

ملف ١٤

رقم (15)

مسامحة ومرف  
بعداً

١٥ ربي عيد  
٥١٥٧٥٥٣ ٨٣٤

مجلس  
البحرية  
البحرية

ملزمه (٤) تصويرية

## ● حساب الارتفاعات من الصور الرأسية ●

### ● القياس من الصور المجسمة ●

● تعتمد طرق القياس من الصور المجسمة أساساً على نظريات الابتعاد وصفاً أساساً لإيجاد وتصيغ الارتفاعات من الصور.

### ● أنواع الابتعاد ●

#### - الابتعاد المطلق Absolute Parallax or X-Parallax

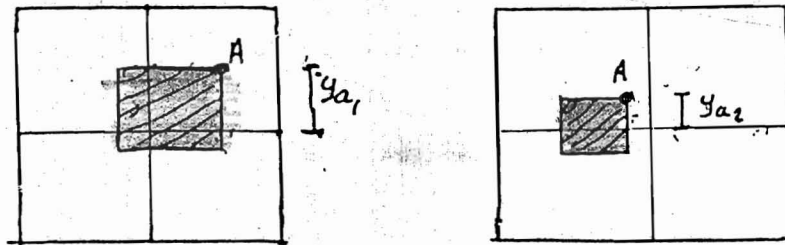
● هو الاختلاف المنبج لموقع النقطة من صورتين متتاليتين من اتجاه الطيران (الاتجاه محور  $x$ ) وهو موجب دائماً ويستخدم لإيجاد الارتفاعات من النقطة.

#### - الابتعاد العمودي (الرأسي) Y-Parallax

● هو الاختلاف المنبج لموقع النقطة من صورتين متتاليتين من عمودياً على اتجاه الطيران (الاتجاه المحور  $y$ ) ويجب أن يساوي صفراً حتى يمكن الاستفادة من ظاهرة الأبرار للمجسم.

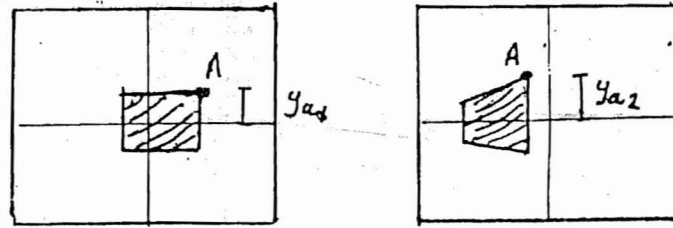
### ● العوامل التي تؤثر من وجود الابتعاد الرأسية ●

#### ● اختلاف الارتفاعات أثناء التصوير XXXX

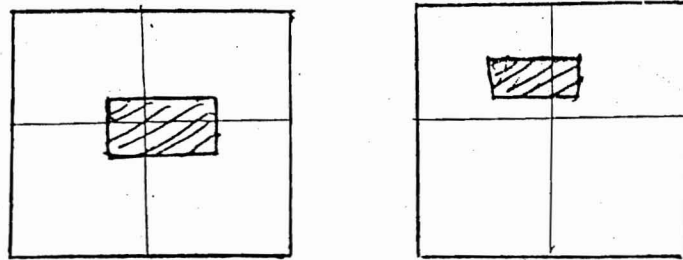


● نتيجة للاختلاف الارتفاعات من الصور يتبدل الارتفاعات من الصور مختلف لنفس النقطة من الصور

