
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004
*Second Semester Examination
2003/2004 Academic Session*

Februari/Mac 2004
February/March 2004

ESA 387/3 – Persekitaran Angkasa
Space Environment

Masa : 3 jam
Hour : [3 hours]

ARAHAN KEPADA CALON :
INSTRUCTION TO CANDIDATES:

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **EMPAT BELAS** mukasurat bercetak termasuk lampiran dan **TUJUH** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan.
*Please ensure that this paper contains **FOURTEEN** printed pages included attachment and **SEVEN** questions before you begin examination.*

Bahagian A : Jawab **SEMUA** soalan. Bahagian B : Jawab **EMPAT** soalan
*Part A : Answer **ALL** questions. Part B : Answer **FOUR** questions*

Bahagian A mestilah dijawab dalam kertas jawapan khas yang disediakan dan diikat bersama buku jawapan.
Section A must be answered in the special answer paper and tied up with answer booklet.

Jawab semua soalan dalam Bahasa Malaysia.
Answer all the questions in Bahasa Malaysia.

Mesin kira bukan yang boleh diprogram boleh digunakan.
Non programmable calculator can be used.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.
Each questions must begin from a new page.

BAHAGIAN A/PART A

Jawab **SEMUA** Soalan
 Answer **ALL** questions

Jumlah Markah: 20 markah
Total Marks: 20 marks

1. (i) Ahli-ahli astronomi mengukur jarak di angkasa menggunakan Unit Astronomi (AU), iaitu purata jarak dari Bumi ke Matahari. 1 AU adalah bersamaan dengan

Astronomers measure distances in astronomical units (AU) which is the mean distance of the Earth from the Sun. 1 AU is equals to

- A. 1.5×10^8 km
 B. 1.5×10^6 km
 C. 1.6×10^8
 D. 1.6×10^7

- (ii) Satu tahun cahaya ialah jarak cahaya bergerak dalam satu tahun yang bersamaan dengan

One light year (ly) is the distance that light travels in one year which equals to

- A. 9.36×10^{12} km
 B. 9.46×10^{12} km
 C. 9.26×10^{12} km
 D. 9.56×10^{12} km

- (iii) Apabila daya-daya magnetik dan golakan dalam awan-awan yang mengandungi gas-gas molekul menjadi lemah, daya graviti akan menguasai yang lainnya. Pusat awan tersebut kemudiannya akan runtuh dari dalam ke luar lalu membentuk

When forces in clouds of molecular gaseous due to magnetic fields and turbulence weaken, gravitational forces will dominate. The center of the cloud core will then collapse from inside outwards forming a

- A. Bonjol/Bulge
 B. Halo/Halo
 C. Bintang-proto/Protostar
 D. Nebula/Nebula

- 4 -

- B. Bulan bagi planet Bumi adalah terbentuk daripada pelanggaran Bumi yang awal dengan satu jasad yang lebih kecil daripada planet Marikh.

Earth's Moon was formed from a collision between the early Earth and a body somewhat smaller than Mars.

- C. Bulan bagi planet Bumi adalah serpihan-serpihan daripada proses pembentukan Sistem Suria yang kemudiannya terperangkap dalam orbit mengelilingi Bumi.

Earth's Moon was one of the remnants of the solar system formation process which was trapped in the Earth's orbit.

- D. Bulan bagi planet Bumi adalah terbentuk daripada awan-awan yang mengandungi gas-gas molekul.

Earth's Moon was formed from clouds of molecular gases.

- (ix) Pilih kenyataan yang benar yang menggambarkan tentang plasma

Choose the correct statement describing plasma

- A. Plasma ialah suatu gas biasa.

Plasmas are ordinary gas.

- B. Plasma tidak membawa sebarang arus elektrik dan tidak menghasilkan sebarang daya magnetik.

Plasmas do not carry electrical currents and do not generate magnetic fields.

- C. Plasma tidak boleh mengubah kelajuannya atau dipandu arahnya oleh daya elektrik atau magnetik.

Plasma cannot be accelerated and steered by electric or magnetic fields.

- D. Dengan kurangnya kuasa untuk bertahan, plasma akan bergabung semula menjadi gas neutral.

With insufficient sustaining power, plasmas recombine into neutral gas.

- (x) Pilih kenyataan yang salah yang menggambarkan tentang interaksi Angin Suria dengan jasad-jasad planet.

Choose the wrong statement that describes the Solar Wind interactions with Planetary Bodies

- A. Bagi planet yang tidak dilindungi oleh medan magnetik atau pun atmosfera, angin suria akan diserap oleh permukaan jasad yang pejal.

For a planet which is unprotected by either an intrinsic magnetic field or an atmosphere, the solar wind will be absorbed by the surface of the solid body.

- B. Bagi planet yang tidak dilindungi oleh medan magnetik atau pun atmosfera, satu kejutan busur akan terbentuk yang menghalang IMF daripada menembusi jasad tersebut.

For a planet which is unprotected by either an intrinsic magnetic field or an atmosphere, a bow shock will be formed which keeps the IMF from penetrating through the body.

