المعهد التقاني الهندسي بدمشق
قسم المساحة
السنة الثانية

مقرر المساحة التصويرية
المحاضرة الأولى - مفاهيم اساسية

د.م. مجد الشوا

المساحة التصويرية photogrammetry

الصور — قواعد — القياس

المساحة التصويرية = " القياس على الصورة "

وبالتالي تسمح تقنيات المساحة التصويرية باستخدام صورة المشهد أو الهدف المطلوب من تحديد شكله،مساحته، حجمه ،توضعه الفراغي ضمن جملة إحداثيات معينة،إجراء مقاطع مختلفة له و تغير هذه المقاطع خلال فواصل زمنية محددة. اضافة إلى دلالة هذه الأهداف.

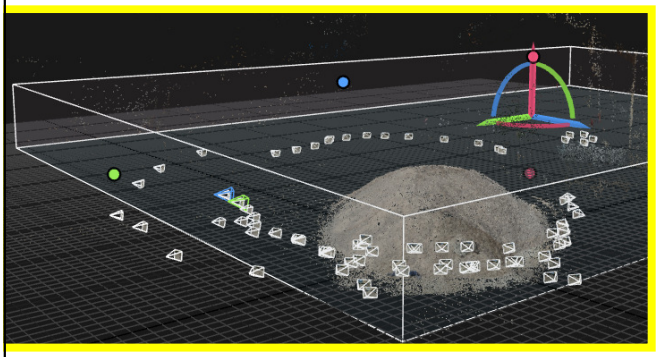
تعريف المساحة التصويرية:

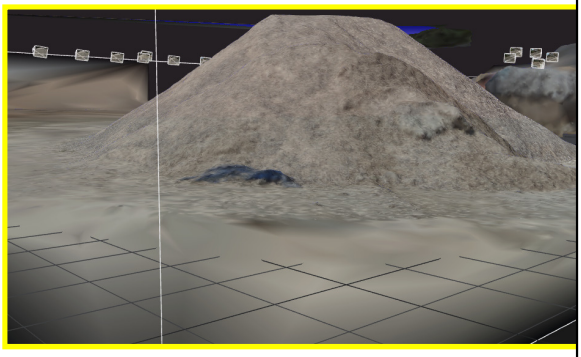
التعريف الأساسي للمساحة التصويرية والاستشعار عن بعد، والمعتمد من قبل الجمعية الأمريكية للمساحة التصويرية والاستشعار عن بعد في عام 1988

المساحة التصويرية: هي علم وفن و وتقنية الحصول على معلومات موثوق بها عن الأهداف المادية، والبيئة، من خلال عمليات تسجيل وقياس وتفسير الصور والتمثيل الرقمي لأنماط الطاقة و المشتقة من نظم المستشعرات دون تلامس مباشر مع هذه الأهداف.

أهمية علم المساحة التصويرية

- صناعة الخرائط لمساحات واسعة من سطح الارض
- اكتساب معلومات عن المواقع دون التماس الفيزيائي المباشر معها بما يحمله ذلك من مخاطر محتملة
- قياس متكامل للاحداثيات وللمسافات وللحجوم... بشكل مفرد أو بشكل دوري
- توثيق عام لبعض الاجسام التي لم تعد موجودة أو الواجب ازالتها بسرعة
- تقنية ممكن ان تكون منخفضة التكلفة ويمكن وضعها بأيدي فئة واسعة من الشباب



