

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1988/89

Jun 1989

ZCC 111/3 Ilmu Mekanik Klasik I

Masa : (3 jam)

Jawab KESEMUA LIMA soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

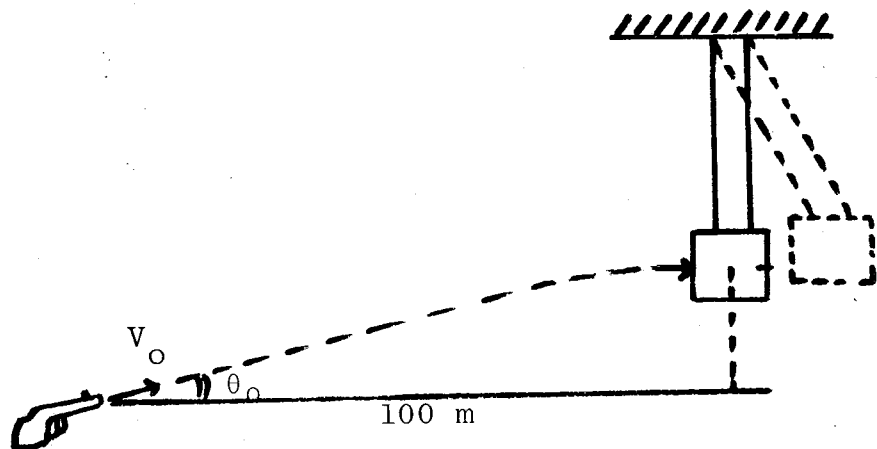
1. (a) Vektor sesaran suatu zarah yang berjisim 10 kg sebagai fungsi masa t dinyatakan dengan

$$\vec{r} = \left(10 \cos \frac{\pi t}{6}, 10 \sin \frac{\pi t}{6}, 0 \right) \text{m}$$

- (i) Apakah bentuk lintasan gerakan zarah itu? Lakarkan lintasan itu. (15/100)
- (ii) Berapakah perubahan momentum zarah itu dari masa $t = 0$ ke $t = 6$ s? (15/100)
- (iii) Berapakah tenaga kinetik zarah itu pada masa $t = 0$ s? (10/100)
- (iv) Berapakah daya yang bertindak pada zarah itu apabila ia berada di kedudukan $(10, 0, 0)$ m? Ke manakah arah daya itu? (15/100)
- (v) Hitungkan tork dan momentum sudut zarah itu terhadap asalan koordinat. (15/100)
- (b) Suatu zarah melaksanakan gerakan harmonik mudah di dalam 1 dimensi. Kelajuan maksimumnya ialah 20 m/s dan pecutan maksimumnya ialah 100 m/s².
- (i) Berapakah kala gerakan itu?
- (ii) Berikan suatu ungkapan bagi sesaran x sebagai fungsi masa t bagi gerakan itu.
- (iii) Berapakah jumlah tenaga mekanik zarah itu jika jisimnya ialah 5 kg? (30/100)

2. (a) Nyatakan kedua-dua kamiran gerakan mengenai daya \vec{F} dan terbitkan perhubungan kamiran-kamiran itu dengan momentum linear dan tenaga kinetik. (40/100)
- (b) Daya yang bertindak pada suatu jasad yang berjisim 10 kg dinyatakan sebagai fungsi masa t dengan $\vec{F}(t) = (10t, 0, 0)$ N. Zarah itu bergerak dari keadaan rehat di asalan koordinat.
- (i) Berapakah impuls yang bertindak pada jasad tersebut dari masa $t = 0$ ke $t = 5$ s? (10/100)
- (ii) Berapakah halaju zarah itu sebagai fungsi masa t ? (10/100)
- (iii) Berapakah kerja dilaksanakan di dalam tempoh masa 5 s itu? (20/100)
- (iv) Berapakah kuasa seketika pada $t = 5$ s? (20/100)

3. (a)