## ⑥ ميد الكاميرا أثناء التصوير



## ⑦ عدم وقوع المحاور السينيه (X-ax/5) التصويريه للصوريين على محور واحد



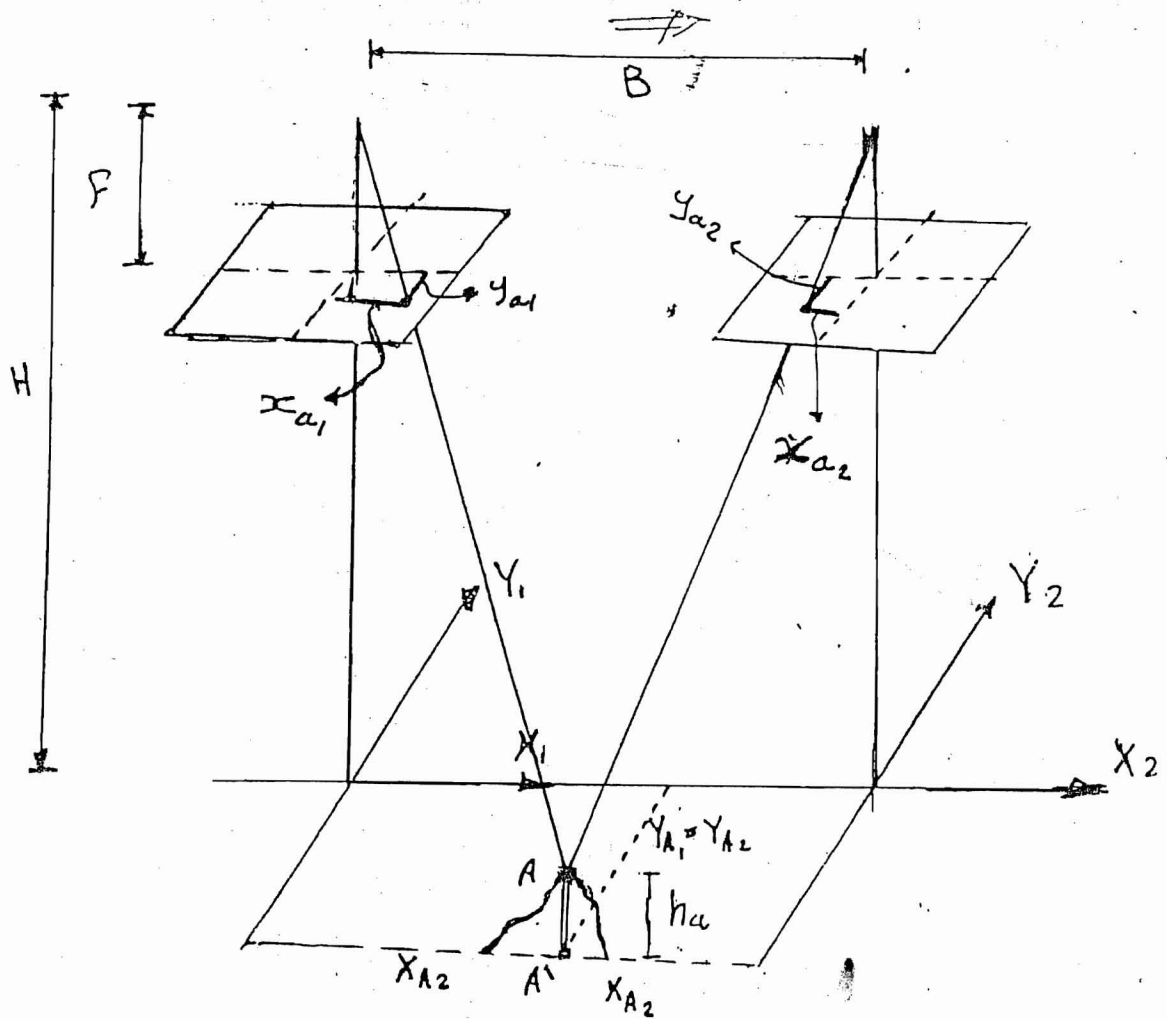
خلال دراستنا سنعتبر أنه لا يتصاد الرأسى لكل الصور قد  
سبق ملاساته وأنه لا يوجد ابتعاد رأسى (الحاله المتاليه)  
أي أن الاصنافى الهادى والتصويرى سيكون ثابتاً للنقطه المصوره  
خارج الصور . أي أن

$$y_{a1} = y_{a2} = y_{a3} = \dots$$

$$Y_{A1} = Y_{A2} = Y_{A3} = \dots$$

(X-Parallax)

