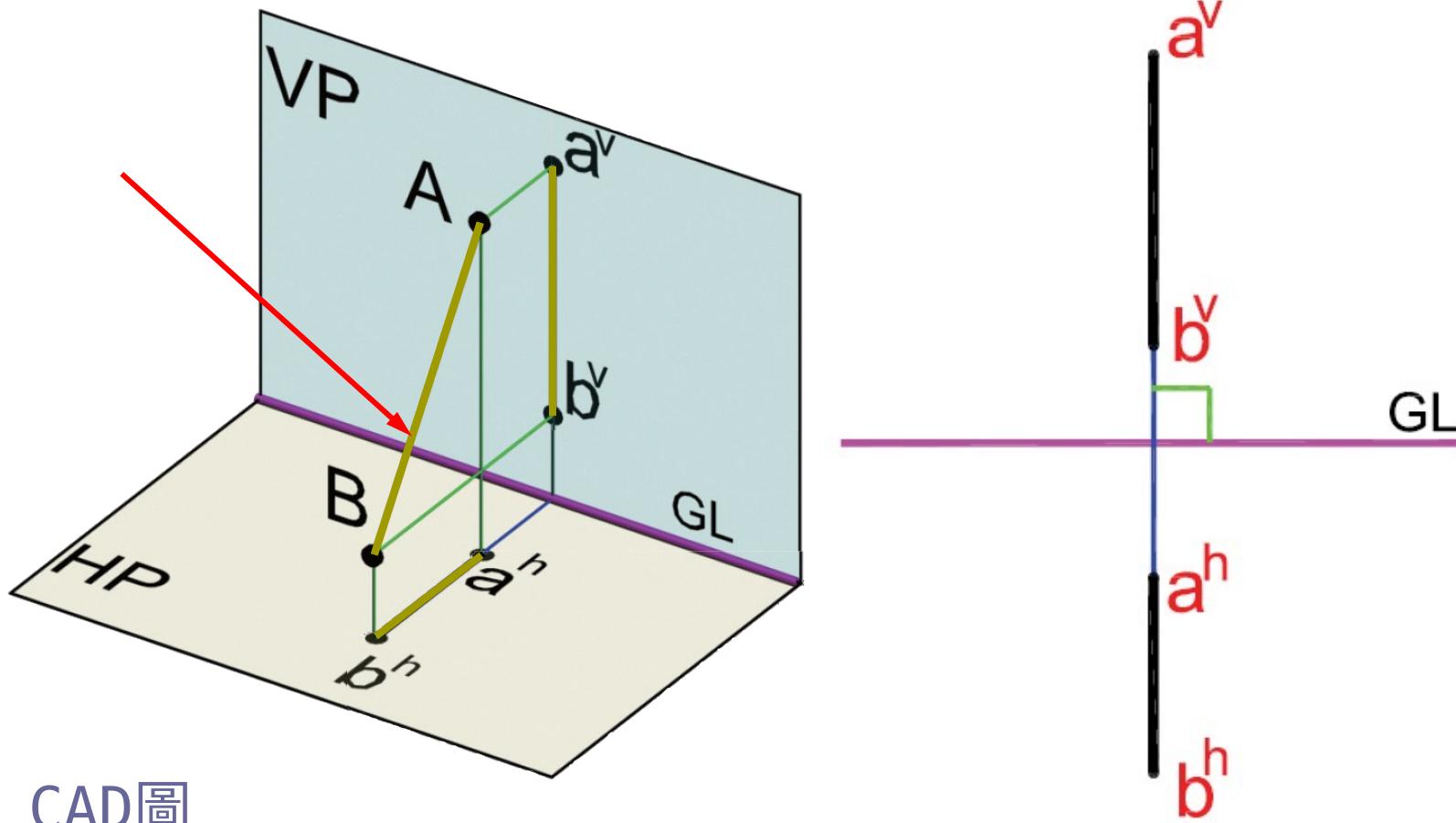


CAD圖



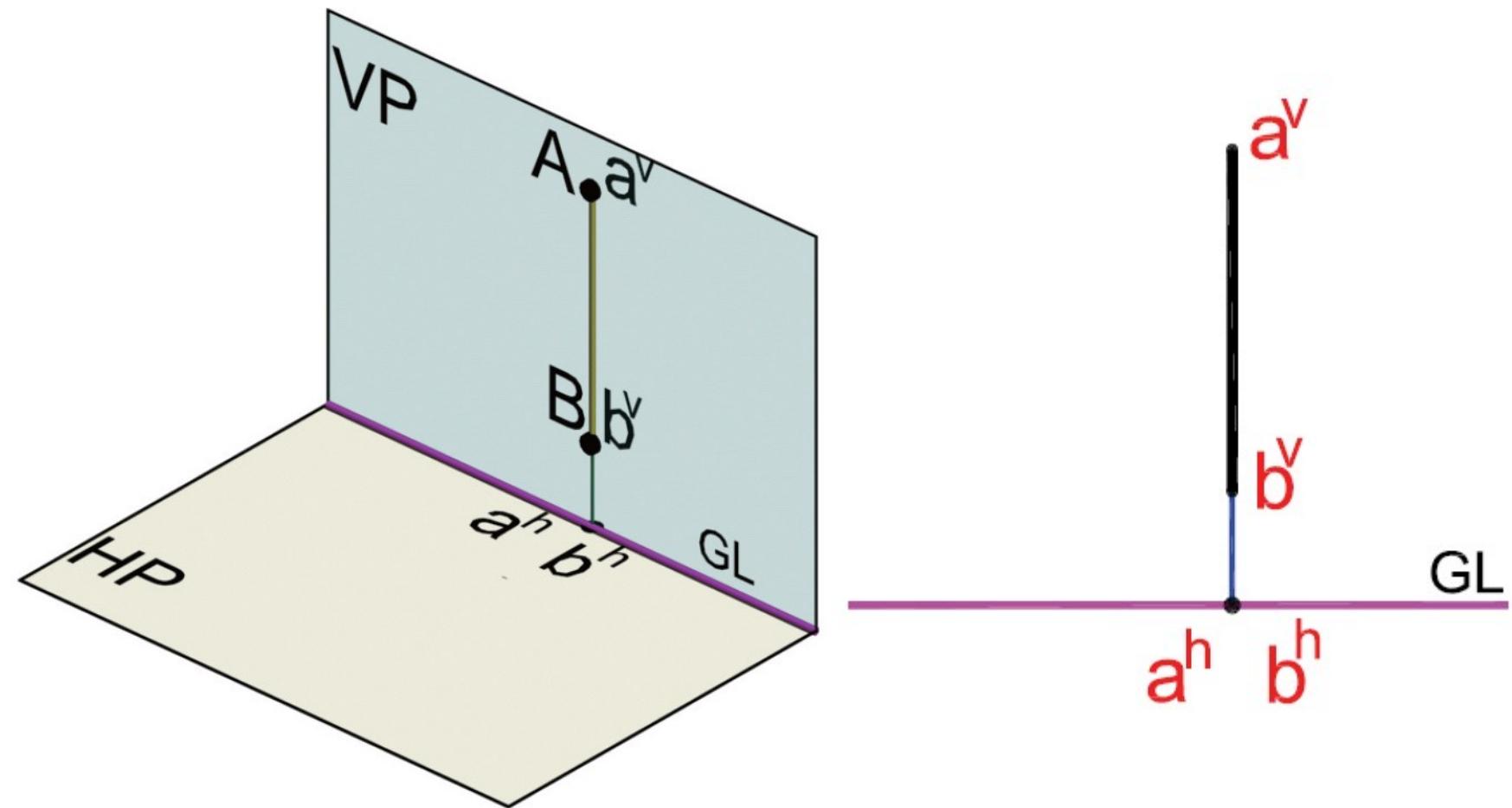
8.2.4 直線垂直於基線

- 當直線 AB 垂直於基線時，則此直線會平行於 P 面，直線之直立投影與水平投影皆垂直於基線。



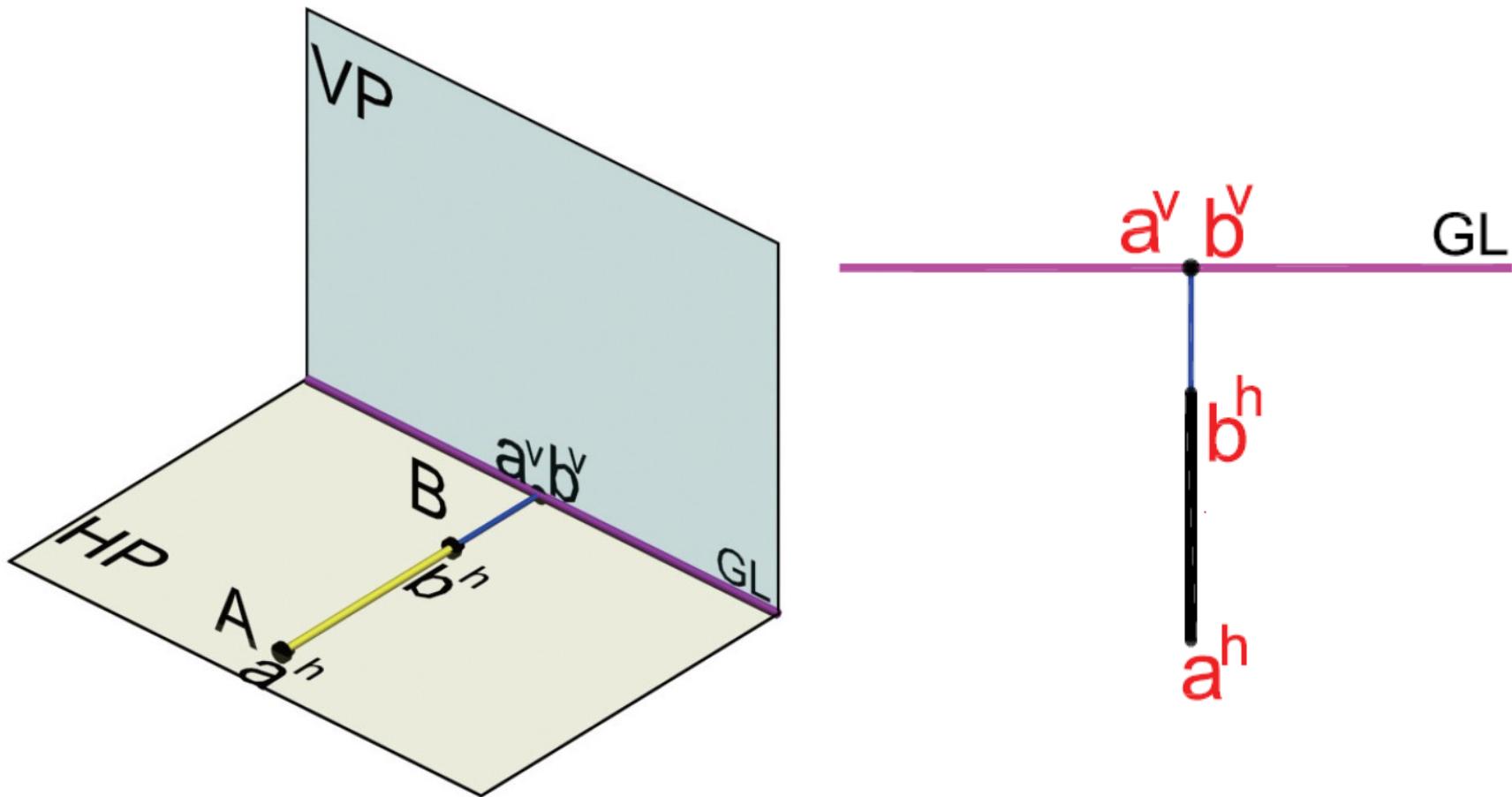
CAD圖

圖 8.10 直線垂直於基線且位於 V 面



CAD圖

圖 8.11 直線垂直於基線且位於 H 面



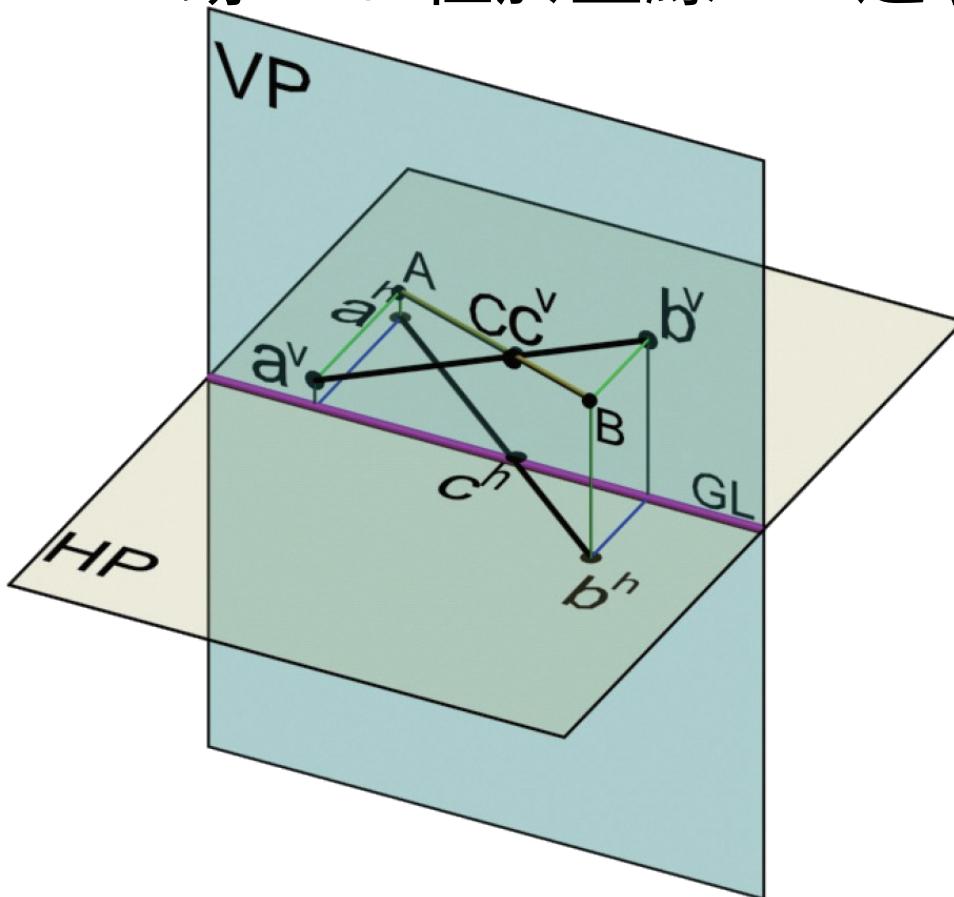
CAD圖

8.2.5 直線通過兩個象限

- 直線的兩個端點若位於不同象限，則直線會與投影面相交。
- 直線與投影面的交點稱之為**跡**（Trace）。
- 直線與水平投影面的交點稱之為**水平跡**（Horizontal Trace）。
- 直線與直立投影面的交點稱之為**直立跡**（Vertical Trace）。
- 直線與側投影面的交點稱之為**側面跡**（Profile Trace）。

圖 8.12 直線之直立跡

- C 點位於直線 AB 穿過 V 面處，故為直線之直立跡， c^h 位於直線 AB 之水平投影與基線相交處。



CAD圖

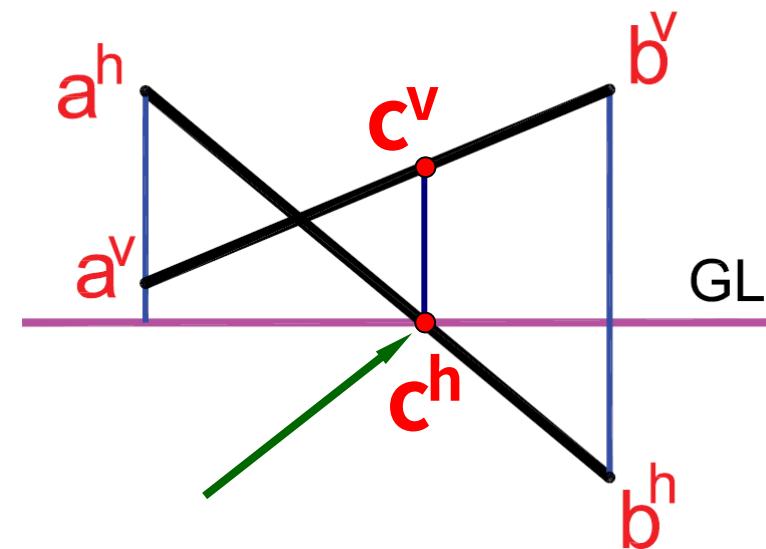
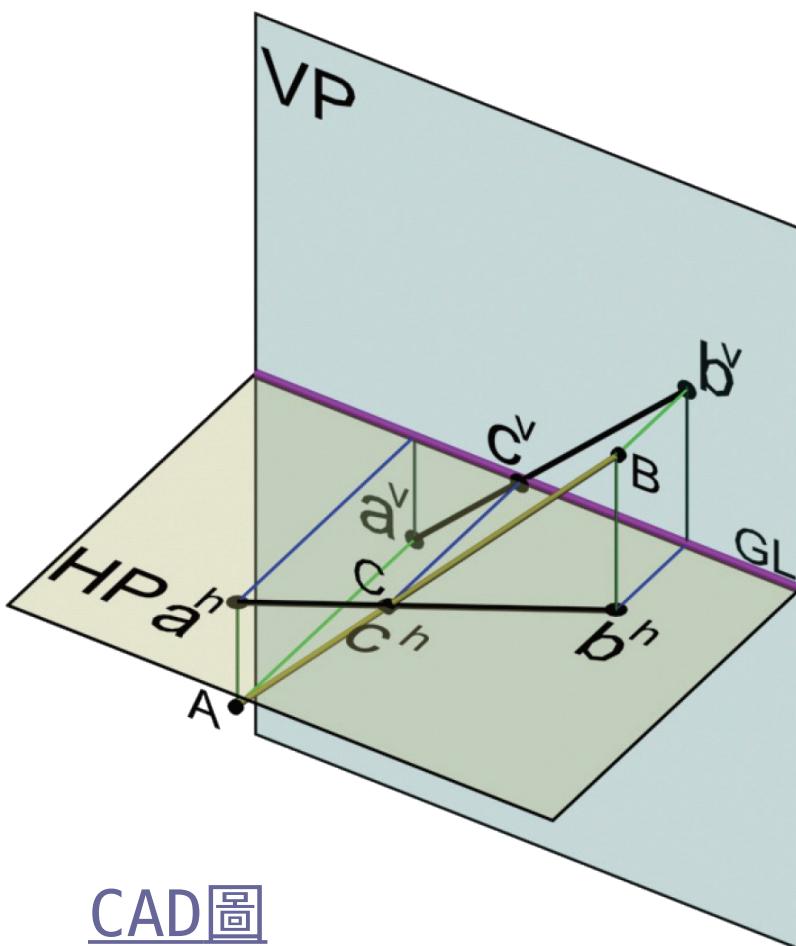


圖 8.13 直線之水平跡

- C 點為直線 AB 穿過 H 面處，故為直線之水平跡， c^v 位於直線 AB 之直立投影與基線相交處。



CAD圖

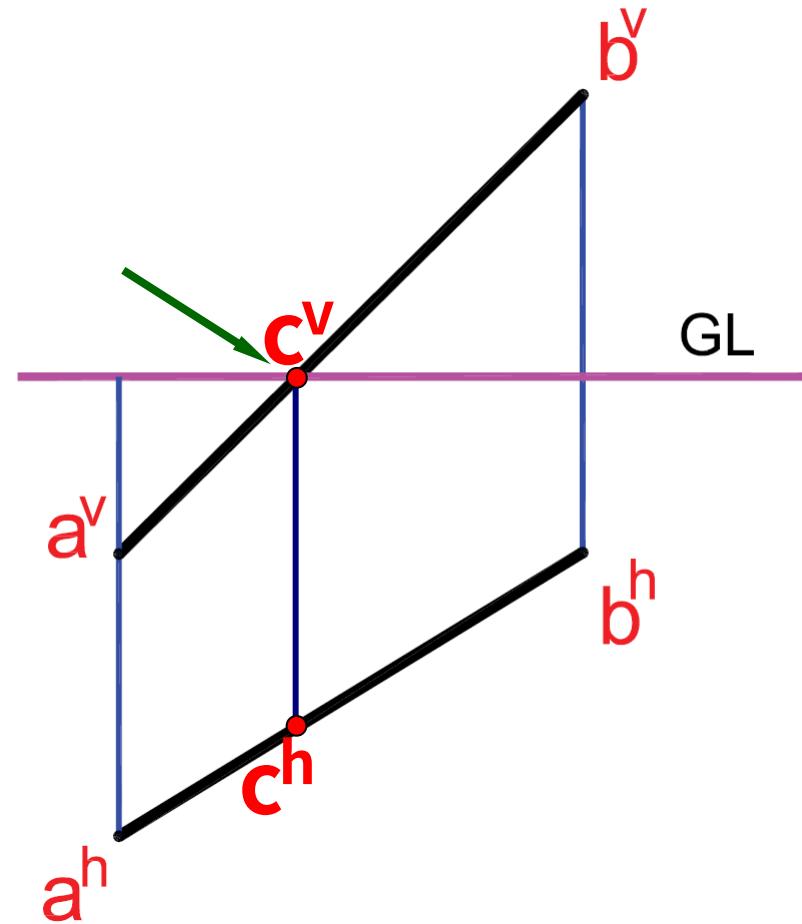
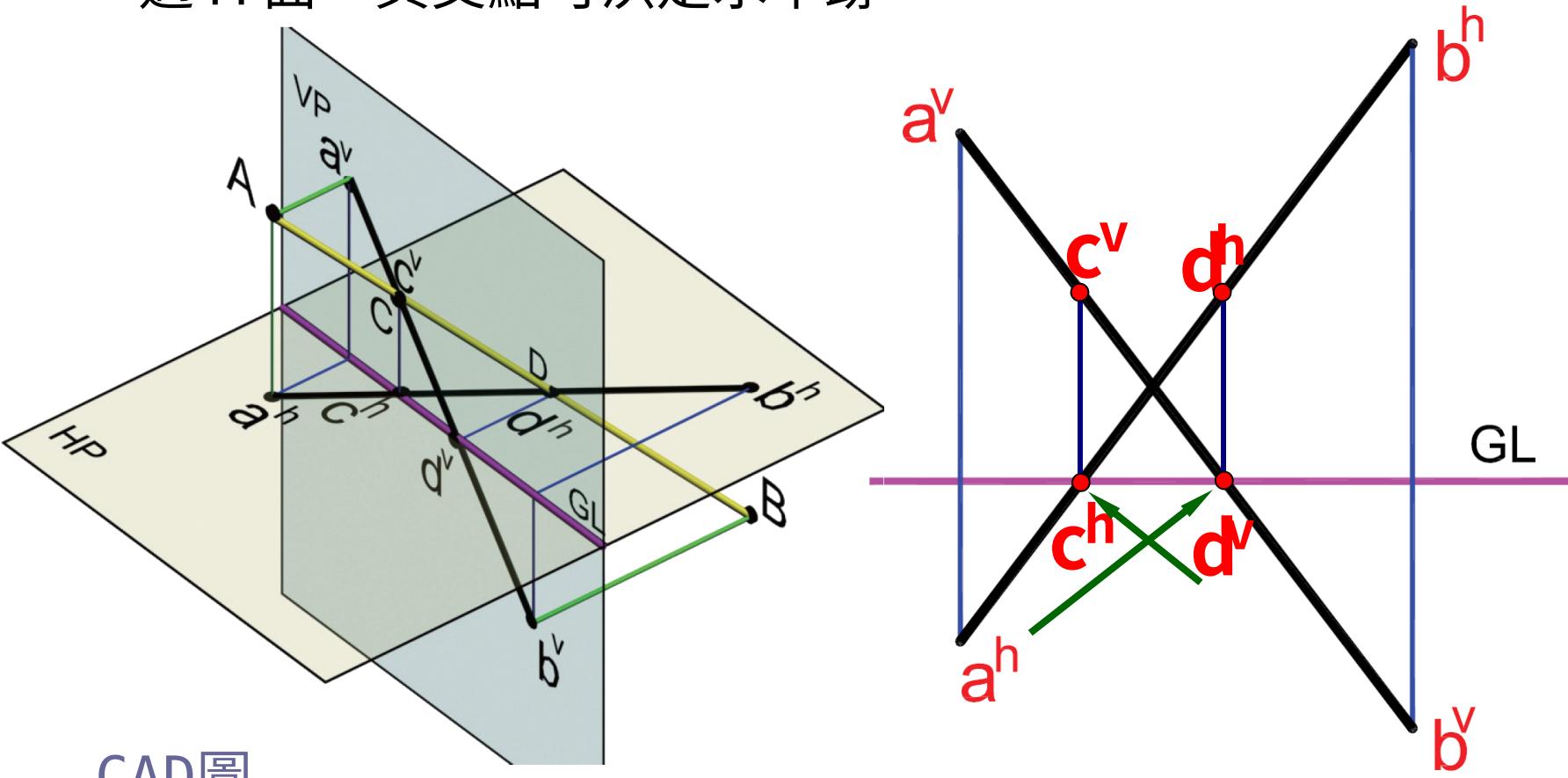


圖 8.14 直線同時有直立跡與水平跡

- 當水平投影與基線相交時，表示直線穿過 V 面，其交點可決定直立跡，當直立投影與基線相交時，表示直線穿過 H 面，其交點可決定水平跡。

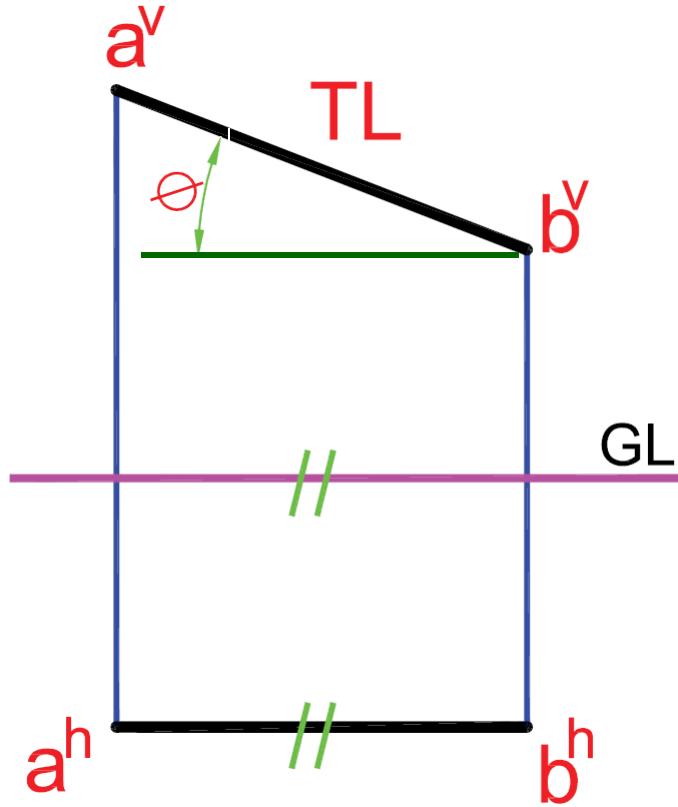


CAD 圖

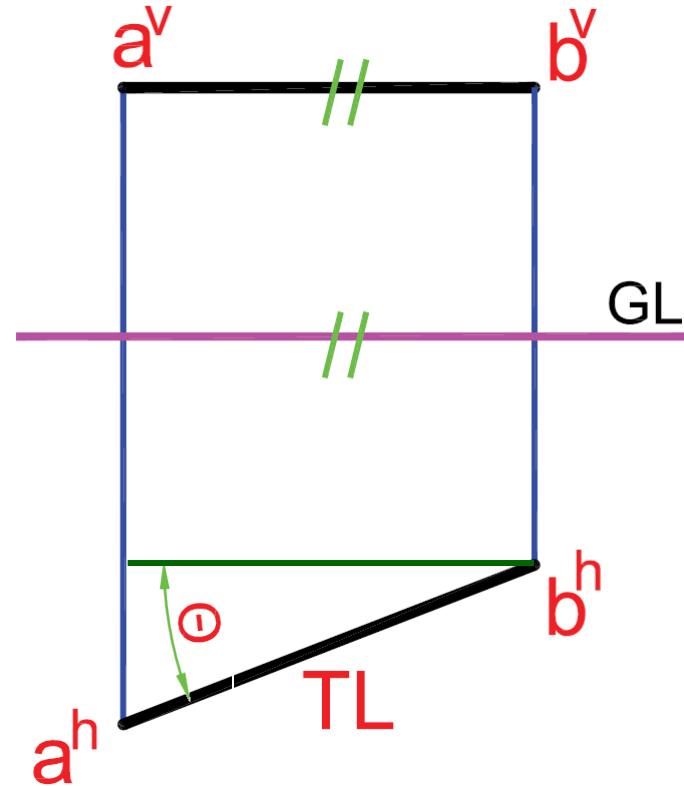
8.3 直線之實長

- 所謂實長即直線的投影長度與真實的長度一致
- 直線與投影面夾角之真實大小稱之為實角，或稱之為傾斜角，通常以 α (或 Θ) 、 β (或 F) 、 γ 分別代表直線與 H 、 V 、 P 投影面所夾之實角。
- 當直線與 V 面平行時，直立投影呈現其實長，同時圖中直立投影與水平線之夾角即為 α 。
- 當直線與 H 面平行時，其水平投影呈現其實長，水平投影與水平線之夾角即為 β 。

