

# Remote Sensing

11] What are the main fundamental concepts of Remote sensing? 2014

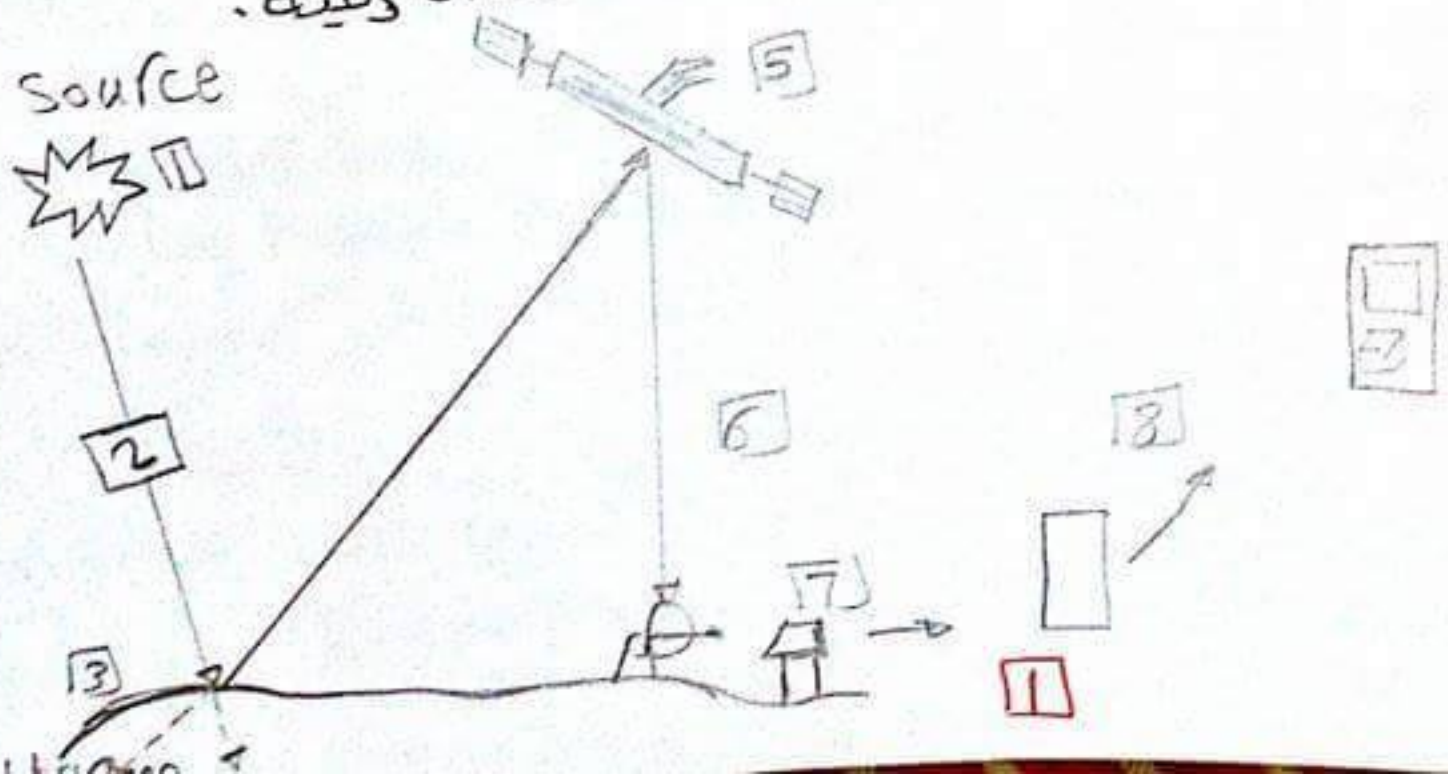
أساس علم الاستشعار عن بعد هو البحث عن اختلاف في الانعكاسات والأنبعاثات الطيفية للعناصر السطحية (على سطح الأرض) والتي يتم التقاطها عبر أجهزة التحسس (sensors) كتلك الموجودة في الأقمار الصناعية.

