

Tarikh: 19 Oktober 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengah hari
(3 jam)

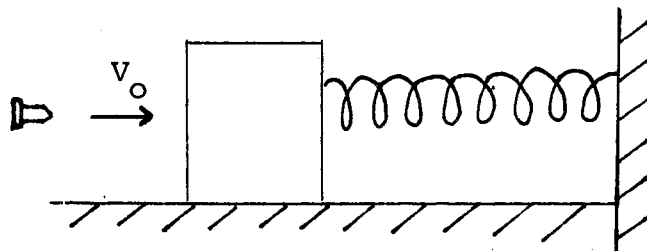
Jawab KESEMUA LIMA soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

[Gunakan $g = 10 \text{ m/s}^2$ jika perlu].

1. (a) Suatu zarah yang berjisim 10 kg bergerak di dalam suatu medan daya $\vec{F} = (3t^2, 12t-6, 0) \text{ N}$ di mana t ialah masa.
- (i) Berapakah perubahan momentum linear zarah itu dari masa $t = 0$ hingga $t = 2\text{s}$?
(15/100)
- (ii) Berapakah kerja yang dilaksanakan oleh daya tersebut di dalam selang masa 2s itu jika zarah itu bergerak dari keadaan pegun pada $t = 0$?
(15/100)
- (iii) Berapakah kuasa seketika yang dilakukan sebagai fungsi masa t ?
(20/100)

(b)



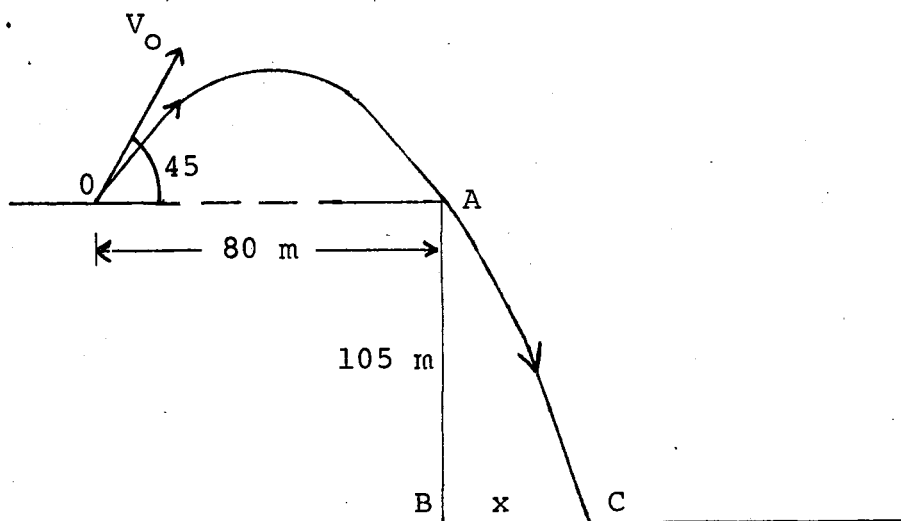
Sebiji peluru yang berjisim 0.02 kg dengan kelajuan mendatar v_0 kena pada sebuah bongkah kayu lalu terbenam di dalamnya. Bongkah tersebut berjisim 1.98 kg dan telah disambungkan pada suatu spring.

...2/-

ringan yang mempunyai pemalar spring $k = 18 \text{ N/m}$. Bongkah itu mampu bergerak secara mendatar di atas lantai yang licin (tiada kesan geseran). Selepas peluru memasuki bongkah kayu itu, pemampatan maksimum bagi spring ialah 0.2 m .

- (i) Berapakah kelajuan maksimum bagi bongkah kayu itu?
(15/100)
- (ii) Berapakah nilai kelajuan peluru V_0 itu?
(15/100)
- (iii) Huraikan secara ringkas gerakan sistem bongkah dan spring selepas "pelanggaran" dengan peluru tersebut. Berikan suatu ungkapan bagi sesaran sistem itu sebagai fungsi dari masa t .
(20/100)

2.



