

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1995/96

Oktober/November 1995

ZCA 101 - Fizik I (Mekanik)

Masa : [3 jam]

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

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

- 1.(a) Suatu zarah berjisim 2 kg bergerak dalam suatu medan daya bersandaran masa yang diberikan oleh

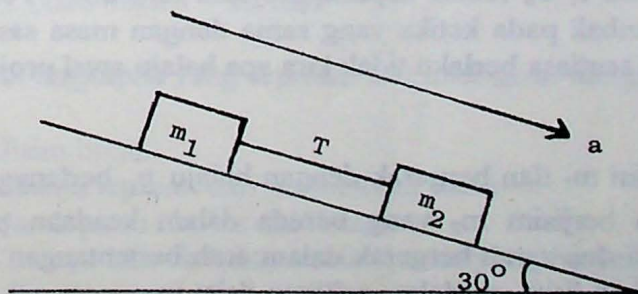
$$\underline{F} = 24t^2 \hat{i} + (36t - 16)\hat{j} - 12t \hat{k}$$

Dengan membuat anggapan bahawa pada $t = 0$ zarah berada pada $\underline{r}_0 = 3\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}$ m dan mempunyai halaju $\underline{v}_0 = 6\hat{i} + 15\hat{j} - 8\hat{k}$ ms⁻¹ tentukan:

- [i] halaju pada sebarang masa t
- [ii] kedudukan zarah pada sebarang masa t
- [iii] tork terhadap asalan bagi zarah pada sebarang masa t

(60/100)

(b)



Gambarajah 1

Gambarajah 1 menunjukkan dua blok berjisim m_1 dan m_2 dihubungkan oleh scutas dawai yang jisimnya boleh diabaikan. Katakan sudut kecondongannya

ialah 30° dan pekali geseran m_1 dan m_2 dengan permukaan kecondongan ialah $\frac{1}{7}\sqrt{3}$ dan $\frac{1}{10}\sqrt{3}$. Hitunglah

- [i] tegangan dawai T
[ii] pecutan kedua-dua blok

(40/100)

- 2.(a) Suatu jisim bergerak dibawah pengaruh fungsi tenaga keupayaan berbentuk

$$V = c + d(x - x_0)$$

dengan c, d adalah malar.

Dapatkan

- [i] Apakah nilai x supaya daya ke atas jisim sifar?
[ii] Magnitud dan arah daya ke atas jisim pada $x = 0$

(50/100)

- (b) Timbangkan suatu lintasan pada satah x - y yang diperihalkan oleh garis lurus $(0,0)$ ke $(3,0)$ ke $(3,2)$ ke $(0,2)$ dan ke $(0,0)$, dengan titik-titik (x,y) dalam unit meter.

- [i] Tunjukkan daya $\vec{F} = 6xy \hat{x} + 3x^2 \hat{y}$ adalah abadi
[ii] Tentusahkan bahawa daya $\vec{F} = x^2y \hat{x} + x^2 \hat{y}$ adalah tidak abadi

(50/100)

- 3.(a) Katakan suatu projektil dituju terus ke arah suatu sasaran yang mempunyai koordinat polar awal r, θ_0 relatif kepada projektil tersebut. Tunjukkan bahawa jika projektil di tembak pada ketika yang sama dengan masa sasaran dijatuhkan, perlanggaran akan sentiasa berlaku tidak kira apa halaju awal projektil.

(60/100)

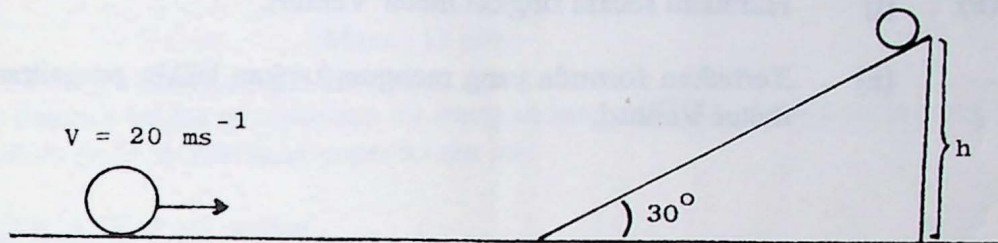
- (b) Suatu zarah berjirim m_1 dan bergerak dengan halaju \underline{u}_1 berlanggar secara kenyal dengan zarah lain berjirim m_2 yang berada dalam keadaan pegun. Selepas perlanggaran kedua-dua zarah bergerak dalam arah bertentangan dengan kelajuan yang sama. Tentukan jisim m_2 dalam sebutan jisim m_1

(40/100)

- 4.(a) Suatu rod seragam yang halus (jejari diabaikan) berjirim m dibenarkan membuat ayunan kecil dalam suatu satah tegak terhadap satu daripada hujungnya. Jika kala bagi ayunan ialah 1 saat, tentukan panjang rod tersebut L .

(30/100)

- (b) Satu sfera pepejal yang seragam bergolek di atas permukaan ufuk dengan halaju 20 ms^{-1} , kemudian ia bergolek ke atas satah condong seperti di dalam Gambarajah 2. Jika kehilangan geseran diabaikan, berapakah nilai h apabila sfera itu berhenti?



Gambarajah 2

(30/100)

- (c) [i] Berikan takrif tegasan linear, terikan linear, jasad tegar dan nisbah Poisson.
- [ii] Tunjukkan bahawa nisbah Poisson ialah 0.5 untuk seurat dawai yang isipadunya tidak berubah walaupun memanjang di bawah kesan tegangan.

(40/100)

5. Diberi data-data berikut:

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

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

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

$$T (\text{kala bulan}) = 28 \text{ hari}$$

Terbitkan ungkapan yang sepadan lalu hitungkan dengan data-data yang diberi:

- [a] Jisim bumi
- [b] Halaju lepasan dari permukaan bumi
- [c] Jarak purata bulan dari bumi
- [d] Tenaga kinetik suatu satelit buatan yang berjisim 100 kg di ketinggian $0.6 \times 10^6 \text{ m}$ atas permukaan bumi.

(100/100)

- 6.(a) [i] Dengan menyatakan anggapan-anggapan yang berpadanan, terbitkan persamaan Bernoulli untuk pengaliran cecair.

- [ii] Air di pam pada kelajuan 0.5 m/s melalui satu paip yang berjejari 2 cm pada tekanan 3.0×10^5 Pa di tingkat bawah. Di tingkat ketiga (10 m atas) air keluar melalui paip yang berjejari 1 cm. Hitungkan kelajuan air keluar dan tekanan dalam paip itu. (60/100)
- (b) [i] Huraikan secara ringkas meter Venturi.
- [ii] Terbitkan formula yang mengungkapkan halaju pengaliran cecair melalui meter Venturi. (40/100)

- oooOooo -