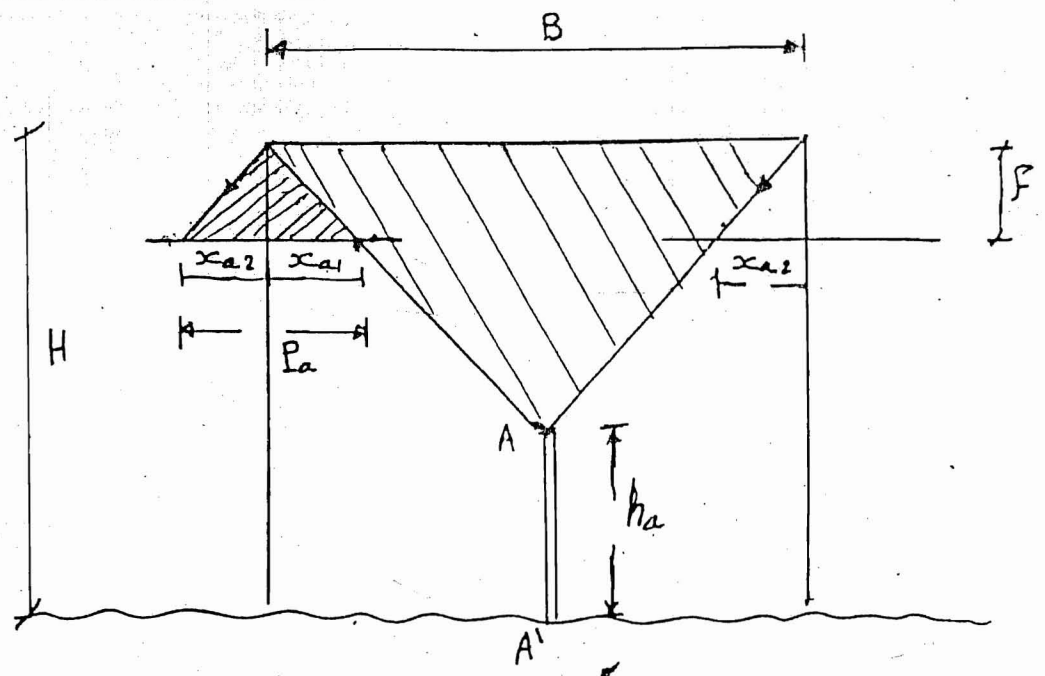
الابتعاد المطلق



$$P_a = x_{a1} - x_{a2}$$

صيت تؤخذ  $x_{a1}$  و  $x_{a2}$  بالاسطر

الافتراض  
الابتعاد المطلق دائما يكون موجب



← من تشابه المثلثات :-

$$\sum a = \frac{P_a}{B} = \frac{F}{H-h_w} = \frac{F}{H'}$$

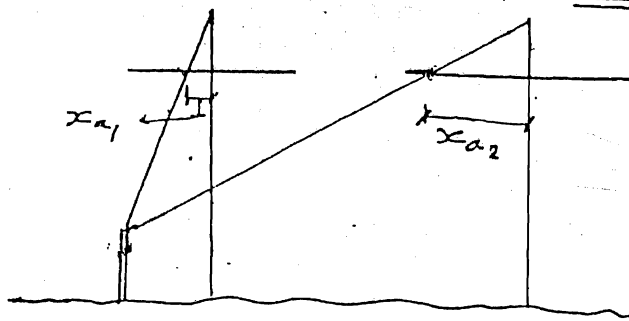
$$\therefore \sum a = \frac{x_a}{X_A} = \frac{y_a}{Y_A} = \frac{P_a}{B} = \frac{F}{H-h_w}$$

← وعبر طريق هذه العلاقة يمكن إيجاد الآتي :-

- 1- مقياس رسم النقطة
  - 2- أو إيجاد منسوب النقطة بمعلوميه إبتعادها المطلق  $P_a$
  - 3- إيجاد الإحداثيات الأرضيه بمعلوميه الإحداثيات التصويريه
- ← وبلا شك أنه قيمة الإبتعاد المطلق دائماً موجبه ولا يمكن أن تكون له قيمه سالبه ولستح ذلك ندرس الأشكال الآتيه .

اتجاه الطياره

[1] اذا كانت النقطة قبل الصورين.



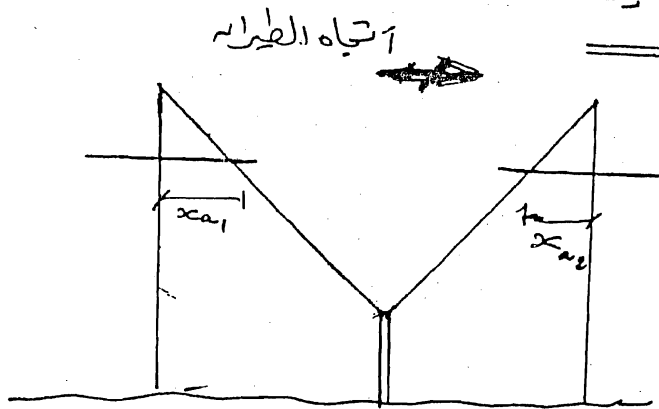
$$|x_{a1}| < |x_{a2}|$$

$$P_a = x_{a1} - x_{a2}$$

$P_a$  موجب

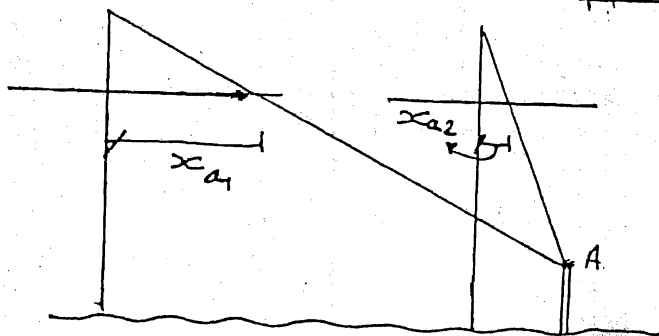
نلاحظ ان كلا من  $x_{a1}$  و  $x_{a2}$  سالبين ولكن  $|x_{a1}| < |x_{a2}|$  وبالتالي فان ناتج طرحهما سيكون موجبا

[2] اذا كانت النقطة بين الصورين.



نلاحظ ان قيمه  $x_{a1}$  موجبه و  $x_{a2}$  سالبه وبالتالي فنحسب كانت قيمه  $x_{a1}$  منحصرا فان ناتج طرحهما موجبا

[3] اذا كانت النقطة بعد الصورين



نلاحظ ان قيمه كلا من  $x_{a1}$  و  $x_{a2}$  موجبتين ولكن قيمه  $|x_{a1}| < |x_{a2}|$  وبالتالي فان ناتج طرحهما دائما موجبا.