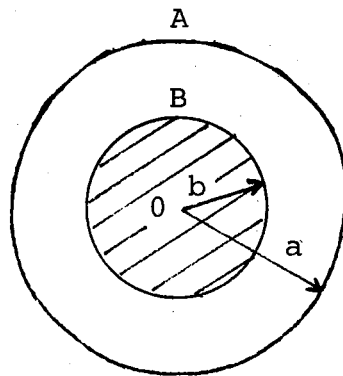
Sebiji guli dilemparkan pada sudut lempar 45° dengan kelajuan $V_0 \text{ m/s}$ dari tempat O di atas sebuah bangunan yang tinggi supaya guli itu nyaris terkena pinggir bangunan di A semasa ia jatuh ke bumi. Jarak $OA = 80 \text{ m}$ dan ketinggian bangunan $AB = 105 \text{ m}$. Guli tersebut kena bumi di tempat C yang berjarak x dari kaki bangunan B.

- (a) Berapakah kelajuan lempar V_0 itu?
(10/100)
- (b) Berapakah halaju guli itu dekat A?
(10/100)

...3/-

- (c) Berapakah masa penerbangan bagi guli dari 0 ke C?
(15/100)
- (d) Hitungkan jarak x .
(15/100)
- (e) Hitungkan tork (dalam bentuk vektor) yang bertindak pada guli itu sebagai fungsi masa t sepanjang trajektorinya terhadap titik 0.
(20/100)
- (f) Hitungkan momentum sudut guli itu sebagai fungsi masa t terhadap titik 0.
(20/100)
- (g) Apakah hubungan di antara tork dengan momentum sudut jasad itu?
(10/100)

3. (a)



Suatu sistem jasad terdiri daripada satu lapisan sfera A dan satu sfera pejal B yang sepusat dengan A. Jejari A ialah a dan jisimnya ialah M manakala jejari B ialah b dan jisimnya juga M . Tanpa menerbitkan formula-formula, nyatakan (dalam sebutan G):

- (i) keamatan kegravitian di permukaan A, permukaan B dan di pusat 0 masing-masing.
(15/100)
- (ii) keupayaan kegravitian di permukaan A, permukaan B dan di pusat 0 masing-masing.
(15/100)
- (iii) Lakarkan perubahan keamatan kegravitian sebagai fungsi jarak r dari pusat 0 untuk $r = 0$ hingga r yang besar.
(20/100)

(b) Sekiranya daya kegravitian dinyatakan dengan

$$F(r) = - \frac{K m_1 m_2}{r^3} \text{ (yakni berkadar songsang dengan}$$

kuasa tiga bagi jarak),

(i) Apakah dimensi pemalar K itu?

(10/100)

(ii) Terbitkan suatu ungkapan bagi pecutan graviti 'g' di permukaan sesuatu planet yang berjisim M dan berjajari R.

(15/100)

(iii) Seterusnya, terbitkan suatu ungkapan bagi halaju lepasan dari permukaan planet tersebut dalam sebutan g dan R.

(25/100)

4. (a) Pertimbangkan suatu pelanggaran berdepan (1-dimensi) yang kenyal di antara dua jasad yang berjisim m_1 dan m_2 masing-masing. Sebelum pelanggaran, kelajuan jasad-jasad itu ialah u_1 dan u_2 dan selepas pelanggaran, kelajuan ialah v_1 dan v_2 masing-masing.

(i) Tunjukkan bahawa

$$v_1 = \frac{2m_2 u_2 + u_1 (m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)}$$

$$v_2 = \frac{2m_1 u_1 + u_2 (m_2 - m_1)}{(m_1 + m_2)}$$

(25/100)

(ii) Dapatkan suatu hubungan antara halaju relatif sebelum dan selepas pelanggaran bagi m_1 dan m_2 .

