



BAHAGIAN MATRIKULASI  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

---

SESI 1999/2000  
PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER SATU AMBILAN JANUARI 1999

---

FIZIK SF015/2

Kertas 2

Dua jam tiga puluh minit

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIBERITAHU**

Kertas soalan ini mengandungi Bahagian A dan B. Jawab semua soalan dalam Bahagian A, soalan 9 dan mana-mana tiga soalan daripada Bahagian B.

Jawapan kepada kedua-dua bahagian ini hendaklah ditulis pada kertas tulis yang disediakan.

Markah maksimum yang diperuntukkan ditunjukkan dalam kurungan pada hujung tiap-tiap soalan atau bahagian soalan.

Kalkulator elektronik boleh digunakan.

---

Kertas soalan ini mengandungi 10 halaman bercetak dan 2 halaman tidak bercetak

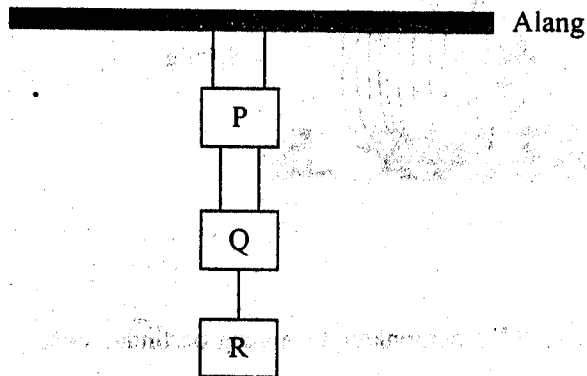
## NILAI PEMALAR

Laju cahaya dalam ruang bebas	$c$	$= 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Ketelapan ruang bebas	$\mu_0$	$= 4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$
Ketelusan ruang bebas	$\epsilon_0$	$= 8.85 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$ $\approx \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F m}^{-1}$
Magnitud cas elektron	$e$	$= 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Pemalar Planck	$h$	$= 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Pemalar jisim atom dipersatukan	$u$	$= 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Jisim rehat elektron	$m_e$	$= 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Jisim rehat proton	$m_p$	$= 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Pemalar gas molar	$R$	$= 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Pemalar Avogadro	$L, N_A$	$= 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Pemalar Boltzmann	$k$	$= 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Pemalar kegravitian	$G$	$= 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Pecutan jatuh bebas	$g$	$= 9.80 \text{ m s}^{-2}$

**BAHAGIAN A [30 Markah]**

Jawab semua soalan dalam bahagian ini.

- 1 (a) Apakah yang dimaksudkan dengan keseimbangan zarah?
- (b) RAJAH 1 menggambarkan tiga jasad seiras P, Q dan R mempunyai jisim  $m$  digantung dari suatu alang dengan menggunakan satu jenis tali tak kenyal yang ringan.



RAJAH 1

Tentukan nisbah tegangan setiap tali antara jasad P dan Q terhadap tegangan setiap tali antara alang dan P.

[4 markah]

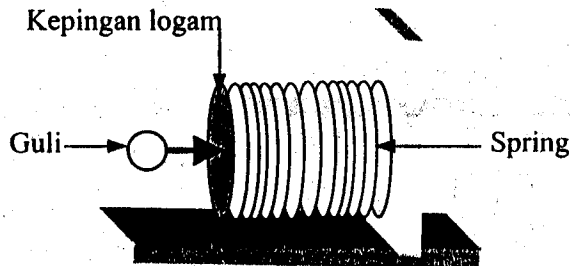
- 2 Seketul batu dilontar ke atas mencancang dari bumbung sebuah bangunan. Lakarkan graf berasingan kes-kes berikut bagi batu itu dengan mengabaikan geseran udara.
- (a) Sesaran lawan masa
- (b) Halaju lawan masa
- (c) Pecutan lawan masa

[3 markah]

- 3 (a) Nyatakan hukum gerakan Newton kedua.
- (b) Daripada rumus hukum gerakan Newton kedua, perihalkan daya yang bertindak ke atas sebuah roket dengan jisim  $m$  dan bergerak dengan halaju  $v$ .

[4 markah]

- 4 Sebiju guli 0.2 kg mempunyai halaju malar  $10.0 \text{ m s}^{-1}$  seurus sebelum menghentam kepingan logam yang dilekatkan pada spring seperti yang ditunjukkan dalam RAJAH 2.