⑤ فرق الارتفاع

→ Parallax Difference ←

← فرق الارتفاع  $(\Delta P)$

⑤ فرق الارتفاع بين نقطتين هو عبارة عن الارتفاع المطلق للنقطة ذات أعلى منسوب مطروحاً منه الارتفاع المطلق للنقطة ذات أقل منسوب

← فإذا كانت  $h_a > h_b$  فإن فرق الارتفاع بين النقطتين (A/B) هو

$$\Delta P = P_a - P_b$$

$$\therefore \frac{P_a}{B} = \frac{F}{H-h_a} \Rightarrow P_a = \frac{FB}{H-h_a}$$

$$\therefore \frac{P_b}{B} = \frac{F}{H-h_b} \Rightarrow P_b = \frac{FB}{H-h_b}$$

$$\therefore \Delta P = P_a - P_b = \frac{FB[(H-h_b) - (H-h_a)]}{(H-h_a)(H-h_b)}$$

$$\therefore \Delta P = \frac{P_a(h_a - h_b)}{(H-h_b)} = \frac{P_b(h_a - h_b)}{(H-h_a)}$$





→ تطبيقات على استخدام قوانين الارتفاع

II. إيجاد ارتفاع الطائرة (H) بمعلومية الارتفاع المطلق لنقطتين ومتسويهما.

→ For Point (A)

$$\frac{P_a}{B} = \frac{F}{H-h_a} \rightarrow BF = P_a(H-h_a) \rightarrow [1]$$

→ For Point (B)

$$\frac{P_b}{B} = \frac{F}{H-h_b} \rightarrow BF = P_b(H-h_b) \rightarrow [2]$$

بمساواة [1] و [2]

$$P_a(H-h_a) = P_b(H-h_b)$$

→ وهذه العلاقة يمكن تقييمها لكل النقط من نفس المستوى كالآتي

$$P_a(H-h_a) = P_b(H-h_b) = P_c(H-h_c) = P_d(H-h_d) \dots$$

→ بمساواة الطرفين الأول والثاني فقط من المعادلة السابقة

بتنقيح أن

$$H = \frac{P_a h_a - P_b h_b}{P_a - P_b}$$

2] إيجاد طول خط القاعدة الجوى (B) بدلالة طول موجود بالصورة:-

المعلوم:-

- الأضلاع التصويرية لنقطتين (a, b) مأهورتين
- متاليتين من منطقة التداخل
- طول الخط من الطبيعة

المطلوب:-

- طول خط القاعدة الجوى (B)

الحل:-

$$AB = \sqrt{(X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2} \Rightarrow \textcircled{1}$$

حيث

$$\therefore \frac{x_a}{X_A} = \frac{P_a}{B} \Rightarrow X_A = \frac{x_a}{P_a} \times B$$

$$\therefore \frac{y_a}{Y_A} = \frac{P_a}{B} \Rightarrow Y_A = \frac{y_a}{P_a} \times B$$

بالتعويض من  $\textcircled{1}$

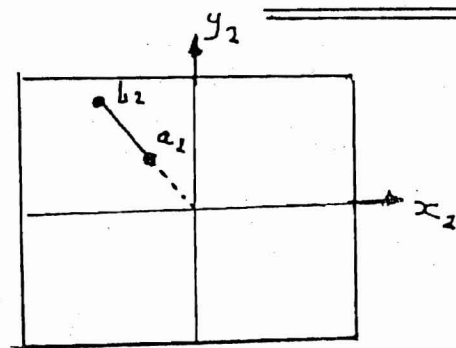
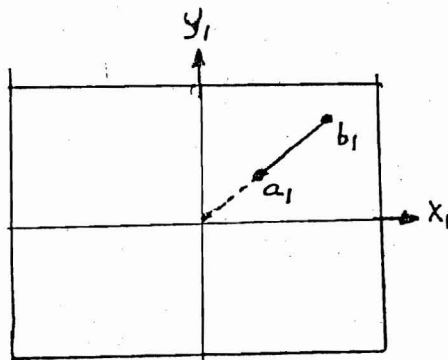
$$AB = \left[ \left( \frac{x_a}{P_a} \times B - \frac{x_b}{P_b} \times B \right)^2 + \left( \frac{y_a}{P_a} \times B - \frac{y_b}{P_b} \times B \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

و يأخذ (B) عامل مشترك وإعادة ترتيب العلقه سابقه

$$B = \left[ \frac{\overline{AB}^2}{\left(\frac{x_a}{P_a} - \frac{x_b}{P_b}\right)^2 + \left(\frac{y_a}{P_a} - \frac{y_b}{P_b}\right)^2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

3 التمييز بين هدف رأسي وأقر أفقر وأقر مائل من صورتي متاليين.