8.3 直線之實長



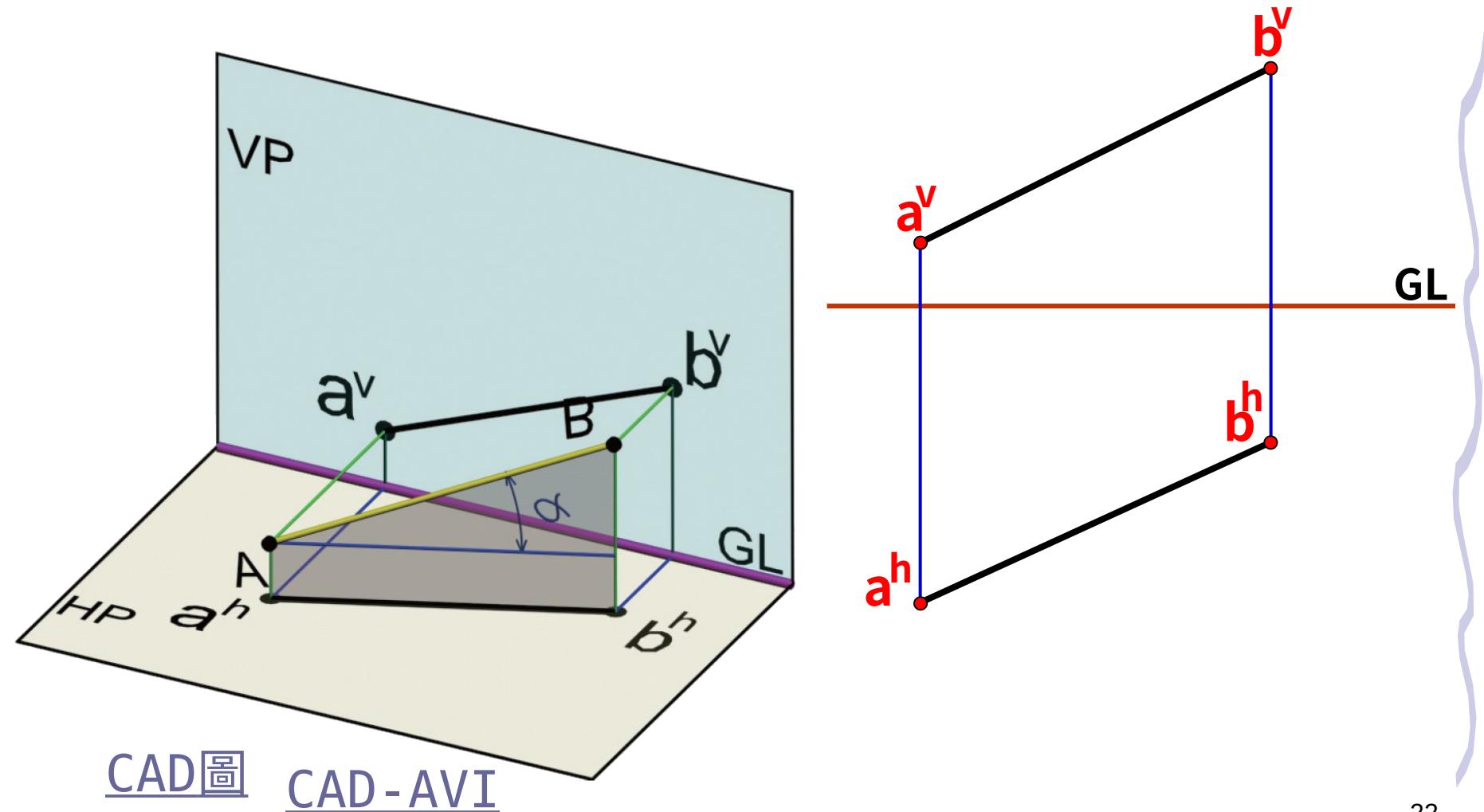
直線平行於 V
面
CAD圖



直線平行於 H
面
CAD圖

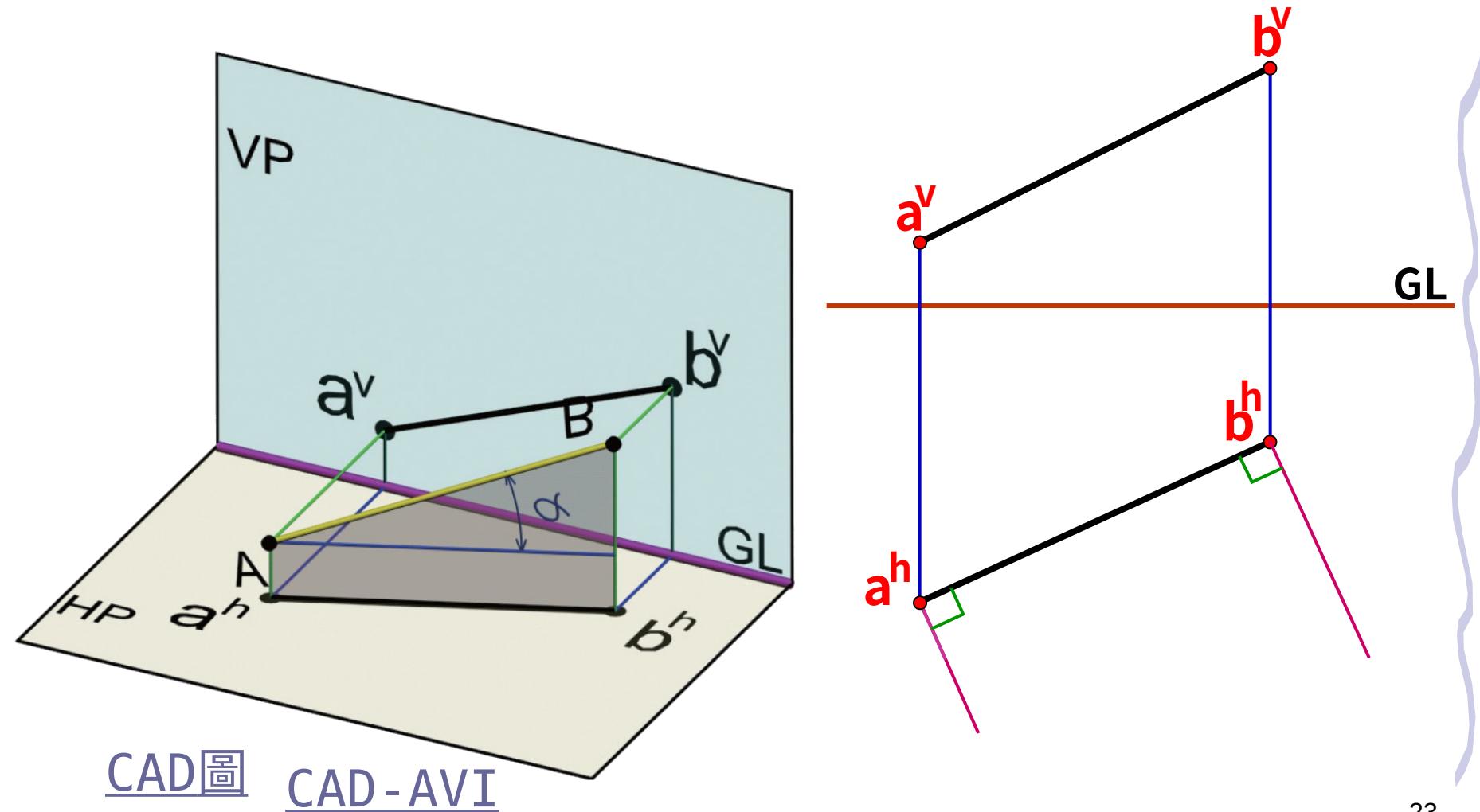
倒轉法求直線實長 1/5

以直線水平投影為倒轉軸求直線之實長。



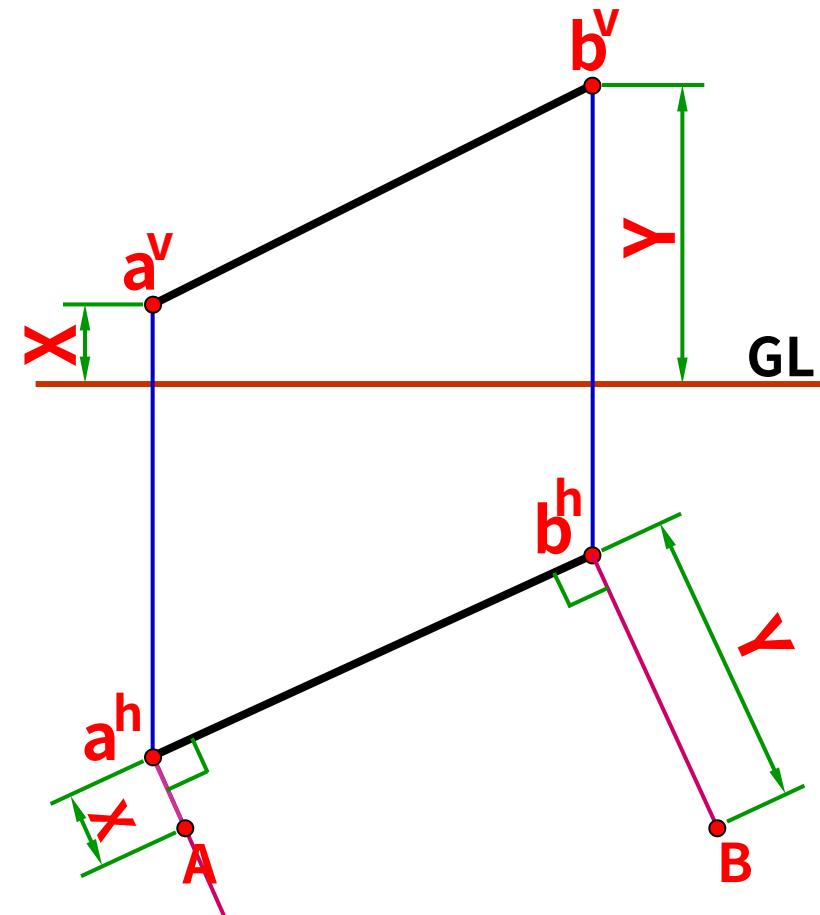
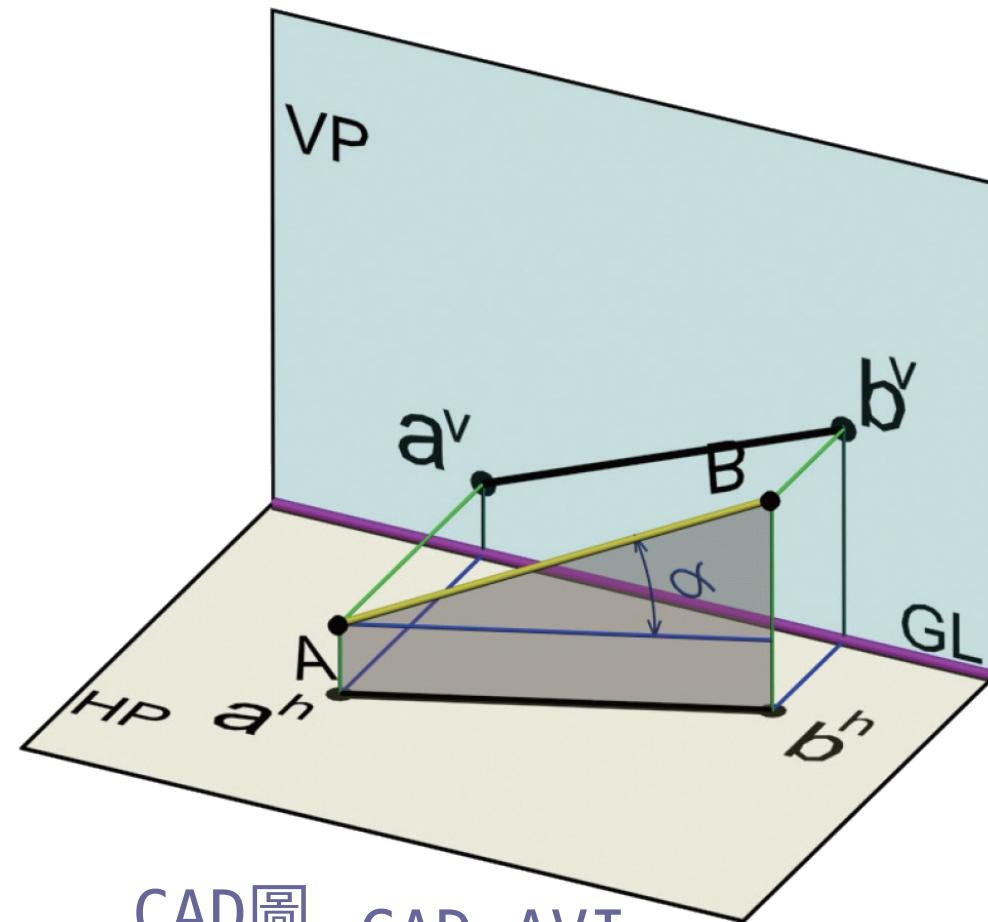
倒轉法求直線實長 2/5

分別過直線水平投影之兩端點做水平投影之垂線。



倒轉法求直線實長 3/5

在垂線上取 A 點使 Aa^h 等於 a^v 至基線之距離， Bb^h 等於 b^v 至基線之距離。

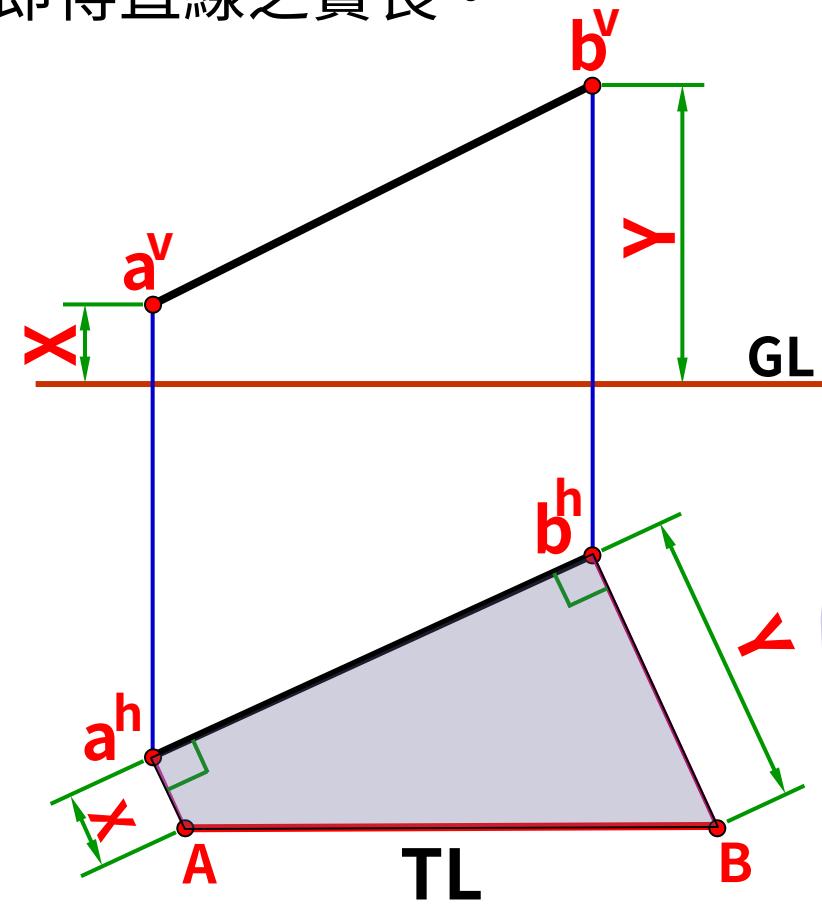
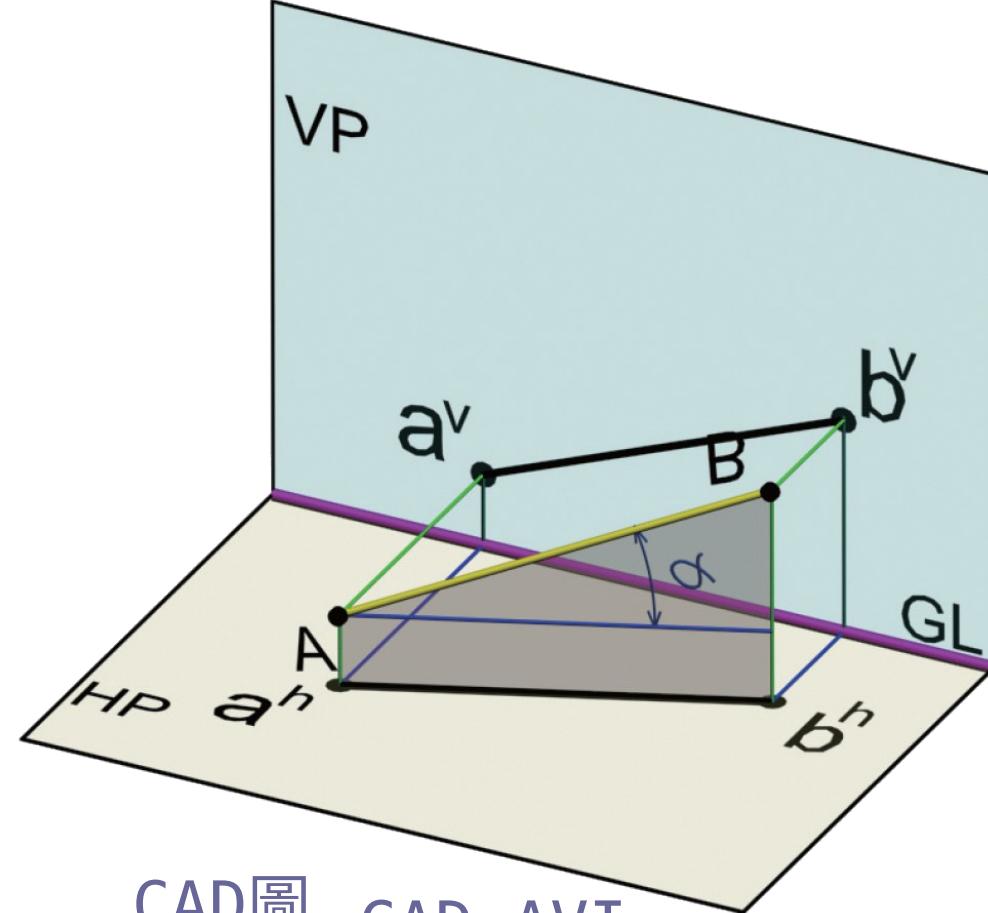


CAD圖

[CAD-AVI](#)

倒轉法求直線實長 4/5

在垂線上取 A 點使 Aa^h 等於 a^v 至基線之距離， Bb^h 等於 b^v 至基線之距離，連接 AB 兩點即得直線之實長。

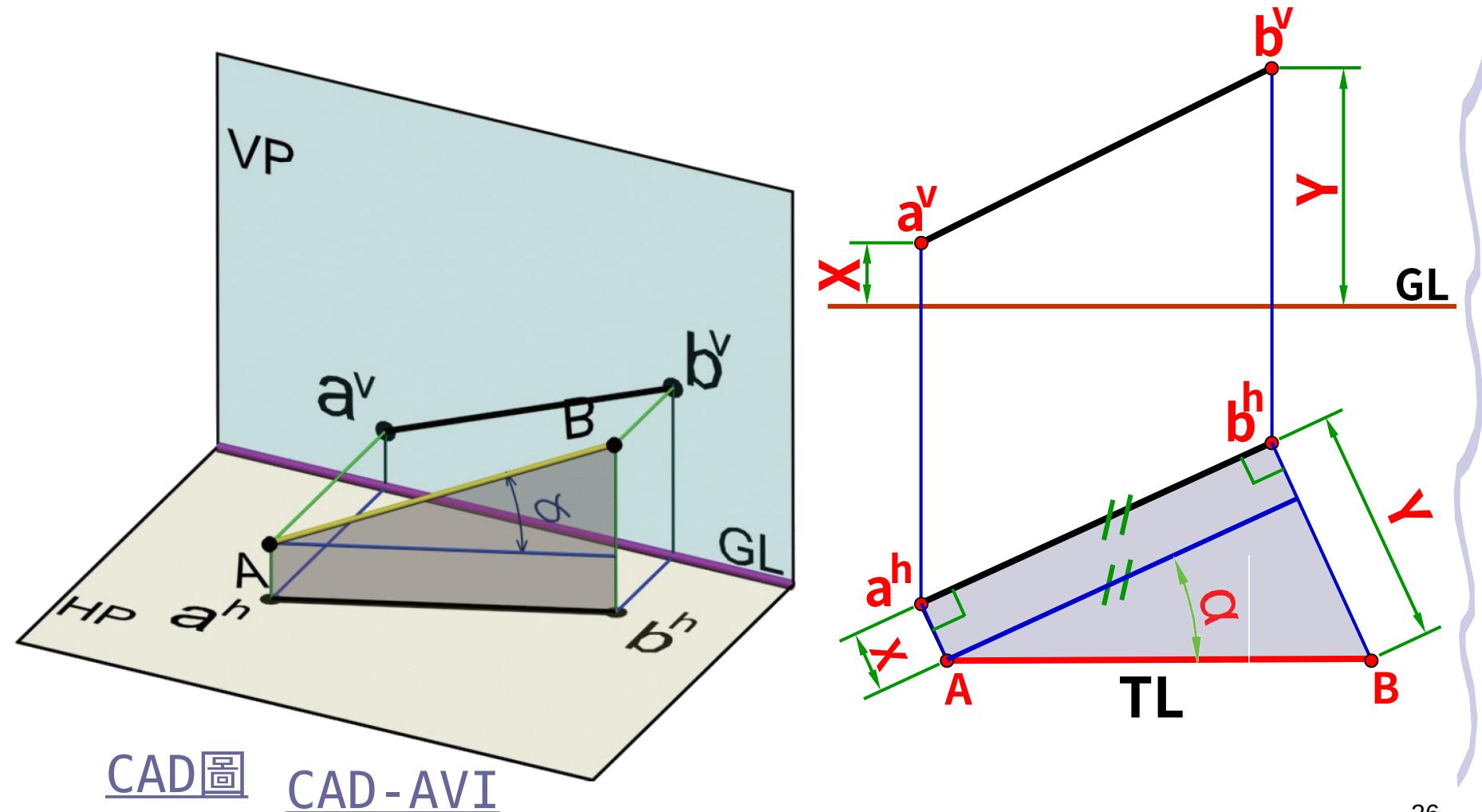


CAD圖

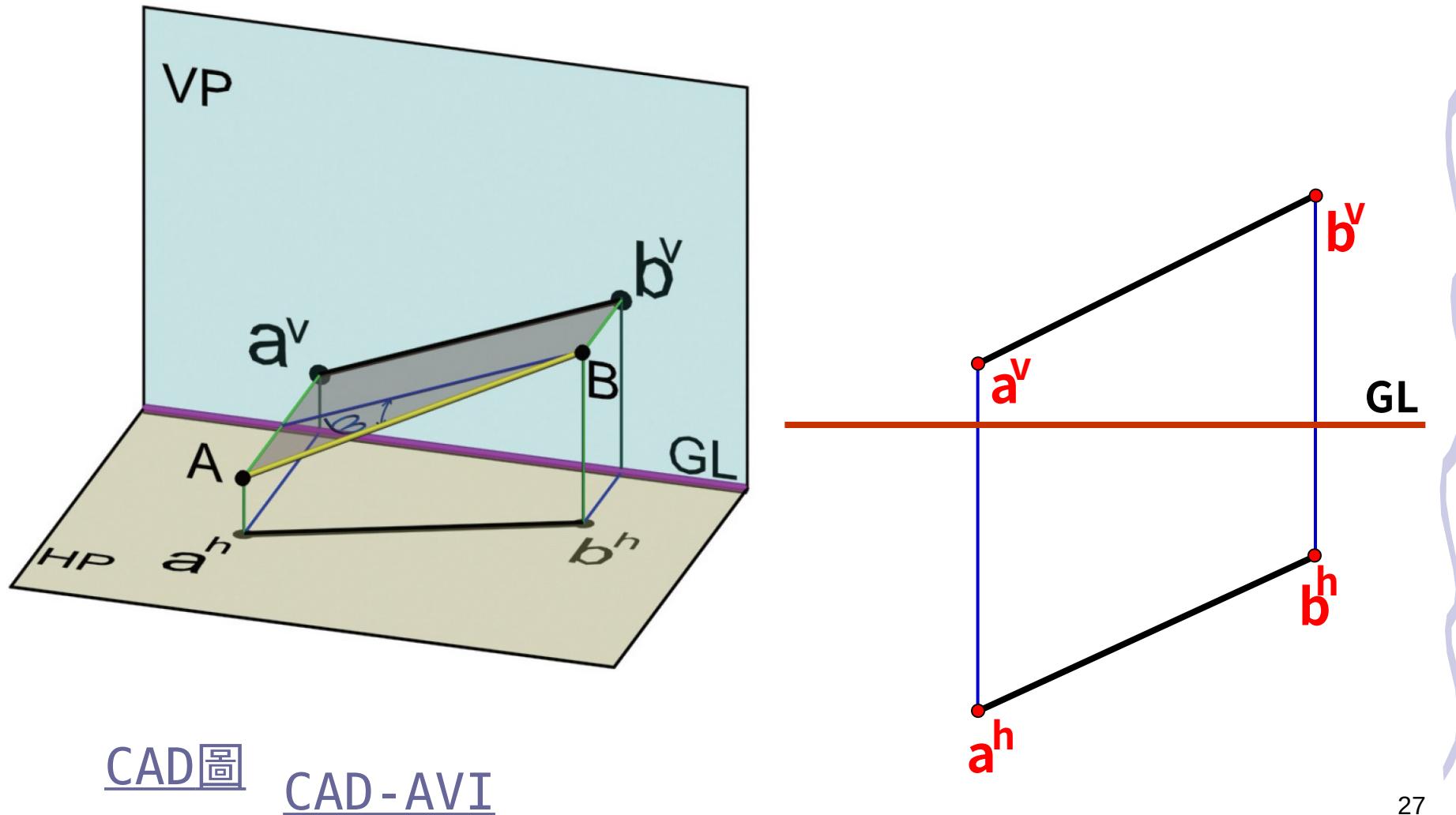
[CAD-AVI](#)