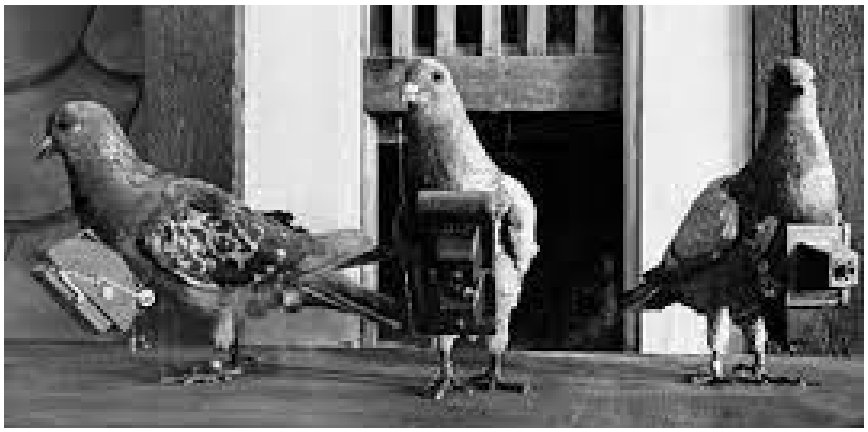


مميزات المساحة التصويرية

1. الدقة العالية،وذلك نتيجة أن الصور الملتقطة للأجسام نحصل عليها باستخدام كاميرات دقيقة و المعالجة الفوتوغرامترية للصور تتم بطرق صارمة جداً.
2. فعالية عالية و هذا يرجع إلى أن المعالجة تتم على صورة الأجسام و ليس الجسم نفسه وهذا يسمح بأتمتة عملية القياس باستخدام الصور و المعالجة على الكمبيوتر.
3. الموضوعية و الموثوقية العالية في المعلومات التي نحصل عليه و هذا بسبب أن المعلومات عن الأجسام نحصل عليها بطريقة تصويرية.
4. إمكانية تكرار القياسات في حال ظهور نتائج مثيرة للجدل.
5. إمكانية الحصول في وقت قصير على المعلومات المطلوبة عن الأجسام أو أجزاء منها.
6. التنفيذ اللآمن للأعمال المطلوبة و هذا بسبب عدم الاتصال المباشر مع المعالم المدروسة، وهذا يشكل أهمية كبيرة عند عدم وجود الجسم المدروس أو أن الأجسام المدروسة تقع في مناطق خطرة على الصحة البشرية.

عيوب المساحة التصويرية

1. تحتاج دائماً إلى مصدر للضوء.
2. مقيدة بإمكانيات الرؤيا (بمعنى أننا نقيس فقط ما يمكن رؤيته على الصورة).
3. صورة واحدة إسقاط من العالم ثلاثي الأبعاد إلى مستوى صور ثنائية الأبعاد.
4. قد تحقق تقنيات أخرى دقة قياس أعلى.



التطور التاريخي للمساحة التصويرية

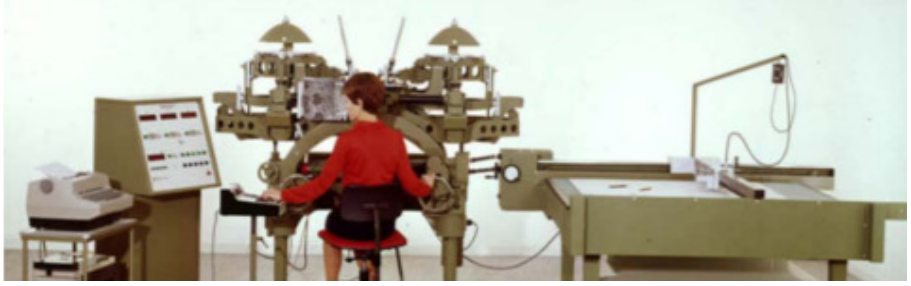
برؤية سريعة للتطور التاريخي لعلم المساحة التصويرية يمكن القول أنه:

- تم تطور المساحة التصويرية كجزء من العلم المساحة أو الجيوديزية عن طريق استخدام آلة التصوير كأداة مساحية و آلات التصوير التماثلية Image analog Camera و التي استخدمت كثيرا من اجل انشاء الخرائط
- كما تم اعتبار المساحة التصويرية كشكل من أشكال الاستشعار عن بعد التي تسمى Optical Remote sensing.

ومر هذا التطور على مراحل ثلاثة متتالية وهي :

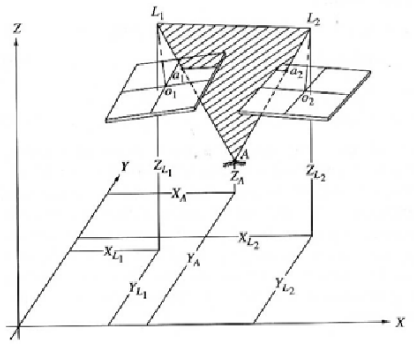
1. المساحة التصويرية المحاكية (Analogue Photogrammetry) :
تختص بإيجاد حلول للمشاكل المساحية باستخدام أجهزة ومعدات ميكانيكية وكهربائية وإلكترونية وبصرية صممت خصيصاً لهذا الغرض.