(P) هدف رأسي



• يظهر على صورة خطين متداد كل منهما يمر بالنقطة الرأسية

• يوجد فرق ابتعاد بين طرفيه  $\Delta P \neq 0.0$

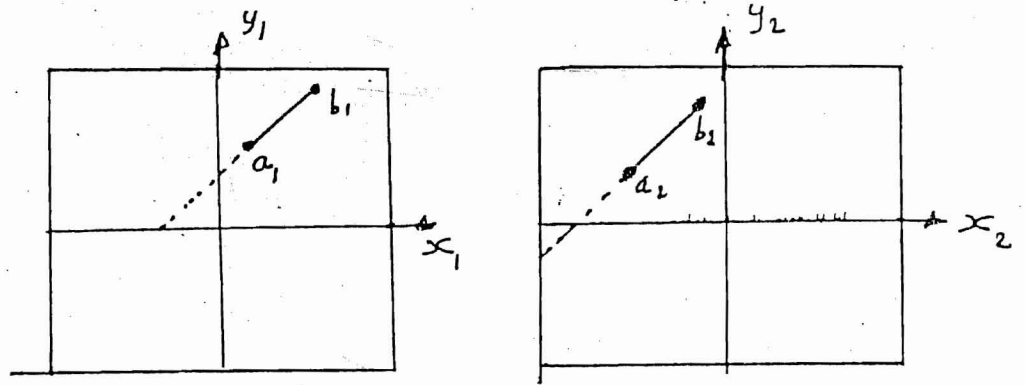
• لايجاد طوله نستخدم قوانين الادامه حيث يكون مستوي المقارنه عند قاعدة الهدف.

أو يمكنه استخدام قوانين فرق الابتعاد باعتبار  $\Delta h$

$\Delta h = h_a - h_b$  هو طول الهدف الراسي

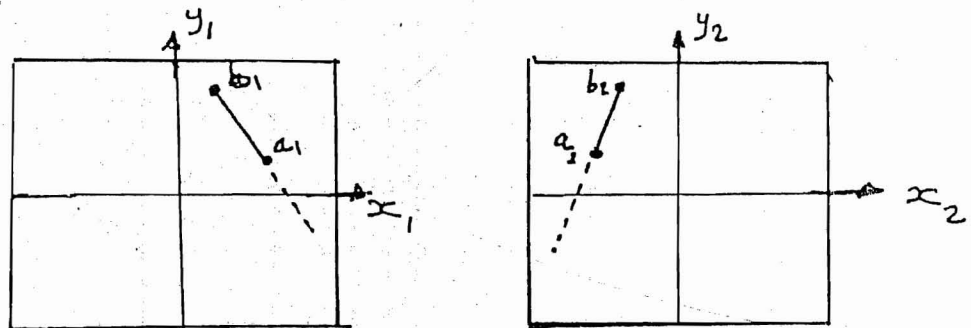
$$\Delta P = \frac{P_a(h_a - h_b)}{(H - h_b)}$$

## (ب) دهدف أفقي



- ← يظهر على هيئة خطين متوازيين لا يمران بالنقطة الأساسية
- ← لا يوجد فرقاً 1 ابتعاد بين طرفيه  $(\Delta P = 0.0)$
- ← لا يجار طوله توجد الانحرافات الأرضية لطرفيه ومنها توجد المسافة الأفقية بين النقطتين 1 ويمكنه 1 يجار طوله مع على الخريطة ونظريه مقياس رسم الخط (صالحه خاصة للخط الأفقي)

## (ج) دهدف المائل



- ← يظهر على صورة خطين غير متوازيين ولا يمران بالنقطة الأساسية
- ← يوجد فرقاً 1 ابتعاد بين طرفيه  $(\Delta P \neq 0.0)$
- ← لا يجار طوله الأفقي توجد الانحرافات الأرضية للنقطتين  $(a, b)$  وذلك كالآتي.

$$AB \text{ الأفقية} = \sqrt{(X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2}$$

ولايجاد طول المائل

$$AB \text{ المائل} = \sqrt{\underset{\text{الأفقية}}{(AB)^2} + (h_a - h_b)^2}$$

(1) المسافة الأفقية بين محطتي التقاط صورتين متتاليتين هي 552 متر

وارتفاع الطيران فوق مستوى المقارنة = 3000 متر والبعد البؤري

لعدسة آلة التصوير 150 مم وإحداثيات نقطة (A) قبة مثذنة كما

قيست من الصورة الأولى هي  $x_{a1} = +88 \text{ mm}$   $y_{a1} = +41 \text{ mm}$

وفي الصورة الثانية  $x_{a2} = 32 \text{ mm}$ . اوجد إحداثيات (A) بالنسبة

لنقطة الندير الأرضية الأولى وكذلك إرتفاعها عن سطح المقارنة.