倒轉法求直線實長 5/5

如圖之 α 即為直線與 H 面之實角。



以直線直立投影為倒轉軸求直線之實長 1/3

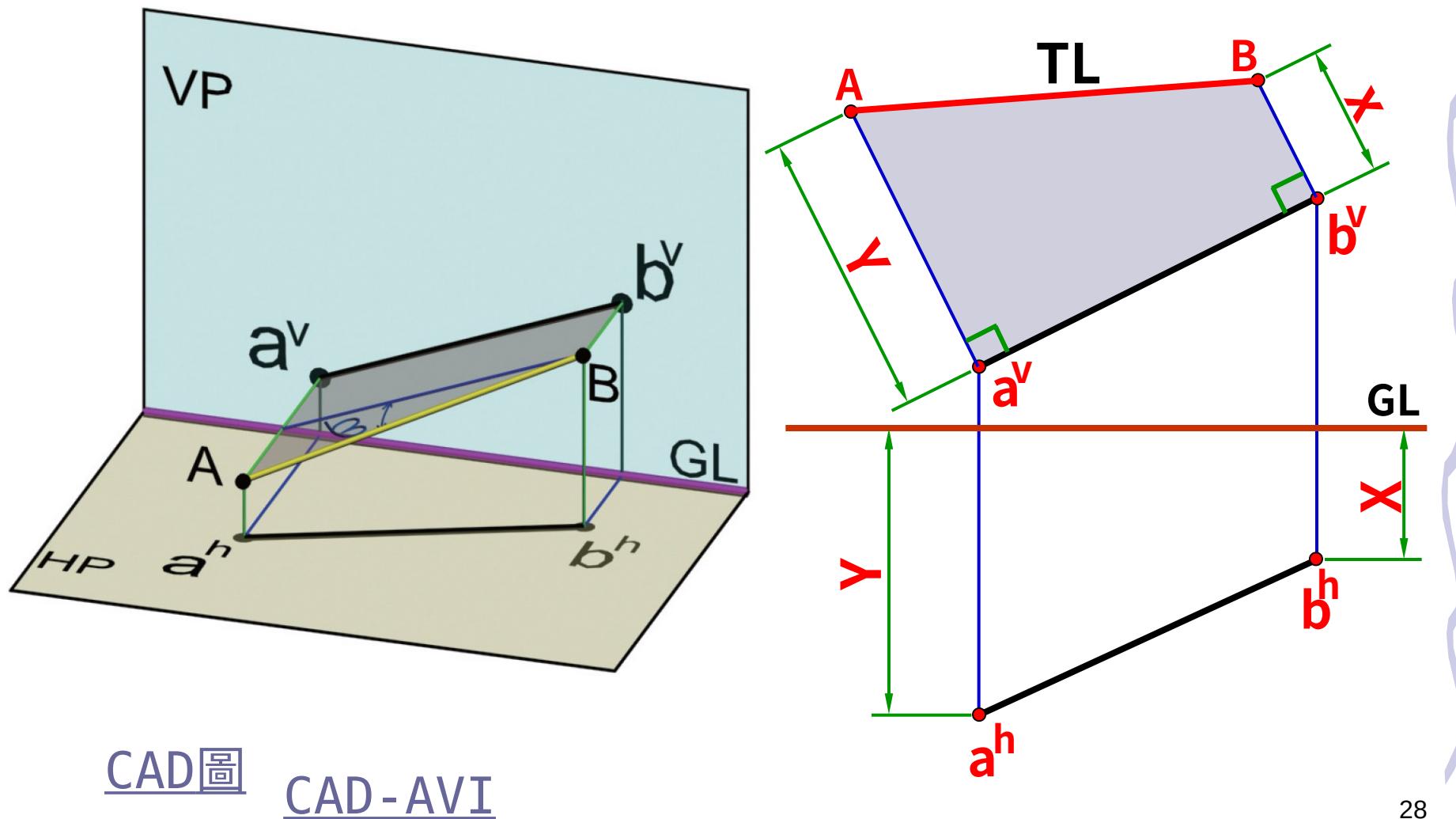


CAD圖

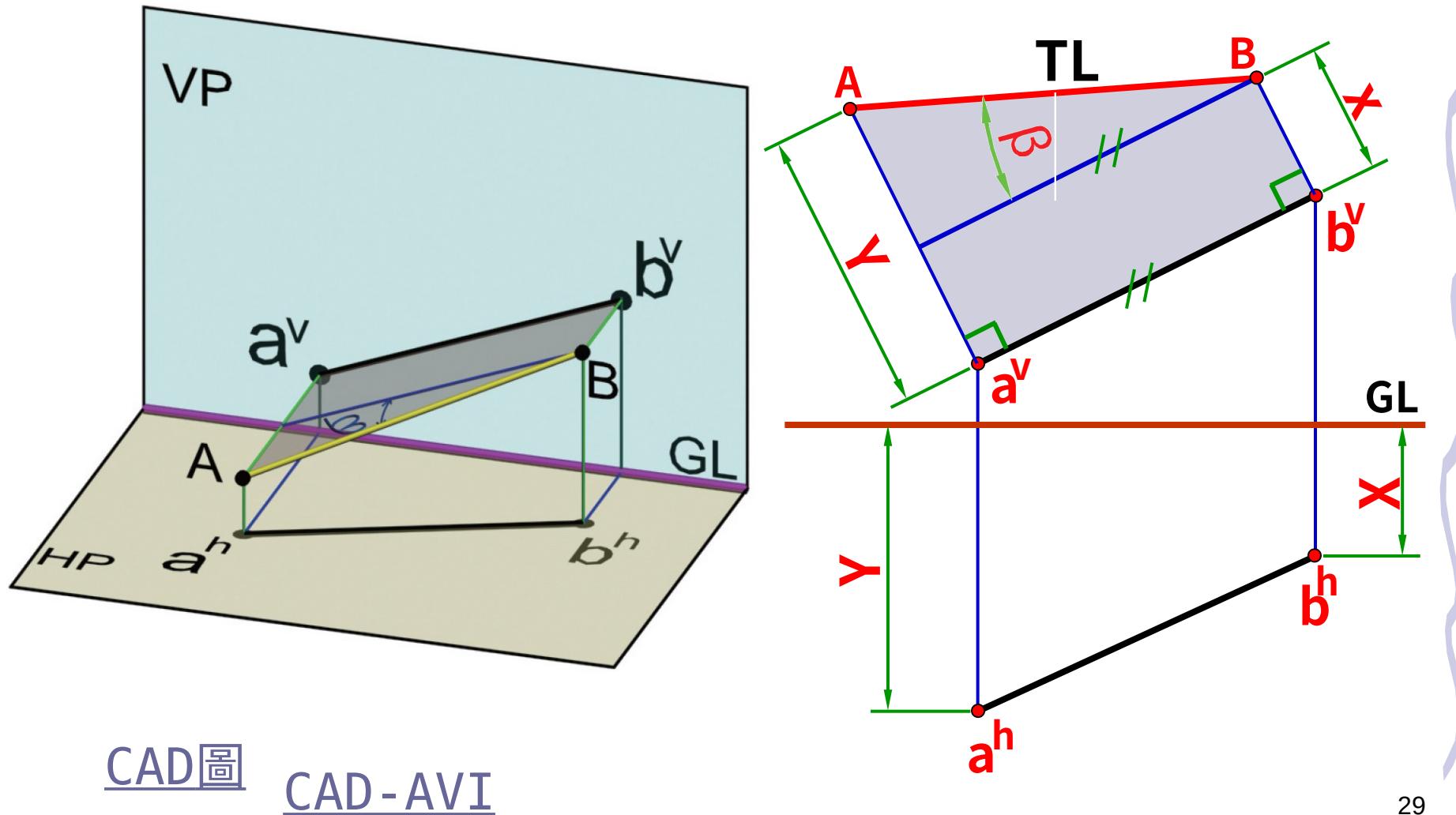
CAD-AVI

以直線直立投影為倒轉軸求直線之實長 2/3

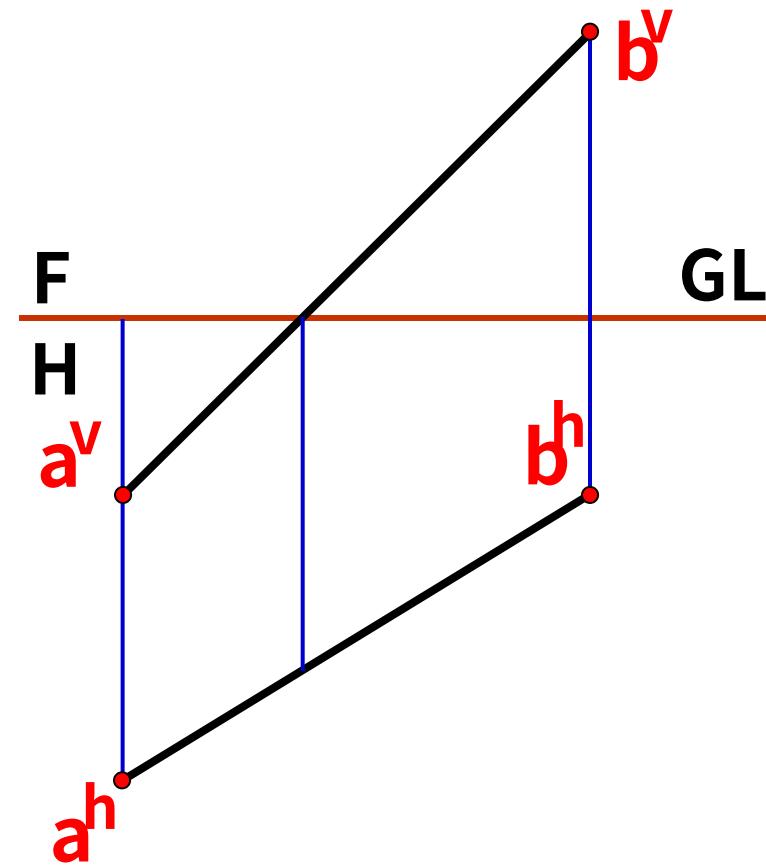
2/3



以直線直立投影為倒轉軸求直線之實長 3/3

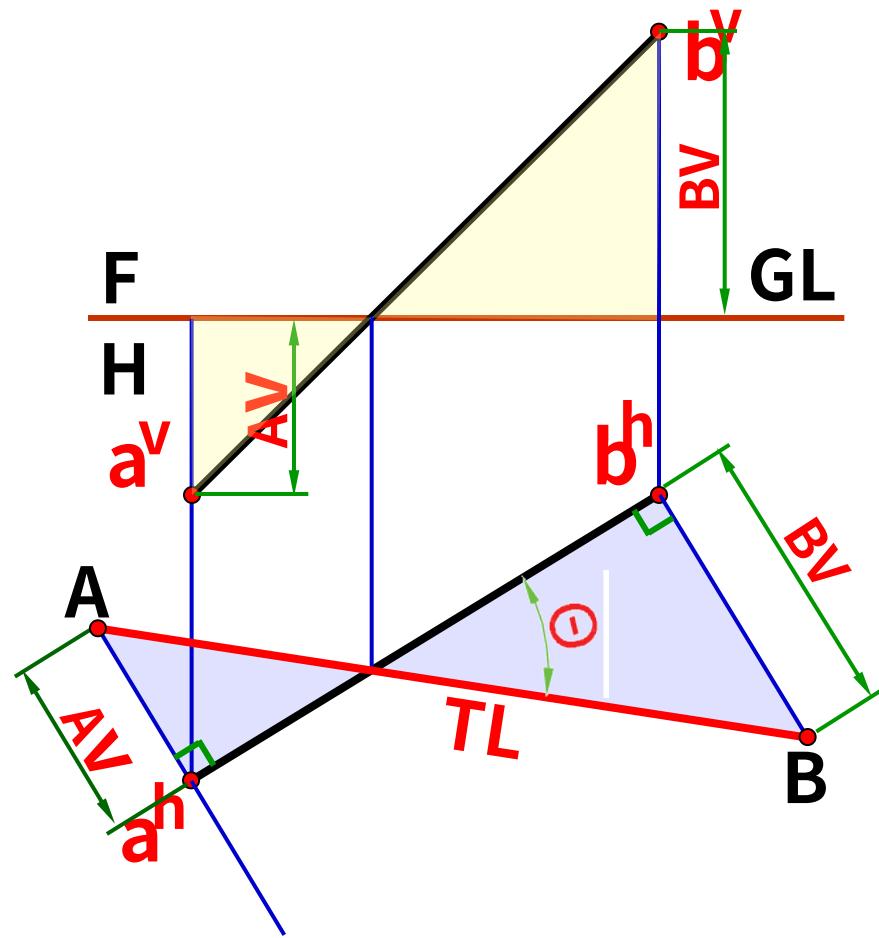


倒轉軸求直線之實長例 1/4



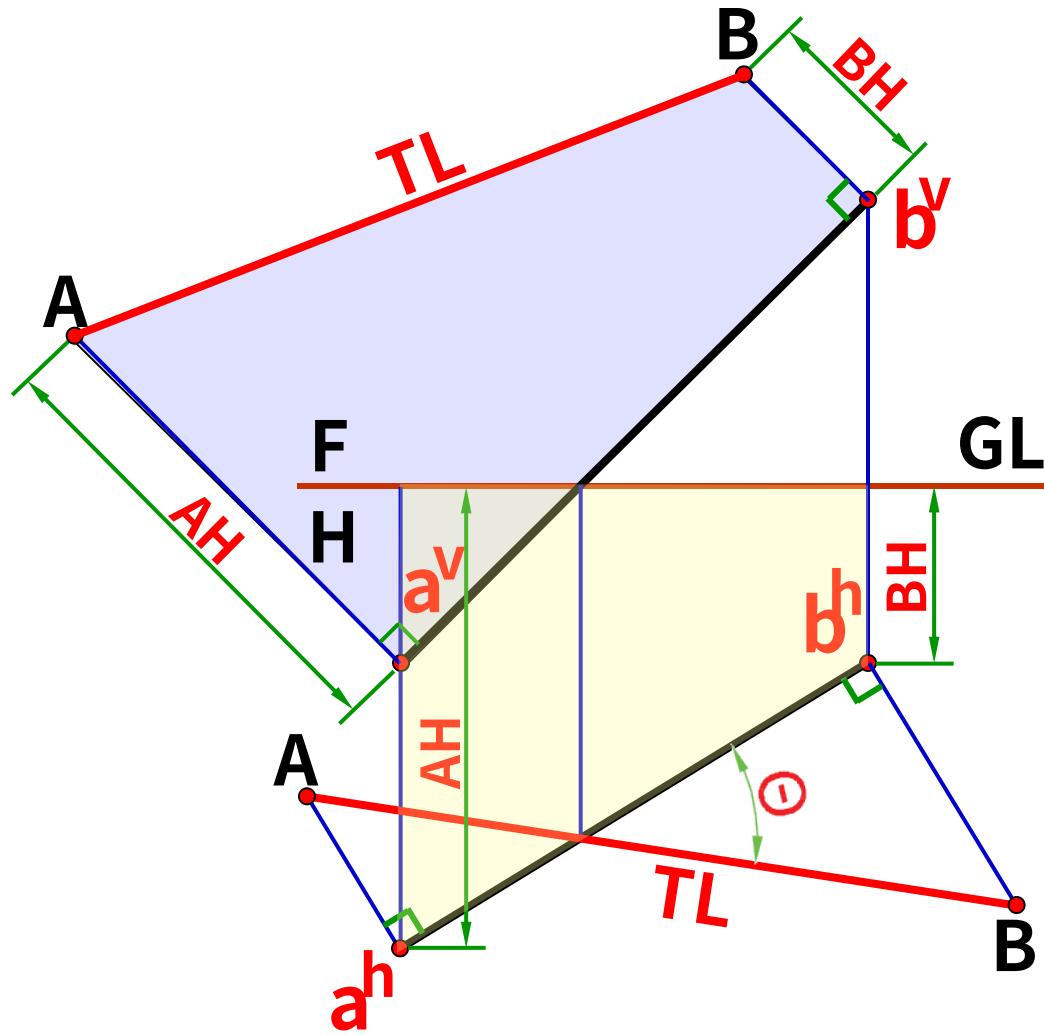
CAD圖

倒轉軸求直線之實長例 2/4



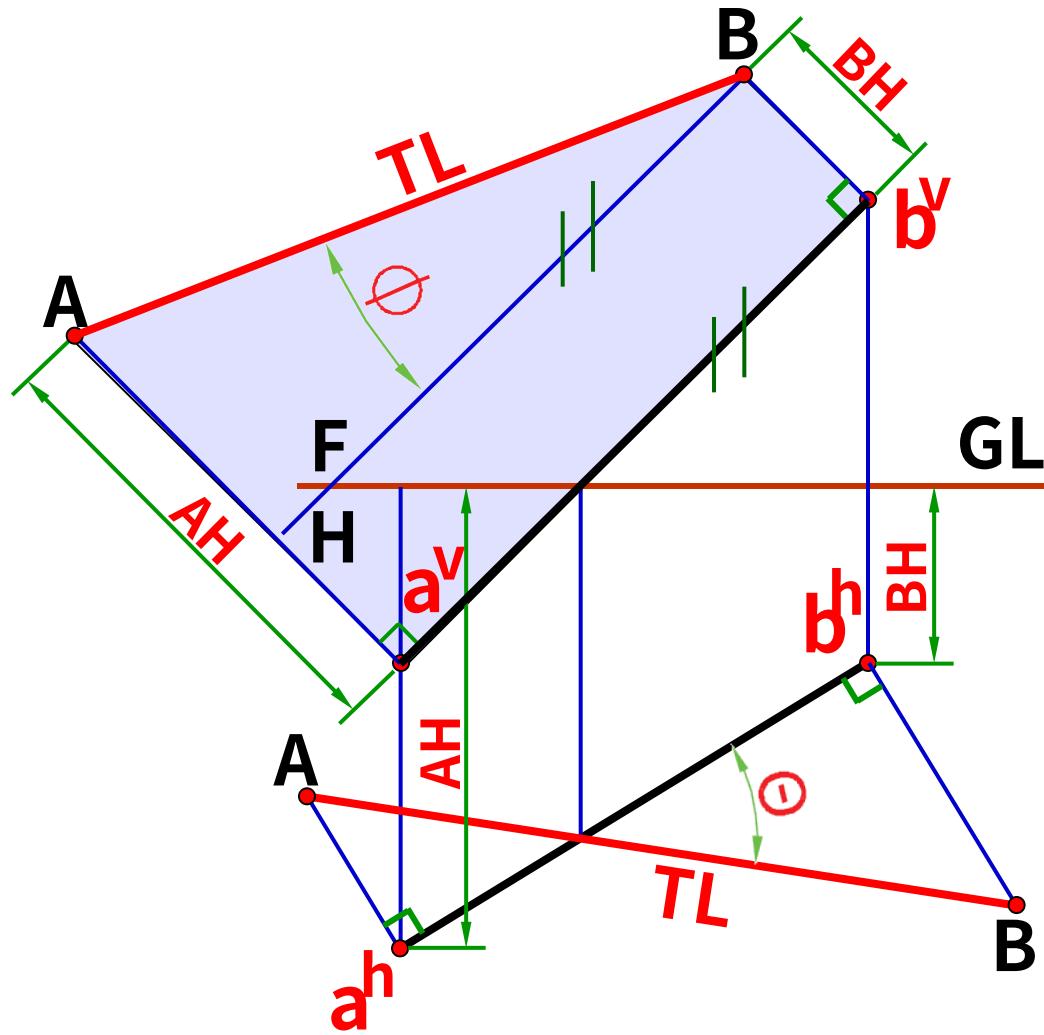
CAD圖

倒轉軸求直線之實長例 3/4



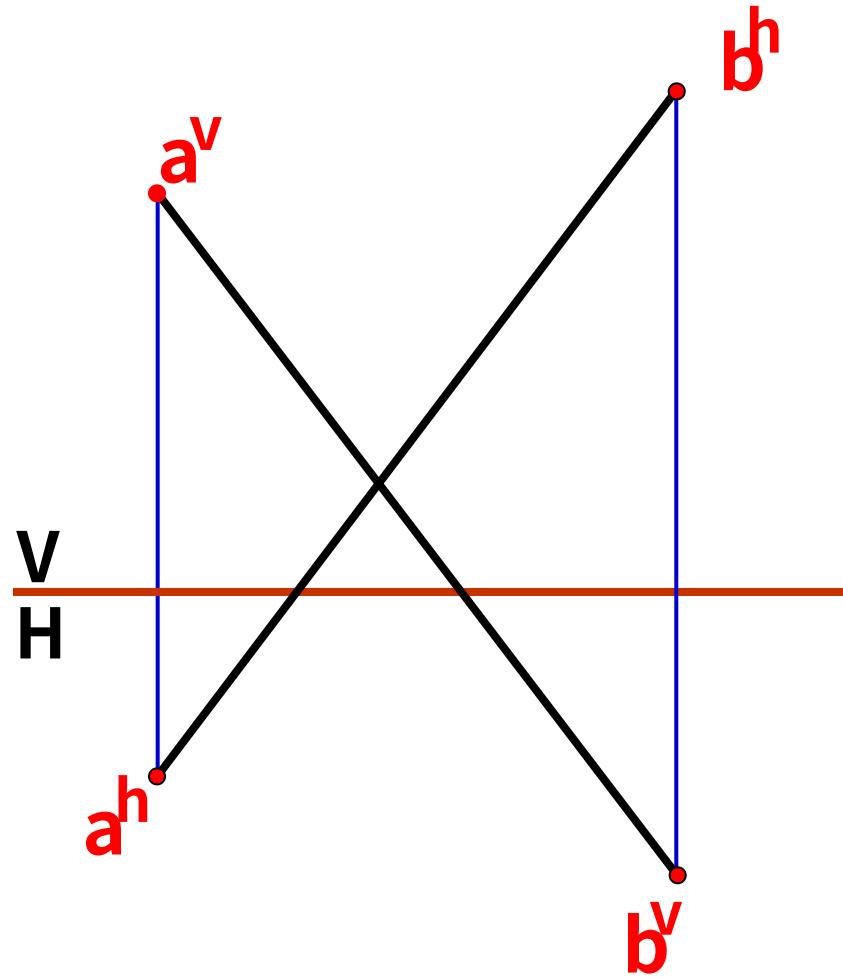
CAD圖

倒轉軸求直線之實長例 4/4



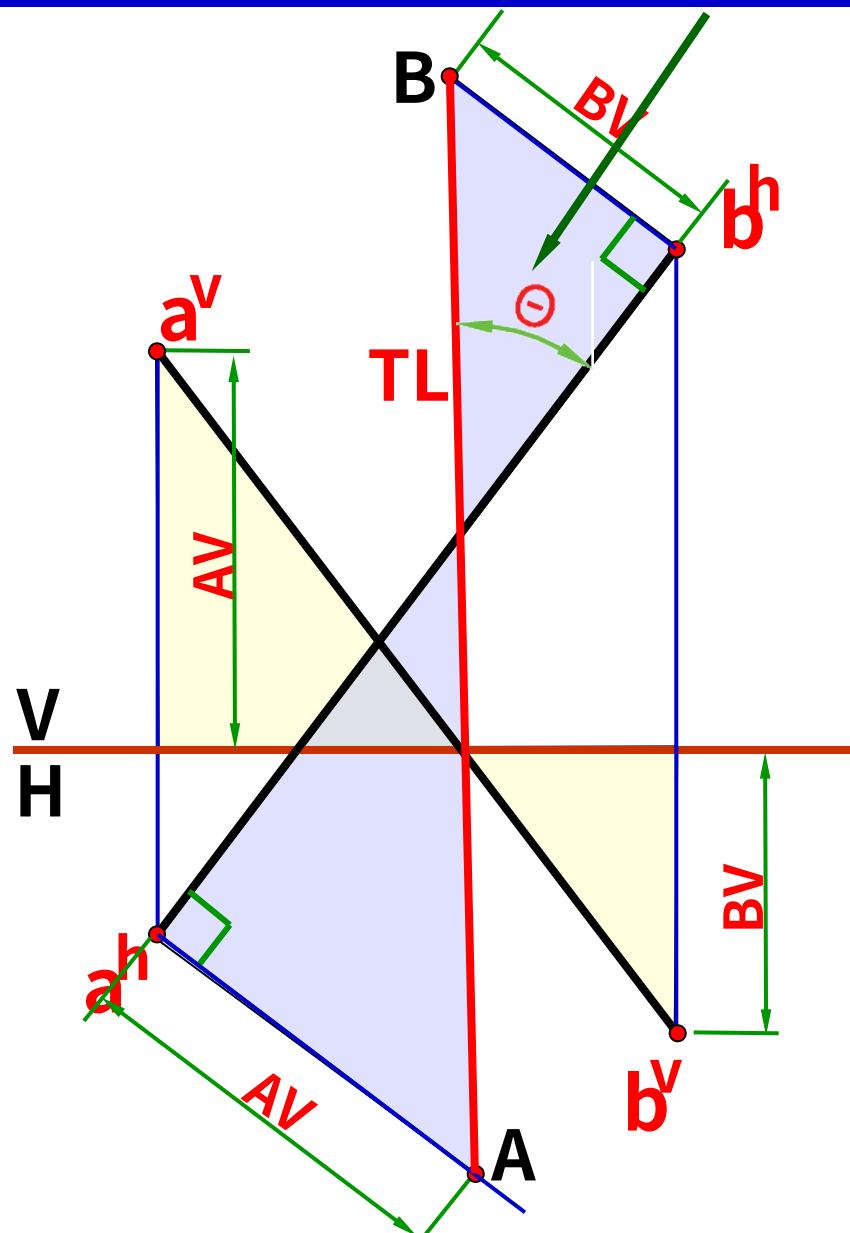
CAD圖

倒轉軸求直線之實長例二 1/4



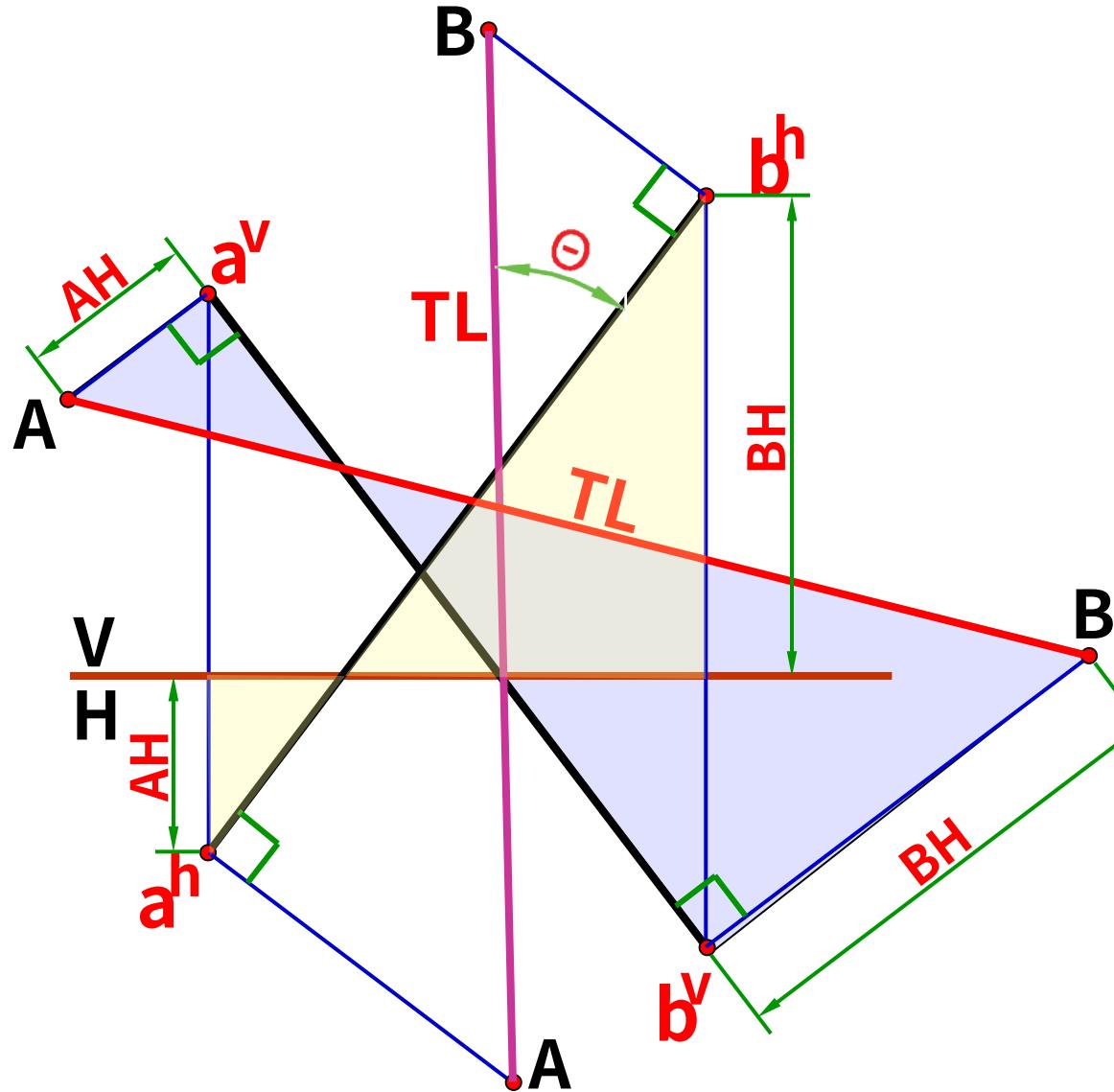
CAD圖

倒轉軸求直線之實長例二 2/4



