

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 $88\,3^\circ$

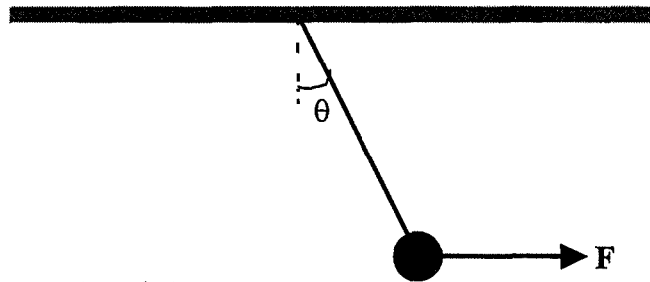
- 2 Suatu anak panah bergerak dengan kelajuan 10 m/s pada kedudukan tertinggi di dalam lintasannya. Anggap bahawa pecutannya adalah $9\,81\text{ m/s}^2$ menegak ke bawah, berapa cepatkah ianya bergerak 0.5 s sebelumnya?
 - a 5.0 m/s
 - b 11.0 m/s
 - c 15.0 m/s
 - d 1.3×10^2 m/s

- 3 Suatu kereta bergerak secara mendatar dengan pecutan malar 3 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°
 - b 35°
 - c 52°
 - d 73°

- 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°
 - b 37°
 - c 41°
 - d 45°

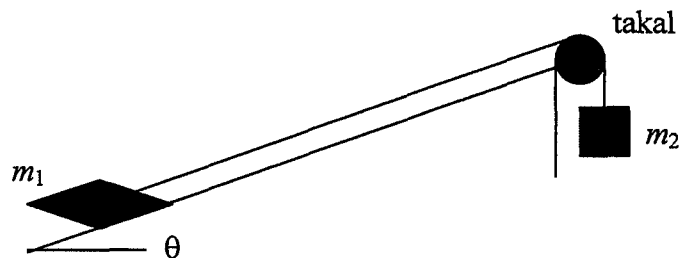
- 5 Suatu projektil ditembak ke atas dengan halaju awal yang diberikan. Ianya mencapai ketinggian maksimum 100 m. Jika pada tembakan kedua, halaju awalnya digandakan, maka projektil akan mencapai ketinggian maksimum
 - a 141.7 m
 - b 200 m
 - c 241 m
 - d 400 m

- 6 Pertimbangkan 3 daya W adalah magnitud berat 10 kg di atas muka bumi F_1 adalah magnitud suatu daya yang boleh dikenakan jisim 20 kg suatu pecutan bermagnitud 30 m/s^2 Magnitud suatu daya lain adalah $F_2 = 40 \text{ N}$ 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 θ 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 θ 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 -1.2×10^{-2} J
 b -5.0×10^{-4} J
 c 5.0×10^{-4} J
 d 1.2×10^{-2} J
- 10 Tenaga keupayaan suatu jasad berjirim 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 berjirim $2m$ bergerak dengan laju $3v_0$ ke kanan menuju suatu troli berjirim $4m$ 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 berjirim M_{kecil} dan M_{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 berjirim 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°
 b 90°
 c 180°
 d 360°

14 Model Bohr bagi atom hidrogen mempunyai suatu elektron bergerak dalam orbit membulat tertentu. Pertimbangkan elektron berjirim 9.11×10^{-31} kg dengan laju 2.19×10^6 m/s di atas orbit berjejari 5.29×10^{-11} m. Berapakah magnitud momentum sudut untuk gerakan orbitnya?

- a 5.61×10^{-45} kg m²/s
- b 1.06×10^{-34} kg m²/s
- c 3.77×10^{-14} kg m²/s
- d 7.13×10^{-4} kg m²/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 ω selepas 500 J kerja dilakukan oleh roda itu?

