

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester KSCP  
Sidang Akademik 2004/2005

Mei 2005

**ZCA 101/4 - Fizik I (Mekanik)**

Masa : 3 jam

---

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

Jawab **TIGA PULUH SATU** soalan. Kesemua soalan wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Sila jawab **SEMUA** soalan dalam **BAHAGIAN A** (25 soalan) dan **BAHAGIAN B** (5 soalan) serta **SATU** soalan dalam **BAHAGIAN C**.

**BAHAGIAN A** hendaklah dijawab menggunakan borang OMR.

**BAHAGIAN A** [50 markah]

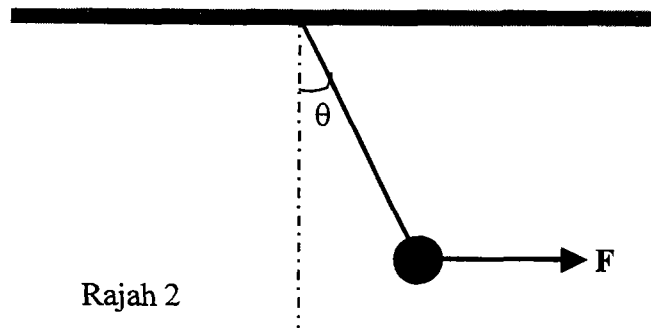
**BAHAGIAN B** [30 markah]

**BAHAGIAN C** [20 markah]

**BAHAGIAN A - Jawab SEMUA soalan [50 markah]**

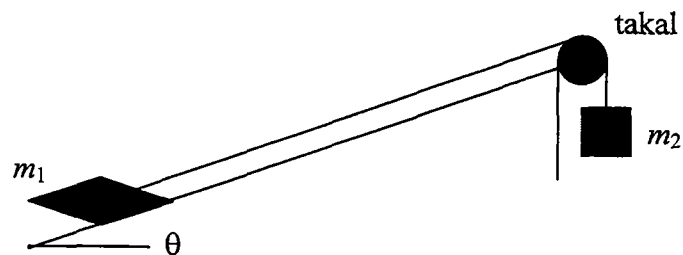
1. Jika  $\mathbf{A} = 1.00\mathbf{i} + 2.00\mathbf{j} + 3.00\mathbf{k}$  dan  $\mathbf{B} = 4.00\mathbf{i} + 5.00\mathbf{j} + 6.00\mathbf{k}$ , sudut di antara  $\mathbf{A}$  dan  $\mathbf{B}$  adalah
  - a.  $1.70^\circ$
  - b.  $12.9^\circ$
  - c.  $80.1^\circ$
  - d.  $88.3^\circ$
  
2. Suatu anak panah bergerak dengan kelajuan 10 m/s pada kedudukan tertinggi di dalam lintasannya. Anggap bahawa pecutannya adalah  $9.81 \text{ m/s}^2$  menegak ke bawah, berapa cepatkah ianya bergerak 0.5 s sebelumnya?
  - a. 5.0 m/s.
  - b. 11.0 m/s.
  - c. 15.0 m/s.
  - d.  $1.3 \times 10^2 \text{ m/s}$ .
  
3. Suatu kereta bergerak secara mendatar dengan pecutan malar  $3 \text{ m/s}^2$ . Suatu bola digantungkan oleh suatu tali dari siling kereta. Bola itu tidak berayun, dalam keadaan diam terhadap kereta. Berapakah sudut yang dibuat oleh tali itu dengan garis tegak.
  - a.  $17^\circ$ .
  - b.  $35^\circ$ .
  - c.  $52^\circ$ .
  - d.  $73^\circ$ .
  
4. Suatu meriam menembak suatu peluru meriam dengan halaju muncung 100 m/s. Projektil ini mesti menghentam suatu sasaran 1,000 m di hadapan dan 10 m di atas aras muncung meriam. Anggap pecutan adalah  $9.8 \text{ m/s}^2$  menegak ke bawah. Berapakah sudut di atas ufuk yang paling baik bagi menghalakan meriam itu?
  - a.  $0.6^\circ$ .
  - b.  $37^\circ$ .
  - c.  $41^\circ$ .
  - d.  $45^\circ$ .
  
5. Suatu projektil ditembak ke atas dengan halaju awal yang diberikan. Ianya mencapai ketinggian maksimum 100 m. Jika pada tembakan kedua, halaju awalnya digandakan, maka projektil akan mencapai ketinggian maksimum:
  - a. 141.7 m.
  - b. 200 m.
  - c. 241 m.
  - d. 400 m.

