



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI
TUN HUSSEIN ONN**

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER 1
SESI 2006/07**

NAMA MATA PELAJARAN : DINAMIK
KOD MATA PELAJARAN : BDA 2013
KURSUS : 1 BDP/ 2 BDP/ 2 BDT/ 2 BDI/ 3 BDP/
3 BDT/ 3 BDI
TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2006
JANGKA MASA : 3 JAM
ARAHAN : JAWAB **EMPAT (4)** DARIPADA
ENAM(6) SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 12 MUKA SURAT

S1 **Rajah S1** menunjukkan sebuah menara kren yang digunakan untuk mengangkat beban B secara menegak. Beban B pada asalnya berada pada keadaan pegun diangkat dari aras lantai menuju ke atas sejauh 212.5 m untuk berhenti di aras lantai yang lain. Pada mulanya beban B di angkat dengan pecutan seragam, $a \text{ m/s}^2$ sejauh 20 m. Seterusnya dengan kelajuan seragam, beban tersebut di angkat sejauh 80 m dan kemudian ia mengalami nyahpecutan seragam 1 m/s^2 dan akhirnya berhenti. Tentukan:

- (a) nilai pecutan a jika keseluruhan perjalanan itu mengambil masa 23 saat.
- (b) halaju ketika beban tersebut berada pada 112 m dari aras lantai bawah.
- (c) halaju kabel di A yang ditarik oleh motor untuk mengangkat beban B sejauh 112 m dari aras lantai bawah.

Lakarkan graf pecutan melawan sesaran dan graf halaju melawan sesaran.

(25 markah)

S2 Sebutir peluru berjisim 20 g dilepaskan ke arah sebongkah blok kayu yang berada dalam keadaan pegun berjisim 4 kg seperti dalam **Rajah S2**. Daya yang dikenakan ke atas peluru ialah 950 N dalam tempoh masa 0.015 s. Peluru tersebut mengenai dan tertanam di dalam blok kayu tersebut. Abaikan pekali geseran di antara blok kayu dan permukaan condong. Tentukan:

- (a) halaju peluru yang ditembak.
- (b) halaju blok kayu selepas peluru mengenainya.
- (c) jarak maksimum yang boleh dicapai oleh blok kayu dan peluru melongsor ke atas permukaan condong.

(25 markah)

S3 **Rajah S3** menunjukkan 3 rod AB, CD dan BDE yang disambung dengan pin di B dan D. Pada kedudukan itu, rod AB berputar dengan halaju sudut malar 8 rad/s melawan arah putaran jam. Tentukan:

- (a) halaju sudut, ω_{CD} dan ω_{BD} .
- (b) pecutan sudut, α_{AB} , α_{CD} dan α_{BD} .
- (c) pecutan titik E, a_E .

(25 markah)

S4 (a) Satu jasad dibentuk dengan memutarakan luas berlorek yang ditunjukkan dalam **Rajah S4(a)** mengelilingi paksi y. Jika ketumpatan bahan ini ialah 2 Mg/m^3 , tentukan momen inersia mengelilingi paksi y, I_y .

(15 markah)

(b) Gabungan jasad mengandungi satu plat yang berjisim 6 kg dan dua rod langsing yang berjisim 2 kg/m seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S4(b)**. Tentukan momen inersia bagi gabungan jasad mengelilingi paksi yang seranjang dengan kertas ini dan melalui titik O.

(10 markah)

S5 Sebatang bar AB yang seragam berjisim 200 kg diangkat dalam arah satah menegak dengan menggunakan daya malar $F = 3 \text{ kN}$ yang dikenakan pada titik E seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S5**. Jisim bagi rod penyambung adalah kecil dan boleh diabaikan. Jika bar tersebut mula dari keadaan rehat pada sudut $\theta = 0^\circ$;

- (a) Lakarkan gambar rajah jasad bebas daya yang bertindak pada bar AB, rod penyambung ACE dan rod penyambung BD pada kedudukan $\theta = 60^\circ$.
- (b) Tentukan:
 - (i) magnitud daya yang bertindak pada pin A ketika melepasi sudut $\theta = 60^\circ$.
 - (ii) halaju bar AB sekiranya ia bergerak pada kedudukan $\theta = 60^\circ$.
 - (iii) magnitud daya yang bertindak pada pin D ketika melepasi sudut $\theta = 60^\circ$.