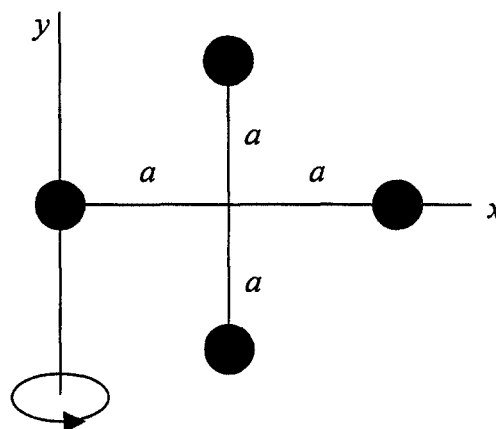
- a 18 rad/s
- b 19 rad/s
- c 25 rad/s
- d 36 rad/s

16 Pertimbangkan suatu objek dengan momentum sudut bermagnitud L . Jika magnitud momentum sudut digandakan, tenaga kinetik berkaitan dengan putaran itu adalah

- a Tidak berubah
- b Berubah dengan faktor $2/I$, yang mana I adalah momen inersia
- c Berubah dengan faktor $I/2$, yang mana I adalah momen inersia
- d 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

- a 4.0 kg m²
- b 12 kg m²
- c 9.6 kg m²
- d 4.8 kg m²



Rajah 3

- 18 Suatu jisim 0.50 kg berayun pada satu hujung spring. Jika pemalar spring $k = 50$ N/m, cari frekuensi sudut, ω , gerakan harmonik mudah itu
- 5.0 radian/s
 - 10 radian/s
 - 1.0×10^2 radian/s
 - 1.0×10^4 radian/s
- 19 Apabila suatu tegangan bermagnitud 5.0×10^5 N dikenakan pada suatu kabel keluli, keterikan yang diinginkan adalah kurang daripada 1.0×10^{-3} . Modulus Young untuk bahan kabel itu adalah 2.0×10^{10} N/m². Cari diameter kabel yang digunakan
- < 2.5 mm
 - > 2.5 mm
 - < 5.6 mm
 - > 5.6 mm
- 20 Apabila suatu tegangan 10^{10} N/m² dikenakan pada kedua-dua hujung bar, keterikan yang diinginkan adalah lebih kurang 5×10^{-4} . Bahan yang paling sesuai digunakan untuk bar itu adalah
- Getah, dengan $E \approx 3 \times 10^2$ N/m²
 - Kayu, dengan $E \approx 1 \times 10^{10}$ N/m²
 - Tembaga, dengan $E \approx 1 \times 10^{11}$ N/m²
 - Suatu bahan baru untuk dibangunkan dengan $E > 1 \times 10^{12}$ N/m²
- 21 Berapakah tekanan pada tapak bawah suatu bungkah ais yang mempunyai ketebalan 50 m? Anggap bungkah ais yang sedang membentuk menjadi glasier berketumpatan purata 0.92×10^3 kg/m³
- 4.6×10^4 N/m²
 - 4.5×10^5 N/m²
 - 2.3×10^7 N/m²
 - Isipadu ais perlu diketahui
- 22 Ketumpatan air adalah 1×10^3 kg/m³. Berapakah ketinggian suatu turus air yang mempunyai tekanan 2.0×10^4 N/m² pada tapak bawahnya?
- 0.49 m
 - 2.0 m
 - 2.0×10^1 m
 - 2.0×10^7 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.
- a $1.0 \times 10^5 \text{ m}^2$
 - b $2.5 \times 10^3 \text{ m}^2$
 - c $2.5 \times 10^2 \text{ m}^2$
 - d $4.0 \times 10^2 \text{ m}^2$
- 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?
- a 9.3%
 - b 10.5%
 - c 10.8%
 - d 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 minute.
- a $1.8 \times 10^7 \text{ m/s}$
 - b 0.63 m/s
 - c $6.3 \times 10^2 \text{ m/s}$
 - d $1.5 \times 10^3 \text{ m/s}$