6. Pertimbangkan 3 daya.  $W$  adalah magnitud berat 1.0 kg di atas muka bumi.  $F_1$  adalah magnitud suatu daya yang boleh mengenakan jisim 2.0 kg suatu pecutan bermagnitud  $3.0 \text{ m/s}^2$ . Magnitud suatu daya lain adalah  $F_2 = 4.0 \text{ N}$ . Jika daya-daya itu dinilai mengikut peningkatan saiz, maka
- $W < F_1 < F_2$ .
  - $F_1 < F_2 < W$ .
  - $F_2 < F_1 < W$ .
  - $F_1 < F_2 < W$ .
7. Suatu bandul tertahan pada sudut  $\theta$  daripada garis tegak oleh 2 N daya mengufuk  $F$  seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Tegangan dalam tali yang menyokong bandul itu dalam N adalah:
- $\cos \theta$ .
  - $2 / \cos \theta$ .
  - $\sqrt{5}$ .
  - 1.



Rajah 2

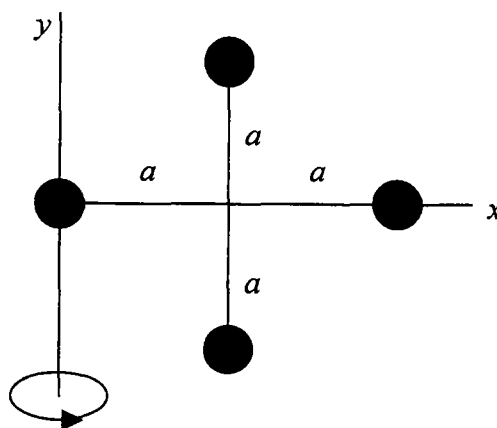
8. Pertimbangkan sistem yang ditunjukkan dalam Rajah 2.  $m_2 > m_1$ . Pada sudut  $\theta$  apakah  $m_1$  akan memecut ke atas condong licin pada kadar bersamaan dengan magnitud  $g$ ?



Rajah 2

- a. Tiada pecutan.  
 b.  $\sin \theta = m_2 / m_1$ .  
 c.  $\sin \theta = m_2 / [m_1 + m_2]$ .  
 d.  $\sin \theta = [m_1 + m_2] / m_1$ .
9. Berapakah perubahan dalam tenaga keupayaan suatu spring dengan pemalar spring 10 N/m apabila spring itu teregang daripada pemanjangan 0.110 m kepada 0.120 m?  
 a.  $-1.2 \times 10^{-2}$  J.  
 b.  $-5.0 \times 10^{-4}$  J.  
 c.  $5.0 \times 10^{-4}$  J.  
 d.  $1.2 \times 10^{-2}$  J.
10. Tenaga keupayaan suatu jasad berjisim  $m$  diberikan oleh  $U = -mgx + \frac{1}{2}kx^2$ . Daya yang bersepadan adalah:  
 a.  $-mgx^2/2 + kx^3/6$ .  
 b.  $mgx^2/2 - kx^3/6$   
 c.  $-mg + kx$ .  
 d.  $mg - kx$ .
11. Dua troli bergerak bebas sepanjang trek udara mendatar. Troli berjisim  $2m$  bergerak dengan laju  $3v_0$  ke kanan menuju suatu troli berjisim  $4m$  bergerak ke kiri pada kelajuan  $v_0$ . Jika troli itu melekat selepas pelanggaran, halajunya adalah  
 a. 0  
 b.  $2v_0$  ke kiri.  
 c.  $(1/3)v_0$  ke kanan.  
 d.  $(13/3)v_0$  ke kiri.
12. Dua zarah berjisim  $M_{\text{kecil}}$  dan  $M_{\text{besar}}$ , mempunyai magnitud momentum sama tetapi dalam arah bertentangan. Jika zarah-zarah itu berlanggar berdepan dalam pelanggaran kenyal, berapakah pecahan tenaga kinetik yang akan hilang?  
 a. 0.  
 b. 50%.  
 c. Pecahan  $[M_{\text{kecil}} / M_{\text{besar}}]$ .  
 d. Pecahan  $[M_{\text{kecil}} / (M_{\text{kecil}} + M_{\text{besar}})]$ .
13. Suatu zarah berada dalam keadaan pegun manakala zarah lain yang berjisim sama menghampirinya. Kedua-dua zarah ini berlanggar dalam pelanggaran kenyal. Jika selepas pelanggaran kedua-dua zarah itu bergerak, sudut di antara halaju akhir kedua-dua zarah itu adalah  
 a.  $45^\circ$ .  
 b.  $90^\circ$ .  
 c.  $180^\circ$ .  
 d.  $360^\circ$ .