(25 markah)

S6 **Rajah S6** menunjukkan keratan rentas AB untuk sebuah pintu garaj yang mana mempunyai ukuran panel segiempat tepat $2.5 \text{ m} \times 5.0 \text{ m}$, ketebalan seragam dengan jisim 250 kg. Pintu garaj tersebut disokong oleh topang di O yang mana jisimnya boleh diabaikan. Dua buah spring dan sebuah kabel dipasang antara satu sama lain untuk mengawal pergerakan pintu garaj. Apabila pintu garaj berada dalam kedudukan terbuka iaitu dalam keadaan melintang, setiap spring akan berada dalam keadaan tiada regangan. Jika pintu garaj dilepaskan dalam keadaan tidak seimbang daripada kedudukan buka dan dibiarkan jatuh sehingga bucu B mencecah lantai iaitu dimana halaju sudut pintu tersebut 1.5 rad/s , tentukan:

- (a) perubahan pada tenaga keupayaan graviti, Δv_g .
- (b) perubahan pada tenaga kinetik, ΔT .
- (c) pemalar spring, k untuk setiap spring.

(25 markah)

S1 **Rajah S1** shows a tower crane used to hoist a load B vertically. The load B which at the rest position is hoisted from the ground level to the certain level with the height of 212.5 m. Initially, the load B has been hoisted 20 m above with the constant acceleration, $a \text{ m/s}^2$. After that it moves 80 m upward with a constant velocity and starts to decelerate 1 m/s^2 until it stop. Determine:

- (i) the value of acceleration a if the total journey take only 23 second.
 - (ii) the velocity when the load at 112 m above the ground level.
 - (iii) the cable speed at A which must be drawn in by the motor in order to hoist the load B at 112 m above the ground level.
- (b) Sketch the graph of acceleration versus distance and the graph of velocity versus distance.

(25 marks)

S2 A 20 g bullet is fired into a 4 kg wooden block at rest at position as shown in **Rajah S2**. The force was acting to the bullet 950 N in time period 0.015 s. The wooden block has been heated by the bullet and was embedded in the wooden block. Neglect the coefficient of friction between the wooden block and inclined surface. Determine:

- (a) the velocity of the bullet when it was fired.
- (b) the velocity of the wooden block after has been heated by the bullet.
- (c) the maximum distance cleared by the wooden block and bullet slide up the inclined surface.

(25 marks)

- S3** **Rajah S3** shows the pin connected of 3 rods AB, CD and BDE at B and D. At the instant shown, rod AB has a constant angular velocity of 8 rad/s counterclockwise. Determine;
- the angular velocity, ω_{CD} and ω_{BD} .
 - the angular acceleration, α_{AB} , α_{CD} and α_{BD} .
 - the acceleration of point E, a_E .

(25 marks)

- S4** (a) A solid is formed by revolving the shaded area shown in **Rajah S4(a)** about the y axis. If the density of the material is 2 Mg/m^3 , determine the moment of inertia about the y axis, I_y .

(15 marks)

- (b) The assembly consists of a plate having mass of 6 kg and two slender rods which have a mass 2 kg/m as shown in **Rajah S4(b)**. Determine the moment of inertia of the assembly about an axis which is perpendicular to the page and passes through point O.

(10 marks)

- S5** The uniform 200 kg bar AB is raised in the vertical plane by the application of a constant force $F = 3 \text{ kN}$ applied to the link at point E as shown in **Rajah S5**. The mass of the link is small and may be neglected. If the bar starts from rest at $\theta = 0^\circ$;

- Sketch the free body diagram of the forces on the bar AB, link ACE and link BD at the position $\theta = 60^\circ$.
- Determine:
 - the magnitude of the force supported by the pin at A as the position $\theta = 60^\circ$ is passed.
 - the velocity of the bar AB when it moves to position $\theta = 60^\circ$.
 - the magnitude of the force on pin D as the position $\theta = 60^\circ$ is passed.

(25 marks)

- S6** The **Rajah S6** shows the cross section AB of a controlled garage door which is a rectangular 2.5 m by 5.0 m panel of uniform thickness with a mass of 250 kg. The door is supported by the struts having negligible mass and hinged at O. Two spring-and-cable assemblies, one on each side of the door, control the movement. When the door is in the horizontal open position, each spring is unextended. If the door is given a slight unbalance from the open position and allowed to fall which limit the angular velocity of the door to 1.5 rad/s when edge B strikes the floor, determine:
- (a) the change in gravitational potential energy, Δv_g .
 - (b) the change in kinetic energy, ΔT .
 - (c) the spring constant, k for each spring.

