
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2015/2016 Academic Session

December 2015/January 2016

ESA 481 – Spacecraft Design
[Rekabentuk Kapal Angkasa]

Duration : 2 hours

Masa : 2 jam

Please check that this paper contains **SEVEN (7)** printed pages and **TWO (2)** questions before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** mukasurat bercetak dan **DUA (2)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan].*

Instructions : Answer **ALL** questions.

Arahan : Jawab **SEMUA** soalan

You may answer all questions in **English** OR **Bahasa Malaysia** OR a combination of both.

*[Calon boleh menjawab semua soalan dalam **Bahasa Malaysia** ATAU **Bahasa Inggeris** ATAU kombinasi kedua-duanya].*

Answer to each question must begin from a new page.

[Jawapan untuk setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru].

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai].

Answer **ALL** question.

1. [a] Define possible stakeholders for this particular mission
(20 marks)
- [b] Define objectives and concept of operation (Con Op) for the mission. Explain how the stakeholders interact with the system in Con Op.
(40 marks)
- [c] Describe mission timeline for this mission
(20 marks)
- [d] The operation for this mission is expected to be expensive. Suggest some ways to decrease their cost.
(20 marks)

2. Following questions are based on the mission described in the Question 1.
- [a] Design your orbit for this mission. Please state any information to validate your orbit design. **(25 marks)**
- [b] What are the space environment effects that need to be considered in satellite design on orbit in 2[a] **(25 marks)**
- [c] Perform simple risk analysis for the used of onboard image processing method instead of ground image processing for mission in question 1. **(25 marks)**
- [d] Based on the orbit designed in question 2[a], choose your launcher and discuss why you might make that choice (refer **Table 1** and **Figure 1**). State any assumption in making the decision. If the chosen launcher does not put the satellite in final orbit, please state the orbit transfer involve. **(25 marks)**

Launcher	Falcon 9 v 1.1	PSLV	Ariane 5
Launch Site	Cape Canaveral	Sriharikota	Kourou
Log,Lat	28° 27' 20" N, 80° 31' 40" W	13° 43' 12" N, 80° 13' 49" E	5° 14' 14" N, 52° 45' 38" W
Capacity (kg)	13 500	3250	16000
Orbit	LEO, GEO	LEO, GTO, HCO	LEO, GEO
Payload envelop (m)	L = 13.1	L = 44	L=31.6
	D = 3.6	D = 2.8	D=3.0
Number of Flight	1	28	76
Number of Failure	0	2	4
Cost (Million USD)	\$55	\$15	\$220



Figure 1: Location of Launch Sites

Jawab **SEMUA** soalan.

1. *Delta Mekong, sering dirujuk sebagai "bakul beras" Vietnam, adalah salah satu kawasan yang paling produktif. Untuk mengekalkan produktiviti ini untuk pembangunan lestari masa depan rantau ini, kerajaan telah melaksanakan beberapa program bersama-sama dengan dasar untuk memahami, berurusan dengan masalah kawasan aliran enapan, pemasinan tanah dan banjir. Satu misi untuk memantau perubahan dinamik serantau corak tanaman, fenologi padi dan paras air sebagai sumber data input untuk pertumbuhan padi yang basah telah dirancang*

Anda bekerja dengan sebuah syarikat pembuatan satelit. Berdasarkan situasi di atas,

- [a] *Tentukan pihak berkepentingan yang mungkin untuk misi ini*
(20 markah)
- [b] *Tentukan Objektif dan Konsep Operasi untuk misi ini. Jelaskan bagaimana pihak-pihak berkepentingan berinteraksi dengan sistem dalam konsep operasi.*
(40 markah)
- [c] *Jelaskan garis masa untuk misi ini.*
(20 markah)
- [d] *Dijangkakan kos operasi untuk misi ini adalah mahal. Cadangkan beberapa cara untuk mengurangkan kos operasi misi ini.*
(20 markah)

2. Soalan-soalan berikut adalah berdasarkan kepada misi yang diterangkan dalam Soalan 1.

[a] Mereka bentuk orbit anda untuk misi ini. Sila nyatakan apa-apa maklumat untuk mengesahkan reka bentuk orbit anda.

(25 marks)

[b] Apakah kesan-kesan persekitaran angkasa yang perlu dipertimbangkan dalam mereka bentuk satelit di orbit 2[a].

(25 marks)

[c] Jalankan analisis mudah terhadap risiko untuk penggunaan kaedah pemprosesan imej di atas kapal berbanding dengan kaedah pemprosesan imej di stesen untuk misi dalam soalan 1.

(25 marks)

[d] Berdasarkan orbit yang direka dalam soalan 2[a], pilih pelancar anda dan bincangkan mengapa anda membuat pilihan itu (rujuk **Jadual 1** dan **Rajah 1**). Nyatakan apa-apa andaian dalam membuat keputusan itu. Jika pelancar yang dipilih tidak meletakkan satelit di orbit akhir, sila nyatakan pemindahan orbit terlibat.

(25 marks)

Launcher	Falcon 9 v 1.1	PSLV	Ariane 5
Launch Site	Cape Canaveral	Sriharikota	Kourou
Log,Lat	28° 27' 20" N, 80° 31' 40" W	13° 43' 12" N, 80° 13' 49" E	5° 14' 14" N, 52° 45' 38" W
Capacity (kg)	13 500	3250	16000
Orbit	LEO, GEO	LEO, GTO, HCO	LEO, GEO
Payload envelop (m)	L = 13.1	L = 44	L=31.6
	D = 3.6	D = 2.8	D=3.0
Number of Flight	1	28	76
Number of Failure	0	2	4
Cost (Million USD)	\$55	\$15	\$220



Rajah 1: Kedudukan Pelancar

ooo000ooo