الأجهزة التشابهية أو المحاكية



المساحة التصويرية التحليلية (Analytical Photogrammetry): تختص بايجاد حلول للمسائل المساحية عن طريق الحسابات والمعادلات الرياضية التي تطبق على قياسات وقيم مستنبطة من الصورة(الجوية،الأرضية،الفضائية) عن طريق أجهزة قياس إحدائيات الصور . وتعتمد هذه الطريقة كلياً على استعمال نماذج رياضية مناسبة لتمثيل العلاقة بين نقاط أرضية معينة وصورها مع الأخذ في الاعتبار الأخطاء الموجودة في كامل النظام الصوري (Imaging System)

الأجهزة التحليلية



المساحة التصويرية الرقمية : تعتمد على معالجة الصور الرقمية الناتجة عن آلات التصوير الرقمية وعلى مبادئ الرؤية الحاسوبية لحل معادلات وعلاقات المساحة التصويرية التحليلية بشكل مؤتمت ويتم العرض والتفسير باستخدام شاشة الحاسب

تصنيف المساحة التصويرية من حيث موضع آلة التصوير

المساحة التصويرية الارضية حيث يكون البعد بين آلة التصوير والجسم المصور من رتبة ابعاد الجسم نفسه

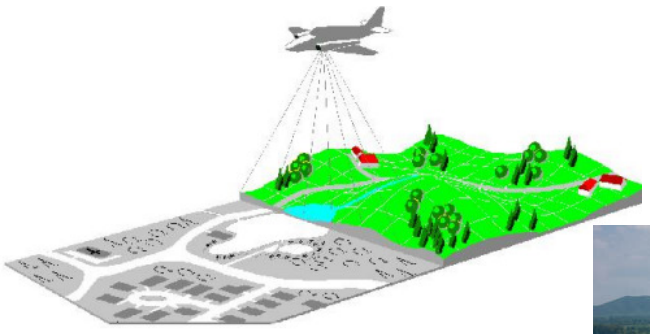
الصور الأرضية تؤخذ بواسطة كاميرات تصوير مثبتة على الأرض حيث يكون المكان والإتجاه الذى أخذت منه الصور معروف ويستخدم لذلك التيودوليت ذو كاميرا التصوير Photo-theodolite كما فى الشكل وهو يترك من كاميرا تصوير وتيودوليت مثبتين على قاعد ثلاثية وهى تستخدم لأخذ صور أرضية والتيودوليت يسهل وضع كاميرا التصوير فى إتجاه معروف Azimuth المراد التصوير فى إتجاهه.

كما توجد آلات تصوير مزدوجة توضع على قاعدة مثبتة تضمن التداخل بين الصورتين وتفيد بتصوير الآثار وحوادث المرور

تصنيف المساحة التصويرية من حيث موضع آلة التصوير

المساحة التصويرية الجوية Aerial Photogrammetry:

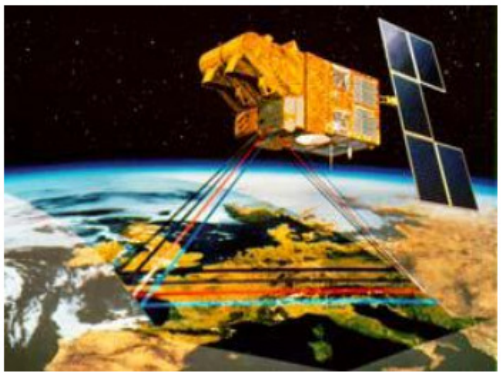
يختص هذا القسم بأخذ الصور الجوية لتمثيل أكثر ما يمكن من المعالم بأقل عدد من الصور الجوية الواضحة. ومن أهم إختصاصات هذا العلم هو تحديد مقياس رسم مناسب لأخذ الصور بحيث يفى بالغرض المأخوذ من أجله الصور وبأقل تكلفة



تصنيف المساحة التصويرية من حيث موضع آلة التصوير

المساحة التصويرية الفضائية Space Photographs:

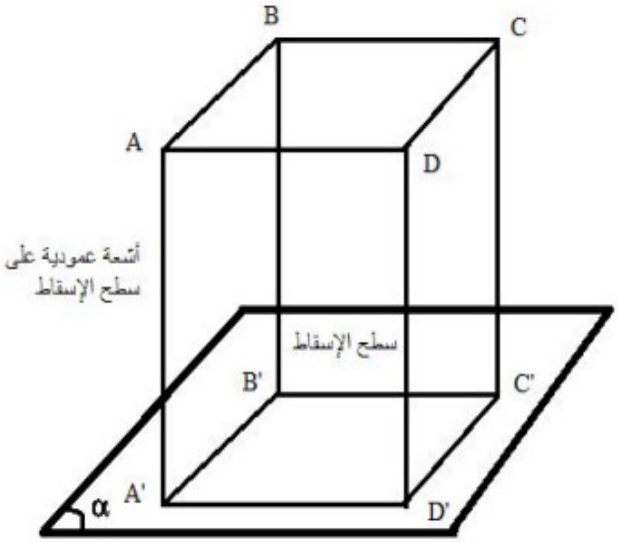
وفي هذا القسم تستخدم الصور المرسلة عن طريق الأقمار الاصطناعية أو المحطات الفضائية وهذه النوعية من الصور تستخدم فى الأغراض التفسيرية مثل الأرصاد الجوية ودراسات الفضاء والخرائط المصور ذات الدقة



أنواع المساقط

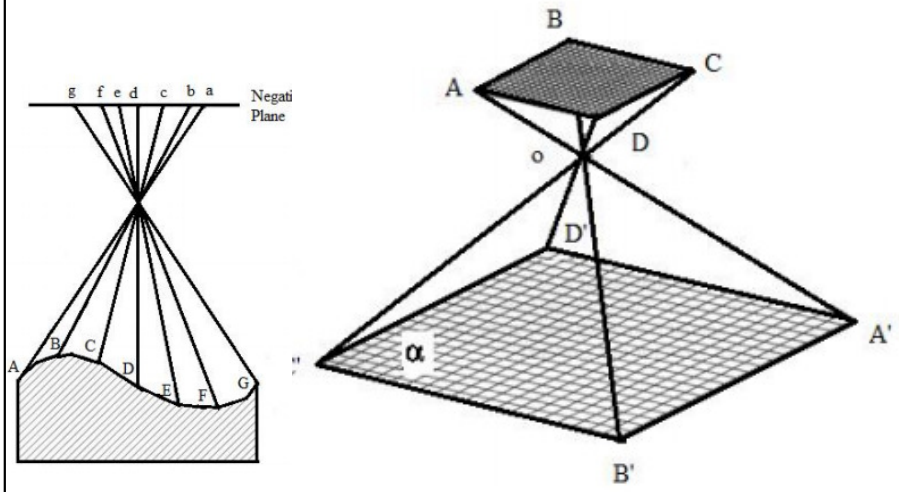
أ المسقط العمودى Orthogonal Projection:

فى المسقط العمودى تكون أشعة الإسقاط كلها عمودية على السطح المسقط عليه ففى هذا الشكل إذا أردنا إسقاط المربع ABCD على السطح α فإن الشكل $A'B'C'D'$ سيكون هو المسقط العمودى لهذا المربع وأن أشعة الإسقاط AA', BB', CC', DD' ستكون كلها عمودية على السطح المسقط عليه α ومن أمثلة المسقط العمودى الخريطة.