~ SoL ~

→ Given:-

$$B = 552 \text{ m} \quad \& \quad H = 3000 \text{ m} \quad \& \quad f = 150 \text{ mm}$$

$$x_{a1} = +88 \text{ mm} \quad \& \quad y_{a1} = +41 \text{ mm} \quad \& \quad x_{a2} = 32 \text{ mm}$$

$$\therefore P_a = x_{a1} - x_{a2} = 88 - 32 = 56 \text{ mm}$$

$$\therefore S = \frac{P_a}{B} = \frac{x_{a1}}{X_A} = \frac{y_{a1}}{Y_A} = \frac{f}{H - h_a}$$

$$\therefore X_A = \frac{x_{a1} * B}{P_a} = \frac{88 * 552}{56} = 867.43 \text{ m}$$

$$\therefore Y_A = \frac{y_{a1} * B}{P_a} = \frac{41 * 552}{56} = 404.14 \text{ m}$$

$$\therefore \text{Coord. (A)} = (867.43, 404.14)$$

$$\therefore \frac{P_a}{B} = \frac{f}{H - h_a} = \frac{56}{552} = \frac{150}{3000 - h_a}$$

$$\therefore h_a = 1521.43 \text{ m}$$

(1) في صورتين راستين متتاليتين ظهرت نقطتا ربط رأسى (A)، (B) منسوباهما (100)، (50) على الترتيب فإذا كان الإبتعاد المطلق لهما هو (80) مم، (20) مم على الترتيب فما هو إرتفاع الطيران أثناء التصوير.

→ Soln

→ Given :-

$$h_a = 100 \text{ m} \quad \& \quad h_b = -50 \text{ m}$$

$$P_a = 80 \text{ mm} \quad \& \quad P_b = 20 \text{ mm}$$

$$\therefore \Delta P = - \frac{P_a (h_a - h_b)}{(H - h_b)}$$

$$\therefore \Delta P = 80 - 20 = 60 \text{ mm}$$

$$\therefore 60 = \frac{80 (100 + 50)}{H + 50}$$

$$\therefore H = 150 \text{ m}$$

(٢) من صورتين متتاليتين عندما كان خط الطيران يتباعد عمودياً مسافة 270 م عن قمة تل (A) وكانت إحداثيات هذه القمة كما قيست من الصورة الأولى ( $x_{a_1} = +90$ ,  $y_{a_1} = -90$ ) مم.  
وفي الصورة الثانية كانت (A) على بعد 150 مم من النقطة الأساسية فإذا كان إرتفاع الطيران في المتوسط 2500 متر والبعد البؤري 178 مم. عين المسافة الأفقية بين محطتي التقاط الصورتين وكذلك منسوب القمة - ما هو فرق الإبتعاد بين قمة التل ونقطة التدير الأرضية.

~ Solution ~

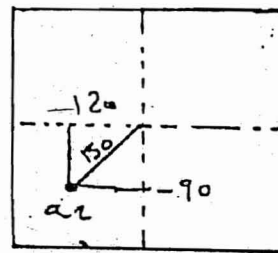
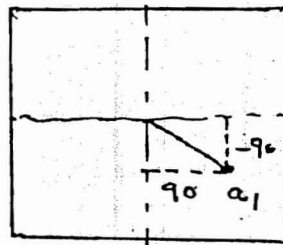
⇒ Given:-

$$Y_A = 270 \text{ m} \quad \& \quad x_{a_1} = +90 \text{ mm} \quad \& \quad y_{a_1} = -90 \text{ mm}$$

$$r_{a_2} = 150 \text{ mm} \quad \& \quad H = 2500 \text{ m} \quad \& \quad f = 178 \text{ mm}$$

⇒ Req

$$B = ?? \quad \& \quad h_A = ?? \quad \& \quad \Delta P = ??$$



$$\therefore y_{a_1} = y_{a_2} = -90 \rightarrow \text{الابتعاد الرأسى ثابت}$$

$$\therefore x_{a_2} = \sqrt{(150^2) - (90^2)} = 120 \text{ mm}$$



$$\therefore P_a = x_{a1} - x_{a2}$$

$$\therefore P_a = 90 - (-120) = 210 \text{ mm}$$

لأننا لا نعرف الارتفاع  $h_a$  (الصورة الأولى - الصورة الثانية)  $\therefore$  ويكون موضعها  $h_a$  من هنا لا بد أن تكون  $x_{a2}$  سالبة

$$\therefore \frac{P_a}{B} = \frac{y_a}{Y_A} = \frac{f}{H - h_a}$$

$$\frac{210}{B} = \frac{90}{270} = \frac{178}{(2500 - h_a)}$$

$$\therefore B = \frac{270 \times 210}{90} = 630 \text{ mm}$$

$$h_a = 2500 - \frac{178 \times 270}{90} = 1966 \text{ m}$$

$$\therefore \Delta P = \frac{P_a (h_a - h_n)}{H - h_n}$$

ملاحظة :-

$h_n$  ← منسوب نقطة الشبر الأرضية =  $h_n$  (المنسوب المتوسط)

وإذا لم تذكر قيم  $h_n$  اعتبرها  $0.0$  على سطح المقارنة =  $0.0$

$$\therefore \Delta P = \frac{210 (1966 - 0.0)}{2500 - 0.0} = 165.14 \text{ mm}$$