12] What are the most important applications of Remote sensing? (2009 - 2008 - 2011)

- 1] رصد البيئات المختلفة.
- 2] الجيولوجيا.
- 3] تخطيط المجتمعات العمرانية.
- 4] رصد الظواهر الطبيعية.
- 5] تخطيط شبكات الري.
- 6] التطبيقات العسكرية.

13] Show with aid of drawing The Remote Sensing stages?

- 1] انبعاث الأشعاعات من الشمس أو مصدر الأشعاع المصنوع على المنصات.
- 2] انتقال الأشعة من المصدر إلى الهدف و يحدث تشتت لجزء منها أثناء انتقالها.
- 3] تفاعل الأشعة مع الجسم الموجود على سطح الأرض ثم تليها عملية انعكاس لتلك الأشعة المتفاعلة مع الهدف.
- 4] انتقال الأشعة إلى جهاز الاستشعار لتسجيل الأشعة وإرسالها إلى المصطحات الأرضية.





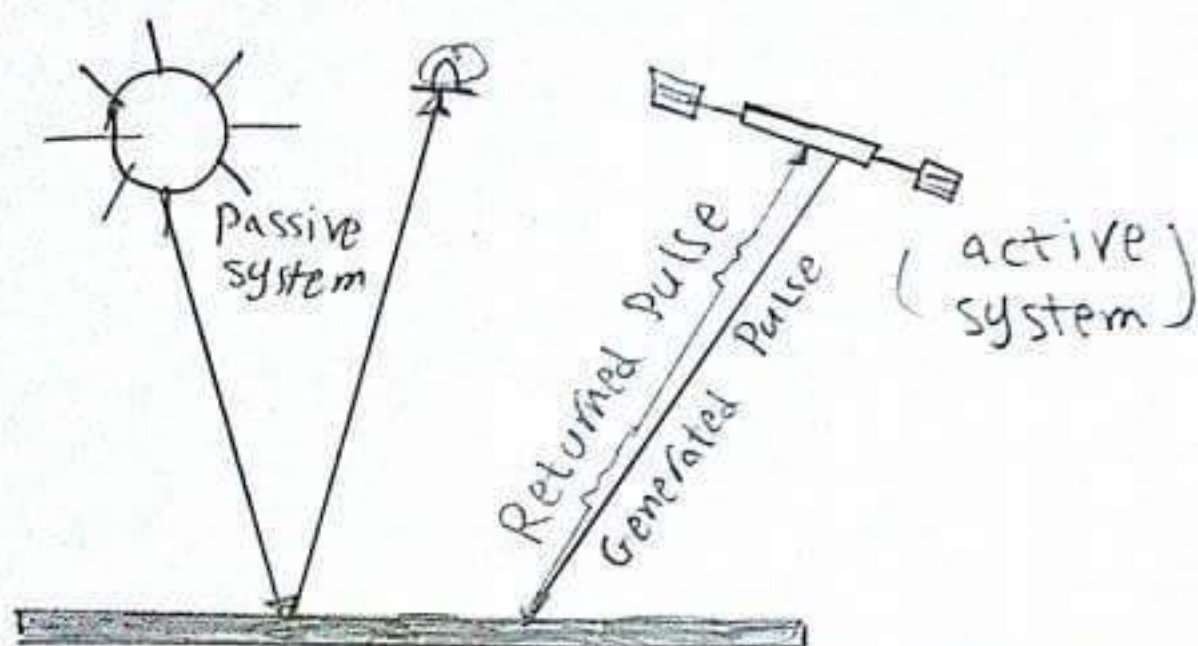
the types of Remote Sensing?

→ Active Remote Sensing :-

وهو الذي يكون فيه مصدر الطاقة مثبت على القمر نفسه مثل أقمار الرادار

⇒ Passive Remote Sensing :-

وهو الذي يكون فيه مصدر الطاقة هو الشمس ،  
مثال أقمار اللاندسات .



- EXPLAIN the effect of atmosphere on remote Sensing data collection system?

- تؤثر موارد الغلاف الجوي على موطنة تجميع البيانات لأنه عند انتقال الإشعاع الكهرومغناطيسي خلال الغلاف الجوي يحدث لجزء من الأشعة امتصاص وجزء آخر يحدث له تشتت وبالتالي تؤثر موارد الغلاف الجوي على جمع البيانات حيث أحدث تغييراً في الأشعة .