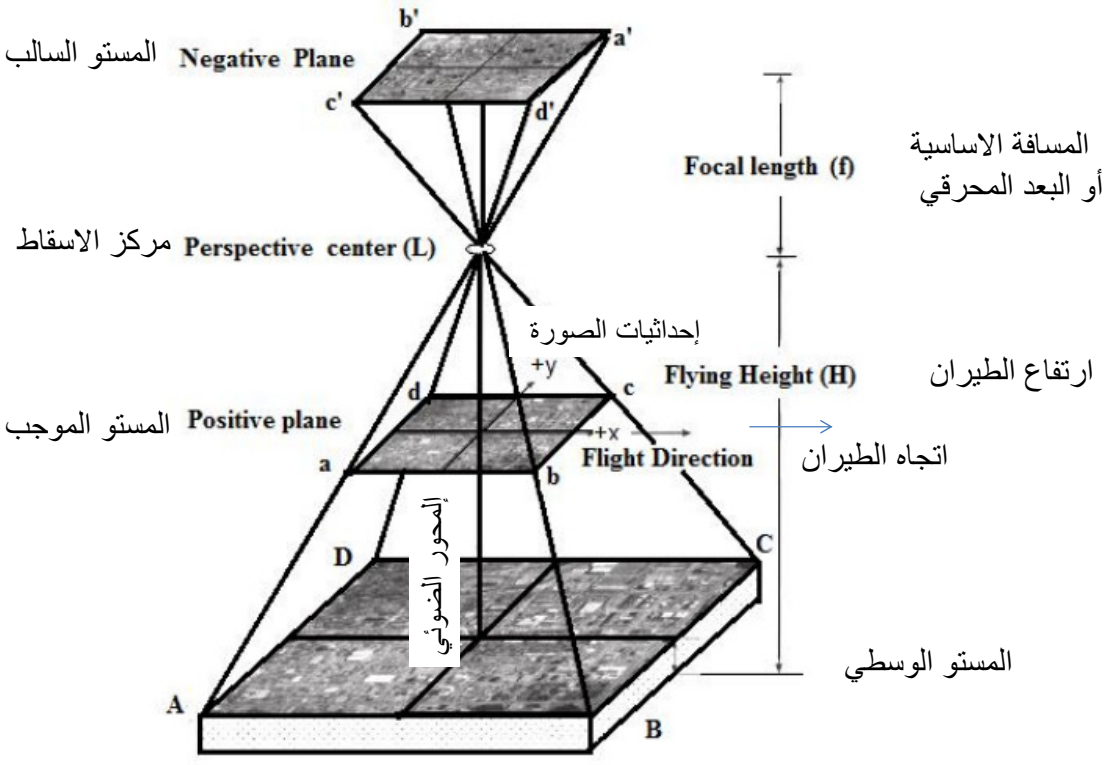
المسقط المركزى Central Projection:

فى المسقط المركزى تمر جميع أشعة الإسقاط من خلال نقطة واحد وتكون الأشعة كلها عبار عن خطوط مستقيمة تمر بمركز الإسقاط. ففى شكل إذا أردنا إسقاط المربع ABCD على السطح α بحيث تمر الأشعة كلها من خلال نقطة واحد مركزية o هى مركز الإسقاط Perspective center فإنه ينتج الشكل A'B'C'D' كمسقط لهذا الشكل على السطح α وهو السطح المسقط عليه. وشكل 7-5 يعطي مثال آخر للإسقاط المركزي.

