

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan
Sidang Akademik 1991/92

Jun 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. (a) Hitungkan momentum bagi suatu elektron yang mempunyai tenaga kinetik sebanyak 1.489 MeV.
(20 markah)
- (b) Hitungkan laju gerakan suatu bintang relatif dengan bumi kalau jarak gelombang garis D_2 (5890 Å) natrium yang dipancarnya diperhatikan mempunyai nilai 5920 Å di suatu makmal di bumi.
(40 markah)
- (c) Suatu zarah mempunyai tempoh hayat 10^{-7} s apabila diukur dalam rangka pegunnya. Kalau zarah itu mempunyai laju $0.98c$ relatif dengan makmal semasa ia dihasilkan, berapa jauhkah akan ia bergerak sebelum susutan berlaku bagi seorang pemerhati di dalam makmal ini?
(40 markah)
2. (a) Nyatakan dua postulat Einstein yang menjadi dasar untuk teori kerelatifan khas.
(20 markah)
- (b) Semasa sebuah kapal angkasa bergerak melalui suatu stesen angkasa, seorang penumpang di atas kapal itu menyala rokoknya dua kali pada selang masa 30 s. Berapakah tempoh masa antara dua penyalaan rokok penumpang itu seperti yang diukur oleh seorang yang berada di atas stesen angkasa kalau laju kapal angkasa relatif dengan stesen ialah $0.9c$.
(30 markah)
- (c) Dapatkan nilai atau nilai utama bagi fungsi berikut di $z = -1 + i$
 - (i) $f(z) = \ln z$
 - (ii) $f(z) = e^z$
(20 markah)

(d) Tunjukkan bahawa fungsi

$$f(z) = e^{2iz}$$

ialah suatu fungsi analitik.

(30 markah)

3. (a) Tunjukkan bahawa

$$U(x,y) = x^2 - y^2$$

ialah suatu fungsi harmonik. Dapatkan fungsi analitik $f(z)$ di mana $\text{Re}f(z) = U(x,y)$.

(50 markah)

(b) Nilaikan kamiran

$$\oint_c \frac{f(z)}{(z-1)^2} dz$$

di mana $f(z)$ adalah fungsi analitik di bahagian (a) di atas dan c ialah suatu bulatan $|z-1| = 2$.

(50 markah)

4. (a) Nilaikan kamiran $\oint_c \frac{dz}{z^2(z-3)}$

di mana c ialah suatu bulatan $|z-2| = \frac{3}{2}$

(30 markah)

(b) Nilaikan kamiran garisan

$$\oint_c [(x^2 - 2xy)dx + (y^2 - x^3y)dy]$$

dengan bantuan teorem Green kalau c ialah suatu segiempat yang berbucu di $(0,0)$, $(2,0)$, $(2,2)$ dan $(0,2)$.

(20 markah)

- (c) Nilaikan kamiran

$$\iint_S (x^3 dydz + x^2 ydzdx + x^2 zdx dy)$$

di mana S ialah suatu permukaan yang terdiri daripada suatu silinder $x^2 + y^2 = 4$ dan cakera $z = 0$ dan $z = 1$.

(50 markah)

5. (a) Kalau suatu vektor \vec{F} dinyatakan sebagai $\vec{F} = ax\vec{i} + by\vec{j} + cz\vec{k}$ di mana a,b,c adalah pemalar, nilaikan kamiran $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} dA$ untuk suatu permukaan sfera, S yang berpusat di asalan dan berjajari r.

(50 markah)

- (b) Suatu zarah bergerak di sepanjang suatu lengkung

$$\vec{r} = (t^3 - 2t)\vec{i} + 4t\vec{j} + (8t - 2t^3)\vec{k}$$

di mana t menyatakan masa. Tentukan halaju dan pecutan zarah itu pada masa $t = 2$.

(50 markah)

ooo0ooo