- C. Planet yang mempunyai atmosfera tetapi yang tidak dilindungi oleh medan magnetik akan membentuk satu ionosfera yang kemudiannya akan membenarkan pengaliran arus elektrik dan menghasilkan satu medan magnetik lalu membentuk satu kejutan busur.

A planet with an atmosphere which is unprotected by an intrinsic magnetic field will form an ionosphere which will then support an electric current and generate a magnetic field resulting in a bow shock

- D. Bagi planet yang mempunyai magnetosfera, zarah-zarah angin suria akan dipesongkan mengelilingi magnetosfera tersebut.

For a planet with planetary magnetosphere, the solar wind particles are deflected around the magnetosphere.

BAHAGIAN B/PART B

Jawab **EMPAT** soalan sahaja
 Answer **FOUR** questions only

2. (a) Terangkan perbezaan di antara plasma dan gas.

Describe the differences between plasma and gas.

(5 markah/marks)

- (b) Berikan contoh-contoh plasma yang boleh didapati di bumi dan di angkasa.

Give examples of plasmas that can be found on Earth and in space.

(5 markah/marks)

- (c) Dalam plasma di alam semesta, zarah-zarah bercas akan mengalami tiga jenis daya yang mempengaruhi atau menentukan pergerakan zarah tersebut. Berikan persamaan bagi daya keseluruhan, \vec{F} , yang dikenakan ke atas zarah tersebut dengan cas q .

In plasma Universe, a charged particle experiences three forces which together determine the motion of the particle. State the equation of the total force, \vec{F} , on a particle with charge q :

(5 markah/marks)

- (d) Pergerakan zarah-zarah plasma boleh dibahagikan kepada tiga kategori iaitu pergerakan giro, pantulan dan hanyutan. Huraikan ketiga-tiga jenis pergerakan ini.

Plasmas motion can be divided into three categories which are gyro motion, bouncing motion and drift motion. Describe all of these three motions.

(5 markah/marks)

3. (a) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan fenomena jatuh-bebas.

Describe the meaning of free-fall

(5 markah/marks)

- (b) Terangkan kepentingan graviti dalam kapal angkasa yang mengorbit bumi sebagai platform. Dalam hal ini, huraikan peranan Hukum Graviti Alam Semesta.

*State the importance of gravity in an earth orbiting spacecraft as platform.
Describe the role of Law of Universal Gravitation in this matter.*

(5 markah/marks)

- (c) Berikan dua contoh platform mikrograviti.

State two examples of microgravity platforms.

(5 markah/marks)

- (d) Senaraikan 5 kesan utama daripada penurunan mendadak daya graviti.

State 5 main consequences of strong reduction in gravitational force.

(5 markah/marks)

5. (a) Kesan peristiwa tunggal terhadap kapal angkasa adalah terjadi daripada satu zarah bertenaga tinggi dan boleh dibahagikan kepada tiga kategori. Senaraikan kesan-kesan peristiwa tunggal ini dan huraikan bagaimana ianya terjadi dan akibat daripadanya.

Single Event Effects on a spacecraft is caused by a single energetic particle and can be further classified into three categories. Lists the Single Event Effects, describe their occurrence and consequences.

(9 markah/marks)

- (b) Pengecasan terhadap kapal angkasa boleh dibahagikan kepada dua iaitu pengecasan permukaan dan pengecasan dielektrik dalaman. Huraikan perbezaan di antara kedua-dua fenomena pengecasan ini.

Spacecraft charging can be classified into surface charging and deep dielectric charging. Describe the difference between these two charging phenomena.

(5 markah/marks)

- (c) Terangkan tiga akibat jangka panjang yang boleh dialami oleh sebuah kapal angkasa yang terdedah dengan Jumlah Dos Pengionan di Orbit Rendah Bumi.

Explain three long term consequences that can be experienced by a spacecraft which are exposed to a Total Ionizing Dose in its Low Earth Orbit.

(6 markah/marks)

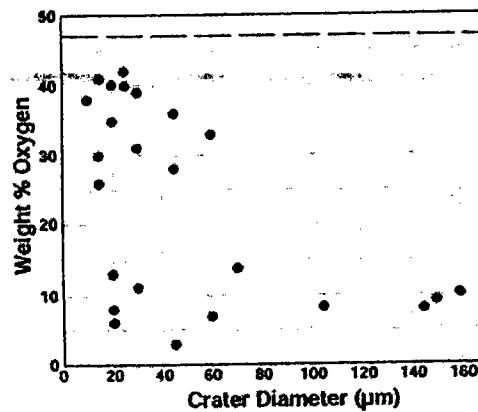
6. (a) Senaraikan risiko atau bahaya puing orbit terhadap kapal angkasa berdasarkan kumpulan saiznya dan senaraikan jenis perlindungan yang boleh diberi untuk setiap kumpulan saiz itu jika ada.

List the risks or dangers of orbital debris to a spacecraft based on its size group and state the type of protection that can be provided for each group if any.