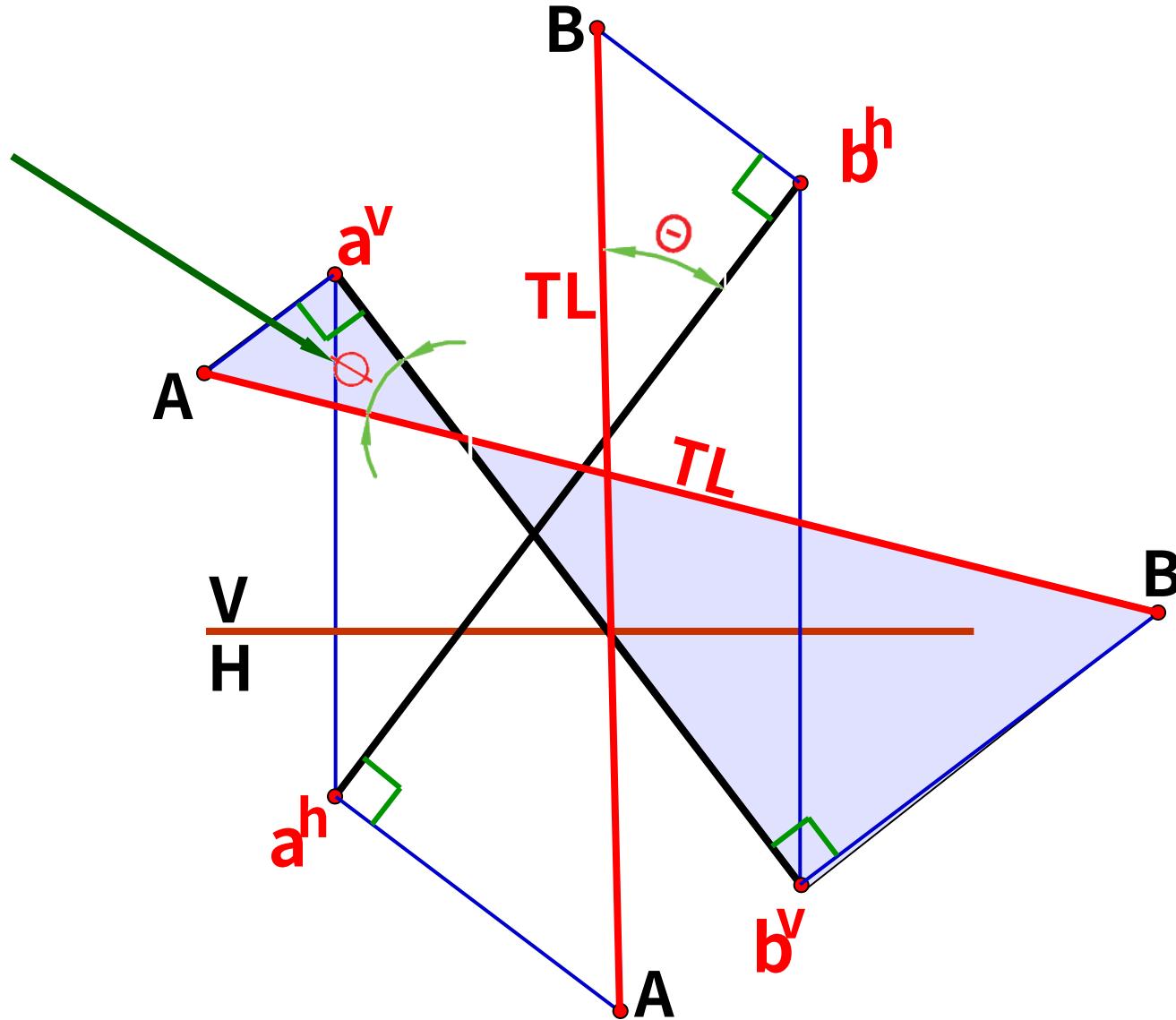
CAD圖

倒轉軸求直線之實長例二 3/4



CAD圖

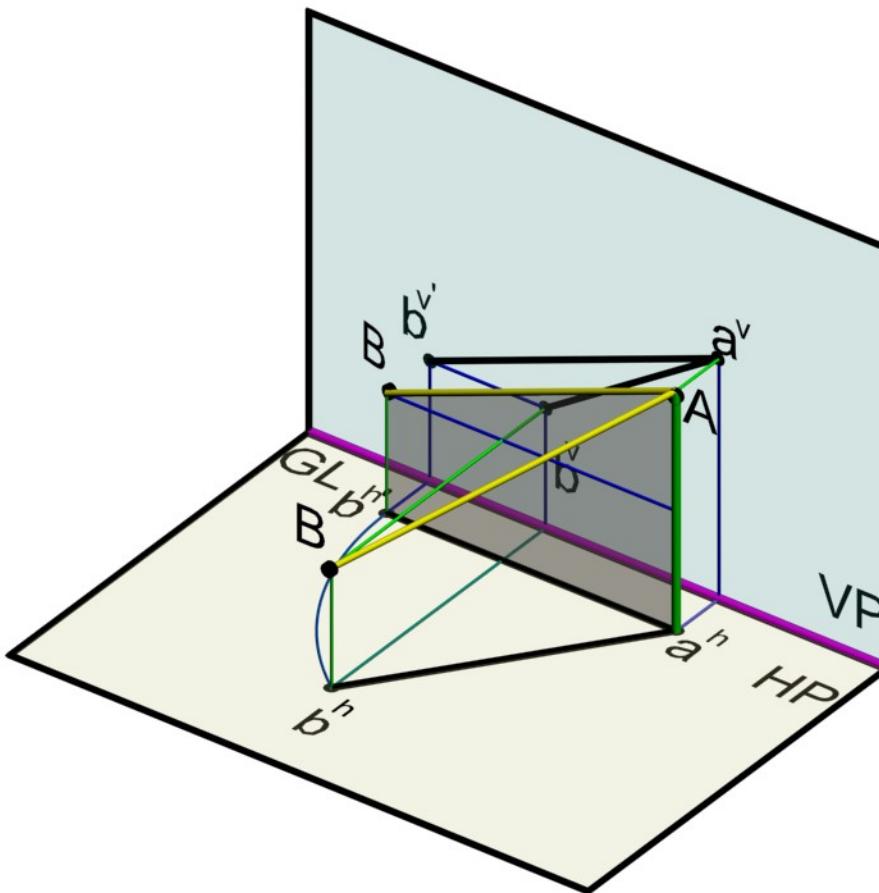
倒轉軸求直線之實長例二 4/4



CAD圖

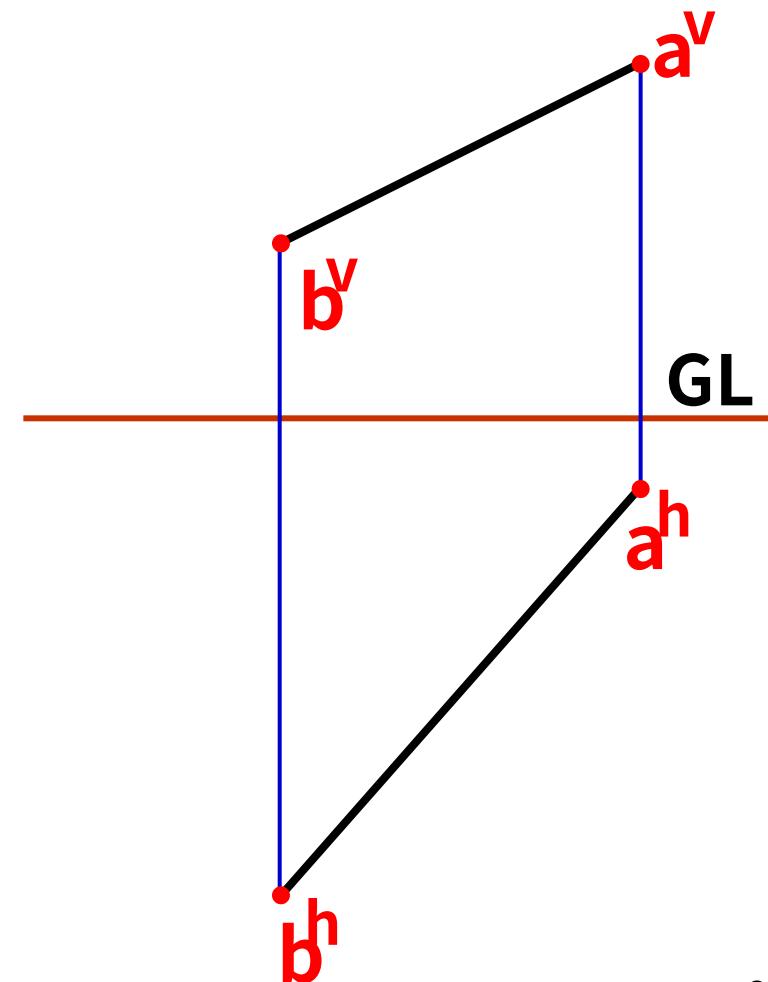
旋轉法求直線實長—直線轉至與 V 面平行 -1/6

- 已知直線之投影，以旋轉法求直線實長。



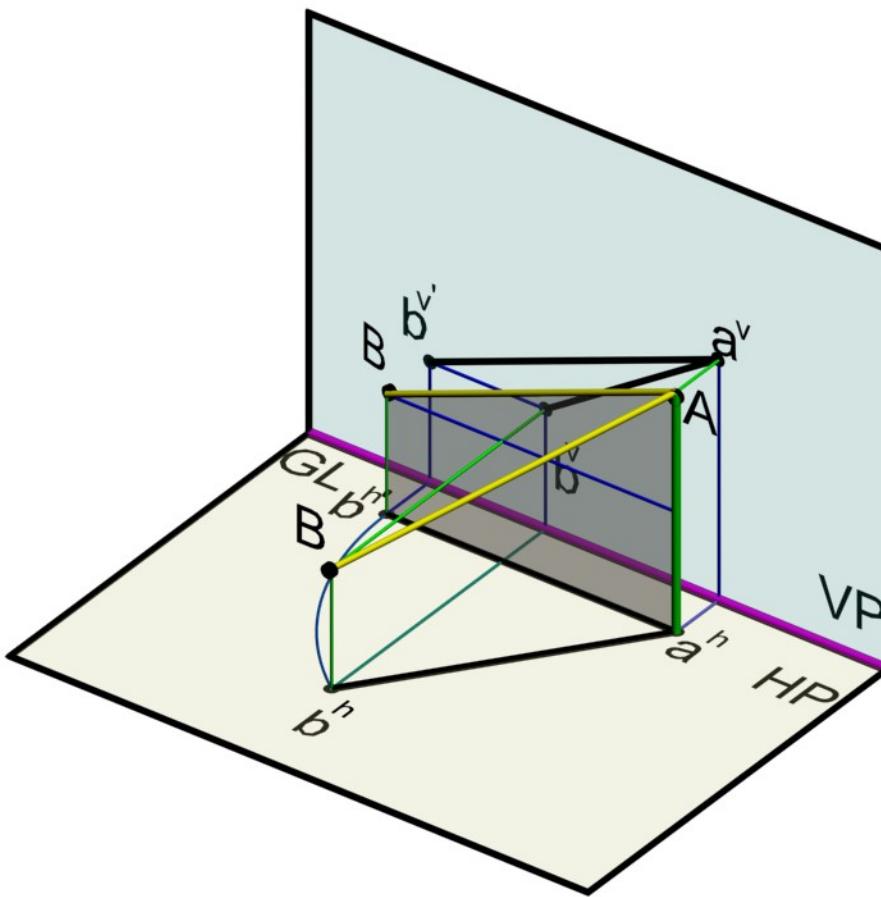
CAD圖

CAD-AVI



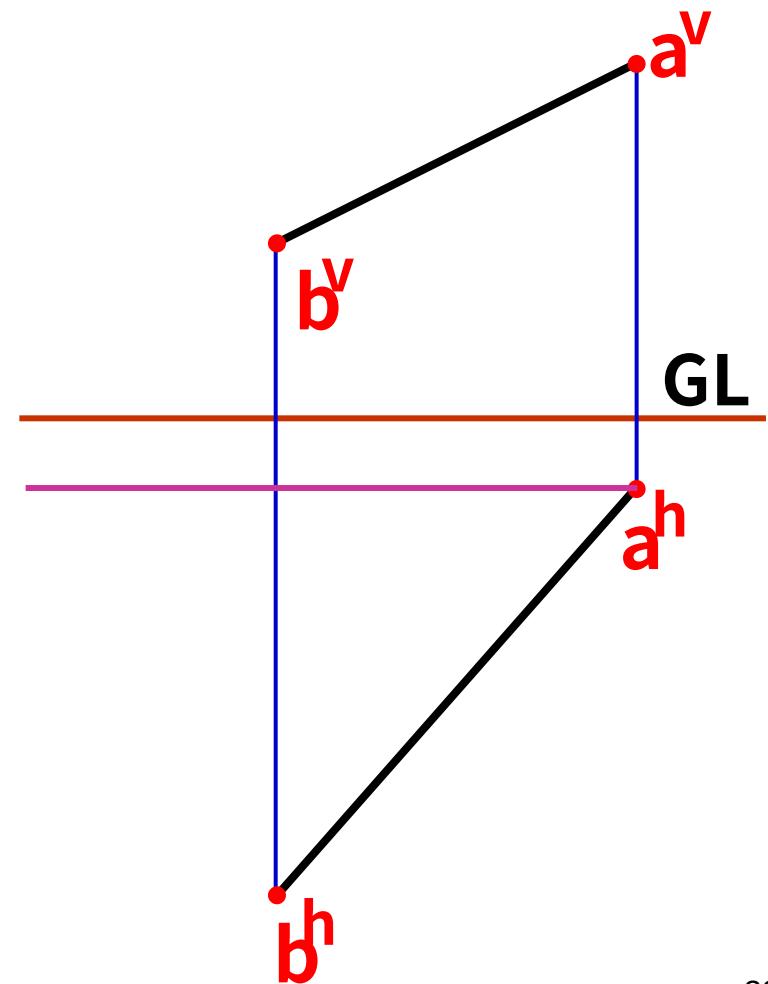
旋轉法求直線實長—直線轉至與 V 面平行 -2/6

- 過 a^h 做水平線。



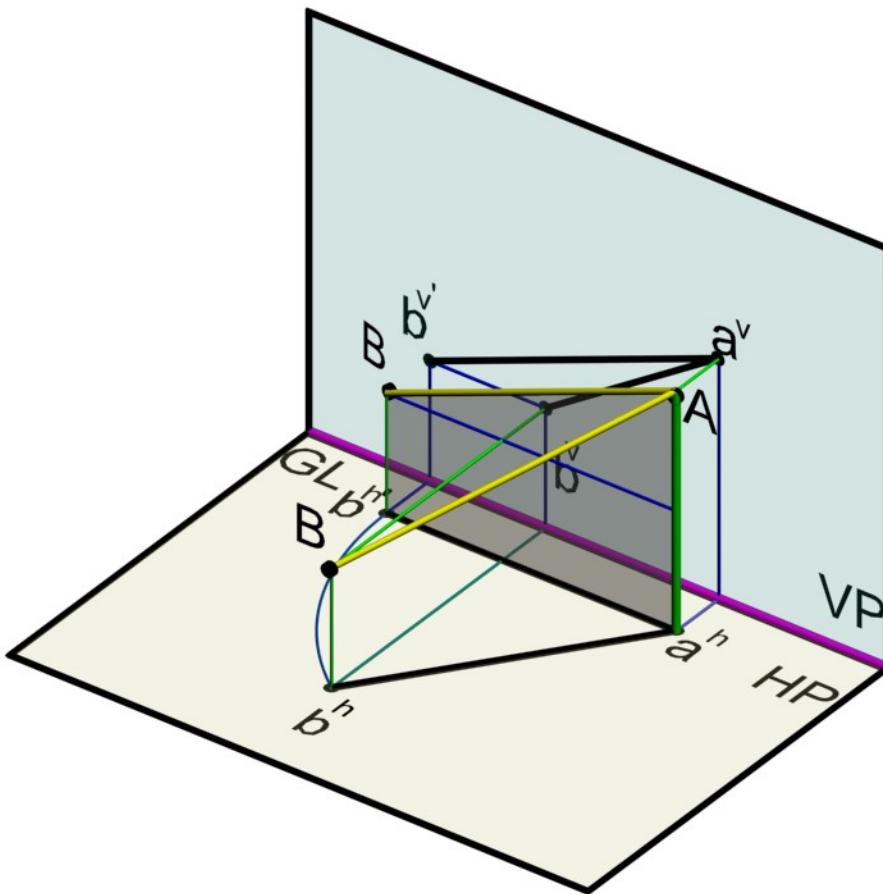
CAD圖

CAD-AVI



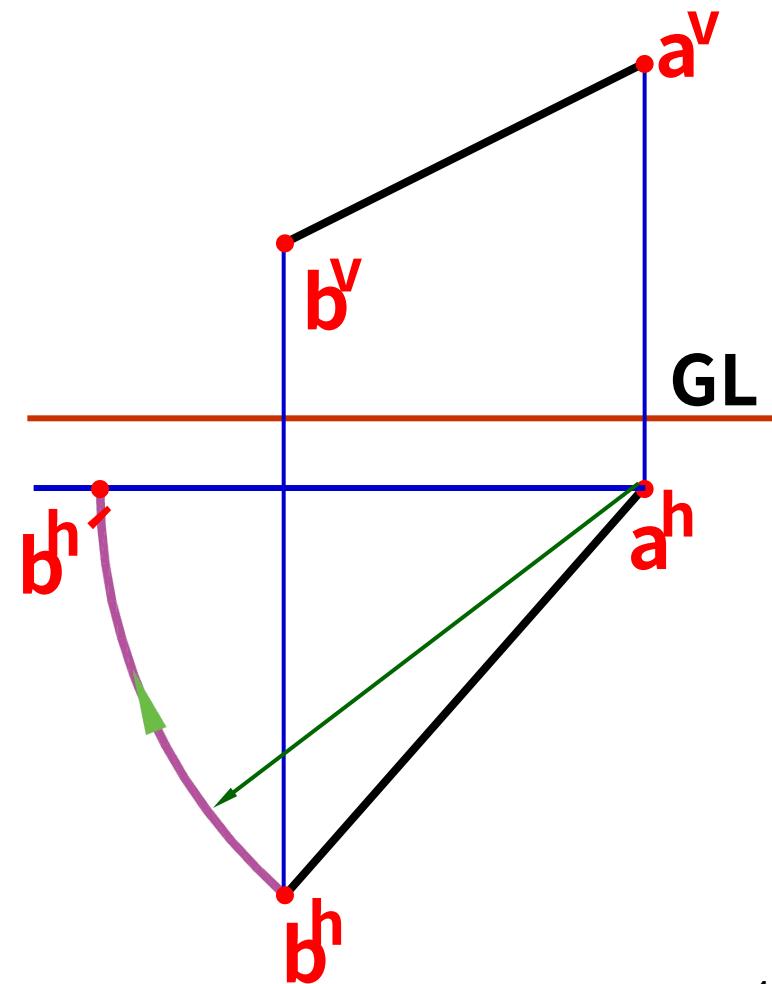
旋轉法求直線實長—直線轉至與 V 面平行 -3/6

以 a^h 為圓心 $a^h b^h$ 為半徑畫弧，與過 a^h 做水平線交弧於 $b^{h'}$ ，連接 $a^h b^{h'}$ 即為直線之新的水平投影。



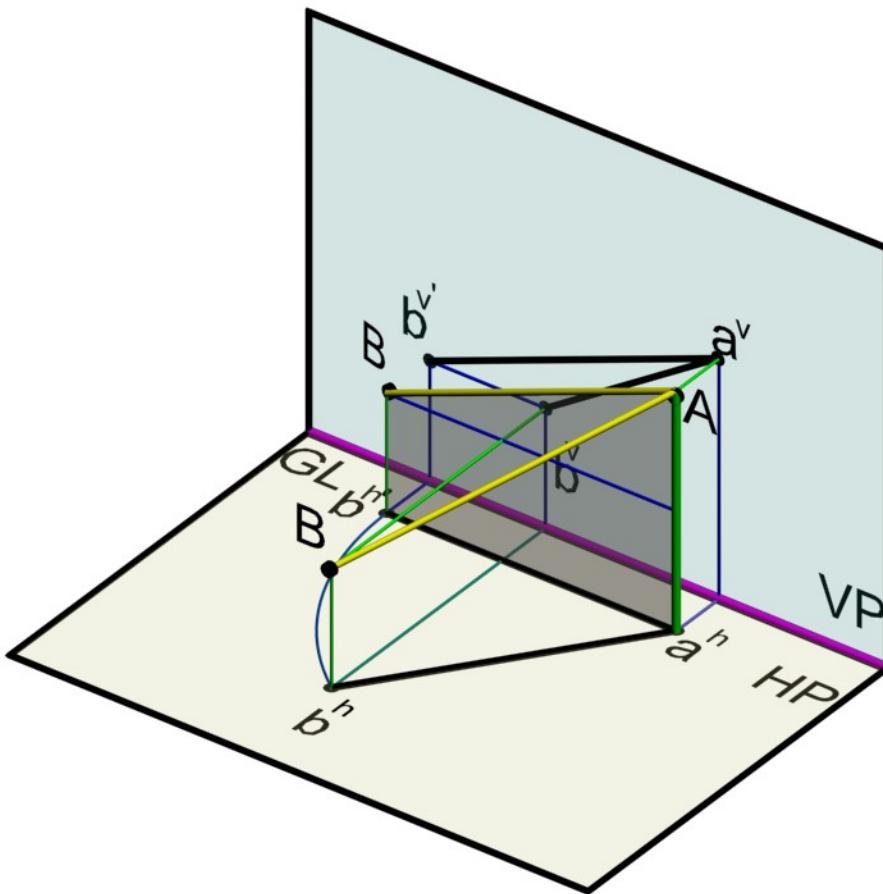
CAD圖

[CAD-AVI](#)