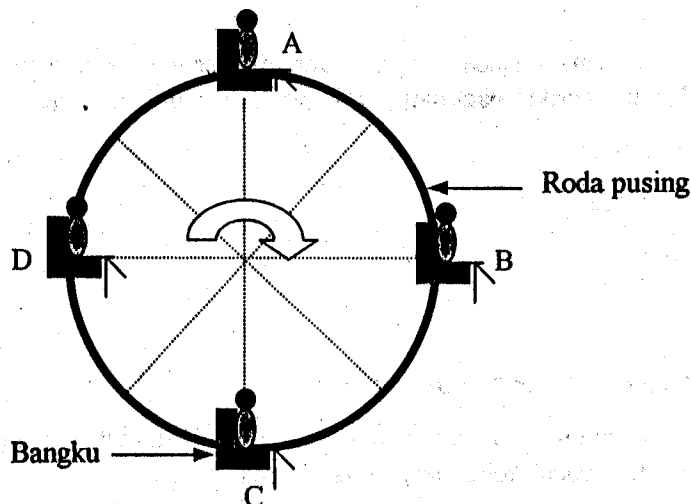


RAJAH 2

- (a) Jika guli mempunyai kuasa 10 W, berapakah daya yang bertindak pada guli?  
 (b) Jika spring termampat sebanyak 10.0 cm, tentukan pemalar kekenyalan spring.

[4 markah]

- 5 RAJAH 3 menunjukkan seorang sedang menaiki satu roda pusing mencancang yang mempunyai diameter 4.0 m berputar secara halaju seragam.



RAJAH 3

- (a) Tuliskan persamaan-persamaan daya paduan yang bertindak ke atas orang itu di kedudukan A dan B.  
 (b) Berapakah laju sudut maksimum roda supaya orang itu tidak tercampak keluar?

[4 markah]

- 6 Isipadu raksa dalam bebuli termometer pada suhu  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ialah  $0.11\text{ cm}^3$ . Jika luas keratan rentas tiub rerambut adalah  $0.01\text{ mm}^2$ , berapa tinggikah raksa itu naik pada suhu bilik  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

[Diberi pekali pengembangan terma isipadu raksa  $= 1.80 \times 10^{-4}\text{ K}^{-1}$ ]

[4 markah]

- 7 Satu kapal angkasa yang berada dekat dengan permukaan Bumi memerlukan suatu laju tertentu supaya ia dapat mengorbit Bumi. Berapakah laju satelit itu dan kirakan masa untuk ia membuat satu pusingan Bumi?

[3 markah]

- 8 Dapatkan nisbah bagi muatan haba tentu pada tekanan malar dengan muatan haba tentu pada isipadu malar jika ketumpatan suatu gas unggul pada suhu  $350\text{ K}$  dan tekanan  $1.2 \times 10^5\text{ Pa}$  adalah  $1.82\text{ kg m}^{-3}$ . Muatan haba tentu gas pada isipadu malar ialah  $312.0\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ .

[4 markah]


## BAHAGIAN B [60 Markah]

Jawab soalan 9 dan mana-mana tiga soalan dalam bahagian ini.

- 9 Fenomena fotoelektrik boleh diungkapkan sebagai  $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{hc}{\lambda} - \phi$  yang mana  $\frac{1}{2}mv^2$  ialah tenaga kinetik elektron,  $\frac{hc}{\lambda}$  ialah tenaga cahaya dan  $\phi$  ialah fungsi kerja.

[Diberi  $m$  = jisim elektron,  $h$  = pemalar Planck,  $c$  = halaju cahaya,  $v$  = halaju elektron dan  $\lambda$  = panjang gelombang cahaya]

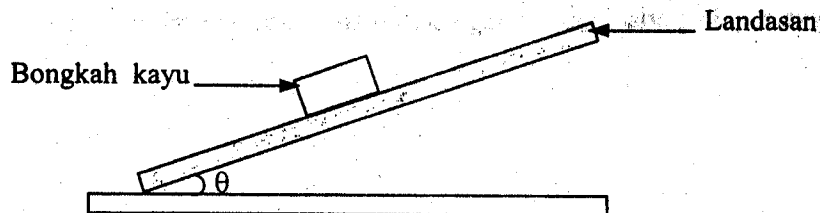
Dalam satu uji kaji kesan fotoelektrik, cerapan data bagi laju  $v$  dan panjang gelombang  $\lambda$  sinaran elektromagnet dinyatakan seperti dalam JADUAL 1.

