

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1991/92

Mac/April 1992

JAZ 241 - Kaedah Matematik I/Kerelatifan

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
 - Jawab SEMUA soalan. Setiap soalan bernilai 100 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.
 - Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.
 - Alat pengira elektronik boleh digunakan.
-

1. Suatu atom radioaktif bergerak relatif dengan makmal pada laju $0.3c$ ke arah x positif. Kalau ia mengeluarkan elektron pada laju $0.8c$ relatif dengan rangka rehat atom itu, tentukan halaju elektron seperti yang diperhatikan oleh pemerhati di dalam makmal apabila elektron itu dikeluarkan
- (a) ke arah x positif, dan (50 markah)
(b) ke arah y positif. (50 markah)

2. (a) Dalam penghapusan pasangan elektron-positron, tenaga sebanyak 1.02 MeV dihasilkan. Anggapkan bahawa pion π^+ dan π^- yang sama jisim dihasilkan dalam suatu pelanggaran berdepan di antara suatu elektron dengan suatu positron seperti yang dinyatakan dalam persamaan



Kalau positron dan elektron kini mempunyai tenaga yang sama, berapakah tenaga kinetik setiapnya dalam rangka makmal untuk berlakunya tindak balas di atas? Tenaga rehat setiap pion adalah 139.6 MeV .

(50 markah)

- (b) Suatu permukaan satah dinyatakan dengan $2x + 3y + 6z = 12$. Dapatkan normal kepada permukaan ini. Dapatkan pula unjuran kepada satah xy suatu unsur dS daripada permukaan ini.

(50 markah)

3. (a) Kembangkan fungsi

$$f(z) = e^{z/(z-2)}$$

sebagai suatu siri Laurent di sekitar $z = 2$. Tentukan rantau penumpuan siri ini.

(60 markah)

- (b) Dengan bantuan bahagian (a) di atas, nilaikan kamiran

$$\oint_C e^{z/(z-2)} dz$$

di mana C ialah suatu bulatan $|z - 2| = 4$.

(40 markah)

4. (a) Tentukan dan kelaskan kesingularan fungsi $f(z)$ berikut:

(i) $f(z) = \frac{z-2}{z^2 + z-6}$

(ii) $f(z) = \frac{z}{z^2 - 4z + 5}$

(iii) $f(z) = e^{1/(z-1)}$

(iv) $f(z) = \frac{1}{z^3 - 3z - 2}$

(40 markah)

- (b) Tunjukkan bahawa

$$u(x,y) = 2xy$$

adalah suatu fungsi harmonik. Tentukan fungsi analitik $f(z)$ yang bahagian hakikinya adalah $u(x,y)$ ini.

(60 markah)

5. (a) Hukum Gauss mengenai suatu medan elektrik \vec{E} yang berakibat dari suatu taburan cas $\rho(\vec{r})$ dinyatakan dengan persamaan

$$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{\sigma} = 4\pi \int_V \rho(\vec{r}) dV$$

di mana $d\vec{\sigma}$ dan dV masing-masing menyatakan unsur dari permukaan S dan unsur dari isipadu V . Tunjukkan bahawa Hukum Gauss ini dapat dinyatakan dalam bentuk pembezaan seperti berikut:

$$\nabla \cdot \vec{E} = 4\pi\rho(\vec{r})$$

(30 markah)

(b) Nilaikan kamiran garisan

$$\oint_C [(x^2 + y^2) dx + 3xy^2 dy] ,$$

di mana C ialah suatu bulatan $x^2 + y^2 = 4$, dengan bantuan teorem Stokes.

(70 markah)

ooooo0ooooo