(25 marks)

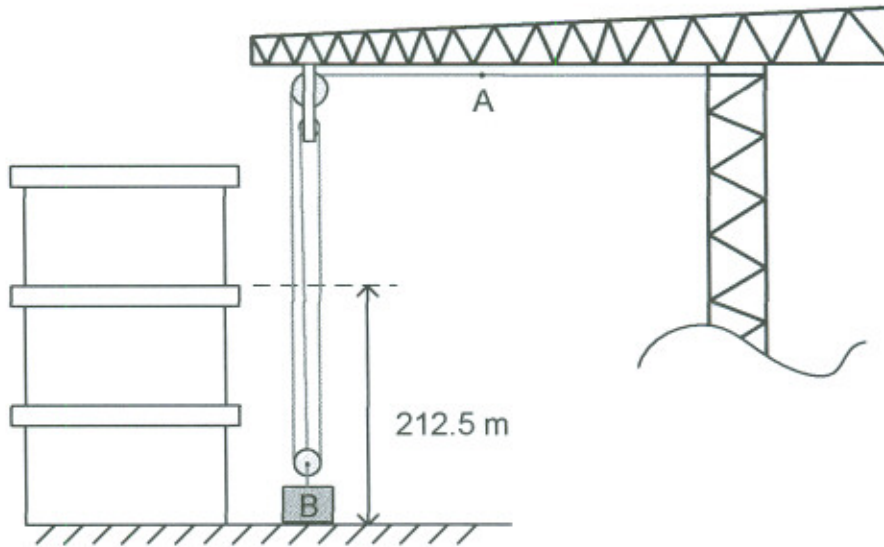
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER 1 / 2006/07

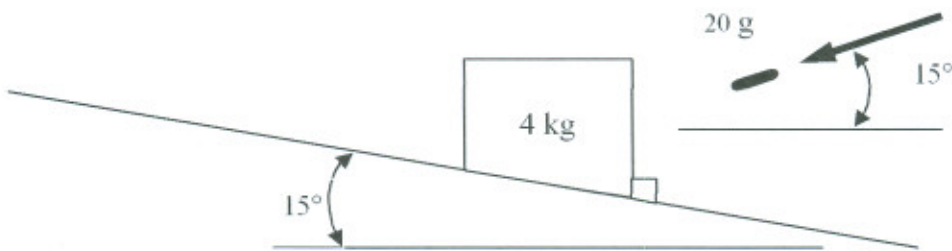
KURSUS : 1BDP/2BDI/P/T/
3BDI/P/T

MATA PELAJARAN: DINAMIK

KOD MATA PELAJARAN : BDA 2013



Rajah S1



Rajah S2

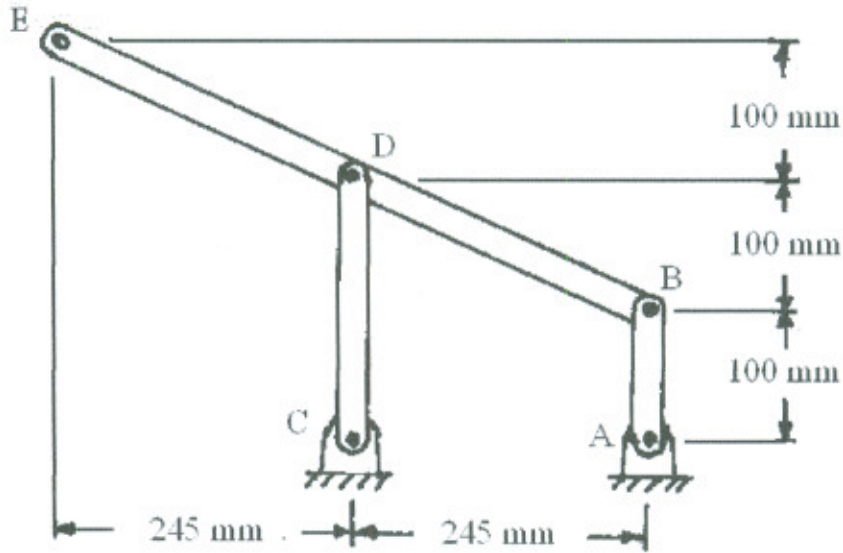
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER 1 / 2006/07