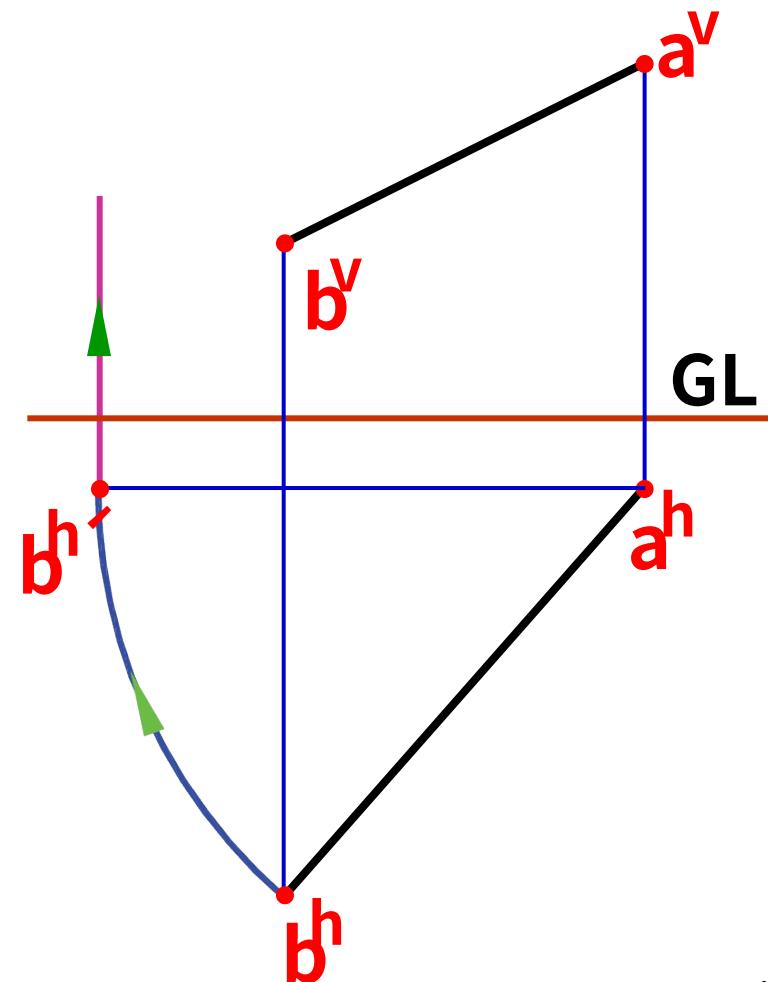
旋轉法求直線實長—直線轉至與 V 面平行 -4/6

- 過 $b^{h'}$ 做垂線。



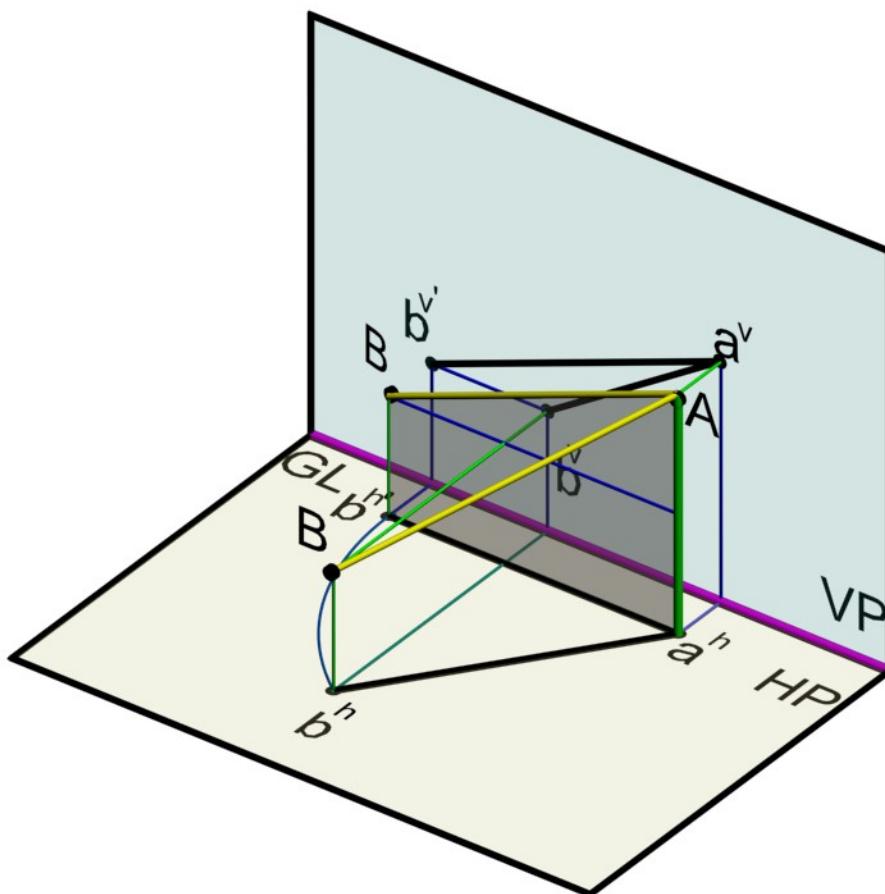
CAD圖

CAD-AVI



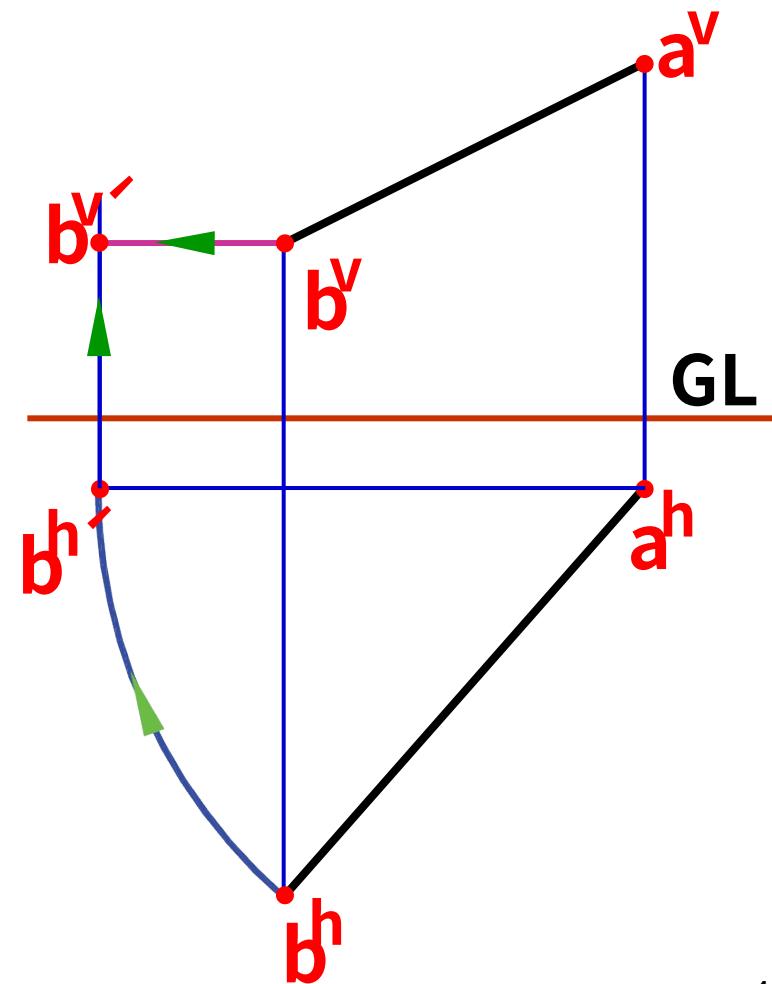
旋轉法求直線實長—直線轉至與 V 面平行 -

與過 b^v 做水平線交於 $b^{v'}$ ，^{5/6} 即為 B 點之新的直立投影。



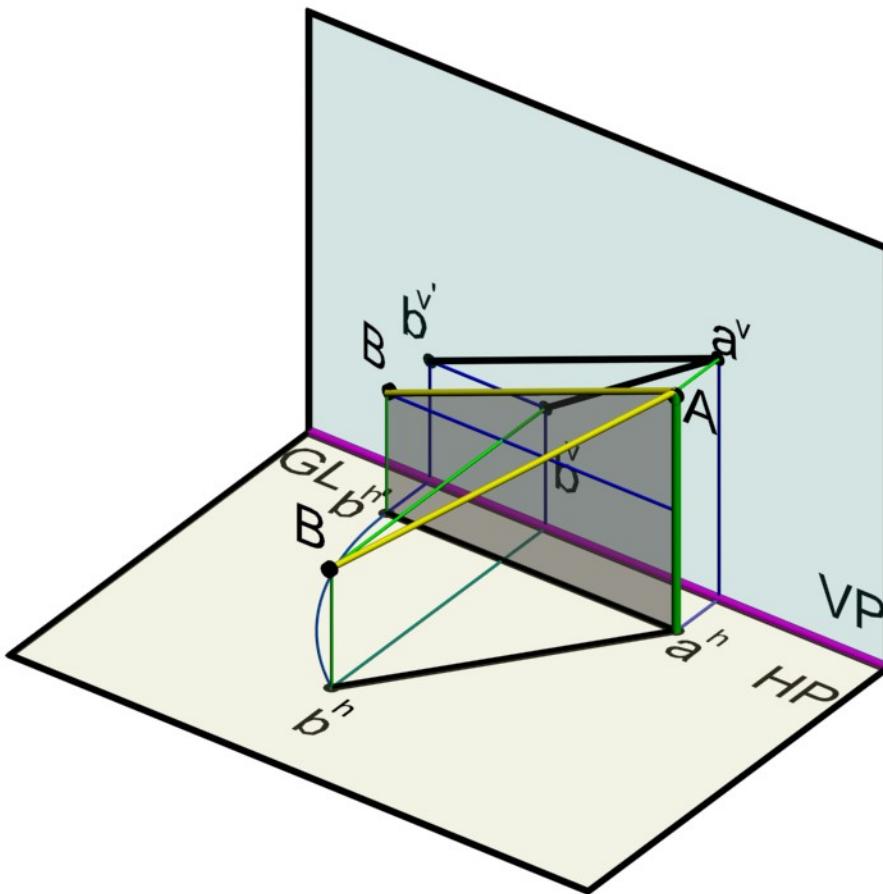
CAD圖

CAD-AVI



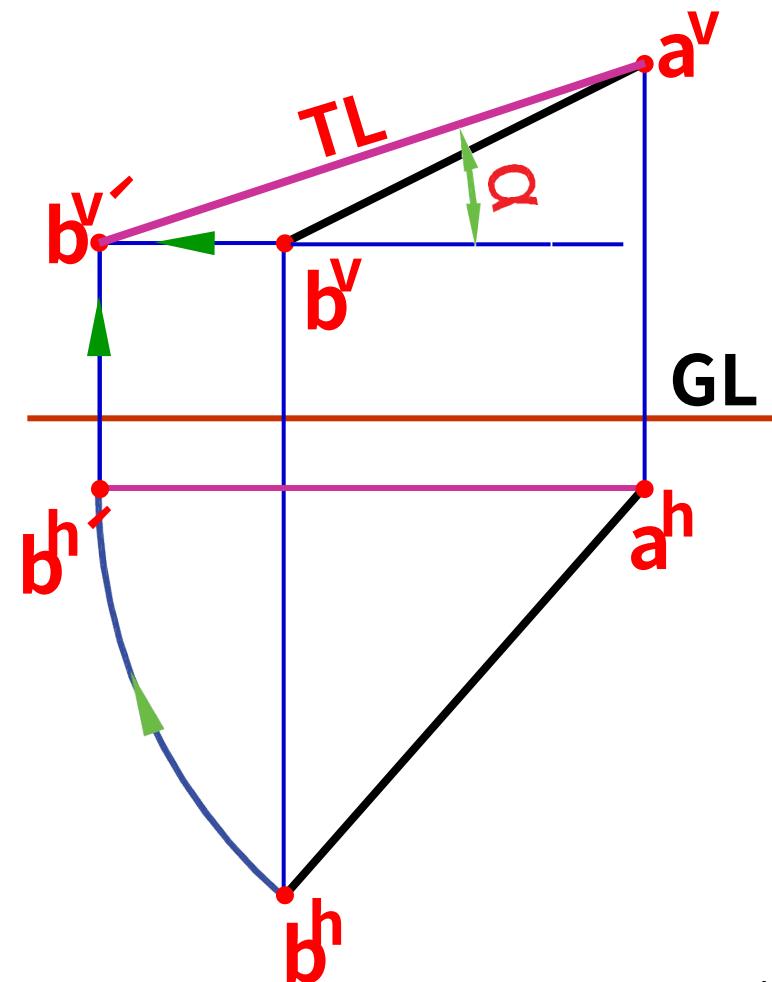
旋轉法求直線實長—直線轉至與 V 面平行 -6/6

連接 $a^v b^{v'}$ 即為直線之新直立投影，並呈現實長，如圖之 α 即為直線與 H 面之實角。



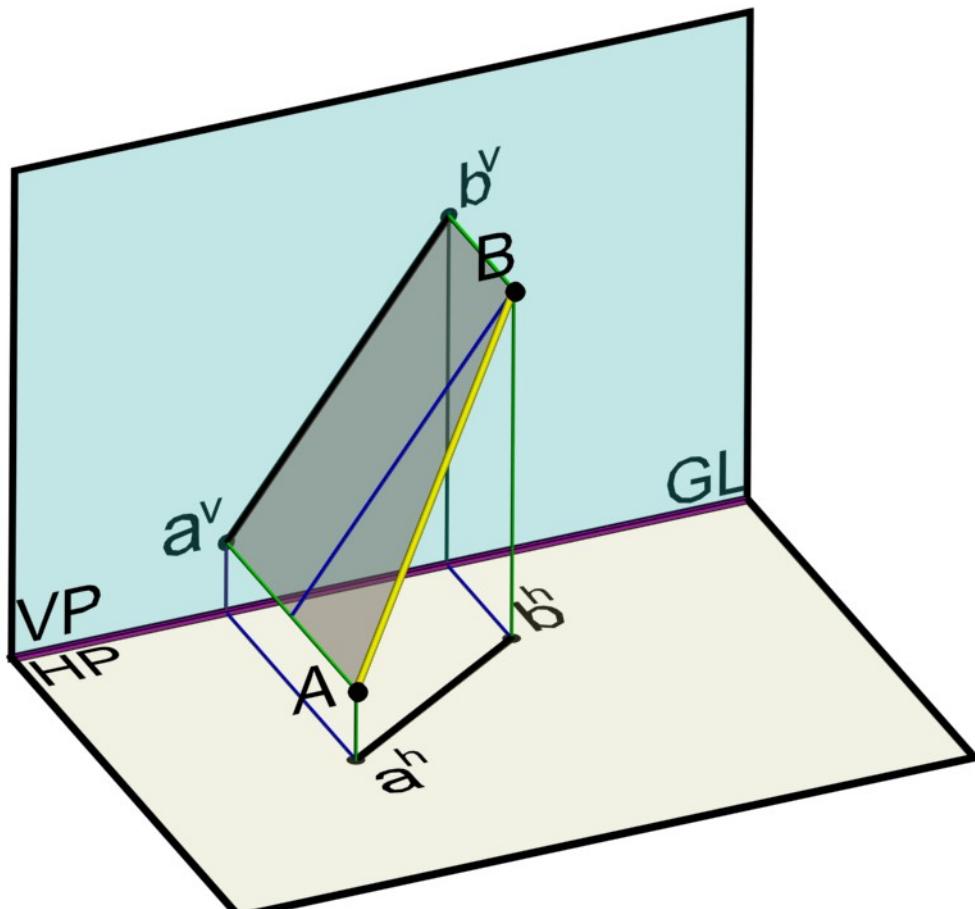
CAD圖

[CAD-AVI](#)



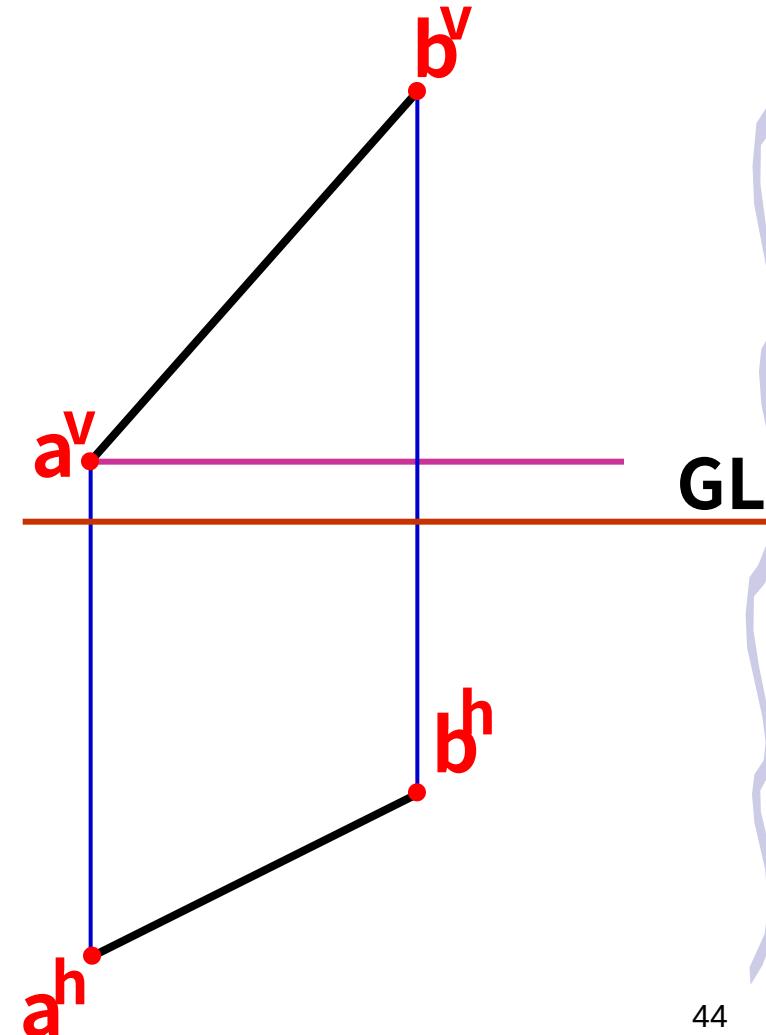
旋轉法求直線實長—直線轉至與 H 面平行 -

- 已知直線之投影，以旋轉~~1/6~~求直線實長。
- 過 a^v 做水平線。



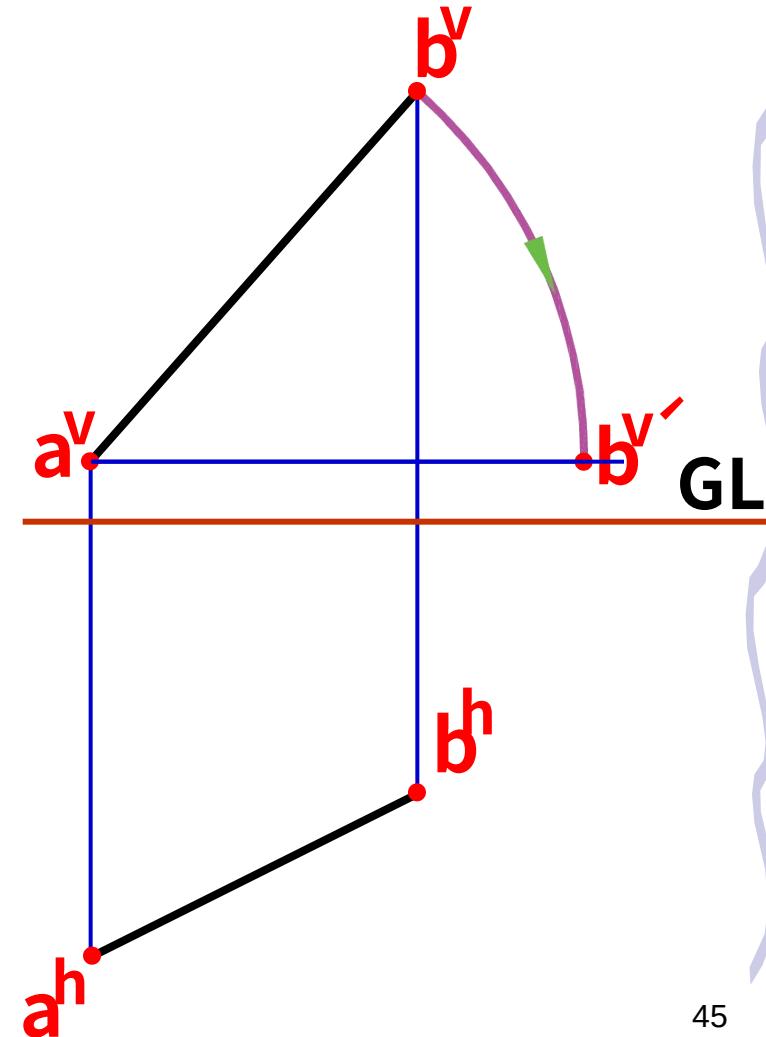
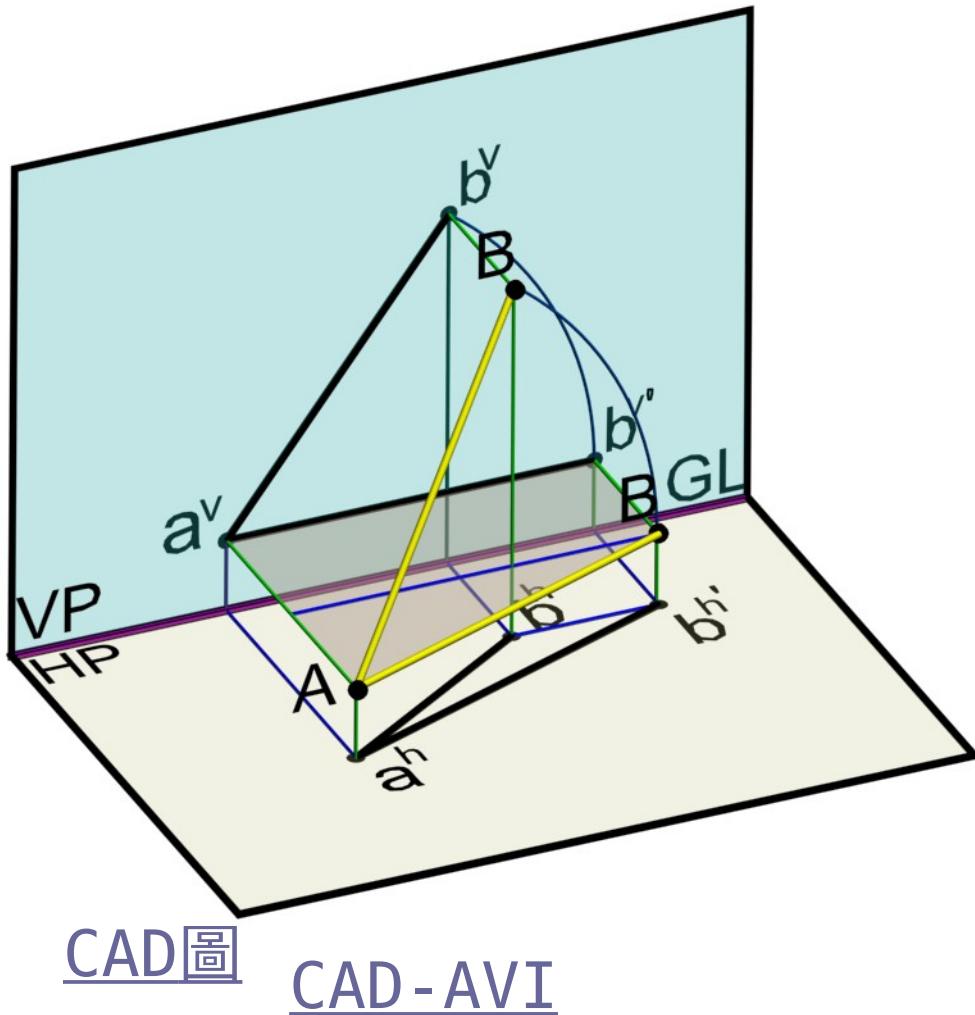
CAD圖

CAD-AVI



旋轉法求直線實長—直線轉至與 H 面平行 -2/6

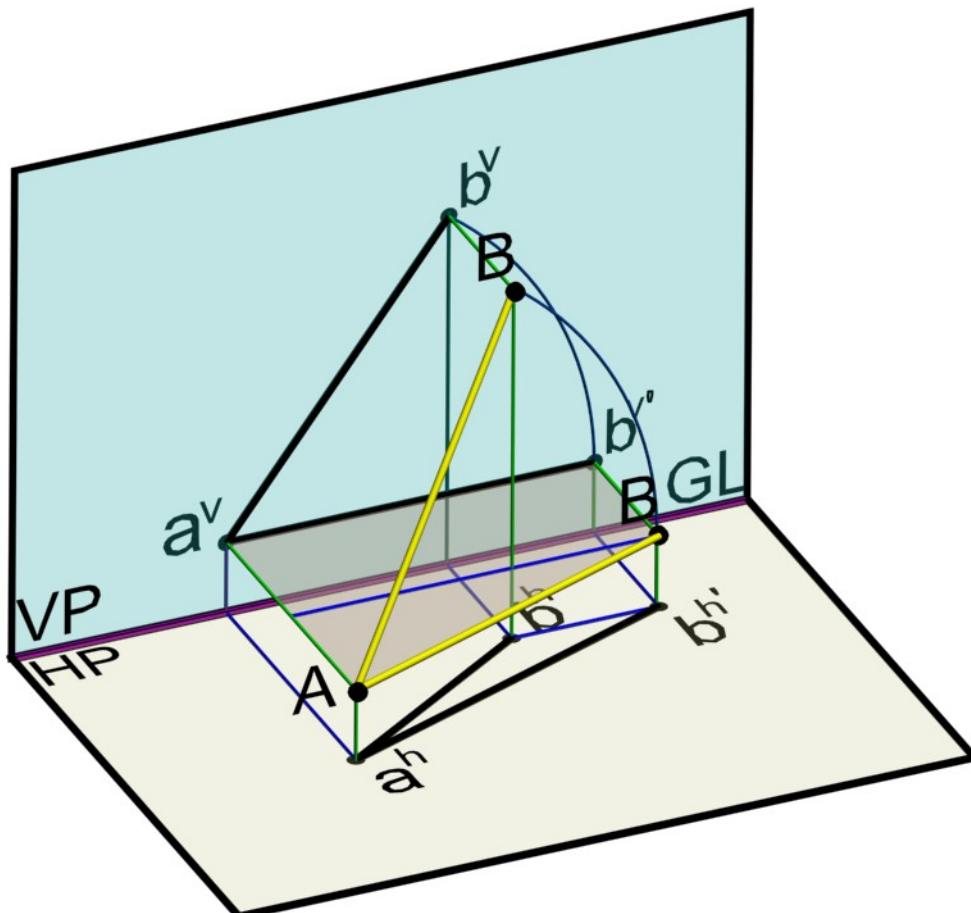
- 以 a^v 為圓心 $a^v b^v$ 為半徑畫弧，與水平線交於 $b^{v'}$ ，連接 $a^v b^{v'}$ 即為直線之新的直立投影。



