

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua

Sidang 1989/90

Mac/April 1990

MAT237 - Matematik Gunaan

Masa: [3 jam]

Jawab SEMUA soalan.

1. (a) Suatu sistem mengandungi empat zarah yang berjisim 2 kg masing-masing dengan kedudukan dan halaju berikut:

$$\underline{r}_1 = \underline{i} + \underline{j} + 3\underline{k} \quad , \quad \underline{v}_1 = 3\underline{i}$$

$$\underline{r}_2 = 4\underline{i} - 3\underline{j} + \underline{k} \quad , \quad \underline{v}_2 = 2\underline{j}$$

$$\underline{r}_3 = 5\underline{i} - \underline{j} \quad , \quad \underline{v}_3 = \underline{i} + 2\underline{j} + 4\underline{k}$$

$$\underline{r}_4 = 2\underline{j} - \underline{k} \quad , \quad \underline{v}_4 = 2\underline{i} + \underline{j}$$

Cari:

- (i) vektor kedudukan pusat jisim
- (ii) halaju pusat jisim
- (iii) momentum linear sistem
- (iv) momentum bersudut sistem terhadap asalan.

(20/100)

- (b) Suatu daya malar 3N bertindak atas zarah berjisim 2 kg yang kelajuan awalnya ialah 10 ms^{-1} (arah daya ialah dalam arah gerakan). Cari kelajuan selepas 5 saat.

(15/100)

.../2

- (c) Suatu sfera licin A berjisim $2m$ bergerak atas satah ufuk dengan kelajuan u . A berlanggar terus dengan sfera licin B (sama jejari dengan A) berjisim m yang sedang rehat. Jika pekali restitusi antara A dan B ialah e , cari kelajuan-kelajuan mereka selepas perlanggaran. Sfera B kemudian berlanggar dinding dan memantul dan berlanggar terus dengan A. Cari kelajuan A dan B selepas perlanggaran kedua antara mereka ini. Pekali restitusi antara B dan dinding ialah 1 .

(25/100)

- (d) Jika $\int_c \underline{F} \cdot d\underline{r}$ tidak bersandar atas lintasan c yang menghubungkan dua titik, tunjukkan wujud fungsi v sedemikian $\underline{F} = -\nabla v$.

(40/100)

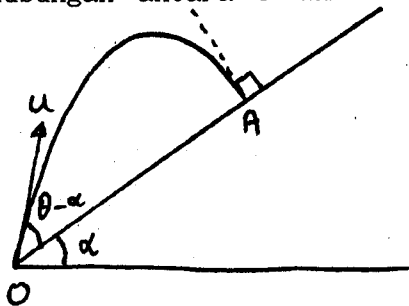
2. (a) Suatu daya bernilai $10N$ bertindak pada suatu jasad berjisim 10 kg . Jasad itu bergerak dari keadaan rehat. Hitungkan kerja dan kuasa purata yang dilaksanakan dalam tempoh masa saat keempat dan hitungkan juga kuasa seketika yang dilakukan oleh daya pada akhir saat keempat.

(20/100)

- (b) Suatu zarah diluncurkan dari titik A dengan kelajuan $u\text{ ms}^{-1}$ dan sudut peluncuran 60° . Selepas T saat, suatu zarah lain diluncurkan dari A dengan kelajuan $u\text{ ms}^{-1}$ dan sudut peluncuran 30° . Zarah-zarah berlanggar semasa penerbangan. Cari u dalam sebutan T .

(30/100)

- (c) Suatu zarah diluncurkan daripada titik O atas satah condong dengan sudut peluncuran $\theta - \alpha$. Jika zarah mengenai satah di A pada sudut tegak, cari hubungan antara θ dan α . Sudut kecondongan satah ialah α .



(30/100)

.../3

(d) Suatu zarah sedang menjalani gerakan harmonik mudah (GHM) dengan amplitud 2m. Jika kelajuannya ialah 2 ms^{-1} apabila zarah 1m dari pusat lintasan, cari

- (i) kala GHM
- (ii) halaju maksimum
- (iii) pecutan maksimum

(20/100)

3. (a) Jika $\underline{F} = (3x - 2y)\underline{i} + (y + 2z)\underline{j} - x^2\underline{k}$, nilaikan $\int_c \underline{F} \cdot d\underline{r}$ dari (0, 0, 0) ke (1, 1, 1) yang mana c ialah

- (i) garis lurus yang menghubungkan (0, 0, 0) dan (1, 1, 1).
- (ii) lengkung $x = z^2, z = y^2$.

(35/100)

(b) Tunjukkan

$$\underline{V} = (x + 2y + 4z)\underline{i} + (2x - 3y - z)\underline{j} + (4x - y + 2z)\underline{k}$$

ialah suatu medan daya abadi dan cari skalar keupayaan. Apakah kerja yang dilakukan dalam menggerakkan zarah dari (1, 1, 1) ke (2, 2, 2)?

(35/100)

(c) Kepada seorang penunggang basikal yang sedang menunggang ke arah selatan pada 20 km/jam, angin kelihatan bertiup ke selatan 60° barat. Apabila beliau mengurangkan kelajuan basikal ke 15 km/jam, angin kelihatan bertiup ke selatan 30° barat. Cari halaju sebenar angin.

(30/100)

.../4

4. (a) Suatu zarah bergerak sepanjang suatu lengkok ruang yang ditakrif oleh

$$x = e^{-t} \cos t, \quad y = e^{-t} \sin t, \quad z = e^{-t}.$$

Cari:

- (i) halaju
- (ii) kelajuan
- (iii) pecutan

pada sebarang masa t .

(30/100)

- (b) Koordinat polar suatu zarah diberi oleh

$$r = \alpha e^t + \cos t, \quad \theta = \alpha \sin t + \cos t.$$

Cari vektor-vektor halaju dan pecutan. α ialah suatu pemalar.

(30/100)

- (c) Suatu zarah berjisim m berada dalam keadaan rehat. Suatu daya malar 5N bertindak atas zarah selama 10 saat. Daya kemudian meningkat secara linear dengan masa sedemikian selepas 10 saat, daya menjadi 10N dan kekal pada nilai ini. Cari jarak yang dilalui oleh zarah dalam masa 30 saat daripada mula.

(40/100)

- ooo00ooo -