$(v \pm 0.01) \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$	0.59	0.84	1.03	1.09	1.33
$(\lambda \pm 0.01) \times 10^{-7} \text{ m}$	4.14	3.11	2.49	2.07	1.78

JADUAL 1

- (a) Plotkan graf  $v^2$  lawan  $\frac{1}{\lambda}$ . [4 markah]
- (b) Daripada graf anda, jika kecerunan ialah  $\frac{2hc}{m}$  dan pintasan ialah  $\frac{2\phi}{m}$ , tentukan nilai  $h$  dan  $\phi$  yang terbaik. [5 markah]
- (c) Pada graf anda, tentukan titik sentroid dan lukiskan garis lurus dengan kecerunan maksimum dan minimum. Kemudian tentukan ketakpastian kecerunan dan ketakpastian pintasan. Tuliskan pemalar Planck dan fungsi kerja yang diperolehi berserta dengan ketakpastian masing-masing. [6 markah]

- 10 (a) Sebiji bola ditendang dengan halaju awal  $u$  dan membuat sudut  $\theta$  dengan garis ufuk. Dapatkan tinggi maksimum  $H$  yang boleh dicapai oleh bola dan masa untuk mencapai ketinggian tersebut dalam sebutan  $u$ ,  $\theta$  dan  $g$ . [3 markah]
- (b) Sebiji batu dilontarkan secara mengufuk dari atas sebuah bangunan pada ketinggian 78.4 m dengan halaju 5 m s<sup>-1</sup>. Berapa jauhkah jarak batu dari bangunan apabila batu sampai ke tanah? Dapatkan halaju dan masa batu sebaik sahaja sampai ke tanah. [7 markah]
- (c) RAJAH 4 menunjukkan satu bongkah kayu dalam keadaan pegun di atas landasan condong pada sudut  $\theta$  dengan paksi mengufuk. Pekali geseran statik dan pekali geseran kinetik antara bongkah dan landasan masing-masing adalah 0.4 dan 0.3.



RAJAH 4

- i. Tentukan sudut maksimum  $\theta_{\max}$  yang menyebabkan bongkah mula menggelongsor.
- ii. Berapakah pecutan bongkah pada ketika menggelongsor?

[5 markah]

- 11 (a) Takrifkan kuasa dan momentum bagi suatu jasad dengan jisim  $M$  bergerak dengan halaju  $v$  dan daya  $F$ . [2 markah]
- (b) i. Sebuah kereta yang mempunyai jisim 1 500 kg bergerak sepanjang jalan mendatar dengan halaju seragam  $30 \text{ m s}^{-1}$ . Pekali geseran guling di antara tayar dan permukaan jalan ialah 0.04, tentukan kuasa yang dihasilkan oleh enjin.  
ii. Kereta yang sama kemudiannya mendaki bukit pada sudut kecondongan  $6^\circ$  dengan daya geseran yang sama. Dengan menggunakan rajah, tunjukkan semua komponen daya yang bertindak ke atas kereta dan tentukan kuasa yang diperlukan oleh kereta untuk terus bergerak pada halaju yang sama. [8 markah]
- (c) Sebiji bola A dengan jisim 1 kg bergerak dengan halaju  $4 \text{ m s}^{-1}$  melanggar sebiji bola B yang pegun dengan jisim 2 kg. Kirakan halaju kedua-dua bola tersebut selepas perlanggaran jika perlanggaran yang berlaku adalah suatu perlanggaran kenyal. [5 markah]
- 12 (a) Nyatakan hukum-hukum Kepler. [3 markah]
- (b) Sebuah satelit berada sejauh  $r$  dari pusat Bumi. Dengan menggunakan daya graviti Newton dapatkan halaju gerakan satelit  $v$  dan seterusnya dapatkan kala jasad itu mengelilingi Bumi dalam sebutan  $r$ , jisim Bumi  $M$  dan pemalar semesta  $G$ . [4 markah]
- (c) Planet Musytari mempunyai jejari 11.2 kali ganda jejari Bumi dan jisim 318 kali ganda jisim Bumi. Jika kala putaran planet ini pada paksinya ialah 10.2 jam, kirakan:  
i. Halaju minimum yang diperlukan oleh suatu roket untuk melepasi daya tarikan graviti Musytari.  
ii. Jejari orbit satelit yang mengelilingi Musytari.  
[Diberi halaju lepasan Bumi =  $1.12 \times 10^4 \text{ m s}^{-1}$  dan jejari orbit satelit Bumi =  $4.42 \times 10^7 \text{ m}$ ]
- [8 markah]

