

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2003/2004

September - Oktober 2003

ZCA 101/4 - Fizik I (Mekanik)

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua ENAM soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. Vektor sesaran suatu projektil yang berjisim 1 kg dinyatakan dengan

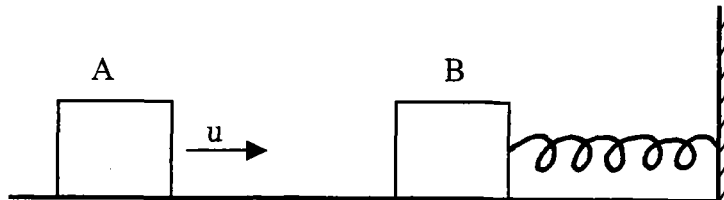
$$\vec{r} = (20t, 60 + 20t - 5t^2, 0)\text{m}.$$

- (a) Dengan menyediakan suatu jadual bagi komponen - x dan komponen - y dari masa $t = 0\text{s}$ ke $t = 6\text{s}$, lakarkan lintasan projektil tersebut dalam dua dimensi.
(25/100)
- (b) Tentukan dari bahagian (a) kuantiti-kuantiti berikut:
Masa penerbangan T
Ketinggian maksimum H
Julat mengufuk R .
(15/100)
- (c) Tentukan halaju projektil (vektor) pada masa $t = 0\text{ s}$. Berapakah kelajuan lemparan V_0 ? Berapakah sudut lemparan θ_0 ?
(20/100)
- (d) Tentukan tenaga kinetik dan tenaga keupayaan projektil di akhir lintasannya.
(20/100)

...2/-

- (e) Kirakan tork (vektor) yang bertindak pada projektil di akhir lintasannya.
(20/100)

2. (a)



Suatu jasad A yang berjisim m dengan kelajuan mendatar u berlanggar secara kenyal dengan jasad B yang pegun yang berjisim sama. Jasad B itu tersambung dengan suatu spring ringan yang mempunyai pemalar spring k . Sistem itu mampu bergerak secara mendatar di atas lantai yang licin (tanpa geseran).

- (i) Tentukan kelajuan A dan B selepas pelanggaran kenyal tersebut.
(30/100)
- (ii) Diberi nilai $m = 1 \text{ kg}$, $u = 4 \text{ m/s}$ dan $k = 100 \text{ N/m}$.
Hitungkan pemampatan maksimum bagi spring selepas pelanggaran A dengan B.
(15/100)
- (iii) Huraikan secara ringkas gerakan sistem B dan spring selepas pelanggaran.
(15/100)
- (b) Sebahagian jalan yang rata mempunyai jejari kelengkungan $r = 100 \text{ m}$. Sebuah kereta yang berjisim 1000 kg mengelilingi lengkung tersebut dengan kelajuan $V = 30 \text{ m/s}$.
- (i) Berapakah daya memusat yang bertindak pada kereta?
(15/100)
- (ii) Tentukan sama ada pekali geseran μ sebanyak 0.50 di antara tayar dan jalan adalah mencukupi supaya kereta dapat mengelilingi lengkung itu.
(10/100)
- (iii) Cadangkan satu cara yang boleh menjadikan gerakan kereta itu lebih selamat.
(15/100)

...3/-

3. (a) Diberi data-data berikut:

$$g \text{ (bumi)} = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$R \text{ (bumi)} = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$$

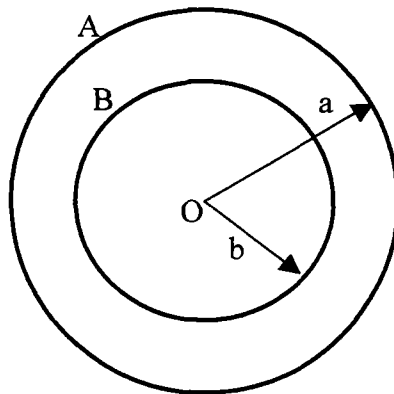
$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

Terbitkan ungkapan yang sepadan lalu hitungkan nilai untuk kuantiti-kuantiti berikut:

- (i) Jisim bumi
 (ii) Halaju lepasan dari permukaan bumi.

(60/100)

- (b)



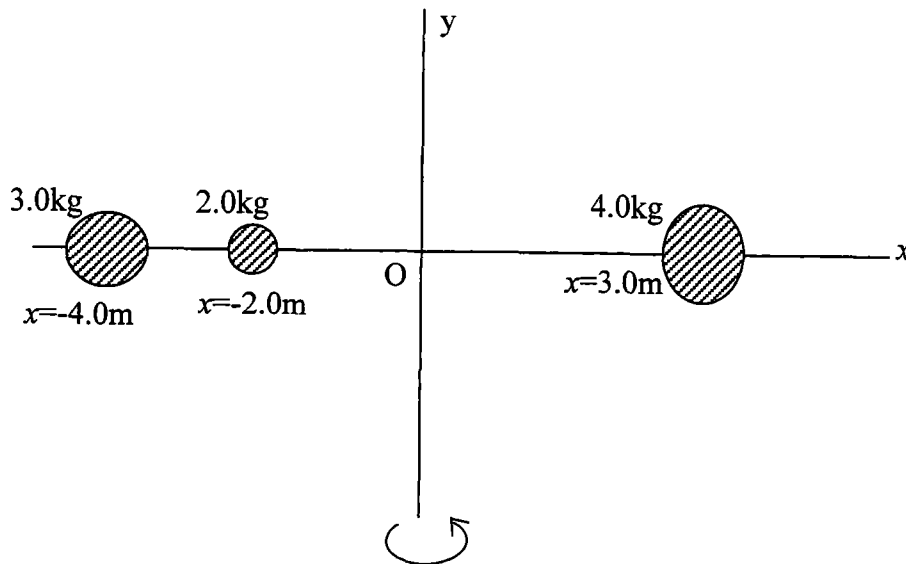
Suatu sistem terdiri daripada dua lapisan sfera yang sepusat. Jasad A berjisim M dan berjajari a manakala jasad B berjisim M pula tetapi jejajarnya b . Tentukan (dalam sebutan G)

