

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1995/96

Mac/April 1996

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) Di suatu tempat yang lapang, seorang penuntut fizik melukis sistem koordinat xy . Dari titik asal, dia berjalan 14.0 m pada sudut 30° lawan jam dari paksi x positif. Kemudian ia beralih dan berjalan 18.0 m pada sudut 60° di bawah suatu garisan yang selari dengan paksi x positif. Tentukan magnitud dan arah pergerakan yang berikutnya, sekiranya pergerakan bersih dari titik asal menjadi 16.0 m pada sudut 50.0° di bawah paksi x positif.

(50/100)

- (b) Untuk vektor-vektor:

$$\vec{A} = -2.0\hat{i} + 5.0\hat{j} + 2.0\hat{k}$$

$$\vec{B} = 4.0\hat{i} + 1.0\hat{j} - 2.0\hat{k}$$

$$\vec{C} = 2.0\hat{i} + 3.0\hat{j} - 1.0\hat{k}$$

$$\vec{D} = 1.0\hat{i} - 1.0\hat{j} + 1.0\hat{k}$$

carikan nilai-nilai skalar ℓ , m dan n apabila $\ell\vec{A} + m\vec{B} + n\vec{C} = \vec{D}$.

(50/100)

2. (a) Terdapat satu titik di antara bumi dan bulan di mana suatu roket akan mengalami tarikan kegravitian yang sama dari kedua-duanya. Sejauh manakah dari pusat bumi, titik kegravitian neutral ini berada?

(40/100)

...2/-

- (b) Newton, tanpa mengetahui nilai berangka pemalar kegravitian G , boleh mengira nisbah jisim matahari dan jisim mana-mana planet dengan syarat planet itu mempunyai bulan.

- (i) Tunjukkan untuk orbit yang membulat,

$$\frac{M_s}{M_p} = \left(\frac{R_p}{R_m} \right)^3 \left(\frac{T_m}{T_p} \right)^2$$

M_s = jisim matahari

M_p = jisim planet

R_p = jarak antara planet dan matahari

R_m = jarak antara bulan dan planet

T_m = kala bulan mengelilingi planet

T_p = kala planet mengelilingi matahari.

(30/100)

- (ii) Jika planet itu bumi kita, $R_p = 1.50 \times 10^8$ km,
 $R_m = 3.85 \times 10^5$ km,
 $T_m = 27.3$ hari
 $T_p = 365.2$ hari.

Kirakan nisbah $\frac{M_s}{M_p}$.

(30/100)

3. (a) Sebuah motor berjisim 60 kg duduk di atas empat blok silinder getah. Setiap silinder getah berketinggian 3 cm dan luas keratan rentasnya ialah 15 cm^2 . Modulus ricih getah itu ialah 2 Mpa.

- (i) Jika suatu daya 300 N, dari tepi, dikenakan pada motor, sejauh manakah ia akan bergerak ke tepi.

- (ii) Kirakan juga frekuensi motor itu. (Abaikan jisim blok getah.)

(50/100)

- (b) Suatu kapal ditunda dengan kabel keluli. Jika seretan kapal ialah 5×10^3 N dan terikan putus kabel ialah 0.025, kirakan diameter kabel yang paling kurus yang boleh dibenarkan untuk menunda. (Modulus Young untuk keluli = 200×10^9 Pa.)

(50/100)

...3/-

4. Di musim perayaan baru-baru ini,

(a) Sebuah kereta berkelajuan 10 ms^{-1} melanggar sebatang pokok. Penumpang yang tidak memakai tali pinggang keledar, menghentam kaca depan dengan kepalanya dan berhenti 0.002 s kemudian. Keluasan penemuan di antara kepala dan kaca ialah $6 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ dan jisim kepala ialah 5 kg .

(i) Kirakan daya purata dan daya purata per unit keluasan yang mengena kepala.

Penumpang seberat 70 kg yang memakai tali pinggang keledar bergerak semasa pelanggaran dan berhenti 0.2 s kemudian. Keluasan tali pinggang keledar yang menyentuh badannya ialah 0.1 m^2 .

(ii) Kirakan daya purata dan daya purata per unit keluasan.

(50/100)

(b) Di lokasi lain pula, sebuah kereta seberat 1000 kg berkelajuan 120 ks melanggar sebuah kereta berjisim 2000 kg yang berkelajuan 100 ks pada arah berlawanan.

Setelah berlanggar, kereta 1000 kg bergerak 90° dari arah asalnya pada kelajuan 75 ks . Kirakan halaju kereta 2000 kg pula selepas pelanggaran. (Sebutkan halaju pada paksi x dan y sahaja.)

(50/100)

5. (a) Kirakan halaju sudut, halaju dan pecutan suatu jasad yang sedang berehat atas tanah di khatulistiwa.

Abaikan pergerakan bumi mengelilingi matahari dan pergerakan matahari melalui angkasa lepas. $R_{\text{bumi}} = 6.37 \times 10^6 \text{ m}$.

(50/100)

(b) Sekeping kertas dilumat dan berbentuk bola kecil dibaling ke bakul sampah yang bersentuhan dengan dinding.

Bola kertas dibaling dari ketinggian 1.25 m pada sudut 10.0° ke bawah dengan kelajuan 2.0 ms^{-1} . Bakul adalah setinggi 30.0 cm dan berdiameter 25.0 cm . Titik tengahnya berada sejarak 75 cm dari titik pembalingan bola kertas. Di manakah bola kertas itu sampai (dari dinding).

(50/100)

...4/-

- 6 (a) Seorang saintis ingin ketahui samada seketul plumbum mempunyai rongga di dalamnya. Di udara, plumbum itu seberat 55.4 N dan apabila ditenggelam di dalam air, berat ternampaknya ialah 48.0 N. Terdapatkah rongga di dalam ketul plumbum ini? Jika ada, tentukan isipadu rongga ini. ($\rho_{\text{plumbum}} = 11.4 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$). (50/100)
- (b) Jurutera tentera telah menghampar jambatan terapong sementara 3 m lebar di atas sungai yang selebar 50 m. Apabila 12 trak yang sama berat menyeberangi secara serentak, jambatan tenggelam sekadar 0.3 m. Kirakan berat satu trak. (50/100)