(٣) التقطت صورة برج راسى AB من طائرة تطير بسرعة 240 كم / ساعة بواسطة آلة تصوير بعدها البؤرى 152 مم وأبعاد اللوح السالب  $230 \times 230$  مم وكانت إحداثيات القمة (A) على الصورة هي (-20 مم، -15) مم وكان مقدار التداخل هو 65 % فإذا كانت الصور تؤخذ تبعاً كل 12 ثانية وارتفاع البرج AB هو 80 متر ومنسوب القمة (A) هو 20 متر فعين :

١- بعد البرج عن محور التصوير وكذلك بعد صورة قاعدة البرج B عن مركز الصورة الأولى

ب- إحداثيات قمة البرج التصويرية فى الصورة الثانية وكذلك إحداثيات القاعدة

ج- فرق الابتعاد لنقطة (C) على البرج واسفل قمته ب 30 متر

————— Solution —————

⇒ Given:-

$$S = 240 \text{ km/hr} \quad \& \quad f = 152 \text{ mm} \quad \& \quad e = 230 \text{ mm}$$

$$x_{a_1} = -20 \text{ mm} \quad \& \quad y_{a_1} = -15 \text{ mm} \quad \& \quad o.L = 65\%$$

$$\therefore n = 12 \text{ sec} \quad h_{AB} = 80 \text{ m} \quad \& \quad h_a = 20 \text{ m}$$

⇒ Req.

$$\Rightarrow R = ?? \quad \& \quad r' = ?? \quad \& \quad x_{a_2} = ?? \quad \& \quad y_{a_2} = ??$$

$$x_{b_2} = ?? \quad \& \quad y_{b_2} = ?? \quad \& \quad \Delta P_c$$

$$\therefore n = \frac{B}{S} = 12 = \frac{B}{\frac{240}{3.6}}$$

$$\therefore B = 800 \text{ m}$$

$$\therefore B = E \left(1 - \frac{0-L}{100}\right)$$

$$800 = E \left(1 - \frac{65}{100}\right) \Rightarrow E = 2285.71 \text{ m}$$

$$\therefore \frac{C}{E} = \frac{F}{H - h_{av}}$$

← قطب السطحة الموه عند قاعدة  
المدن الرأس

$$\therefore h_{av} = h_B = -60 \text{ m}$$

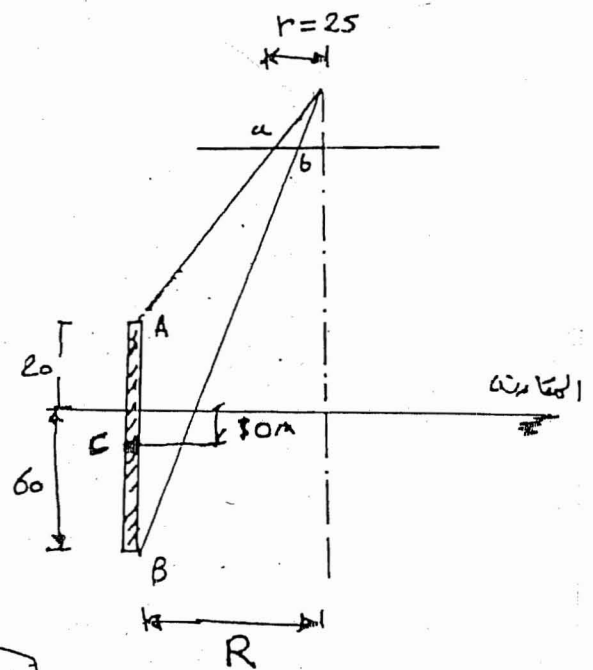
$$\therefore \frac{230}{2285.71} = \frac{152}{H + 60}$$

$$\therefore H = 1450.556 \text{ m}$$

$$\therefore \frac{r}{R} = \frac{F}{H - h_{av}}$$

$$\therefore r_a = \sqrt{(20)^2 + (15)^2} = 25 \text{ mm}$$

$$\therefore \frac{25}{R} = \frac{152}{1450.556 - 20} \Rightarrow R = 235.197 \text{ m}$$