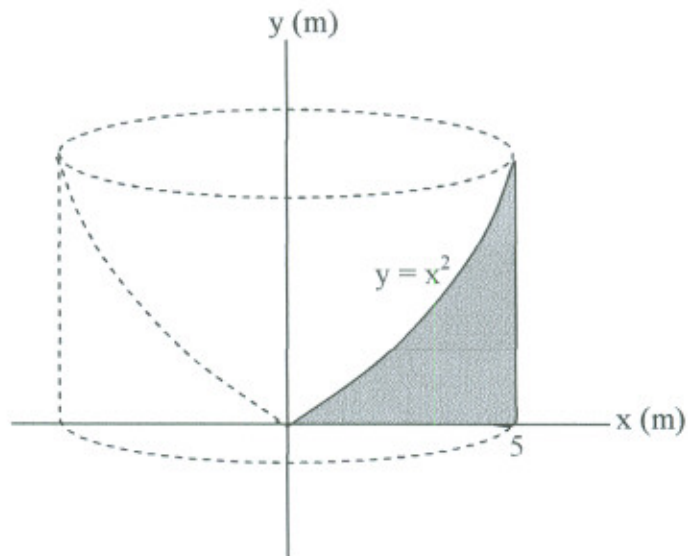
KURSUS : 1BDP/2BDI/P/T/
3BDI/P/T

MATA PELAJARAN: DINAMIK

KOD MATA PELAJARAN : BDA 2013



Rajah S3



Rajah S4(a)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER 1 / 2006/07

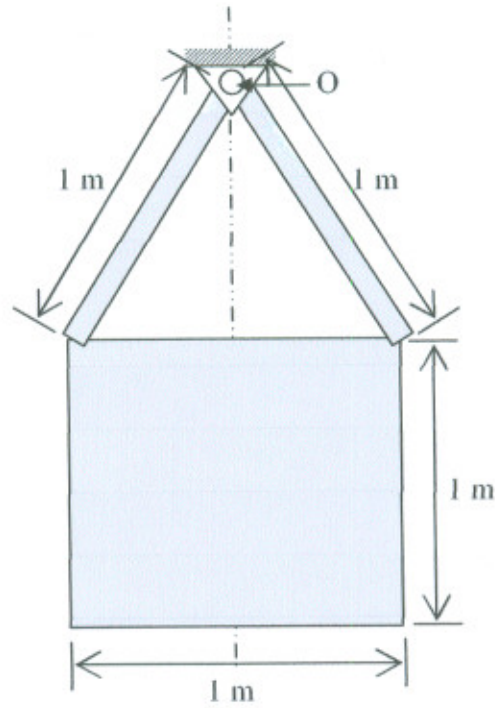
KURSUS

: 1BDP/2BDI/P/T/

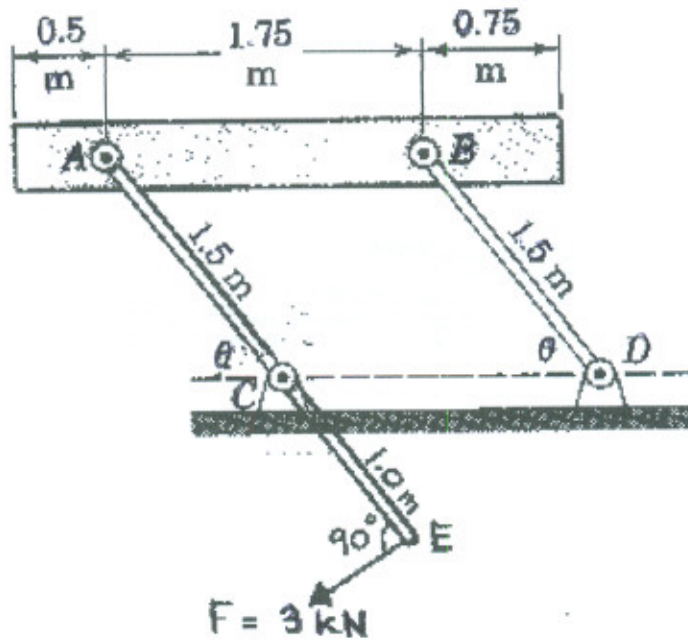
3BDI/P/T

MATA PELAJARAN: DINAMIK

KOD MATA PELAJARAN : BDA 2013



Rajah S4(b)