13 (a) Bezakan antara suhu dan haba.

[1 markah]

(b) Termometer gas isipadu malar ditentukkan takat bawah dengan ais kering pada suhu  $-70.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan takat atas dengan alkohol mendidih pada suhu  $75.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Jika tekanan pada takat bawah dan atas masing-masing  $0.90 \times 10^5\text{ Pa}$  dan  $1.63 \times 10^5\text{ Pa}$ , tentukan :

- i. suhu pada tekanan sifar
- ii. tekanan pada takat beku air
- iii. tekanan pada takat didih air

[6 markah]

(c) i. Nyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi konduksian terma suatu bahan konduktor.

ii. Pada paksi yang sama, lakarkan graf suhu lawan panjang bagi konduktor bertebat dan tidak bertebat.

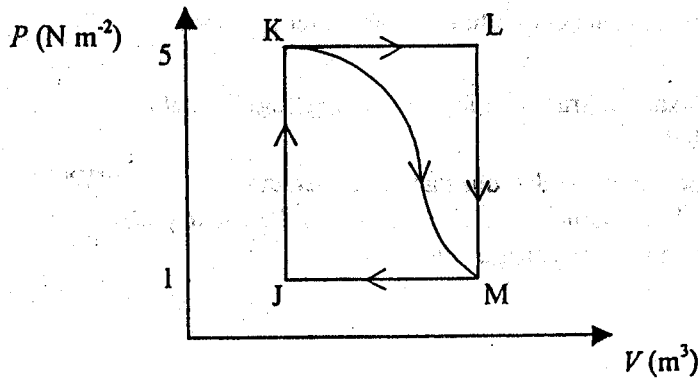
iii. Kulit Bumi yang nipis mempunyai kekonduksian terma sekitar  $2.0\text{ W m}^{-1}\text{ K}^{-1}$ . Jika suhu kulit Bumi bertambah  $2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  per  $100\text{ m}$  ke pusat Bumi, tentukan kadar haba yang meninggalkan Bumi.

[8 markah]

14 (a) Apakah perbezaan antara hukum termodinamik pertama dan hukum termodinamik kedua? Nyatakan rumus yang berkaitan, jika ada, bagi setiap hukum dengan simbol yang dimaksudkan.

[2 markah]

(b) RAJAH 5 menunjukkan graf tekanan  $P$  lawan isipadu  $V$  bagi suatu sistem gas unggul. Perubahan tenaga dalam bagi gas dari K ke M adalah  $+400 \text{ J}$ , manakala kerja dilakukan di sepanjang laluan KLM adalah  $+100 \text{ J}$ .



RAJAH 5

- i. Berapakah tenaga terma yang mesti ditambah kepada sistem semasa proses dari K ke L ke M?
- ii. Tentukan kerja yang dilakukan oleh sistem bagi proses dari M ke J?
- iii. Kirakan pertukaran tenaga terma dengan persekitaran semasa proses M ke K.

[7 markah]

- (c) i. Jelaskan mengapa suhu berkurangan dalam proses pengembangan adiabatik.
- ii. Suatu gas unggul  $0.022 \text{ mol}$  berada pada suhu  $390 \text{ K}$  dan tekanan  $5 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Gas ini kemudiannya mengalami pengembangan adiabatik sehingga isipadunya menjadi tiga kali. Tentukan tekanan akhir gas itu.

[Diberi pemalar gas  $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ , nisbah muatan haba tentu pada tekanan malar terhadap isipadu malar  $\frac{C_p}{C_v} = 1.67$ ]

- iii. Kirakan pertukaran tenaga terma dengan persekitaran semasa proses M ke K.

[6 markah]