يا شرح كيفية اختيار Sensor يقوم بالتصوير في ال weather ؟

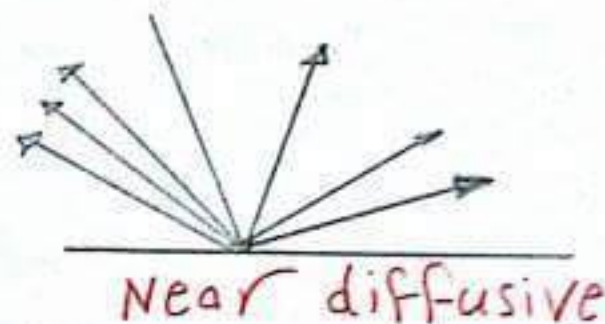
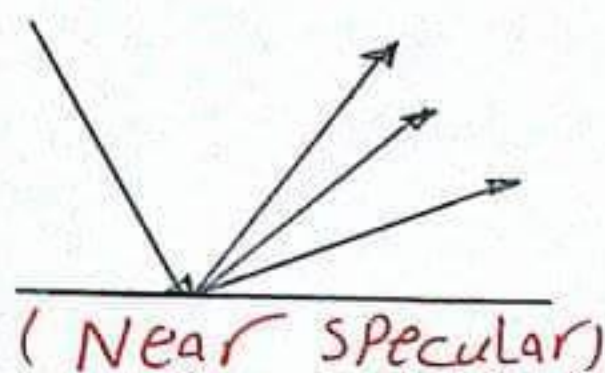
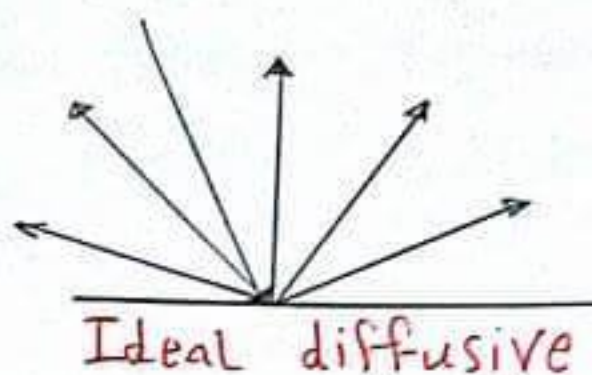
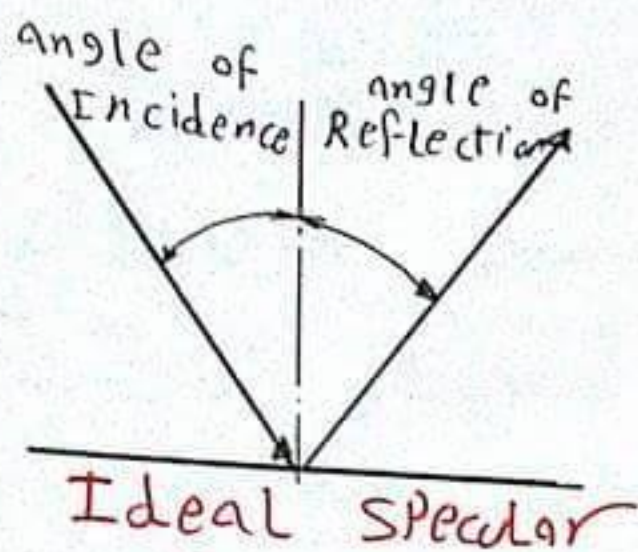
- يتم اختيار Sensor يقيس في منطقة ال Infrared بصفة عامة وخصوصاً في منطقة ال Thermal Infrared و يجب أيضاً أن تكون ال Grained Pixel Size كبيرة جداً حتى يستطيع ال Sensor قياسها . (Coarse Resolution)

- كيفية اختيار Sensor يقوم بتصوير في منطقة سكنية ؟

- يتم اختيار Sensor يقيس في منطقة ال Visible (Fine Resolution)



Show with aid of drawing The different types of reflectors



- Define the following :-

1- Albedo :- 
$$= \frac{\text{Energy of wavelength reflected from the object}}{\text{Energy of wavelength incident on the object}}$$

2- F.C.C :-

هو تركيب ألوان غير حقيقي ويتم مزج مجموعة من الألوان لا استخدامها في اظهار الأشياء بغير ألوانها للفع العسكرية.

