

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2004/2005  
*Second Semester Examination  
2004/2005 Academic Session*

Mac 2005  
*March 2005*

**ESA 482/3 – Rekabentuk Sistem Penderiaan Jauh**  
*Remote Sensing Systems Design*

Masa : [ 3 jam]  
*Hour : [3 hours]*

---

**ARAHAN KEPADA CALON :**  
**INSTRUCTION TO CANDIDATES:**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** mukasurat dan **LIMA (5)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan.

*Please ensure that this paper contains **SIX (6)** printed pages and **FIVE (5)** questions before you begin examination.*

Anda dikehendaki menjawab **EMPAT (4)** soalan.

*Answer **FOUR (4)** the questions only.*

Jawab semua soalan dalam Bahasa Malaysia.

*Answer all questions in Bahasa Malaysia.*

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

*Each questions must begin from a new page.*

1. (i) Dengan bantuan lakaran, takrifkan teori jasad hitam.

*With the aid of diagrams define the black body theory.*

- (ii) Sebuah bebola digantung di udara. Dengan mengandaikan bebola itu adalah sebuah jasad hitam (blackbody) bagaimana anda menggambarkan.

- (a) kuasa keberpancaran keseluruhan jasad hitam tersebut,  
 (b) jumlah sinaran yang dikeluarkan oleh bebola dalam masa  $t$  minit dan  
 (c) kuasa keberpancaran jasad hitam spektra pada panjang gelombang  $X \mu\text{m}$ .

*A spherical ball is hanged in the air. Assume that the spherical ball is a blackbody, how would you estimate*

- (a) *the total blackbody emissive power,*  
 (b) *total amount of radiation emitted by the ball in  $t$  minutes and*  
 (c) *the spectral blackbody emissive power at a wavelength of  $X \mu\text{m}$ .*

- (iii) Untuk ciri-ciri bebola yang mempunyai garispusat 25cm, suhu udara 850K, masa 6 min dan panjang gelombang  $4.5 \mu\text{m}$ , peroleh (a), (b) dan (c) diatas.

*For the spherical ball of the following characteristics diameter : 25cm, air temperature 850K, time 6 min, wavelength  $4.5 \mu\text{m}$ , obtain (a), (b) and (c) listed above.*

- (iv) Suhu sebuah filamen lampu adalah pada 2600K. Andaikan ia sebuah jasad hitam, peroleh bahagian sinaran yang dikeluarkan oleh lampu tersebut dalam bahagian nampak. Peroleh juga panjang gelombang yang memancarkan sinaran untuk filamen memuncak.

*The filament of a lamp is at 2600K. Assume that it is blackbody, obtain the fraction of the radiant wave emitted by the filament that falls within the visible range. Obtain also the wavelength at which the emission of radiation from the filament peaks.*

**(25 markah/marks)**

2. (i) Dengan bantuan lakaran, takrifkan kesan tenaga elektromagnetik di atmosfera.  
*With the aid of sketches, define the effects of electromagnetic energy in the atmosphere.*
- (ii) Nyatakan komponen-komponen dalam atmosfera yang utama dalam penyerakan.  
*State the components in the atmosphere that are important for scattering.*
- (iii) Nyatakan jenis serakan yang menyebabkan langit berwarna biru dan merah semasa matahari terbit dan senja.  
*State the type of scattering which makes the sky blue and red sunrise and sunset.*
- (iv) Dengan bantuan lakaran, nyatakan kesan tettingkap atmosfera dalam penderiaan jauh.  
*With the aid of sketches, describe the effects of atmospheric windows and its effects to remote sensing systems design.*
- (v) Nyatakan implikasi tettingkap atmosfera kepada rekabentuk sistem penderiaan jauh.  
*State the atmospheric windows implications to remote sensing system design.*

**(25 markah/marks)**

3. (i) Dengan bantuan lakaran dan rajah, nyatakan kumpulan-kumpulan utama sistem pengimbas.  
*With the aid of diagram and sketches, state the main group types of scanning systems.*
- (ii) Nyatakan dengan jelas ciri-ciri utama sesebuah pengimbas.  
*State clearly the main characteristics of a scanning system.*
- (iii) Dengan bantuan contoh dan lakaran, takrifkan sistem-sistem aktif dan pasif.  
*With the aid of diagram and sketches, define active and passive systems.*
- (iv) Dengan bantuan contoh dan lakaran, bincangkan dengan terperinci jenis-jenis pengimbas berikut:
- a. Sistem imbasan melintang
  - b. Sistem imbasan membulat
  - c. Sistem imbasan memanjang
  - d. Sistem imbasan sisi

*With the aid of diagram and sketches, discuss clearly the types of scanners, :*

- a. *Across track scanning*
- b. *Circular scanning system*
- c. *Along track scanning*
- d. *Side scanning system*

**(25 markah/marks)**

4. (i) Dalam pemrosesan imej satelit, nyatakan langkah-langkah yang digunakan untuk membetulkan geometri dan unjuran pemetaan sesuatu imej.

*In satellite image processing, state the steps used to rectify its geometry and map projection?*

- (ii) Nyatakan dengan jelas jenis-jenis pengkelasan yang lazim digunakan, iaitu
- Pengkelasan tak diselia
  - Pengkelasan diselia
  - Pra-pengkelasan
  - Pasca pengkelasan.

*Describe clearly the types of classification listed below;*

- Unsupervised classification*
- Supervised classification*
- Pre-classification*
- Post-classification.*

- (iii) Bincang dengan jelas, jenis kaedah statistik yang digunakan untuk proses pengkelasan imej; iaitu

- Jarak terdekat
- Paip selari
- Kebarangkalian maksima
- Jaringan Neural
- Logik Fuzzy

*Discuss clearly, the statistical methods used in classification, i.e.*

- Minimum distance*
- Parallelpiped*
- Maximum Likelihood*
- Neural Network*
- Fuzzy Logic*

- (v) Untuk memperbaiki keputusan pengkelasan, nyatakan kaedah pengurangan ralat yang boleh anda gunakan.

*To improve the classification results, state the error reduction methods you can use.*

**(25 markah/marks)**

5. Untuk analisa pensaihan beban bayar, bincangkan dengan jelas keperluan kadar data.

*To analyze the payload sizing, discuss clearly the need for data rates..*

- (i) Bincangkan tiga cara untuk penganggaran saiz, berat dan kuasa.

*Discuss the three methods for estimation of size, weight and power of payloads.*

- (ii) Sebuah satelit mempunyai ciri-ciri rekabentuk berikut,  $R_E$  ialah 6378.24km, altitud  $r$  ialah 600km dan sudut dongak ialah  $4^\circ$ , peroleh nilai-nilai berikut :

*A satellite has the following design characteristics,  $R_E$  is 6378.24km, altitude  $r$  is 600km and inclination angle is  $4^\circ$ , obtain the following parameters;*

- a. Sudut jejari bumi,  $\rho$

*Earth's radius angle,  $\rho$*

- b. Julat sudut nadir,  $\eta$

*Nadir angle range,  $\eta$*

- c. Sudut maksimum laluan bumi,  $\lambda$

*Maximum angle for earth's orbit,  $\lambda$*

- d. Julat maksimum kepada sasaran objek,  $D$

*Maximum range for target object,  $D$*

- e. Lebar swath

*Swath width*

- f. Sudut dongakan,  $\varepsilon$

*Inclination angle,  $\varepsilon$*

- g. Masa mengorbit,  $T$

*Orbit time,  $T$*

- h. Kebezajelasan sudut,  $\theta_r$

*Angle resolution,  $\theta_r$*

**(25 markah/marks)**

0000000