14. Model Bohr bagi atom hidrogen mempunyai suatu elektron bergerak dalam orbit membulat tertentu. Pertimbangkan elektron berjirim  $9.11 \times 10^{-31}$  kg dengan laju  $2.19 \times 10^6$  m/s di atas orbit berjejari  $5.29 \times 10^{-11}$  m. Berapakah magnitud momentum sudut untuk gerakan orbitnya?
- $5.61 \times 10^{-45}$  kg.m<sup>2</sup>/s.
  - $1.06 \times 10^{-34}$  kg.m<sup>2</sup>/s.
  - $3.77 \times 10^{-14}$  kg.m<sup>2</sup>/s.
  - $7.13 \times 10^{-4}$  kg.m<sup>2</sup>/s.
15. Suatu roda terdiri daripada suatu cakera pepejal berjejari 0.25 m dan mempunyai jisim 100 kg. Cakera itu berputar pada 40 rad/s. Berapakah laju sudut  $\omega$  selepas 500 J kerja dilakukan oleh roda itu?
- 18 rad/s.
  - 19 rad/s.
  - 25 rad/s.
  - 36 rad/s.
16. Pertimbangkan suatu objek dengan momentum sudut bermagnitud  $L$ . Jika magnitud momentum sudut digandakan, tenaga kinetik berkaitan dengan putaran itu adalah:
- Tidak berubah.
  - Berubah dengan faktor  $2/I$ , yang mana  $I$  adalah momen inersia.
  - Berubah dengan faktor  $I/2$ , yang mana  $I$  adalah momen inersia.
  - Digandakan.
17. Empat zarah sepercama, setiapnya berjirim  $m$ , diatur dalam satah  $x,y$  (Rajah 3). Zarah-zarah itu dihubungkan oleh kayu ringan bagi membentuk suatu jasad tegar. Jika  $m = 2.0$  kg dan  $a = 1.0$  m, inersia putaran susunan tersebut sekitar paksi  $y$  adalah:
- $4.0$  kg.m<sup>2</sup>.
  - $12$  kg.m<sup>2</sup>.
  - $9.6$  kg.m<sup>2</sup>.
  - $4.8$  kg.m<sup>2</sup>.



Rajah 3

18. Suatu jisim 0.50 kg berayun pada satu hujung spring. Jika pemalar spring  $k = 50$  N/m, cari frekuensi sudut,  $\omega$ , gerakan harmonik mudah itu.
- 5.0 radian/s.
  - 10 radian/s.
  - $1.0 \times 10^2$  radian/s.
  - $1.0 \times 10^4$  radian/s.
19. Apabila suatu tegangan bermagnitud  $5.0 \times 10^5$  N dikenakan pada suatu kabel keluli, keterikan yang diinginkan adalah kurang daripada  $1.0 \times 10^{-3}$ . Modulus Young untuk bahan kabel itu adalah  $20 \times 10^{10}$  N/m<sup>2</sup>. Cari diameter kabel yang digunakan.
- < 2.5 mm.
  - > 2.5 mm.
  - < 5.6 mm.
  - > 5.6 mm.
20. Apabila suatu tegangan tegangan  $10^{10}$  N/m<sup>2</sup> dikenakan pada kedua-dua hujung bar, keterikan yang diinginkan adalah lebih kurang  $5 \times 10^{-4}$ . Bahan yang paling sesuai digunakan untuk bar itu adalah
- Getah, dengan  $E \approx 3 \times 10^2$  N/m<sup>2</sup>.
  - Kayu, dengan  $E \approx 1 \times 10^{10}$  N/m<sup>2</sup>.
  - Tembaga, dengan  $E \approx 1 \times 10^{11}$  N/m<sup>2</sup>.
  - Suatu bahan baru untuk dibangunkan dengan  $E > 1 \times 10^{12}$  N/m<sup>2</sup>.
21. Berapakah tekanan pada tapak bawah suatu bungkah ais yang mempunyai ketebalan 50 m? Anggap bungkah ais yang sedang membentuk menjadi glasier berketumpatan purata  $0.92 \times 10^3$  kg/m<sup>3</sup>.
- $4.6 \times 10^4$  N/m<sup>2</sup>.
  - $4.5 \times 10^5$  N/m<sup>2</sup>.
  - $2.3 \times 10^7$  N/m<sup>2</sup>.
  - Isipadu ais perlu diketahui.
22. Ketumpatan air adalah  $1 \times 10^3$  kg/m<sup>3</sup>. Berapakah ketinggian suatu turus air yang mempunyai tekanan  $2.0 \times 10^4$  N/m<sup>2</sup> pada tapak bawahnya?
- 0.49 m.
  - 2.0 m.
  - $2.0 \times 10^1$  m.
  - $2.0 \times 10^7$  m.