3- S.F.C.C :- هو تركيب ألوان غير حقيقي أيضاً ولكن فيه

- اللون الأصفر ← الصورة للأشعة تحت الحمراء.
- اللون الأخضر ← الصورة للأشعة الحمراء.
- اللون الأزرق ← الصورة للأشعة الخضراء.



١٠٠٠  
هو تركيب أو مزيج من الألوان الحقيقية وفيه تظهر الأشياء كما هي بألوانها

Blue band  $\rightarrow$  blue colour

Green band  $\rightarrow$  green colour

Red band  $\rightarrow$  red colour

5 Altitude ( الارتفاع ) :-

هو المسافة العمودية من الـ (datum) إلى مدار القمر الصناعي.

6 Apogee and Perigee :-

- Apogee is the Point in the orbit where the satellite is at maximum distance from the earth



- Perigee :- is the Point in the orbit where the satellite is nearest to the earth

7 Inclination :- ( الميل )  
- زاوية ميل المستوى المداري تقاس في اتجاه عقارب الساعة من خط الاستواء

8 Nadir :-  
- هي نقطة التقاطع على سطح الأرض بين مركز الأرض والشماع الساقط من القمر الصناعي. وتعتبر في نقطة أقل مسافة من القمر الصناعي إلى سطح الأرض

9 Swath :- Swath is the width of the area on the surface of the earth which is imaged by sensor during a single Pass.  
هو عرض المنطقة التي تم تغطيتها بواسطة مسار واحد من القمر الصناعي



## III orbital cycle :-

في الدورة التكرارية للقمر الصناعي والدورة المدارية لا تتساوى لنفس الوقت للدورة لنفس النقطة

III Revisit time (زمن العودة) :- is the time elapsed between two successive views of the same area by a satellite  
هو الزمن المنقضي بين زيارتين متتاليتين لنفس النقطة أو لنفس المنطقة بواسطة القمر الصناعي .

## 12] EXPLAIN with examples different types of resolutions of satellite data?

- Give in brief the following definitions

- Spectral signature (البصمة الطيفية)

- Spatial Resolution (2011 - 2014)

- Spectral Resolution

- Temporal Resolution

- Radiometric Resolution?

⇒ Spectral signature ⇒ البصمة الطيفية :- هي أن لكل جسم على سطح الأرض بصمة مستقلة به تميزه عن باقي الأهداف كبصمة الأصبع .

⇒ Spatial Resolution :- في أصغر مساحة يمكن أن يميزها المستشعر (sensor) على سطح الأرض حيث يمكن من خلالها الاستشعار عن بعد يميز بها جسمين متجاورين وتدعى عنصر الصورة (Pixel)

⇒ Spectral Resolution :- تعبر الدقة التمييزية الطيفية عن مدى أطوال الموجات في الطيف الكهرومغناطيسي (عرض الحزمة الطيفية) فإذا كان المدى كبير أو الحزمة عريضة يقال على التمييز (coarse spectral Resol) وإذا كان المدى صغيراً يقال عليه (fine spectral) .



## - Radiometric Resolution :-

it is defined as a measure of how many grey levels are measured between Pure black (no reflectance) to Pure white.

وتقاس بعدد البتات (no of bits)

## ⇒ Temporal Resolution ⇒

- هي تعني المدة الزمنية الذي يأخذها جهاز التصوير لينطى نفس المنطقة وفي ذات أفضية كبيرة في مراقبة التغيرات الفيزيائية التي تحدث لمنطقة معينة

## - mention the application of Temporal accuracy?

- ماتي فائدة تصوير نفس المنطقة على أزمنة مختلفة في قود مارست

1] Land use

2] Temporal variation in Land use.

