

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang 1987/88

ZCC 111/3 - Ilmu Mekanik Klasik I

Tarikh: 20 Jun 1988

Masa: 2.15 petang - 5.15 petang  
(3 jam)

Jawan KESEMUA LIMA soalan.  
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Suatu zarah yang jisimnya 10 kg bergerak di bawah pengaruh suatu medan daya dan vektor kedudukannya dinyatakan dengan

$$\vec{r} = (t^3, 3t - 8, -12t)m.$$

Hitungkan bagi zarah itu,

- (i) halaju purata di dalam saat kedua  
(10/100)
  - (ii) tenaga kinetik sebagai fungsi masa  $t$   
(10/100)
  - (iii) perubahan momentum dari masa  $t = 1$  ke  $t = 3s$   
(10/100)
  - (iv) daya yang bertindak sebagai fungsi masa  $t$   
(10/100)  
dan
  - (v) tork yang bertindak padanya terhadap asalan koordinat.  
(10/100)
- (b) Suatu zarah dilemparkan secara tegak ke atas dengan kelajuan  $V$  m/s. Selepas masa  $T$  saat, suatu zarah yang lain dilemparkan ke atas dari tempat yang sama dengan kelajuan yang sama.
- (i) Berapakah ketinggian maksimum zarah pertama itu?  
(10/100)
  - (ii) Tunjukkan bahawa kedua-dua zarah itu akan bertemu di ketinggian  $h$  yang dinyatakan dengan

- 2 -

$$h = \frac{4V^2 - g^2 T^2}{8g} \text{ m.}$$

Di sini  $g$  ialah pecutan oleh graviti bumi.  
Jelaskan had bagi nilai  $T$  itu?

(40/100)

2. Dua zarah yang berjisim sama dilemparkan secara terikat dengan kelajuan 60 m/s pada sudut lemparan  $37^\circ$  dari datar. Pada ketinggian maksimum, kedua-dua zarah itu terpisah. Salah satu zarah jatuh secara tegak ke bumi manakala yang satu lagi bergerak berterusan.

(i) Berapakah ketinggian maksimum itu?

(20/100)

(ii) Berapakah halaju zarah pertama (zarah yang jatuh secara tegak) apabila ia menghentam tanah?

(20/100)

(iii) Berapakah halaju zarah kedua di kedudukan ketinggian maksimum ketika terpisah daripada zarah pertama?

(20/100)

(iv) Berapakah julat zarah kedua itu dari titik permulaan pelepasan itu?

(20/100)

(v) Berapakah halaju zarah kedua itu ketika ia menghentam tanah?

(20/100)

3. (a) (i) Jelaskan maksudnya halaju lepasan.

(10/100)

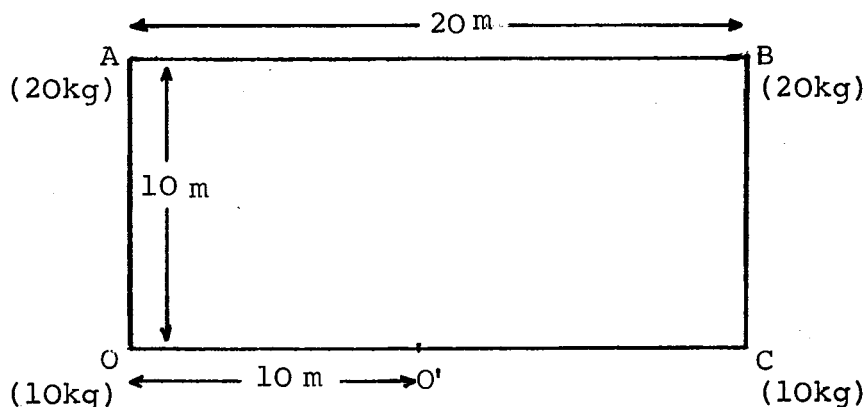
(ii) Terbitkan suatu ungkapan dalam sebutan  $g$  (pecutan oleh graviti) dan  $R$  (jejari planet) bagi halaju lepasan  $V$ . Anggarkan suatu nilai bagi  $V$  dari permukaan bumi.