23. Suatu jak hidraulik terdiri daripada dua silinder terisi minyak dengan omboh boleh gerak. Dinding sistem dan paip yang menghubungkan kedua-dua silinder itu adalah tetap. Suatu daya magnitud 200 N dikenakan ke atas omboh kecil dengan keluasan  $1.0 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ . Cari luas yang diperlukan untuk omboh besar jika minyak itu menyebabkan omboh kecil mengenakan suatu daya 50,000 N ke atas beban luar. Anggap kedua-dua omboh berada pada aras yang sama.
- $1.0 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ .
  - $2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ .
  - $2.5 \times 10^2 \text{ m}^2$ .
  - $4.0 \times 10^2 \text{ m}^2$ .
24. Flo ais mempunyai ketumpatan  $0.917 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ . Ianya terapung dalam air laut berketumpatan  $1.025 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ . Berapakah pecahan flo ais yang tertonjol di atas permukaan air?
- 9.3%.
  - 10.5%.
  - 10.8%.
  - 89.5%.
25. Suatu paip mempunyai jejari dalaman 0.013 m. Cari laju aliran bendalir menerusi paip itu yang mengalirkan air pada kadar 20 liter per minit.
- $1.8 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ .
  - 0.63 m/s.
  - $6.3 \times 10^2 \text{ m/s}$ .
  - $1.5 \times 10^3 \text{ m/s}$ .

BAHAGIAN B Jawab SEMUA soalan. [30 markah]

1. Suatu roda bermula dari keadaan pegun dan disetkan berputar dengan pecutan tangen seragam bermagnitud sama dengan  $g$  pada pinggir luarnya.
  - a. Menerusi sudut apakah roda itu mesti berputar supaya ianya mencapai pecutan memusat yang juga bermagnitud  $g$  pada pinggir luarnya? Berikan jawapan anda dalam sebutan  $g$  dan jejari roda  $R$ .
  - b. Berapa lamakah masa yang diambil untuk mencapai keadaan tersebut dalam soalan (a).

[6/100]

2. Pertimbangkan suatu permukaan tak geseran yang condong pada sudut  $\theta$  relatif kepada ufuk. Katakan suatu sistem bergerak dengan laju  $v$  tatkala iannya mula mengelongsor ke atas sepanjang permukaan condong itu.
  - a. Tulis persamaan untuk jarak yang menyatakan sistem itu akan mengelongsor sepanjang permukaan condong itu sebelum ianya berhenti.
  - b. Bincangkan persamaan anda bagi kes penghad,  $\theta = 90^\circ$  dan  $\theta = 0^\circ$ .

[6/100]

3. Suatu jisim  $2.00$  kg disambungkan kepada spring yang mempunyai pemalar spring  $k = 1.0 \times 10^3$  N/m. Jika jisim ini ditarik  $0.200$  m menjauhi titik keseimbangan dan dilepaskan dari keadaan rehat, menganggapkan gerakan harmonik mudah:
  - a. Berapakah laju maksimum jisim tersebut?
  - b. Berapa lamakah setelah jisim dilepaskan, ianya mencapai laju maksimum tersebut?

[6/100]

4. Pertimbangkan suatu spring yang mempunyai jisim  $m$  dan pemalar spring  $k$ . Suatu jisim  $M$  disambungkan kepada satu hujung spring itu dan ianya berayun dengan amplitud  $A$ .
  - a. Pada satu graf yang sama, lakarkan:
    - i. Graf tenaga keupayaan  $TK_{\text{spring}}$  melawan kedudukan.
    - ii. Graf tenaga kinetik melawan kedudukan.
    - iii. Graf hasil tambah tenaga keupayaan dan tenaga kinetik melawan kedudukan.

...9/-



- b. Hubungkan graf dalam soalan (a) kepada kerja yang dilakukan oleh spring yang bergerak dari  $-A$  ke  $+A$ .