3] monitoring of dynamic event like

- cyclone - Flood - Volcano & Earthquake

- من الآخر فائدة تصوير نفس المنطقة لمراقبة كل حد من تغيير بها ومراقبة حدوث زلازل أو بركان .

## - لماذا يكون بنطاق Panchromatic غير ملون ؟

لان ال Range الضام به واسع جداً 0.34 - 0.72

## - mention the different type of Scanners and their application?

1] multispectral scanners.

الغرض منه معرفة نوعيات سطح الأرض بصفة عامة

2] Thermal Scanner.

يتم التصوير في هذه المجالات للبحث عن متغيرات حرارية مثل أي نشاط نووي وأيضاً حرائق الغابات

3] Hyperspectral Remote Sensing :-

- هو نوع فائق من أنواع الصواسح الضوئية ويستطيع التقاط الأشعة في نطاقات طيفه جداً ولهذا نستفيد منه بتحديد أشياء كثيرة على الصورة الواحدة



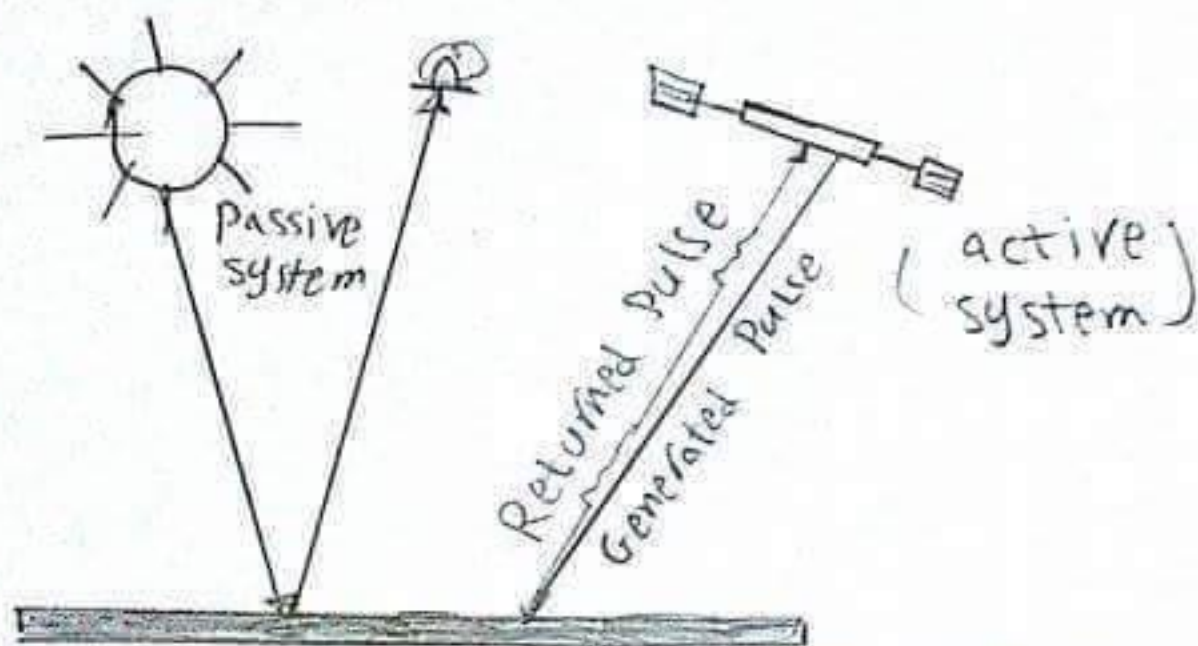
## the types of Remote Sensing?

→ Active Remote Sensing:

وهو الذي يكون فيه مصدر الطاقة مثبت على القمر نفسه مثل أقمار الرادار

→ Passive Remote Sensing:

وهو الذي يكون فيه مصدر الطاقة هو الشمس، مثال أقمار اللاندسات.



- EXPLAIN the effect of atmosphere on remote Sensing data collection system?