(10/100)

(iii) Bagi kes yang khas di mana m_2 adalah pegun sebelum pelanggaran ($u_2 = 0$), dapatkan ungkapan untuk tenaga kinetik bagi m_1 dan m_2 selepas pelanggaran sebagai pecahan tenaga kinetik awal m_1 (iaitu $\frac{1}{2} m_1 u_1^2$).

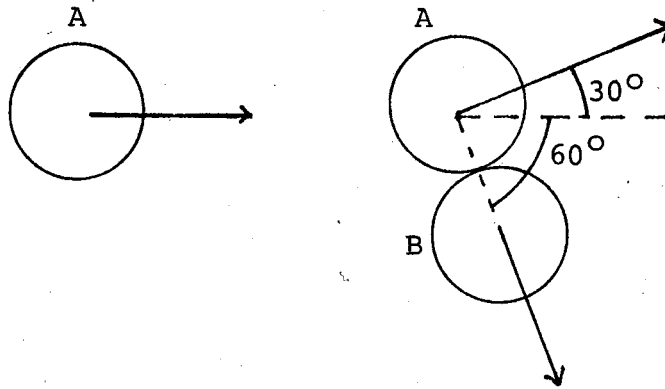
(15/100)

...5/-

- (iv) Bincangkan gerakan selepas pelanggaran bagi kes $m_1 = m_2$ dan $u_2 = 0$.

(15/100)

(b)



Sebiji bola biliard A dengan kelajuan 10 m/s berlanggar dengan sebiji bola biliard B yang pegun. Selepas pelanggaran, A bergerak pada sudut 30° dengan arah mulanya sementara B bergerak pada sudut 60° seperti ditunjukkan di dalam rajah. Jisim A sama dengan jisim B.

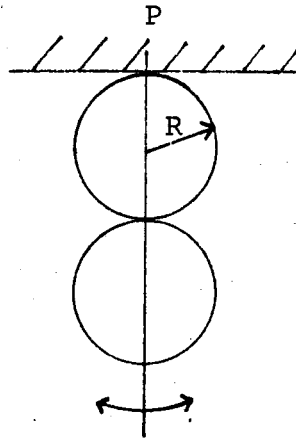
- (i) Hitungkan kelajuan A dan B selepas pelanggaran.
- (ii) Adakah pelanggaran tersebut kenyal sempurna? Terangkan.

(25/100)

(10/100)

...6/-

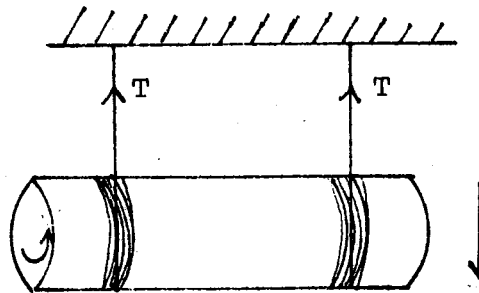
5. (a)



Suatu bandul majmuk terdiri daripada dua cakera, setiap satu berjisim M dan berjejari R , seperti ditunjukkan di dalam rajah.

- (i) Berapakah momen inersia bandul itu terhadap suatu paksi yang tegak pada titik gantung P ?
(15/100)
- (ii) Berapakah kala ayunan bandul itu jika $R = 0.5 \text{ m}$?
(20/100)

(b)



Suatu silinder yang panjangnya L , jejari R dan jisimnya M dibalut dengan dua urat tali yang digantungkan dari siling seperti ditunjukkan di dalam rajah. Silinder tersebut ditetapkan datar, kemudian dilepaskan.

- (i) Rumuskan persamaan gerakan bagi silinder semasa ia jatuh.
(10/100)

...7/-

- (ii) Rumuskan perhubungan di antara tegangan tali dengan pecutan sudut silinder itu.
(10/100)
- (iii) Maka dapatlah tegangan tali dan pecutan linear silinder.
(20/100)
- (iv) Berapakah tenaga kinetik putaran silinder itu jika ia jatuh setinggi $20 R$ dari keadaan pegun?
(25/100)

- ooo0ooo -