[6/100]

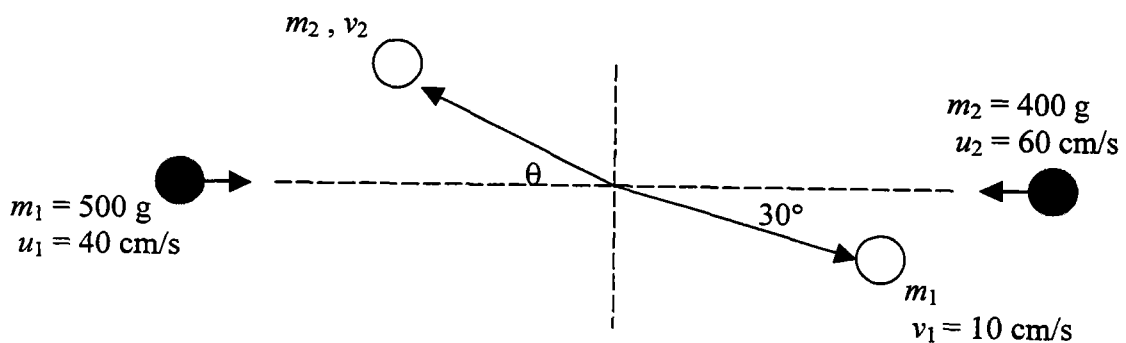
5. Suatu peluru 0.030 kg bergerak dengan kelajuan 400 m/s menusuk 0.080 m ke dalam guni pasir sebelum ianya berhenti. Cari daya purata yang bertindak ke atas peluru itu:

- a. Menggunakan persamaan Hukum kedua Newton.  
b. Menggunakan persamaan kerja-tenaga.

[6/100]

BAHAGIAN C - Jawab SATU soalan sahaja [20 markah]

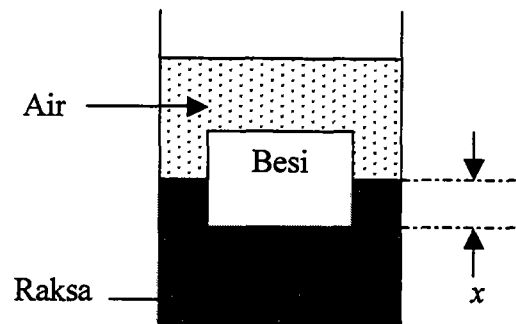
- 1(a) Suatu jisim  $m_1$  bergerak dengan halaju  $u_1$  menghentam jisim lain  $m_2$  bergerak dengan halaju  $u_2$ . Halaju akhir  $m_1$  dan  $m_2$  adalah masing-masing  $v_1$  dan  $v_2$ . Dengan menganggap bahawa momentum diabadikan, tuliskan persamaan momentum bagi pelanggaran tersebut.
- (b) Rajah 4 menunjukkan dua biji guli berlanggar dan melantun satu sama lain.
- (i) Cari halaju akhir guli berjisim 400 g itu jika guli berjisim 500 g mempunyai kelajuan 10 m/s selepas pelanggaran.
- (ii) Kira jumlah tenaga kinetik sebelum dan selepas pelanggaran itu. Nyatakan sama ada pelanggaran ini kenyal sempurna dan jelaskan jawapan anda.



[20/100]

- 2(a) Rajah 5 menunjukkan suatu tangki mengandungi air di atas lapisan raksa. Suatu kiub besi dengan sisi 50 mm terendam secara menegak di dalam cecair-cecair itu. Cari kedudukan besi itu di dalam setiap cecair.

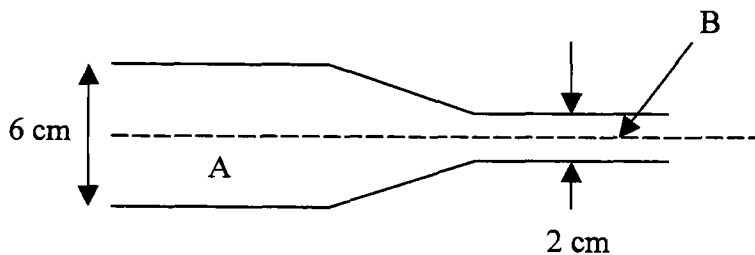
Diberi:  $\rho_{\text{besi}} = 7.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$   
 $\rho_{\text{raksa}} = 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$



Rajah 5

- 2(b) Rajah 6 menunjukkan suatu paip mengufuk berdiameter 6 cm, mempunyai cerutan pada satu hujung dengan diameter 2 cm. Halaju bendalir pada titik A adalah  $v_A = 2.0 \text{ m/s}$  dan tekanannya  $p_A = 180 \text{ kPa}$ . Cari

- (i) Halaju  $v_B$ .
- (ii) Tekanan  $p_B$ .



Rajah 6

[20/100]