$$\therefore \frac{P_a}{B} = \frac{F}{H - h_a}$$

$$\therefore P_a = \frac{800 \times 152}{1450.556 - 20} = 85 \text{ mm}$$

$$\therefore x_{a2} = x_{a1} - P_a$$

$$x_{a2} = -20 - 85 = -105 \text{ mm}$$

$$y_{a2} = y_{a1} = -15 \text{ mm}$$

$$\therefore d = \frac{r \cdot h_a}{H'} = \frac{25 \times 80}{1450.556 + 60}$$

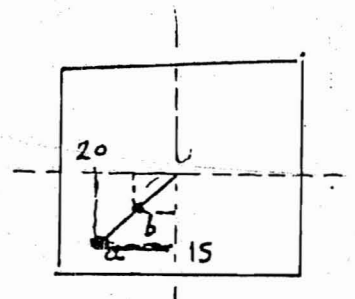
$$\therefore d = 1.324 \text{ mm}$$

$$\therefore r' = r - d = 25 - 1.324$$

$$\therefore r' = 23.67 \text{ mm}$$

$$\frac{r'}{r} = \frac{x_b}{x_a} = \frac{y_b}{y_a}$$

$$\frac{23.67}{25} = \frac{x_b}{-20} = \frac{y_b}{-15}$$



$$x_b = -18.94 \text{ mm}$$

$$y_b = -14.20 \text{ mm}$$

$$\therefore \Delta P_c = \frac{P_a (h_a - h_c)}{H - h_c}$$

$$\Delta P_c = \frac{85 (20 + 10)}{1450.556 + 10}$$

$$\Delta P_c = 1.75 \text{ mm}$$

(C) - التقط زوج من الصور الجوية للرأسية المتداخلة من طائرة تطير على ارتفاع 2000 متر فوق قاعدة برج لوميل  
 لداغ، فإذا كان الإحداثي الأفقي في الصورة اليسرى لقمة وقاعدة البرج هو (85.0 ، 76.5) مم وفي الصورة اليمنى  
 كان الإحداثي الأفقي لهما (15.0 ، - 13.5) مم على الترتيب. وإذا علم أن البعد البؤري لألة التصوير المستخدمة هو  
 200 مم وأن البرج يتباعد عمودياً مسافة قدرها 180 متر عن خط الطيران فالمطلوب إيجاد كل من:

- (1) ارتفاع البرج
- (2) طول خط القاعدة الجوي
- (3) بعد البرج عن محور التصوير الثاني

(15 درجة)

f.w

(٤) ظهرت صورة هدفين AB ، CD فى صورتين متتاليتين فكانت

الإحداثيات المقاسة لهم بالمليمتر كالتالى :

$$\begin{array}{lll} x_{a_1} = + 50 & , & y_{a_1} = + 50 \text{ mm} , & x_{a_2} = - 50 \\ x_{b_1} = + 52 & , & y_{b_1} = + 52 & , & x_{b_2} = - 52 \\ x_{c_1} = + 30 & , & y_{c_1} = + 40 & , & x_{c_2} = - 40 \\ x_{d_1} = + 40 & , & y_{d_1} = + 44 & , & x_{d_2} = - 30 \end{array}$$

فإذا كان الآلة المستخدمة فى التصوير هى آلة قياسية وإرتفاع  
الطيران 2500 متر فوق سطح البحر. هل يمكن أن تحدد إذا كان أحد  
الهدفين راسى أو أفقى ؟؟ إذا استطعت ذلك فأوجد طول الهدف الراسى  
باعتبار منسوب قاعدة + 150 متر وكذلك أوجد طول الهدف الأفقى إذا كان  
منسوب سطح الأرض المتوسط الموجود فيه هو ( 100 ) متر بطريقتين  
مختلفتين .

أخذت صورتان رأسيان متكافئتان عندما كانت سرعة الطائرة ٢٠٠ كم/ساعة واللغتان كل ٢٠ ثانية وظهرت البعد  $A, B$  جدار في صورتين ، جدار ما نطقنا ربطاً رأسي متوازيهما (٢٧٠) ، (٢٨٠) م على الترتيب و النقطتان  $A, B$  تحددان بداية ونهاية لرسمة ، فإذا أعطيت قيم الاحداثيات التصويرية و الابتعاد المطلق التالية بالمليمتر:

النقطة	البعد البعدي		الصورة اليسرى		الابتعاد المطلق
	م	م	م	م	
أ			٥٨	٥٤	٩٩
ب	٢٦	٤٨			٩٦
ج					٨٤
د					٩٤

حين معدل الانحدار على  $A, B$  بقيمة التداخل الطول علماً بأن أبعاد الصورة  $270 \times 230$  م ، ف = ١٥٠ م



أخذت صورتان رأسيّتان عندما كانت سرعة الطائرة 160 كم/ساعة  
واللقطات حل . 20 ثانية ظهرت النقطة A (B (C (D من  
الصورتين . D (C هما نقطت ريش رأسى متساويهما  
(210m) (280) فوق سطح البحر على الترتيب والنقطتان  
(B (A) تردانه بداية ونهاية طريق والإحداثيات التصويرية  
لها كالآتي :-  $x_a$  من الصورة اليسرى = 58 mm  $x_b$   
على الصورة اليمنى = 26 mm  $y_a$  على الصورة اليسرى = 54 mm  
 $y_b$  على الصورة اليمنى = -48 mm فإذا كانت قيم الأبعاد المطلقة  
لنقطة A (B (C (D هي 91 6 96 6 84 6 94 م  
على الترتيب - عين معدل الانحراف على AB وقيم التداخل  
الطولي عليها  $\approx$  أبعاد الصورة هي (230x 230 mm) .