旋轉法求直線實長—直線轉至與 H 面平行 -

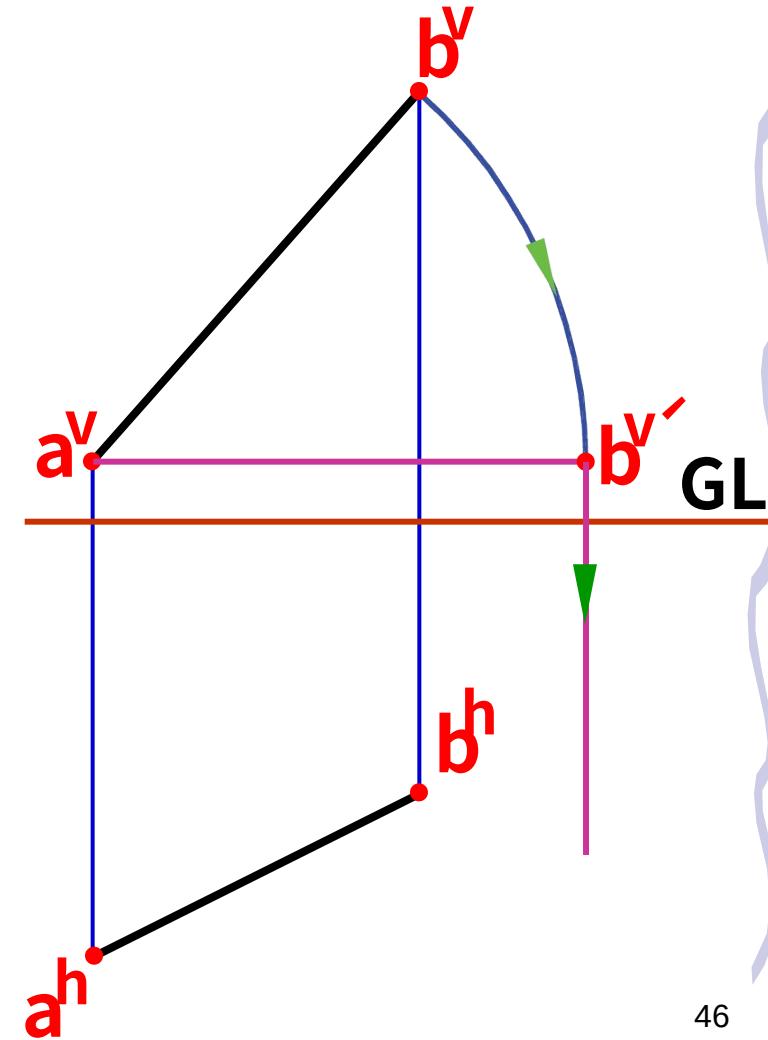
- 過 b^v 做垂線。

3/6



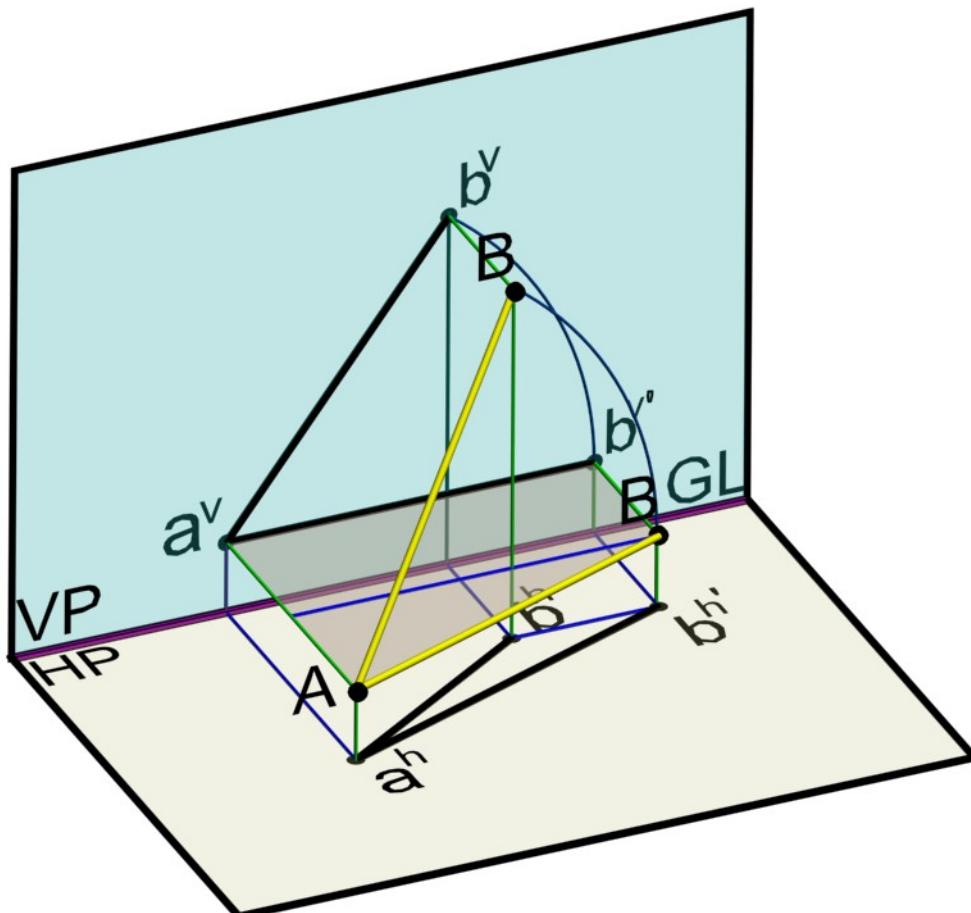
CAD
圖

CAD-AVI



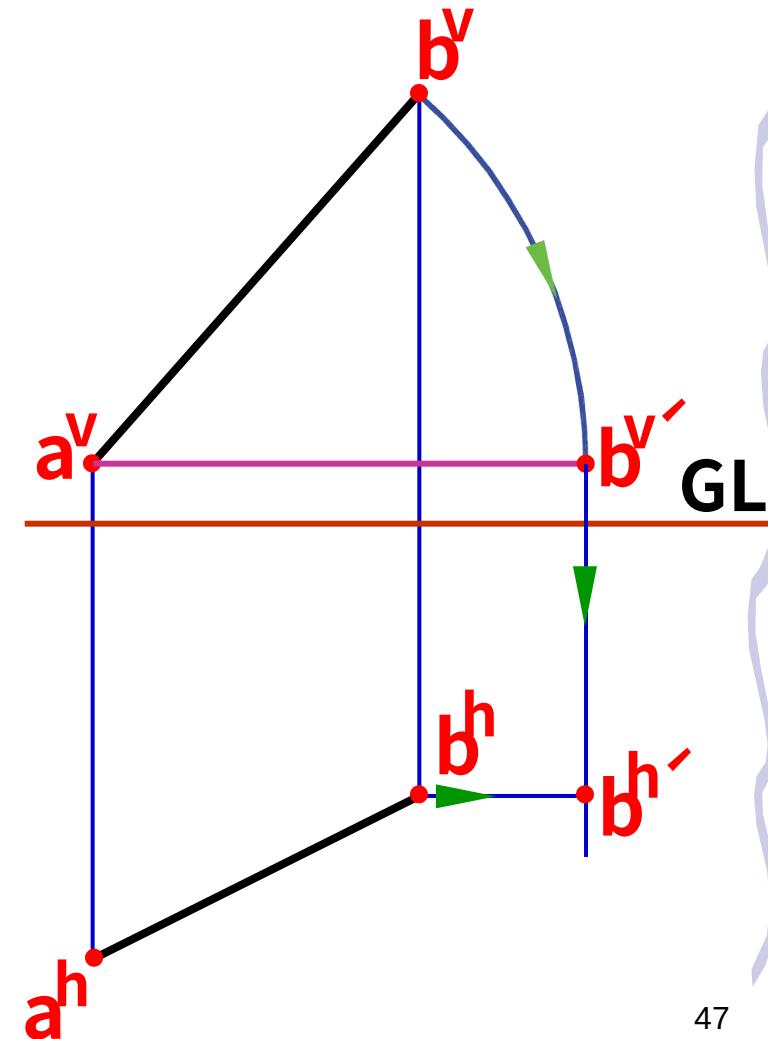
旋轉法求直線實長—直線轉至與 H 面平行 -

- 與過 b^h 做水平線於 $b^{h'}$ ，即^{4/6}為 B 點之新的水平投影。



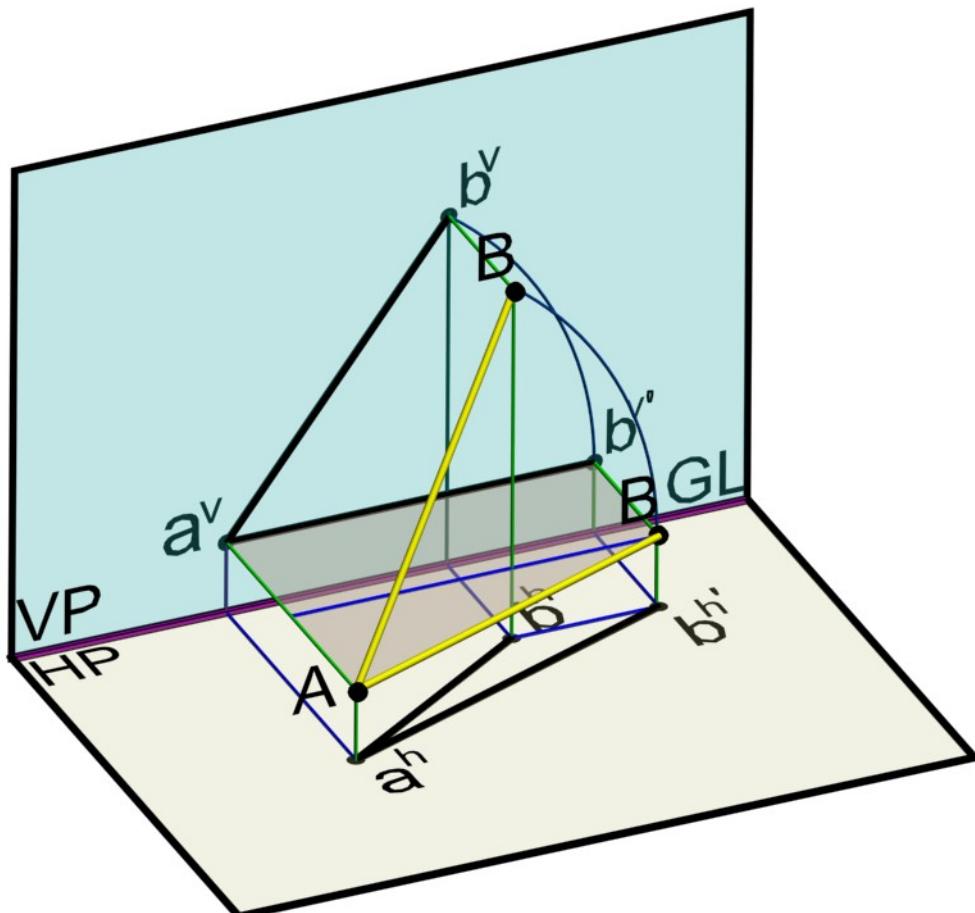
CAD
圖

CAD-AVI



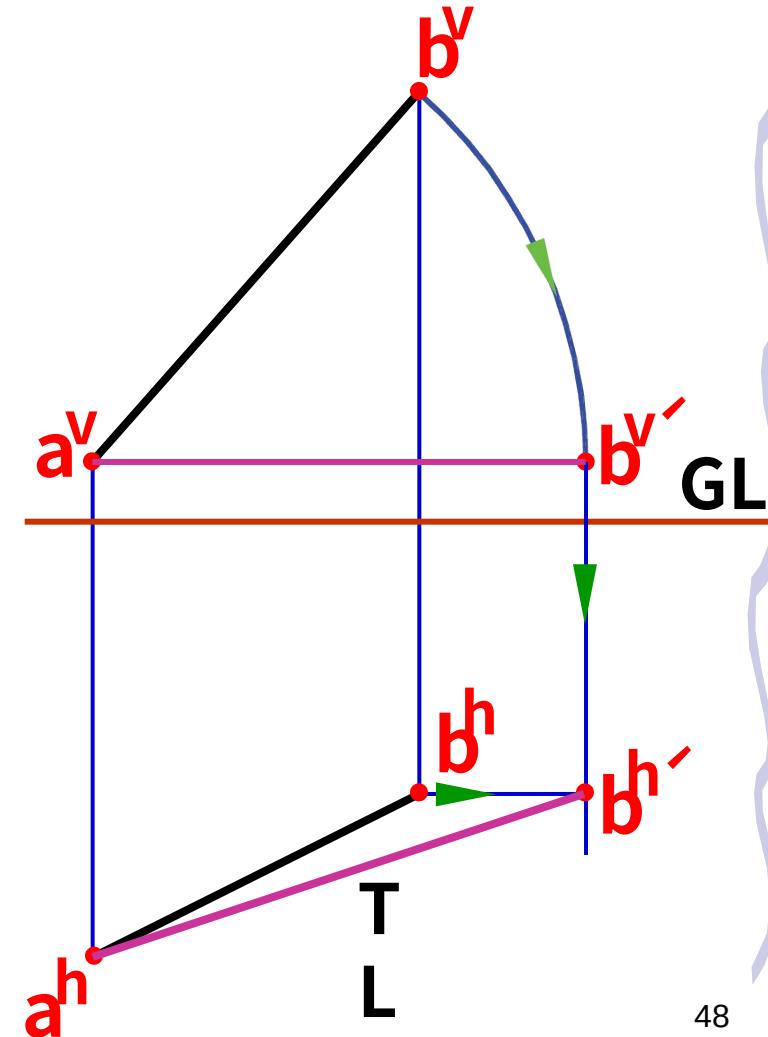
旋轉法求直線實長—直線轉至與 H 面平行 -

- 連接 $a^v b^{v'}$ 即為直線之新直立投影，並呈現實長。
5/6



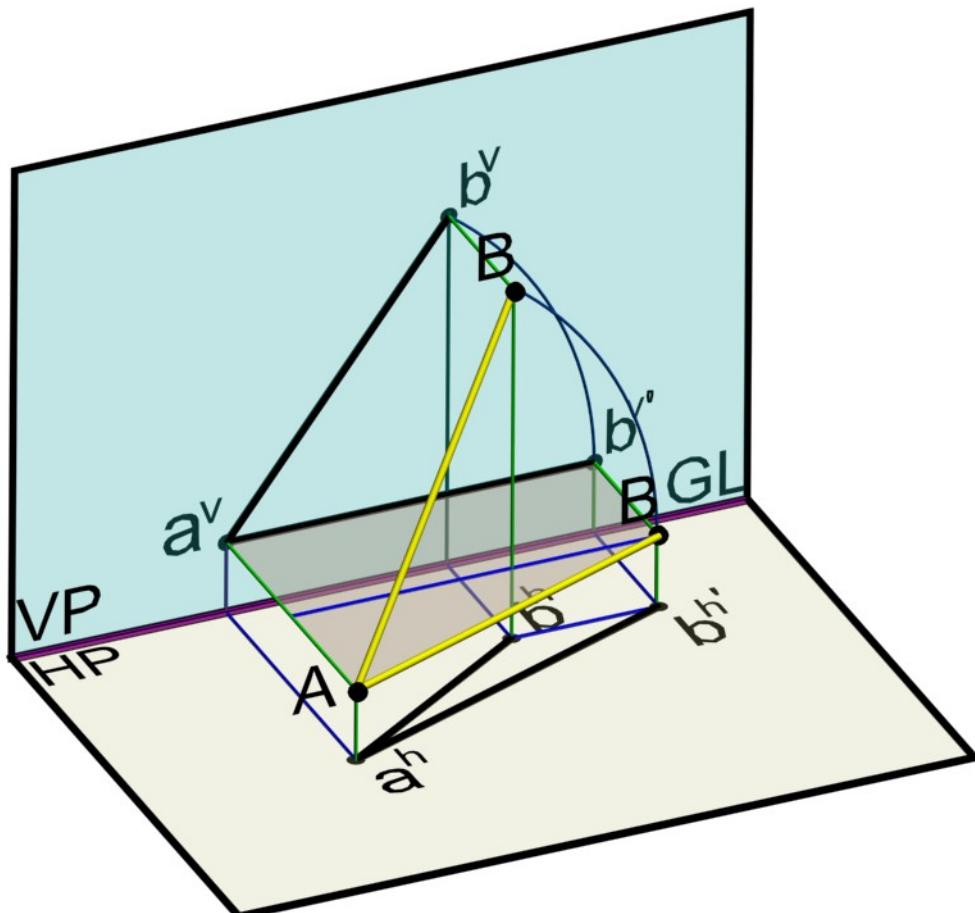
CAD
圖

CAD-AVI



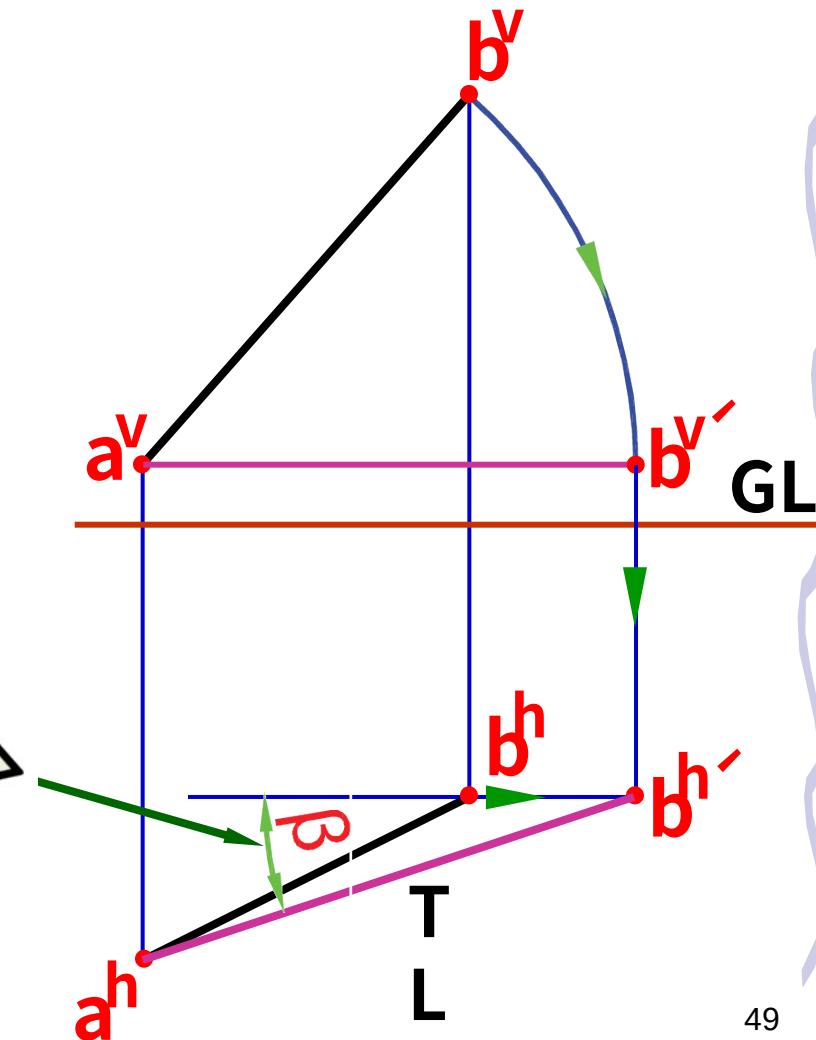
旋轉法求直線實長—直線轉至與 H 面平行 -

- 如圖之 β 即為直線與 V 面之實角。



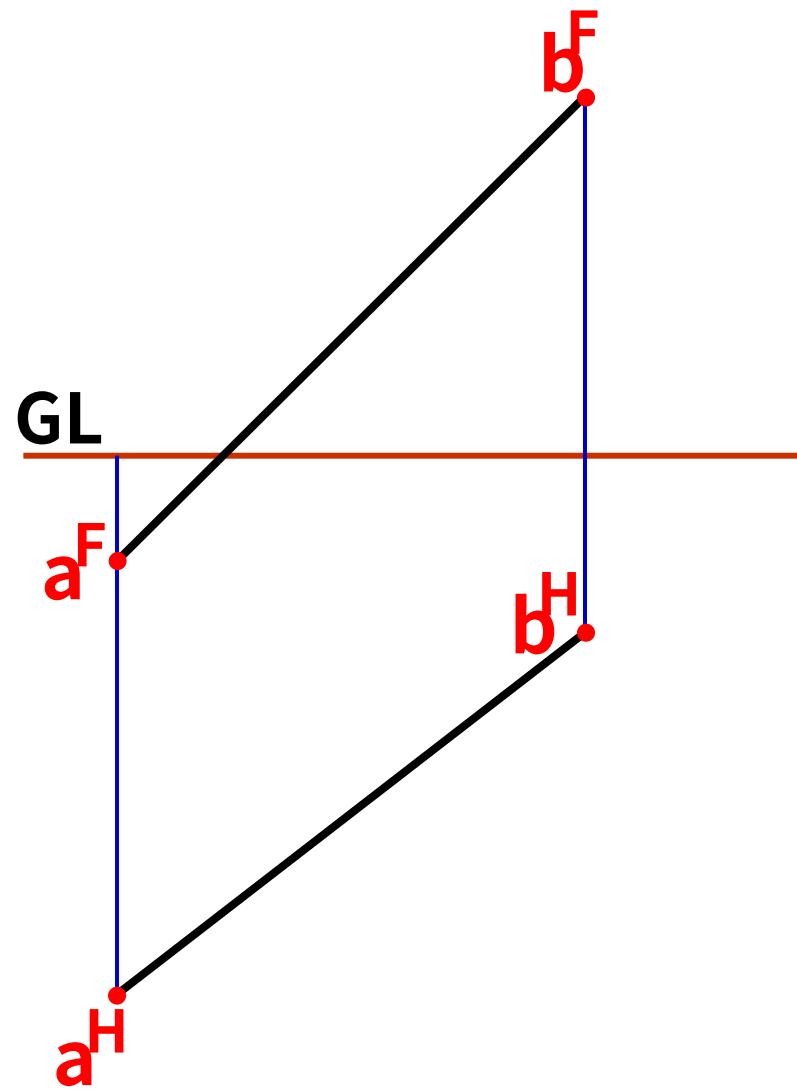
CAD
圖

CAD-AVI



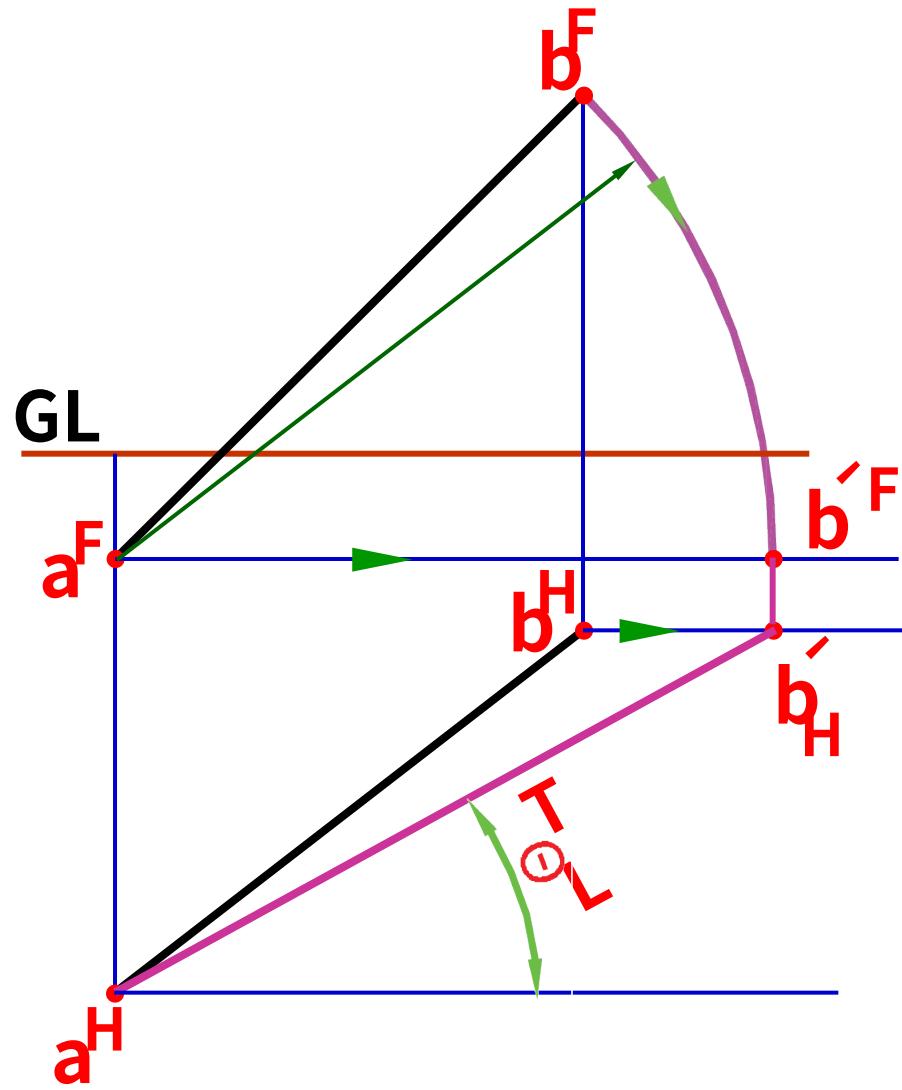
旋轉法求直線實長例題 1/3

○

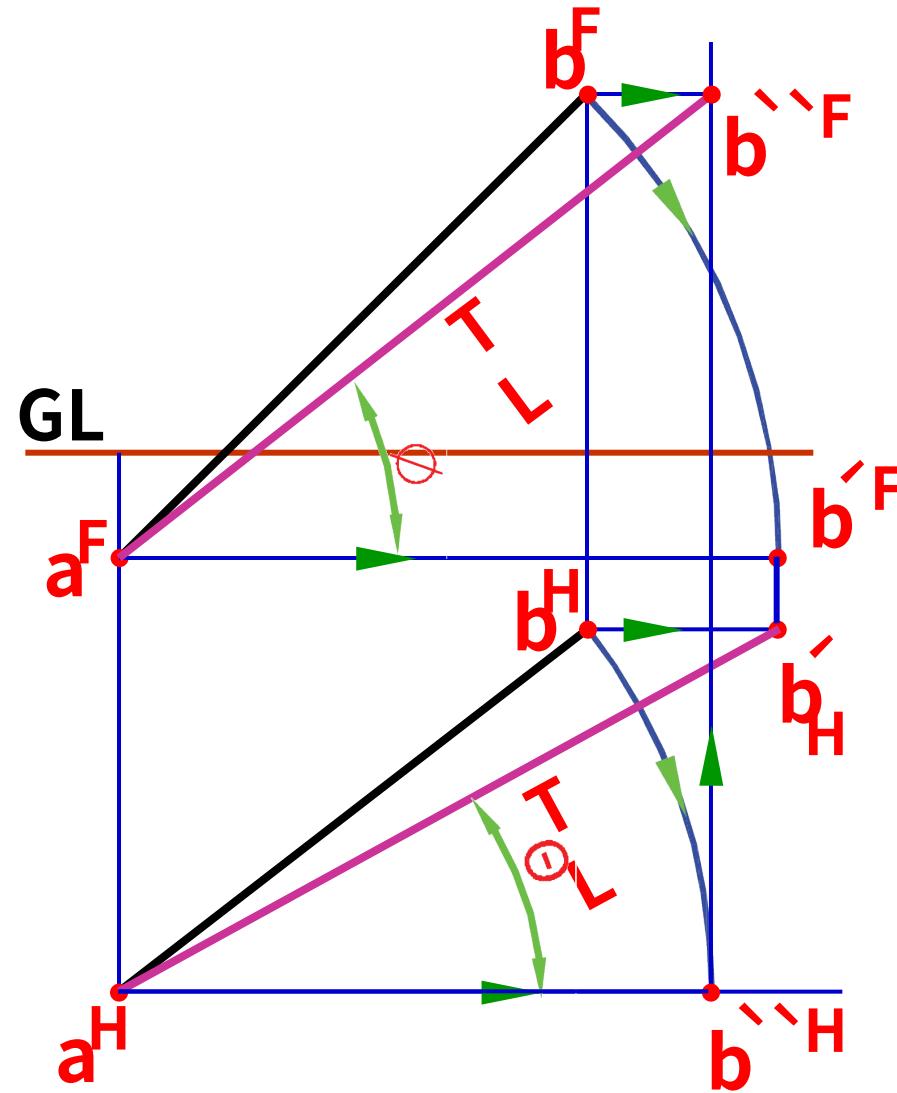


旋轉法求直線實長例題 2/3

o

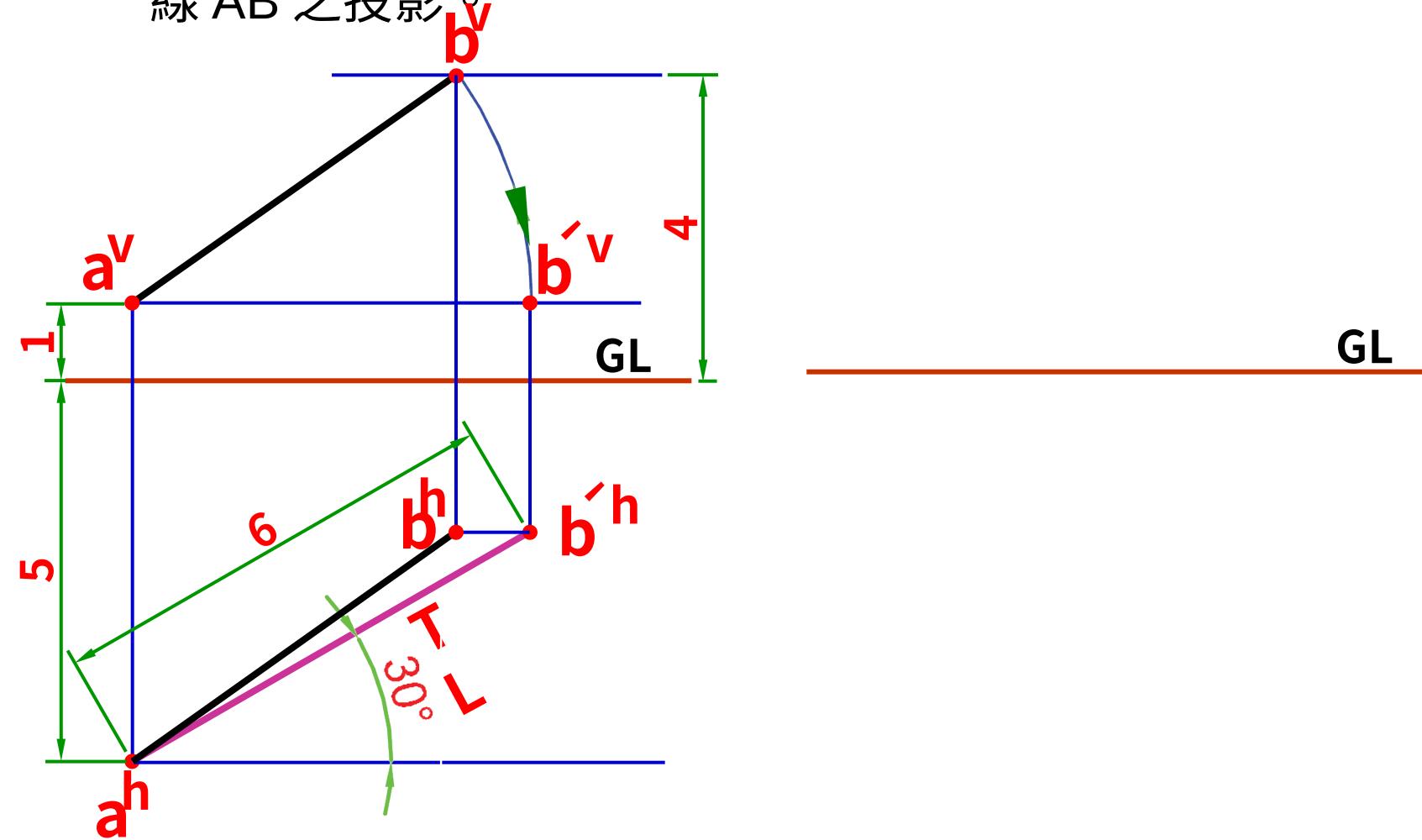


旋轉法求直線實長例題 3/3



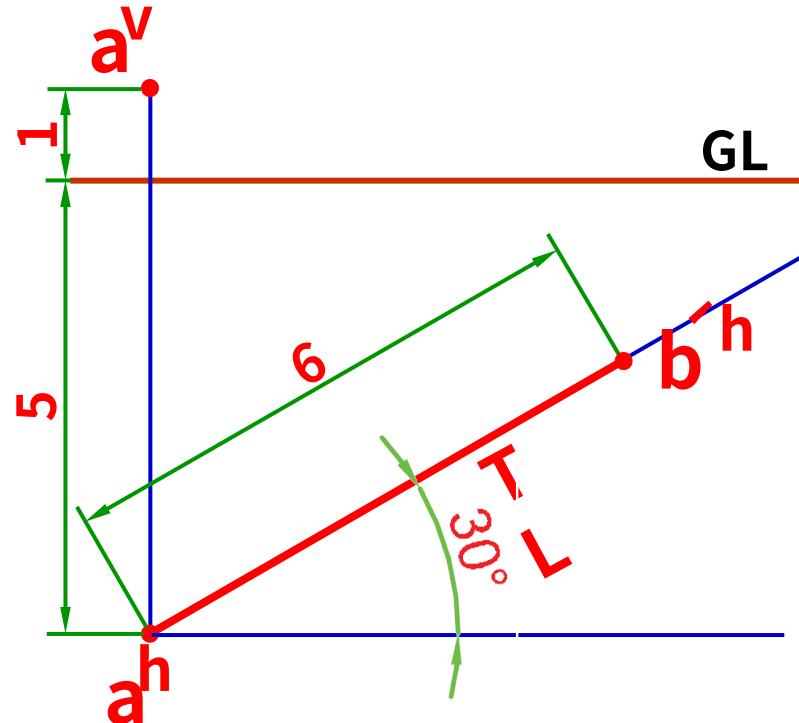
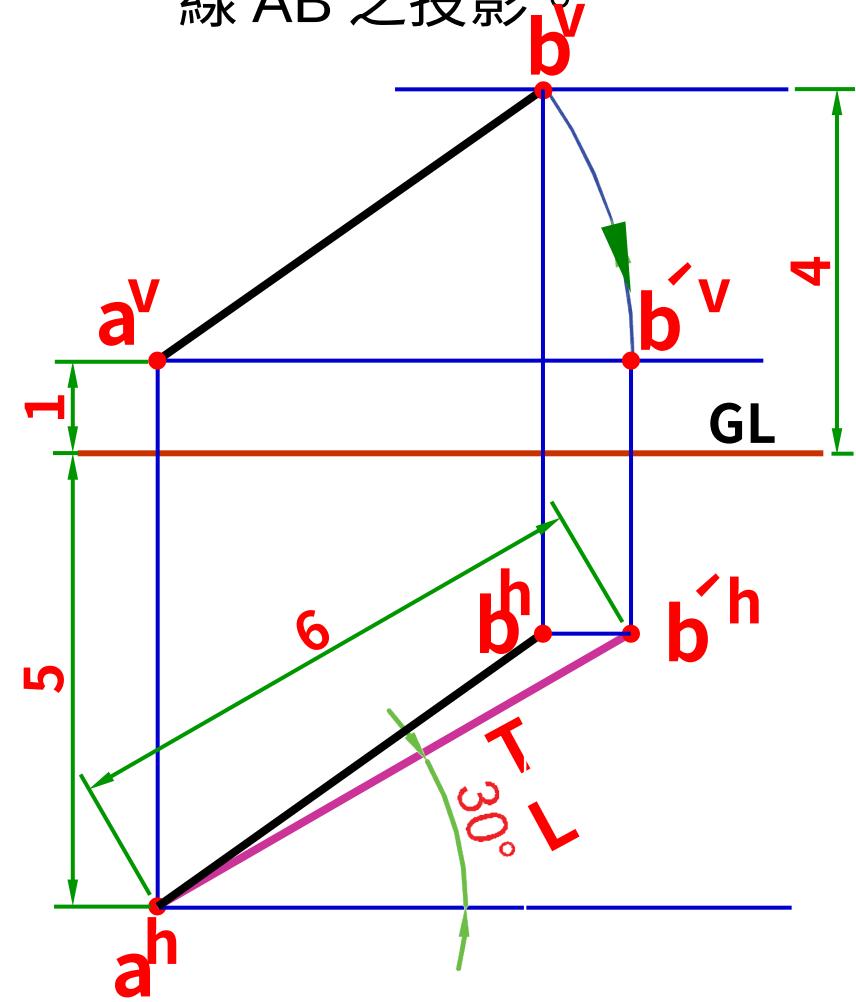
求直線 AB 之投影例 1/4