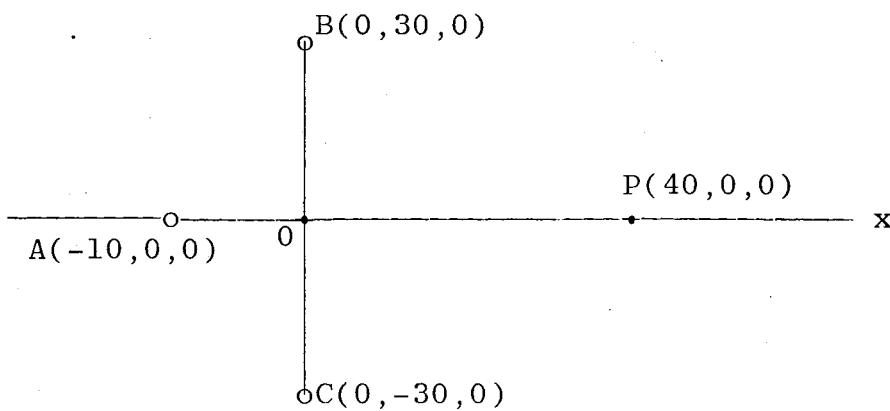


Sepucuk senapang udara digunakan untuk menembak satu bongkah kayu tergantung pada jarak 100 m darinya. Peluru yang keluar dengan sudut tembak θ_0 mengena bongkah itu secara mendatar. Kelajuan keluar peluru V_0 ialah 100 m/s.

.../3-

- (i) Berapakah sudut tembak θ_0 itu? (15/100)
 - (ii) Berapakah masa penerbangan peluru itu sebelum ia mengena bongkah? (15/100)
 - (iii) Diberi jisim peluru $m = 0.05$ kg dan jisim bongkah $M = 5$ kg serta maklumat bahawa peluru tinggal di dalam bongkah selepas "pelanggaran" itu. Hitungkan perubahan maksimum bagi tinggi bongkah itu di dalam proses pelanggaran tersebut. (30/100)
- (b) Suatu molekul yang kelajuannya 200 m/s berlanggar dengan suatu molekul serupa yang pegun. Selepas pelanggaran, molekul pertama bergerak pada sudut 60° dari arah mulanya.
- (i) Carilah kelajuan dan arah kedua-dua molekul itu selepas pelanggaran yang dianggarkan kenyal itu. (30/100)
 - (ii) Hitungkan halaju pusat jisim sistem dua molekul itu. (10/100)

4. (a)



Tiga zarah, A, B dan C, setiapnya berjisim 100 kg ditempatkan seperti yang ditunjukkan di dalam rajah di atas.

.../4-

(i) Hitungkan keamatan kegravitian yang disebabkan oleh ketiga-tiga zarah itu di kedudukan asalan koordinat $O(0,0,0)$ dan di $P(40,0,0)m$.
(40/100)

(ii) Berapakah kerja dilaksanakan untuk memindahkan satu zarah yang berjisim 5 kg dari O ke P ?
(30/100)

(b) (i) Tunjukkan bahawa pecutan graviti g di permukaan sesuatu planet dinyatakan dengan

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

di mana G ialah pemalar kegravitian, M ialah jisim planet dan R ialah jejari.
(15/100)

(ii) Suatu planet hipotetik mempunyai ketumpatan purata yang sama dengan bumi kita dan jejari tiga kali ganda jejari bumi kita. Diberi $g(\text{bumi})$ ialah 9.8 m/s^2 , berapakah " g " bagi planet tersebut?
(15/100)

5. (a) Lubang yang kecil telah digerek pada tempat-tempat tertentu sepanjang paksi suatu pembaris meter. Pembaris tersebut digantungkan pada suatu pin melalui salah satu lubang itu, lalu melakukan ayunan kecil.

(i) Berapakah momen inersia pembaris tersebut (jisimnya M dan panjangnya m) terhadap titik gantungan yang berjarak r dari pusat pembaris itu?
(20/100)

(ii) Berapakah kala ayunan pembaris itu sebagai fungsi dari r ?
(15/100)

(iii) Berapakah nilai bagi r apabila kala ayunan adalah minimum?
(20/100)

.../5-

- (b) Suatu sfera pejal yang jisimnya M dan jejari R berguling dari keadaan rehat tanpa tergelincir ke bawah satu satah condong yang bersudut 30° .
- (i) Berapakah pecutan sfera itu? (15/100)
- (ii) Berapakah kelajuannya selepas berguling sejauh 14 m di atas satah itu? (15/100)
- (iii) Berapakah jumlah tenaga kinetik sfera itu pada ketika itu? (15/100)

- oooOooo -