BAHAGIAN B Jawab SEMUA soalan [30 markah]

- 1 Suatu roda bermula dari keadaan pegun dan diletakkan berputar dengan pecutan tangen seragam bermagnitud sama dengan g pada pinggir luarnya
 - a Menerusi sudut apakah roda itu mesti berputar supaya ia 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 θ relatif kepada ufuk. Katakan suatu sistem bergerak dengan laju v tatkala ia mula menggelongsor ke atas sepanjang permukaan condong itu
 - a Tulis persamaan untuk jarak yang menyatakan sistem itu akan menggelongsor sepanjang permukaan condong itu sebelum ia 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 $k = 1.0 \times 10^3 \text{ N/m}$. 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, ia 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 ia berayun dengan amplitud A
 - a Pada satu graf yang sama, lakarkan
 - i Graf tenaga keupayaan TK_{spring} melawan kedudukan
 - ii Graf tenaga kinetik melawan kedudukan
 - iii Graf hasil tambah tenaga keupayaan dan tenaga kinetik melawan kedudukan

- 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 gumi 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]

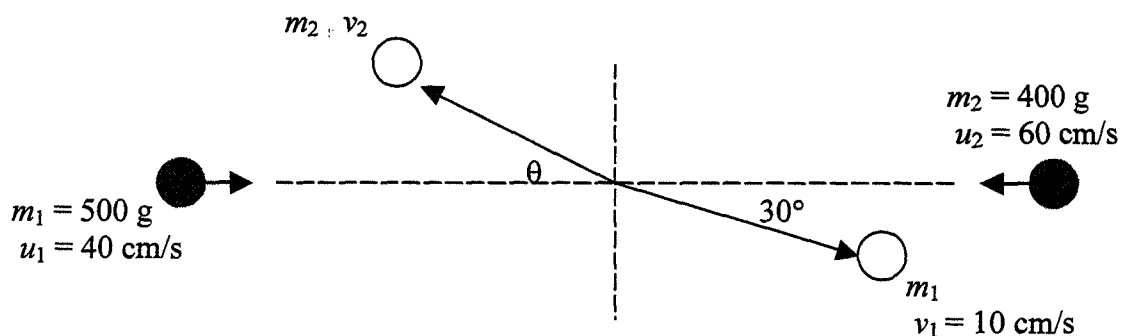
BAHAGIAN C - Jawab SATU soalan sahaja [20 markah]

- 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

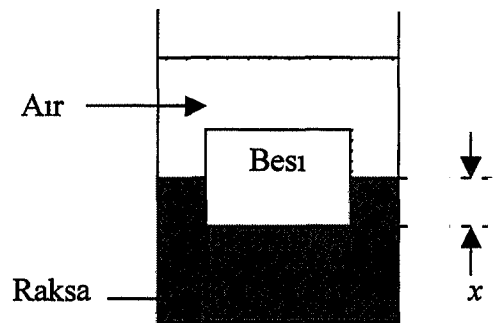


Rajah 4

[20/100]

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

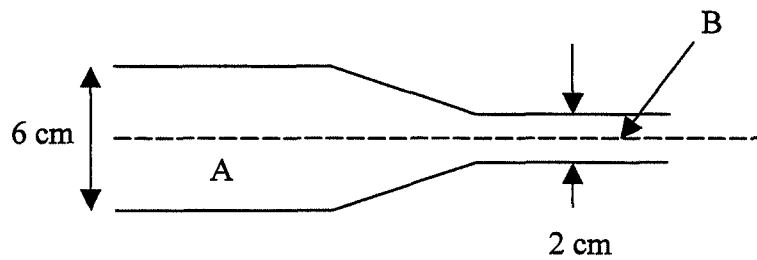
Diberi $\rho_{\text{besi}} = 7.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 $\rho_{\text{raksa}} = 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$



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 v_B



Rajah 6

[20/100]