- 長度 6 之直線 AB, 其 A 點在水平面上方 1, 直立面前方 5, B 端在水平面上方 4, 直線 AB 與直立面夾角為 30° , 求直線 AB 之投影。



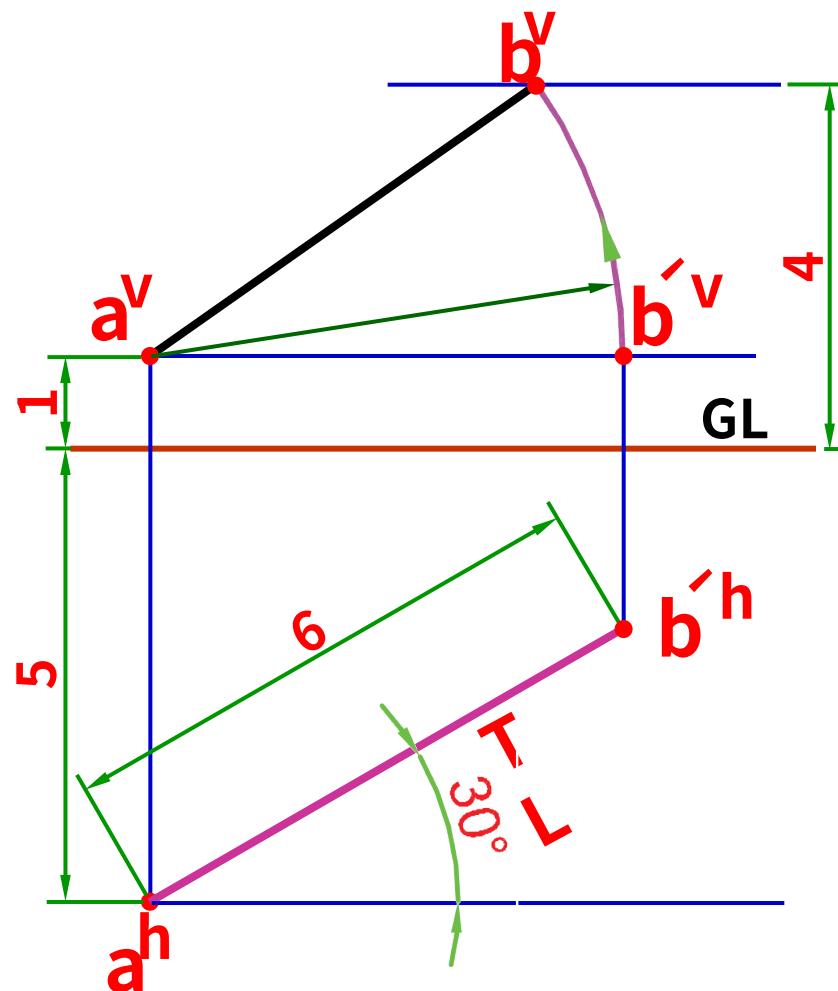
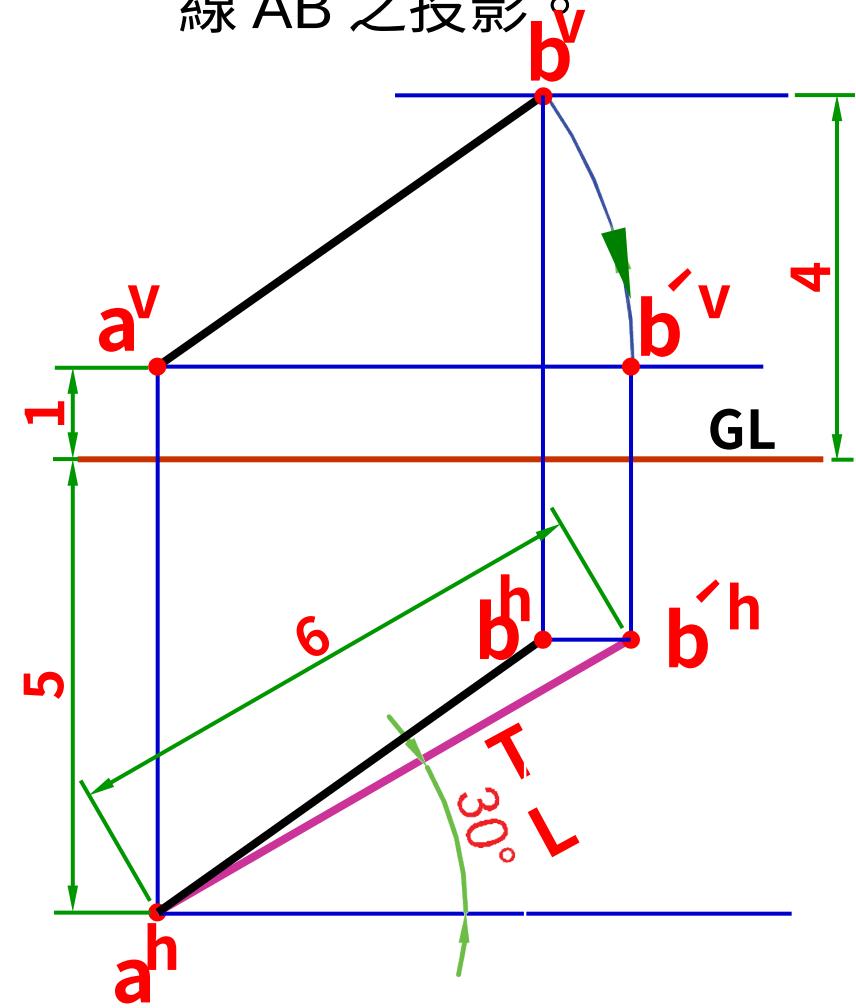
求直線 AB 之投影例 2/4

- 長度 6 之直線 AB, 其 A 點在水平面上方 1, 直立面前方 5, B 端在水平面上方 4, 直線 AB 與直立面夾角為 30° , 求直線 AB 之投影。



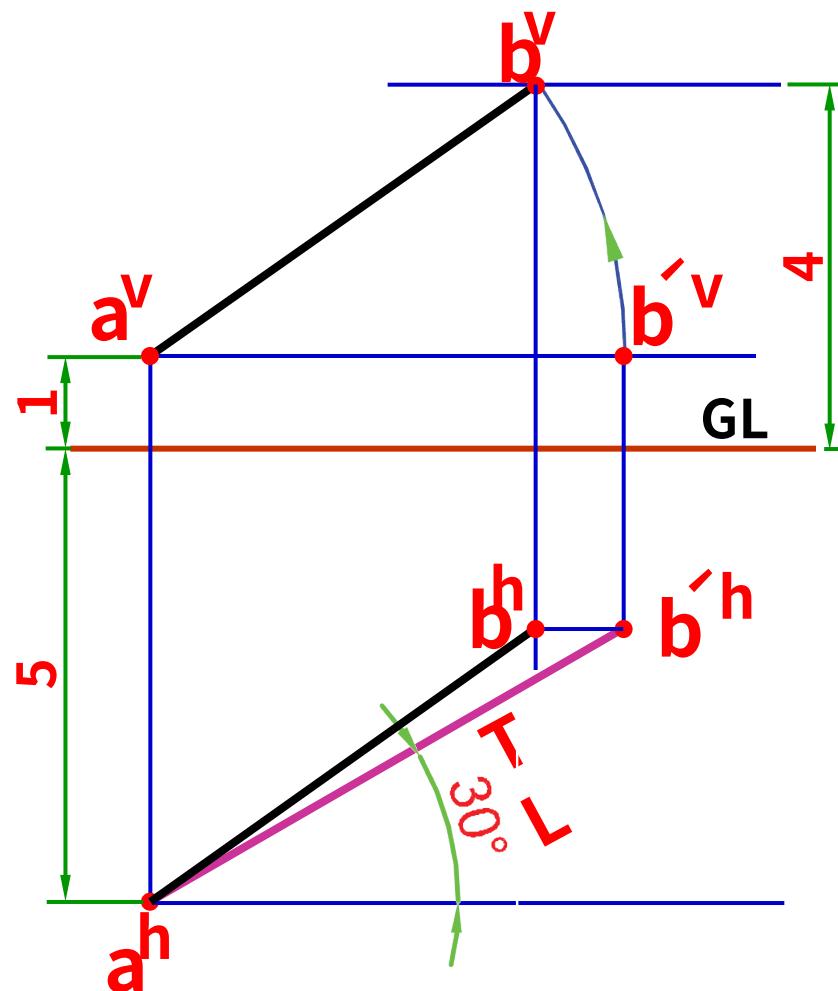
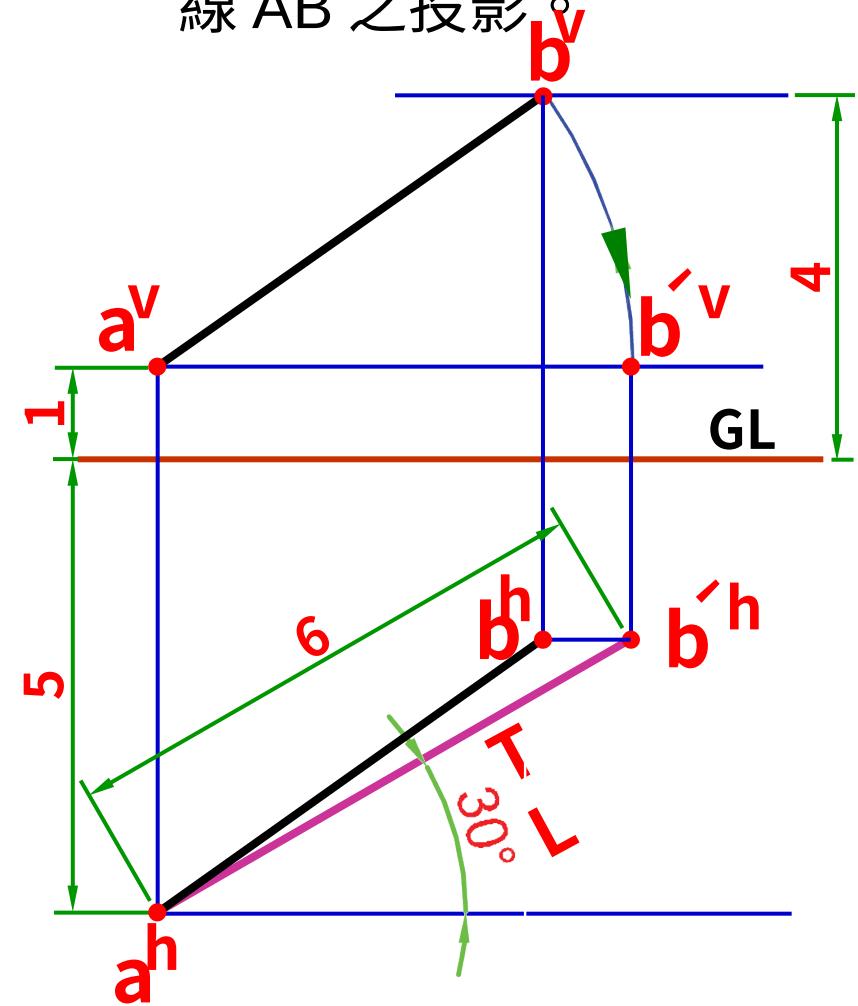
求直線 AB 之投影例 3/4

- 長度 6 之直線 AB, 其 A 點在水平面上方 1, 直立面前方 5, B 端在水平面上方 4, 直線 AB 與直立面夾角為 30° , 求直線 AB 之投影。



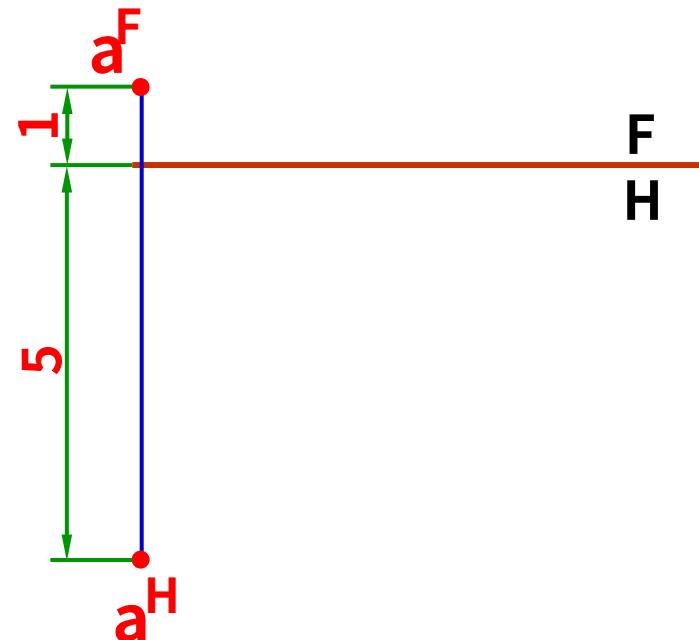
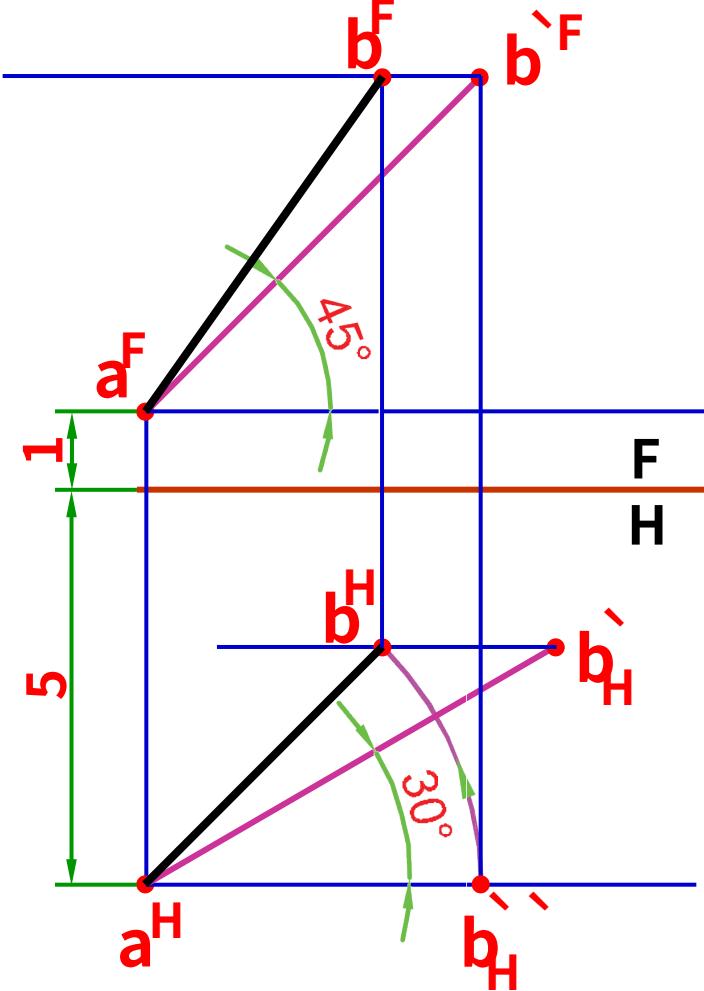
求直線 AB 之投影例 4/4

- 長度 6 之直線 AB, 其 A 點在水平面上方 1, 直立面前方 5, B 端在水平面上方 4, 直線 AB 與直立面夾角為 30° , 求直線 AB 之投影。



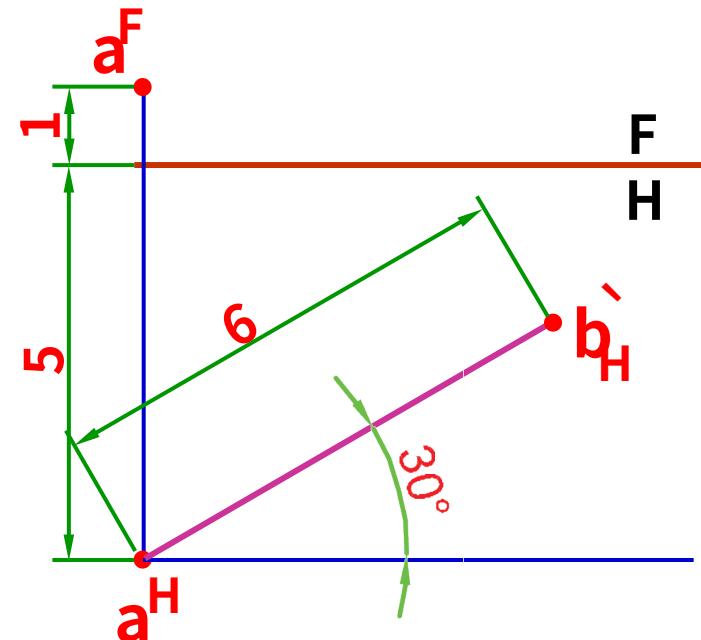
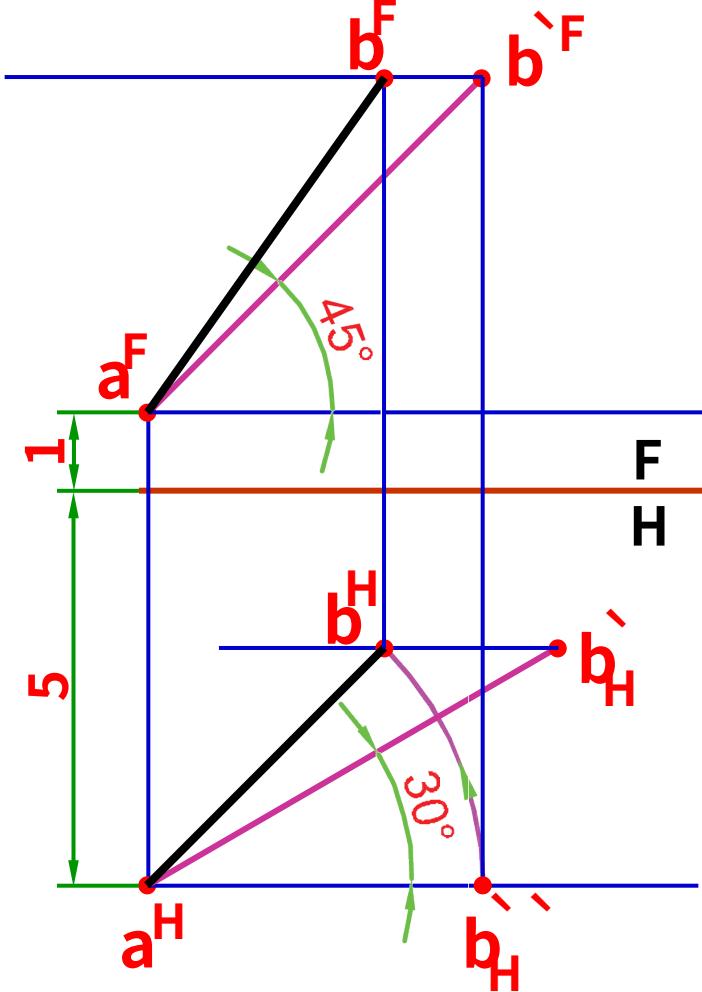
求直線 AB 之投影例二 1/4

- 長度 6 之直線 AB, 其 A 點在水平面上方 1, 直立面前方 5, B 端在 A 點的右上方, 直線 AB 與直立面夾角為 30° , 直線 AB 與水平面夾角為 45° 求直線 AB 之投影。



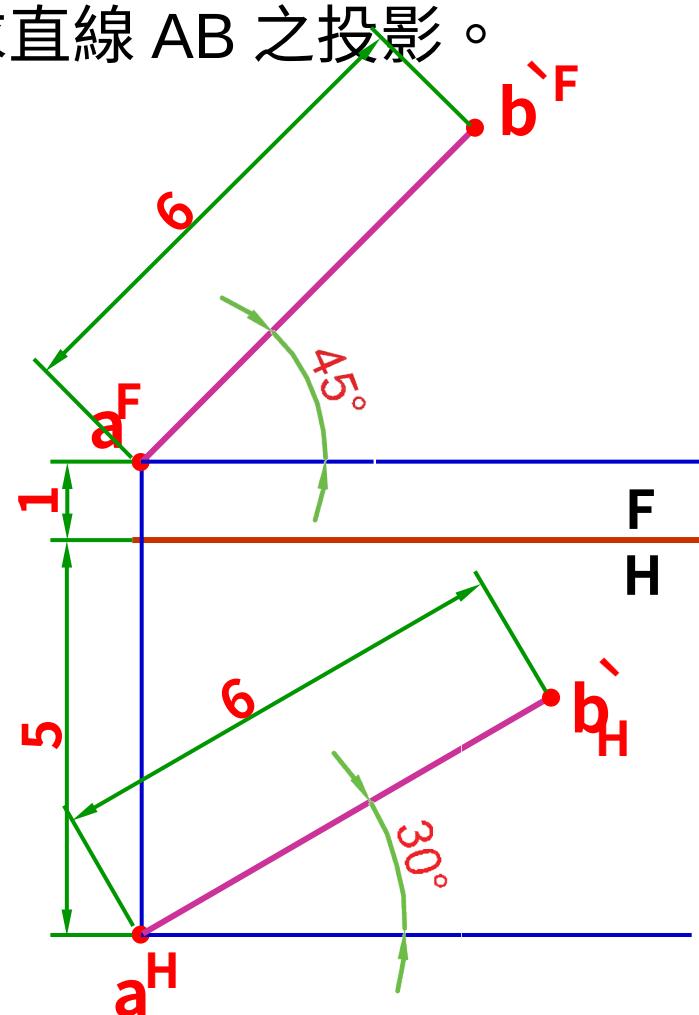
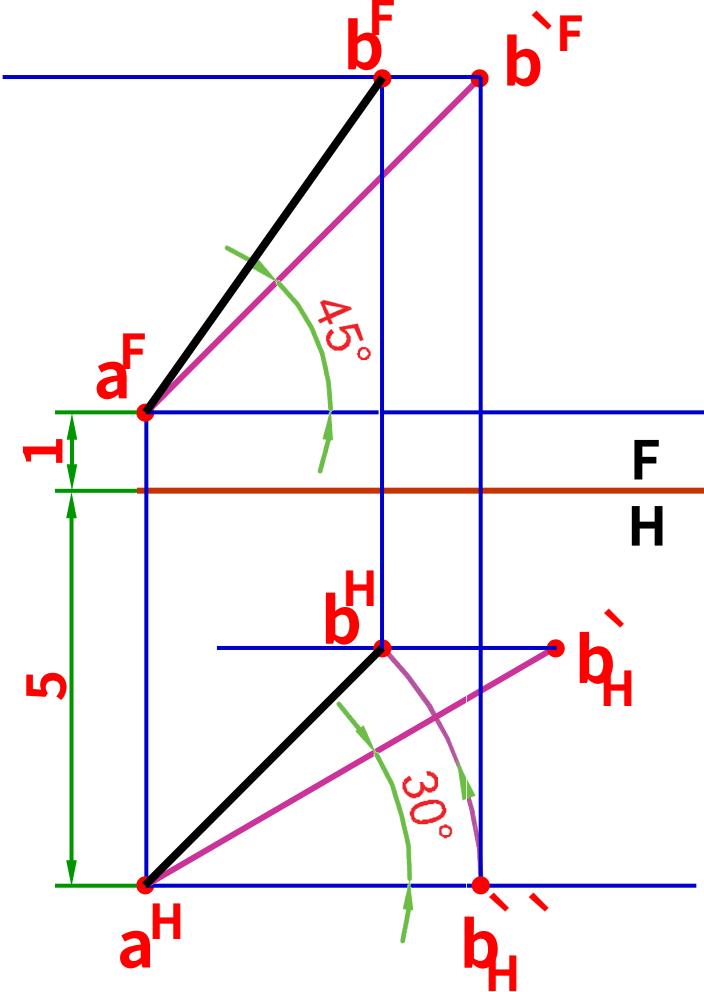
求直線 AB 之投影例二 2/4

- 長度 6 之直線 AB, 其 A 點在水平面上方 1, 直立面前方 5, B 端在 A 點的右上方, 直線 AB 與直立面夾角為 30° , 直線 AB 與水平面夾角為 45° 求直線 AB 之投影。