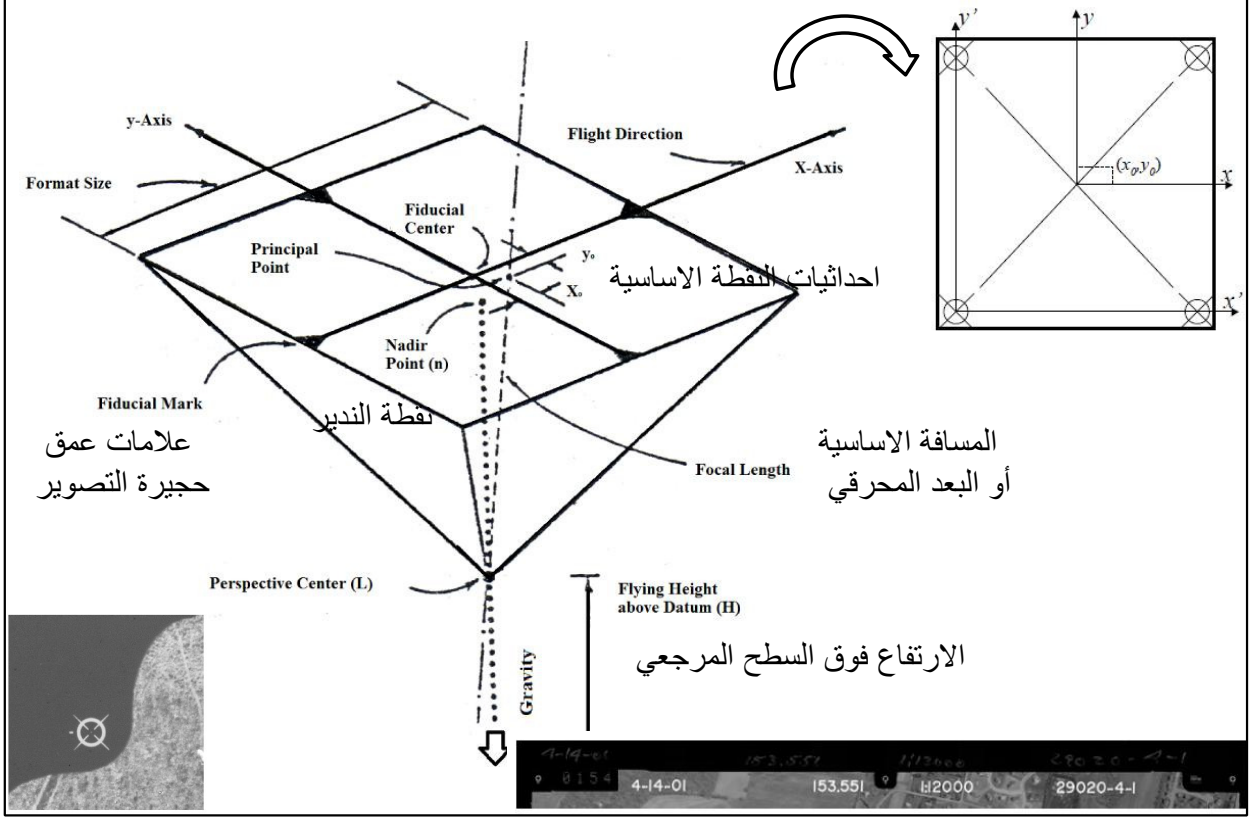


أنواع المسقط

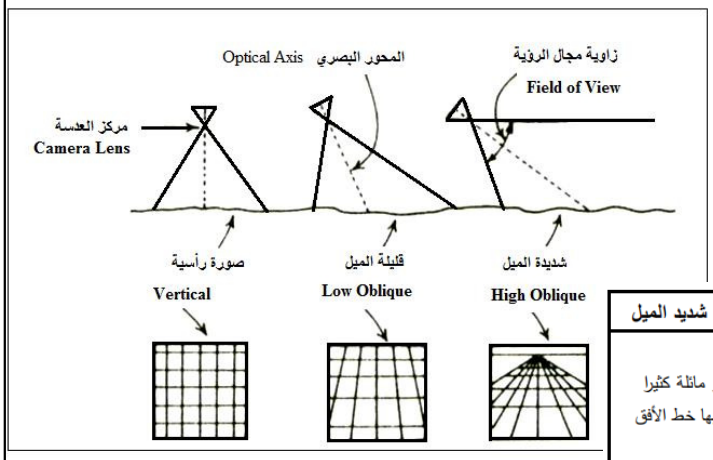
مصطلحات وتعاريف



مصطلحات وتعاريف



انواع الصور بحسب زاوية الالتقاط



وجه المقارنه	الصور الرأسية	الصور قليلة الميل	الصور شديد الميل
الخاصية المميز	محور كاميرا التصوير رأسي أو يميل بزاوية لا تزيد عن 3°	الصور مائلة ولا يظهر فيها خط الأفق	الصور مائلة كثيرا يظهر فيها خط الأفق
مساحة الأرض المغطاه	الأقل	أقل	أكبر ما يمكن
شكل الأرض المغطى بالتصوير	مستطيل أو مربع	شبه منحرف	شبه منحرف
مقياس الرسم	متجانس	يصغر مقياس الرسم كلما إتجهنا من مقدمة الصور إلى مؤخرتها	يصغر مقياس الرسم كلما إتجهنا من مقدمة الصور إلى مؤخرتها
الفرق بين الصور والخريطة	الأقل	أقل	الفرق أكبر ما يمكن
فوائدها	الأسهل لعمل خرائط	إقتصادية	إقتصادية

المقياس الوسطي للصورة الجوية

$$\text{Scale} = \frac{f}{H}$$

مسألة 1

صور جوية رأسية اخذت فوق أرض مستوية بكاميرا بعدها البؤري 152 mm ، من ارتفاع طيران 1850 m فوق سطح الأرض. أحسب مقياس رسم الصور.

$$\text{Scale} = \frac{f}{H} = \frac{152}{1850 \times 1000} = \frac{1}{12171}$$

مسألة 2

صور جوية رأسية اخذت فوق أرض مستوية بكاميرا بعدها البؤري 152 mm ، بمقياس رسم قدره 1:10000 إحسب ارتفاع طيران.

$$\text{Scale} = \frac{f}{H}$$

$$\frac{1}{10000} = \frac{152}{H \times 1000}$$

$$H = 1520 \text{ m}$$