Rajah S5

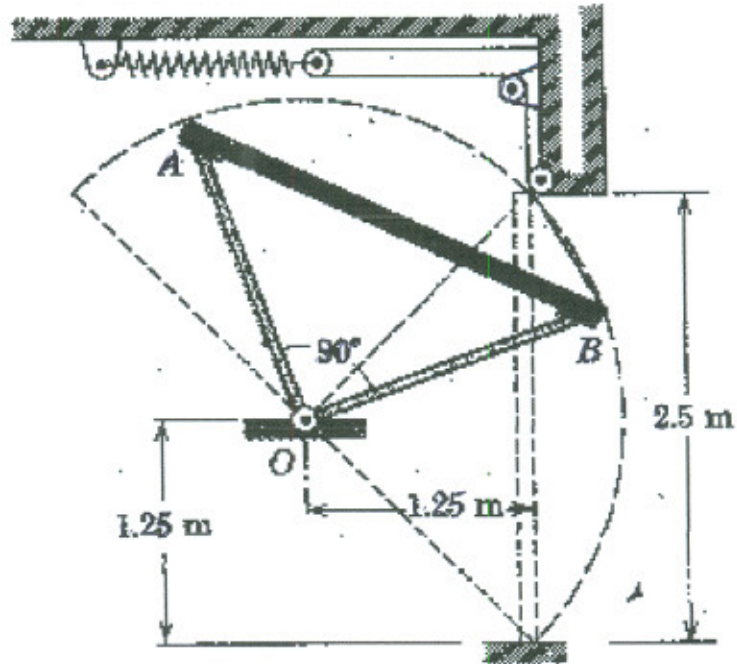
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER 1 / 2006/07

KURSUS : 1BDP/2BDI/P/T/
3BDI/P/T

MATA PELAJARAN: DINAMIK

KOD MATA PELAJARAN : BDA 2013

Rajah S6

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER 3 / 2005/06

KURSUS

: 1BDP/2BDI/P/T/
3BDI/P/T

MATA PELAJARAN: DINAMIK

KOD MATA PELAJARAN : BDA 2013

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v = v_0 + a t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 a s$$

$$\theta = \theta_0 + \omega t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2 \alpha \theta$$

$$\mathbf{v} = \mathbf{v}^r + \mathbf{v}^\theta$$

$$\mathbf{v}^\theta = r \omega \quad \mathbf{v}^r = \dot{r}$$

$$\mathbf{a} = \mathbf{a}^r + \mathbf{a}^\theta$$

$$\mathbf{a}^r = \ddot{r} - \dot{\theta}^2 r$$

$$\mathbf{a}^\theta = \ddot{\theta} r + 2 \dot{\theta} \dot{r}$$

$$\mathbf{a} = \mathbf{a}^n + \mathbf{a}^t$$

$$\mathbf{a}^n = r \omega^2 = \frac{v^2}{r}$$

$$\mathbf{a}^t = r \alpha$$

$$U = \Delta T + \Delta V_g + \Delta V_e$$

$$\Delta T = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) + \frac{1}{2} I_G (\omega_2^2 - \omega_1^2)$$

$$\Delta V_g = m g (h_2 - h_1)$$

$$\Delta V_e = \frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2)$$

$$m v_1 + \sum \int_{t_1}^{t_2} F dt = m v_2$$

$$(H_0)_1 + \sum \int_{t_1}^{t_2} M_0 dt = (H_0)_2$$

$$m_A (v_A)_1 + m_B (v_B)_1 = m_A (v_A)_2 + m_B (v_B)_2$$

$$I_G \omega_1 + m (v_G)_1 d_1 + \sum \int M_A dt = I_G \omega_2 + m (v_G)_2 d_2$$

$$e = - \frac{(v_B)_2^n - (v_A)_2^n}{(v_B)_1^n - (v_A)_1^n}$$

$$(v_A)_1^i = (v_A)_2^i$$

$$\sum M_G = I_G \alpha$$

$$\sum F = m a$$

$$T_1 + V_1 = T_2 + V_2$$

$$\mathbf{v}_P = \mathbf{v}_{P'} + \mathbf{v}_{P/Oxy}$$

$$\mathbf{v}_P = (\ddot{\mathbf{r}})_{Oxy} = \boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{r} + (\dot{\mathbf{r}})_{Oxy}$$

$$\mathbf{a}_P = \mathbf{a}_{P'} + \mathbf{a}_{P/Oxy} + \mathbf{a}_C$$

$$\mathbf{a}_P = \boldsymbol{\Omega} \times (\boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{r}) + \dot{\boldsymbol{\Omega}} \times \mathbf{r} + 2(\boldsymbol{\Omega} \times (\dot{\mathbf{r}})_{Oxy}) + (\ddot{\mathbf{r}})_{Oxy}$$

$$I = m k_G^2$$

$$I = \int_m r^2 dm$$

$$I_{xx} = I_{yy} = \frac{1}{4} m r^2$$

$$I_{zz} = \frac{1}{2} m r^2$$

$$I_{xx} = I_{yy} = \frac{1}{12} m l^2$$

$$I_{x'x'} = \frac{1}{3} m l^2$$

$$I_{xx} = \frac{1}{12} m (B^2 + C^2)$$

$$I_{yy} = \frac{1}{12} m (A^2 + B^2)$$

$$I_{zz} = \frac{1}{12} m (A^2 + C^2)$$