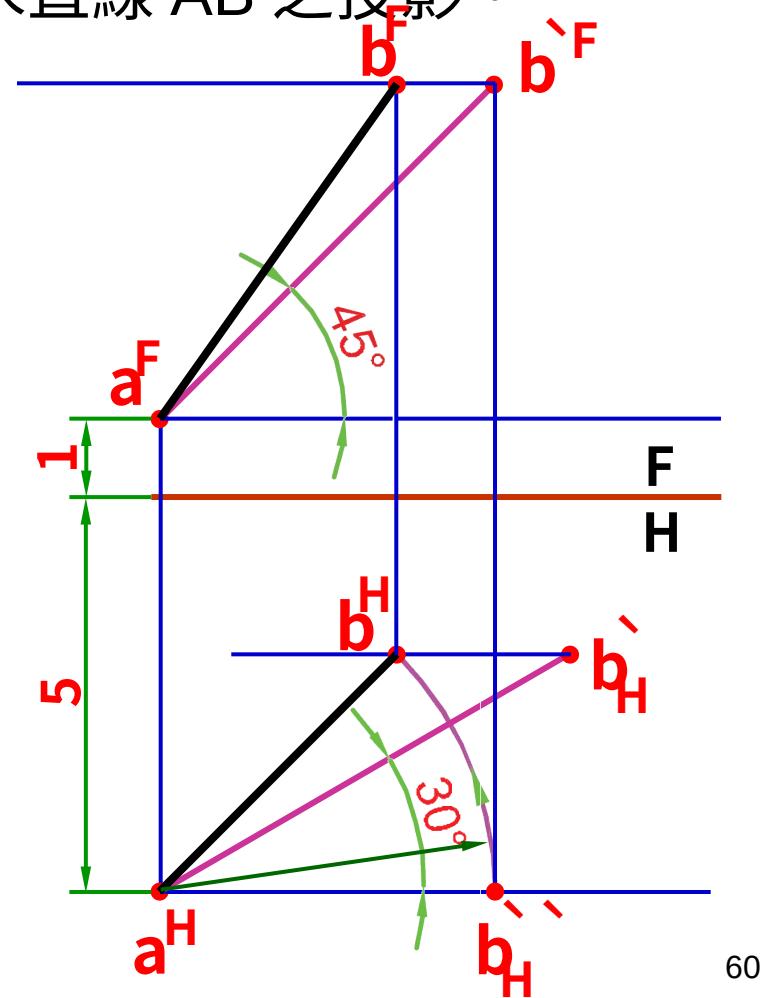
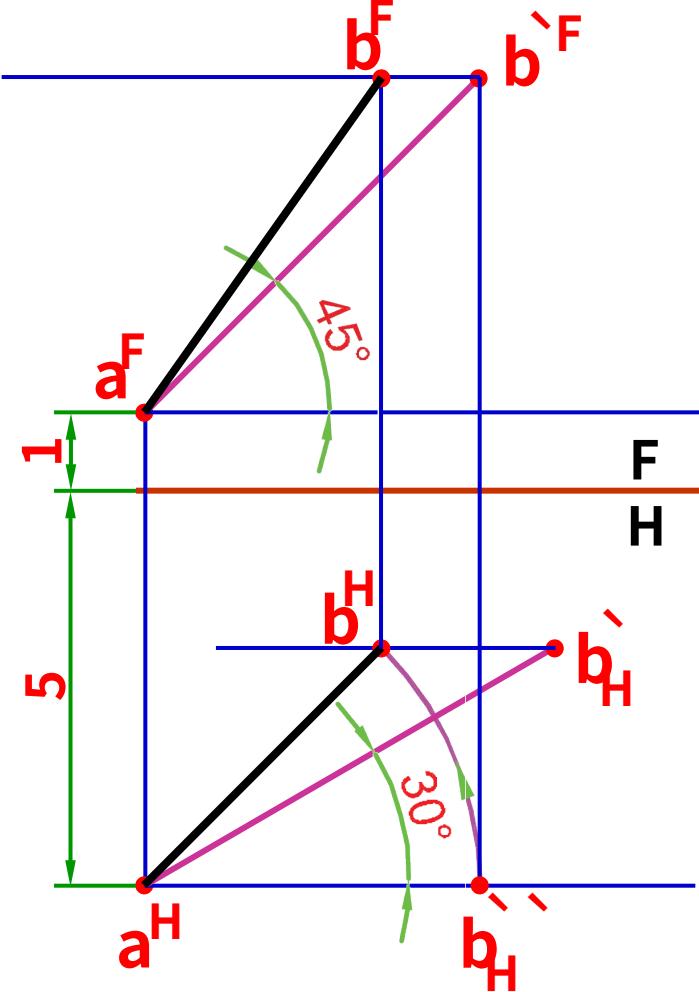
求直線 AB 之投影例二 3/4

- 長度 6 之直線 AB, 其 A 點在水平面上方 1, 直立面前方 5, B 端在 A 點的右上方, 直線 AB 與直立面夾角為 30° , 直線 AB 與水平面夾角為 45° 求直線 AB 之投影。



求直線 AB 之投影例二 4/4

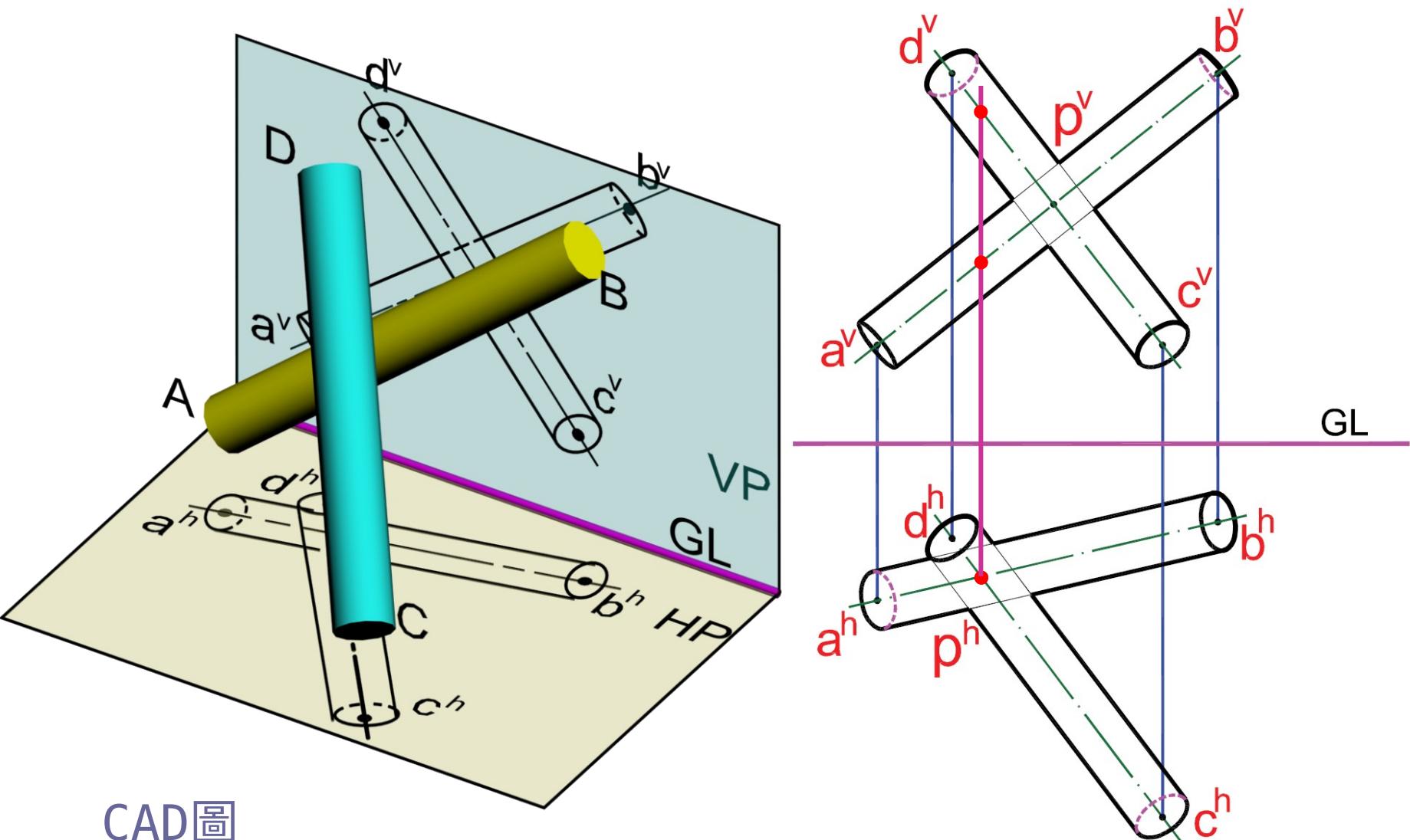
- 長度 6 之直線 AB, 其 A 點在水平面上方 1, 直立面前方 5, B 端在 A 點的右上方, 直線 AB 與直立面夾角為 30° , 直線 AB 與水平面夾角為 45° 求直線 AB 之投影。



8.4 線之可見性

- 若將直線視為圓柱體，則兩不相交直線在其投影重疊處，須判定其先後，以決定何者須以虛線繪出，其步驟如下：
 - 如圖 8.21，若將兩直線置於第一象限，如圖由直立投影重疊交點 p_v 投影至水平投影，先遇到 AB 直線之水平投影，表示重疊處 AB 直線較靠近直立面，即 AB 位於較後方，故直立投影重疊處 AB 直線以虛線繪出。
 - 由水平投影重疊交點 p_h 投影至直立投影，先遇到 AB 直線之直立投影，表示重疊處 AB 直線較靠近水平面，即 AB 位置較低，故水平投影重疊處 AB 直線以虛線繪出。

圖 8.21 第一角法投影線之可見性判斷 1/3



CAD圖

圖 8.21 第一角法投影線之可見性判斷 2/3

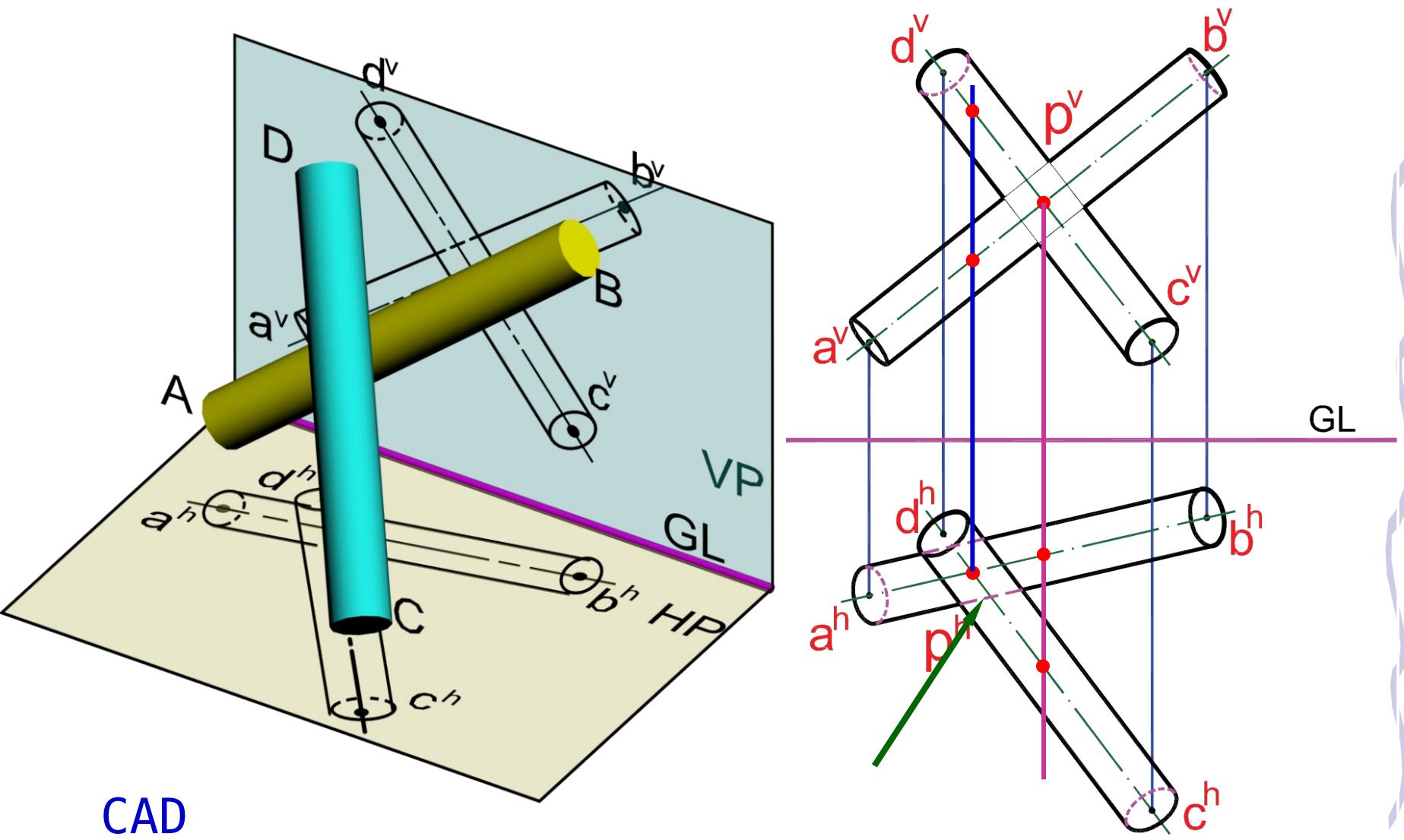


圖 8.21 第一角法投影線之可見性判斷 3/3

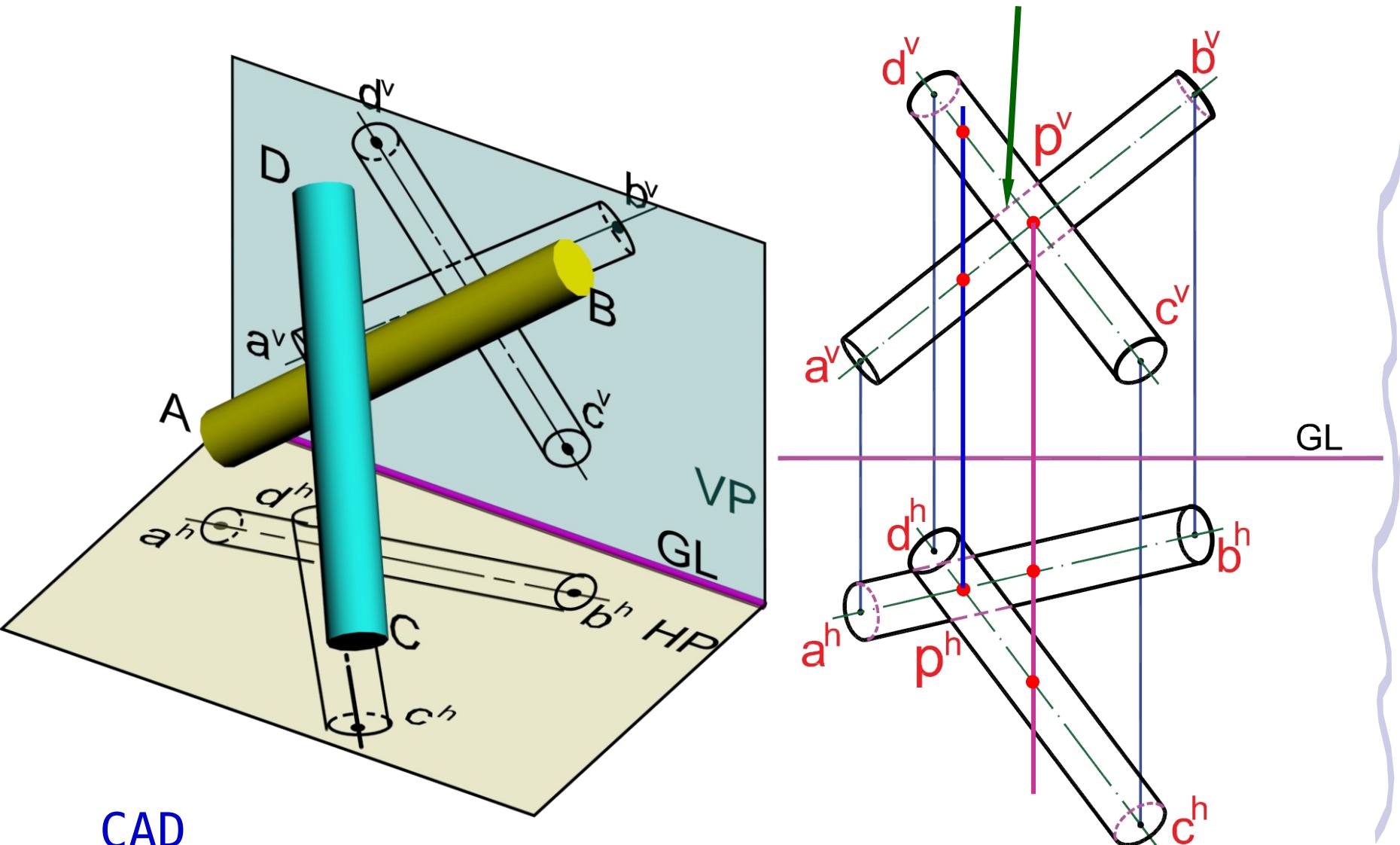
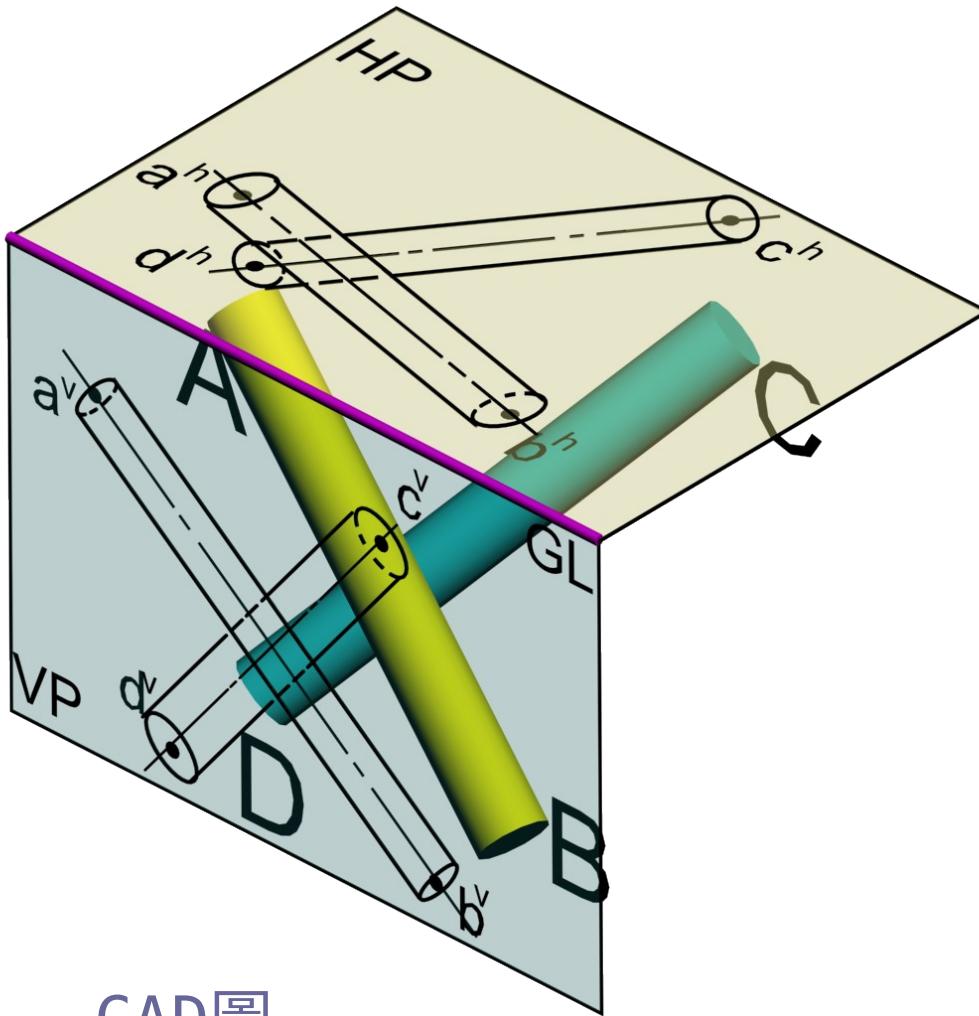


圖 8.22 第三角法投影線之可見性判斷 1/3



CAD圖

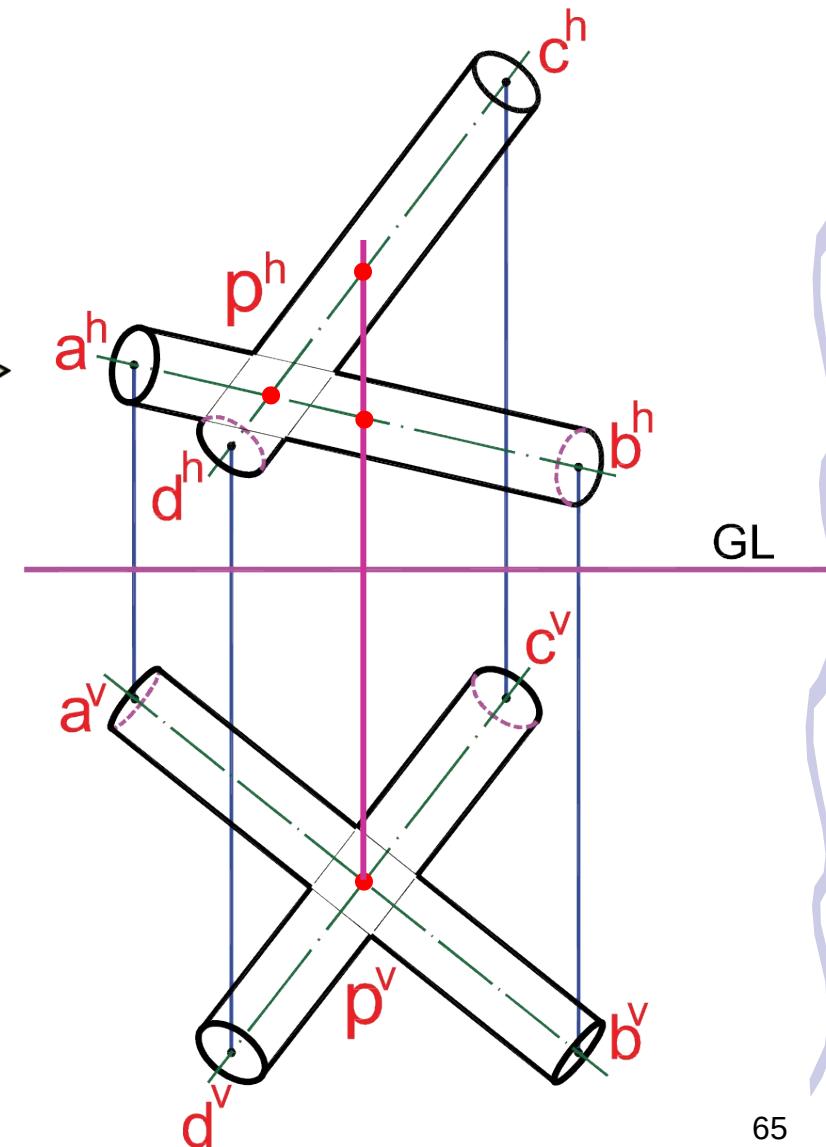


圖 8.22 第三角法投影線之可見性判斷 2/3

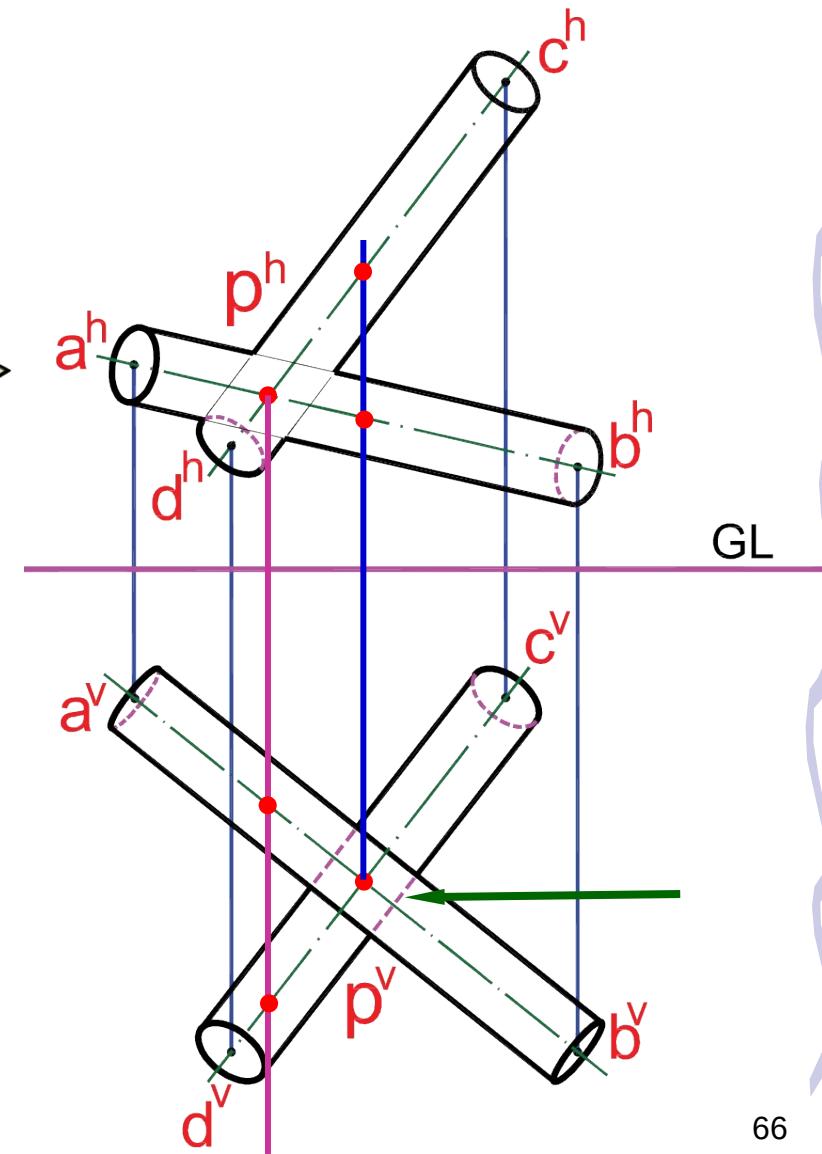
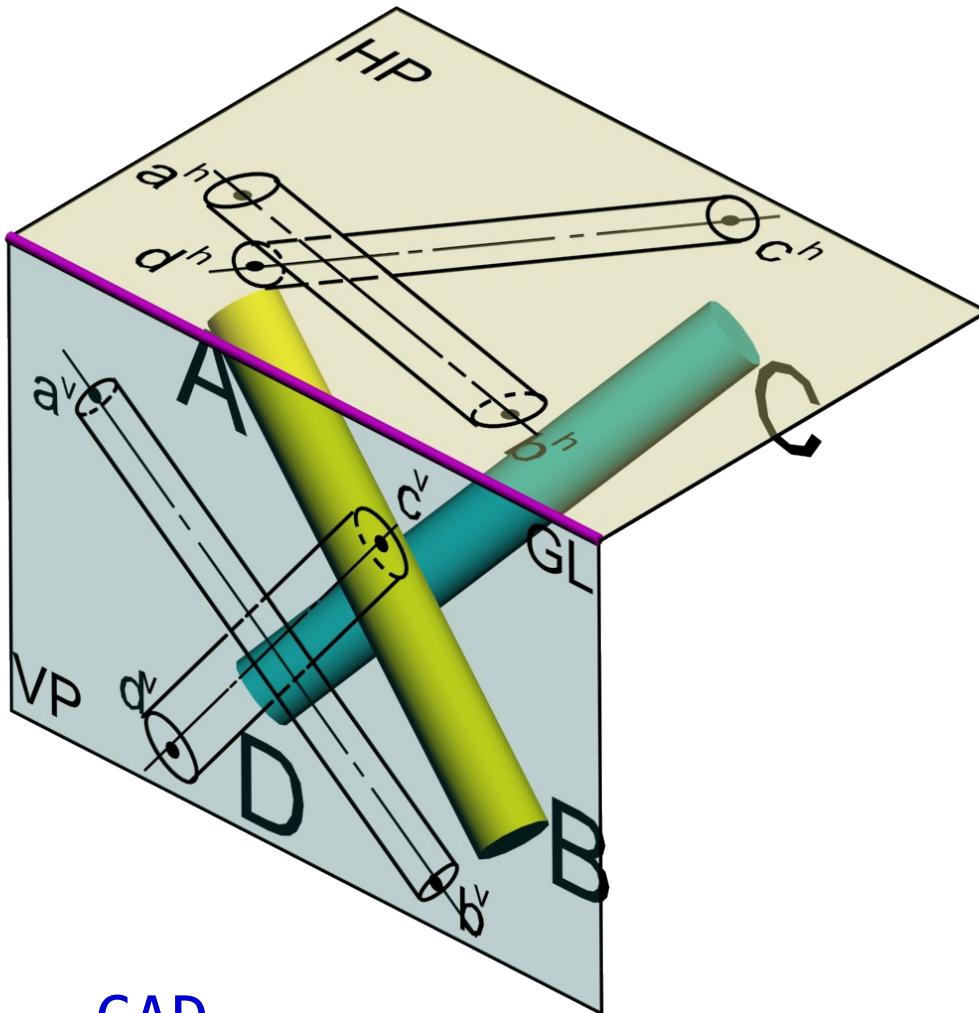


圖 8.22 第三角法投影線之可見性判斷 3/3