(8 markah/marks)

- (b) Gambarajah di bawah menunjukkan keputusan kajian saiz diameter lekuk yang disebabkan oleh serpihan aluminium yang menghentam permukaan kapal angkasa berdasarkan peratusan kandungan oksigen dalam aluminium tersebut. Terangkan keputusan yang dapat ditakrifkan daripada gambarajah ini.

Figure below shows the results of research on aluminum debris impacting on spacecraft surface versus the percentage of oxygen content. Explain the results shown on the graph.



(6 markah/marks)

- (c) Terangkan dua jenis tindakan yang boleh diambil bagi mengurangkan risiko terhadap bahaya puing orbit terhadap kapal angkasa dan berikan komen anda tentang keberkesanan setiap tindakan tersebut.

Explain two actions that can be taken to mitigate the risks of orbital debris to a spacecraft and provide your comments for the efficiency of each action.

(6 markah/marks)

7. (a) Gambarajah di bawah menunjukkan graf perbezaan keamatan di antara proton dan elektron melawan altitud.

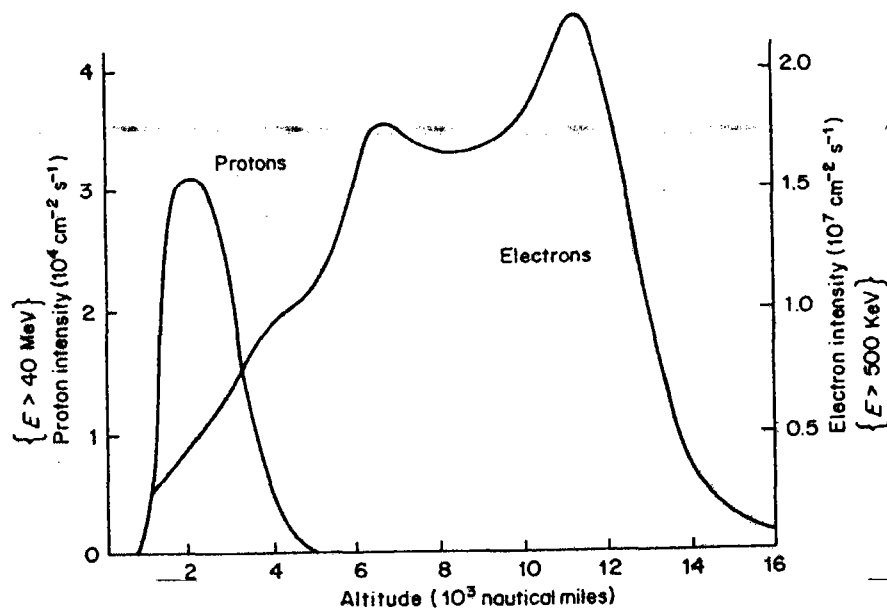
The figure below indicates the differences of intensity between protons and electrons as a function of altitude.

- (i) Huraikan secara umum graf tersebut dan kaitkan jawapan anda dengan keadaan di Sabuk Van Allen.

Describe the graph in general terms and relate your answer with the situation in Van Allen Belt.

- (ii) Senaraikan perbezaan kesan radiasi di antara zarah-zarah proton dan zarah-zarah elektron ini terhadap kapal angkasa.

List the differences of radiation effects imposed by protons and electrons towards a spacecraft.



(10 markah/marks)

- (b) Sebuah satelit di Orbit Rendah Bumi telah menggunakan perak sebagai bahan utama untuk panel surianya. Bagaimanapun, setelah baru dua tahun mengorbit bumi, permukaan panel suria satelit tersebut telah banyak yang rosak disebabkan oleh karat yang secara tidak langsung memendekkan jangka hayat satelit tersebut untuk beroperasi. Huraikan bagaimana ini boleh terjadi dan apakah yang boleh dilakukan sebelum satelit tersebut dihantar ke angkasa untuk mencegah masalah ini.

A satellite in Low Earth Orbit used silver as the main material for its solar panel. However, after two years orbiting the earth, the surface of the solar panels suffers a serious damage due to rusting which in turn reduce the satellite's operational life time. Describe how does this happens and what can be done before the satellite is sent to space to avoid this problem.

(10 markah/marks)

oooo000ooo

Lampiran A/Appendix A

Kertas Jawapan ESA387/3/Answer Paper ESA387/3

Arahan : Hitamkan jawapan yang sesuai
Instruction : Shade/bold the appropriate answer

- | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| i) | =A= | =B= | =C= | =D= |
| ii) | =A= | =B= | =C= | =D= |
| iii) | =A= | =B= | =C= | =D= |
| iv) | =A= | =B= | =C= | =D= |
| v) | =A= | =B= | =C= | =D= |
| vi) | =A= | =B= | =C= | =D= |
| vii) | =A= | =B= | =C= | =D= |
| viii) | =A= | =B= | =C= | =D= |
| ix) | =A= | =B= | =C= | =D= |
| x) | =A= | =B= | =C= | =D= |