- تؤثر موارد الغلاف الجوي على مرحلة تجميع البيانات لأنه عند انتقال الإشعاع الكهرومغناطيسي خلال الغلاف الجوي يحدث لجزء من الأشعة امتصاص وجزء آخر يحدث له تشتت وبالتالي تؤثر موارد الغلاف الجوي على جمع البيانات حيث يحدث تغييراً في الأشعة.

يا شرح كيفية اختيار Sensor يقوم بالتصوير في ال weather؟  
- يتم اختيار Sensor يقيس في منطقة ال Infrared بصفة عامة وخصوصاً في منطقة ال Thermal Infrared ويجب أيضاً أن تكون ال Grained Pixel Size كبيرة جداً حتى يستطيع ال Sensor قياسها. (Coarse Resolution)

- كيفية اختيار Sensor يقوم بتصوير في منطقة سكنية؟  
- يتم اختيار Sensor يقيس في منطقة ال Visible (Fine Resolution)



# Define "Emissivity" ( $\epsilon$ )

$\epsilon$  =  $\frac{\text{radiant exitance of an object at given temperature}}{\text{radiant exitance of black body at the same temp}}$

معامل الانبعاثية :- هو النسبة بين ما يشع الهدف وما يشعه الجسم الأسود (black body) في نفس درجة الحرارة.

(M) (radiant exitance from black body) =  $\sigma T^4$   
 $\sigma$  Kelvin

$\sigma$  : stefan - Boltzman's =  $5.6697 \times 10^{-8}$

**Solved example :-** calculate the radiant exitance from a static body in temperature 350 K knowing that the emissivity for this body is 80 %.

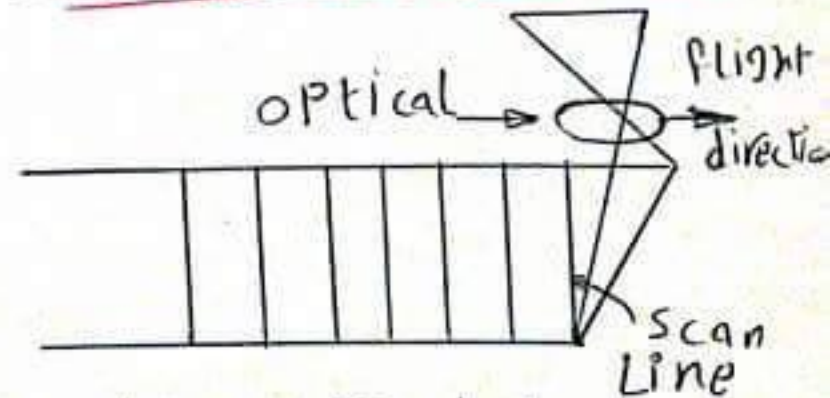
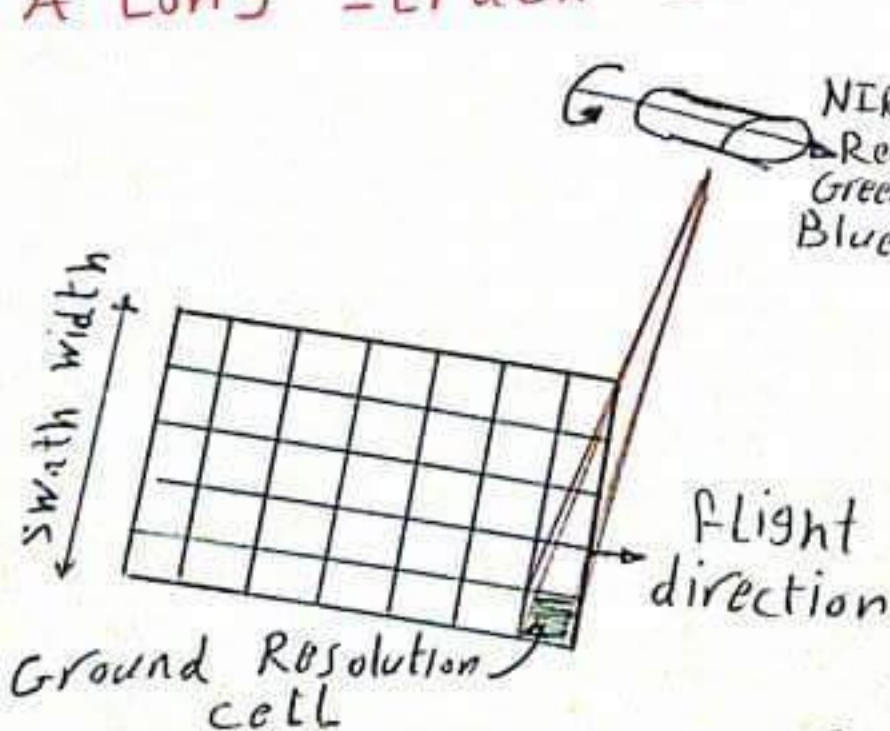
**Solution**