- (i) Keamatan kegravitian di permukaan A, permukaan B dan di pusat O masing-masing.
 (15/100)
- (ii) Keupayaan kegravitian di permukaan A, permukaan B dan dipusat O masing-masing.
 (15/100)
- (iii) Kerja yang dilakukan untuk memindahkan suatu jasad kecil yang berjisim m dari permukaan A ke pusat O.
 (10/100)

...4/-

4. (a) Rajah di bawah menunjukkan suatu rod tegar dengan jisimnya boleh diabaikan terletak sepanjang paksi x, menghubungkan tiga zarah kecil. Jika sistem itu berputar sekitar paksi y dengan laju sudut 3.00 rad/s , cari
- Momen inersia sekitar paksi y dan jumlah tenaga kinetik putaran dinilai daripada $\frac{1}{2}I\omega^2$ dan
 - Laju tangen setiap zarah dan jumlah tenaga kinetik dinilai daripada $\sum \frac{1}{2}m_i v_i^2$.

(50/100)



- (b) Vektor kedudukan suatu zarah berjisim 2.00 kg diberikan sebagai fungsi masa oleh $\mathbf{r} = (10.00\mathbf{i} + 5.00t\mathbf{j}) \text{ m}$. Tentukan momentum sudut zarah sekitar titik asalan, sebagai fungsi masa.

(25/100)

- (c) Sebuah kapal terbang tiba di terminal dan enjinnya dimatikan. Rotor salah satu enjin itu mempunyai laju sudut awal ikut arah jam 2000 rad/s . Putaran enjin diperlahankan dengan pecutan sudut bermagnitud 80.0 rad/s^2 .

- Tentukan laju sudut rotor itu selepas 15.0 s .
- Berapa lamakah masa yang diambil oleh rotor itu untuk berhenti?

(25/100)

- 5 (a) Suatu tangga seragam dengan panjang L dan jisim M disandarkan pada suatu dinding tak geseran. Tangga itu membuat sudut θ dengan ufuk.

...5/-

- (i) Cari daya mengufuk dan daya menegak yang ditindakkan oleh lantai ke atas tapak tangga apabila seorang ahli bomba berjisim m berada pada jarak x dari dasar.
- (ii) Jika tangga itu hampir gelincir apabila ahli bomba itu berada pada jarak d dari dasar, berapakah pekali geseran statik di antara tangga dan lantai?
(50/100)
- (b) (i) Dengan menggunakan perkataan, terangkan tentang Modulus Young dan berikan persamaannya yang berkaitan.
- (ii) Suatu blok digantungkan oleh empat dawai pada penjurunya. Dawai-dawai itu mempunyai panjang 5 m dan diameter 2.0 mm. Modulus Young untuk bahan dawai itu adalah 180,000 MPa. Berapa jarakkah blok itu jatuh disebabkan oleh pemanjangan dawai jika suatu beban 120 N diletakkan pada pusat blok itu?
(50/100)
- 6 (a) Suatu cecair X berketumpatan $13,600 \text{ kg/m}^3$ dicurahkan ke dalam suatu tiub U yang mempunyai lengan kiri dan kanan masing-masing dengan luas keratan rentas $A_1 = 10.0 \text{ cm}^2$ dan $A_2 = 4.0 \text{ cm}^2$.
- (i) Jika 0.2 kg air berketumpatan 1000 kg/m^3 dicurahkan ke dalam lengan kanan tiub itu, cari panjang turus air di dalam lengan kanan tiub itu. Berapa jarak kenaikan cecair itu dalam lengan kiri tiub U?
- (ii) Jika 0.2 kg air berketumpatan 1000 kg/m^3 dicurahkan ke dalam lengan kiri tiub U, cari panjang turus air di dalam lengan kiri tiub itu. Berapa jarak kenaikan cecair itu dalam lengan kanan tiub U?
(60/100)
- (b) Suatu paip mengufuk berdiameter 15.0 cm mempunyai pengurangan diameter yang seragam kepada suatu paip berdiameter 5.0 cm. Jika tekanan air di dalam paip lebih besar adalah $8.00 \times 10^4 \text{ Pa}$ dan tekanan air di dalam paip lebih kecil adalah $6.00 \times 10^4 \text{ Pa}$, berapakah kadar aliran air menerusi paip itu?
Diberi: Ketumpatan air = 1000 kg/m^3 .
(40/100)