(40/100)

.../3

- 3 -

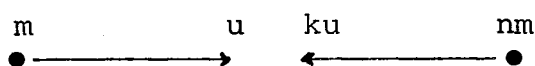
(b)



Empat zarah, O, A, B dan C dengan jisim seperti yang ditunjukkan di dalam rajah ditempatkan di penjuru-penjuru suatu segiempat tegak.

- (i) Di manakah pusat jisim sistem itu?  
(Gunakan O sebagai asalan koordinat)  
(10/100)
- (ii) Berapakah daya kegravitian ke atas zarah O oleh zarah-zarah yang lain? (20/100)
- (iii) Berapakah kerja dilaksanakan untuk memindahkan zarah O itu ke O' ? (20/100)

4.



Suatu zarah yang berjisim  $m$  dan berkelajuan  $u$  berlanggar secara kenyal dengan suatu zarah lain yang berjisim  $nm$  dan berkelajuan  $ku$  dari arah yang berlawanan.  $k$  dan  $n$  ialah pemalar. Selepas pelanggaran, kedua-dua zarah itu menganjal dengan kelajuan yang sama tetapi ke arah berlawanan.

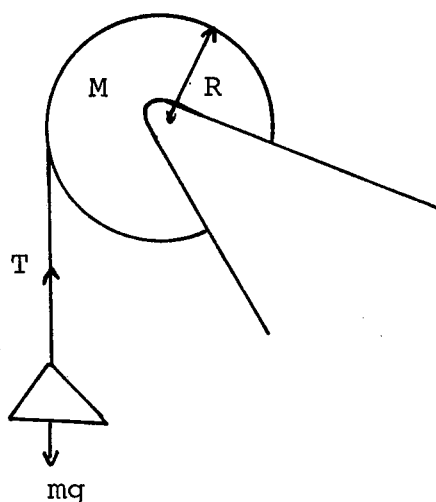
- (i) Dapatkan suatu hubungan di antara  $k$  dan  $n$ .  
(40/100)
- (ii) Berapakah kelajuan anjal itu?  
(15/100)
- (iii) Bincangkan kes  $k = 1$ .  
(15/100)

.../4

- (b) Suatu zarah melakukan gerakan harmonik mudah. Pecutan maksimumnya ialah  $50 \text{ m/s}^2$  dan kelajuan maksimumnya ialah  $10 \text{ m/s}$ . Jika zarah itu bermula dari asalan koordinat, dapatkan suatu ungkapan bagi sesarannya sebagai fungsi dari masa  $t$ . Berapakah jumlah tenaga mekaniknya jika jisimnya ialah  $10 \text{ kg}$ ?

(30/100)

5.



Suatu cakera yang berjisim  $M$  dan berjejari  $R$  dipasangkan pada suatu gandar tanpa geseran. Seurat tali ringan dibalutkan sekeliling bingkai cakera itu dan suatu beban yang berjisim  $m$  digantungkan seperti ditunjukkan di dalam rajah.

- (a) Rumuskan persamaan gerakan bagi beban  $m$  itu. (5/100)
- (b) Jika cakera itu berguling tanpa bergelingsir, rumuskan satu hubungan antara tork dan pecutan sudut cakera itu. (10/100)
- (c) Dapatkan tegangan tali  $T$  dan pecutan sudut cakera itu dalam sebutan  $m$ ,  $M$ ,  $g$  dan  $R$ . (25/100)
- (d) Jika cakera itu bermula dari keadaan rehat, berapakah kerja dilaksanakan oleh tork dalam masa 5 saat? (20/100)

.../5

- 5 -

- (e) Berapakah perubahan tenaga keupayaan beban itu dalam masa itu? (20/100)
- (f) Dapatkan hubungan di antara perubahan tenaga keupayaan beban itu dengan tenaga kinetiknya dan tenaga kinetik putaran cakera itu. (20/100)

-ooo00ooo-