$M = \sigma \times \epsilon T^4$  for real body

$$M = 0.8 \times 5.6697 \times 10^{-8} \times (350)^4 = 680.65 \text{ watt}$$

- Compare between Across-track scanning & A Long-track scanner (Push Broom scanner)

- A Long track scanner



اتجاه حركته الطام  
 يقوم بمسح قطعة الأرض بطريقة  
 التمشيط و يستخرج في سلسلة  
 الأقمار الصناعية (SPOT)  
 وهو الأفضل

وهو عبارة عن مرآة تدور حول محور  
 يصنع زاوية نصف قائمة مع الهدف  
 وفي التي تستخرج على متن الأقمار  
 الصناعية الأمريكية (Land Sat)



- Classify the satellite system based on the spatial resolution
- Low resolution system  $\Rightarrow$  Such as (MODIS & AVHRR)
- medium resolution systems  $\Rightarrow$  such as  $\begin{matrix} \text{CIRS} \\ \text{WIFS} \end{matrix}$  - Land Sat<sub>TM</sub>
- High resolution systems  $\Rightarrow$  (Land Sat ETM<sup>+</sup> - IRS Liss-Spot)
- very high resolution systems [IKONOS - Quickbird]
- mention two different method of data

Acquisition with aid of drawing?

- ① A cross track scanning.
- ② A long track scanning.
- ③ Thematic mapper (ملوث رسمة)

- mention some important applications of Thermal remote sensing image!

- ① Geological studies  $\Rightarrow$  determine rock type
- ② soil mapping      ③ soil moisture studies
- ④ Detection of subsurface fires  
الكشف عن الصراق تحت سطح الأرض

- what is the function of active satellite such as IRS and Passive satellite?

- active  $\Rightarrow$  يستخدم في الحصول على خصائص هندسية [مسافات، أبعاد] أما ال Passive  $\Rightarrow$  يستخدم في الحصول على نوعيات.

- mention the Different types of sensors used in Land Sat Program?

- ① RBV      ② MSS      ③ TM      ④ ETM
- ⑤ ETM<sup>+</sup>



سؤال مهم جداً جداً جداً

Choose the most suitable remote sensing satellites for each of the following applications

□ Detect the total agriculture area in Wadi and Delta

⇒ use INR band with IRS satellites)

⇒ use INR band with IRS satellites.  
 [2] cover the North coast of Egypt stereoscopically with satellites Image.

⇒ use INR ⇒ with SPOT satellites with HRS sensor in Bashid

⇒ use INR ⇒ with SPOT satellites  
 [3] monitor the coastal erosion in Rashid city every year

⇒ Land Sat 8 with sensor (OLI)

Q4] How we can map the following paths using Remote sensing technology

⑪ river Nile →

II River Nile  $\Rightarrow$   
- use Landsat 7 with sensor ETM<sup>+</sup> using  
Thermal infrared band.

[2] mediterranean sea

[2] Mediterranean sea sensor ETM+ using  
- use Landsat 7 with Thermal infrared band

Thermal infrared band  
spatial Resolution

Resolution  
[3] Forest Fires  $\Rightarrow$  Landsat 7 with sensor ETM+ using Thermal Infrared band

④ cloud Detection :-

Land Sat (8) using band 1 with sensor (OLI)

Land Sat (B) using Data =

5] monitor the Ground movements & earth quakes and Volcanos.

iii. sensor ETM+ using Thermal

Land Sat 7 with sensor ETM+ using Thermal infrared band

4