



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI  
TUN HUSSEIN ONN**

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

NAMA MATA PELAJARAN : MEKANISMA DAN MESIN  
KOD MATA PELAJARAN : BKE 4713  
KURSUS : 4 BKL  
TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2006  
JANGKA MASA : 3 JAM  
ARAHAN : JAWAB SEMUA SOALAN  
BAHAGIAN A DAN SATU(1)  
SAHAJA DARIPADA DUA(2)  
SOALAN BAHAGIAN B.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 11 MUKA SURAT

**BAHAGIAN A – Jawab Semua Soalan**

- S1** Nyatakan kegunaan tiga daripada empat unsur pemindahan kuasa berikut – gear, sesondol, tali sawat dan skru. (6 markah)
- S2** (a) Bagi rangkaian gear yang ditunjukkan dalam **Rajah S2(a)**, tentukan halaju sudut gear 7 jika halaju sudut gear 2 ialah 1000 rpm mengikut arah jam. (7 markah)
- (b) Satu rangkaian gear planet ditunjukkan dalam **Rajah S2(b)**. Gear 3 dan gear 4 adalah diikat bersama. Gear 3 bertemu dengan gear 1, dan gear 4 bertemu dengan gear 5. Jika gear 1 ditetapkan dan  $\omega_5 = 200$  rpm mengikut lawan arah jam, tentukan halaju sudut bagi semua gear dan pembawa 2. (13 markah)
- S3** Satu pemacu sesondol digunakan oleh satu mekanisma yang memacu mesin gabungan automatik. Siri pergerakan pengikut sesondol adalah seperti berikut:
- (i) Menaik 15 mm dengan halaju malar dalam 4 saat.
  - (ii) Tidak bergerak dalam 3 saat.
  - (iii) Menurun 7 mm dengan pecutan malar dalam 2 saat.
  - (iv) Tidak bergerak dalam 3 saat.
  - (v) Menurun 8 mm dengan pecutan malar dalam 3 saat.
  - (vi) Ulang semula siri pergerakan.
- (a) Tentukan putaran pemacu sesondol bagi jeda pergerakan pengikut sesondol, (i), (ii), (iii), (iv) dan (v). (14 markah)
- (b) Secara grafik plotkan graf anjakan pengikut melawan sudut sesondol.

**S4** Gambar rajah kinematik sebuah mekanisma pencetak ditunjukkan dalam **Rajah S4**. Penyambung 2 berputar pada kadar malar  $2 \text{ rad/s}$  lawan arah jam.

- (a) Pada ketika  $\theta_2 = 75^\circ$ ,
- dapatkan kesemua koordinat  $(x,y)$  pusat seketika penyambung-penyambung. Jadikan titik A sebagai titik rujukan.
  - tentukan halaju titik C,  $V_C$ .
- (b) Jika penyambung 2 diputar  $10^\circ$  lawan arah jam,
- secara grafik posisikan semula penyambung-penyambung; dan
  - tentukan anjakan sudut penyambung 3 dan penyambung 4.

(20 markah)

**BAHAGIAN B – Jawab satu(1) soalan sahaja.**

**S5** Bagi mekanisma lengan robot dalam posisi yang ditunjukkan dalam **Rajah S5**, penyambung 6 adalah pemacu dan bergerak ke kiri dengan halaju malar  $100 \text{ mm/s}$ . Tentukan:

- halaju sudut penyambung 2,  $\omega_2$  dan penyambung 4,  $\omega_4$ ;
- pecutan titik D pada penyambung 5,  $a_D$ ; dan
- pecutan sudut penyambung 4,  $\alpha_4$ .

(40 markah)

**S6** **Rajah S6**, menunjukkan gambar rajah kinematik sebuah mekanisma pengangkut pemindah automatik. Pusat jisim penyambung 3 ialah di  $G_3$ , yang berada di titik tengah penyambung 3. Jisim penyambung 3 ialah 0.5 kg dan momen inersianya mengelilingi  $G_3$  ialah  $0.0012 \text{ kg.m}^2$ . Berat dan momen inersia anggota 2 dan 4 boleh diabaikan. Penyambung 2 dipacu pada halaju sudut malar  $50 \text{ rad/s}$  mengikut arah jam oleh daya kilas yang dikenakan pada penyambung 2. Mekanisma ini bergerak pada satah mendatar dan geseran boleh diabaikan.

- (a) Tentukan halaju sudut penyambung 4,  $\omega_4$  dan pecutan sudut penyambung 3,  $\alpha_3$ .
- (b) Dapatkan magnitud dan arah bagi:
- daya inersia dan daya kilasan inersia yang bertindak pada penyambung 3; dan
  - daya yang dikenakan pada penyambung 3 oleh penyambung 2 di A dan oleh penyambung 4 di B.

(40 markah)

**PART A – Answer all questions.**

- S1** State the applications of three from four the following power transmission elements – gear, cam, belt and screw. (6 marks)
- S2** (a) For the gear trains shown in **Rajah S2(a)**, determine the angular velocity of gear 7 if the angular velocity of gear 2 is 1000 rpm in the clockwise direction. (7 marks)
- (b) A planetary gear train is shown in **Rajah S2(b)**. Gear 3 and gear 4 are integral. Gear 3 meshes with gear 1, and gear 4 meshes with gear 5. If gear 1 is fixed and  $\omega_5 = 200$  rpm in the counterclockwise direction, determine the angular velocity of all gears and the carrier 2. (13 marks)
- S3** A cam driver is used for a mechanism that drives an automated assembly machine. The cam follower motion sequence is as follow:
- (i) Rise 15 mm with constant velocity in 4 seconds.
  - (ii) Dwell for 3 seconds.
  - (iii) Fall 7 mm with constant acceleration in 2 seconds.
  - (iv) Dwell for 3 seconds.
  - (v) Fall 8 mm with constant acceleration in 3 seconds.
  - (vi) Repeat the sequence.
- (a) Determine the cam rotation for follower motion interval (i), (ii), (iii), (iv) and (v).
- (b) Graphically plot a follower displacement versus cam angle graph. (14 marks)

**S4** A kinematics diagram for a stamp mechanism is shown in **Rajah S4**. The link 2 is rotating at constant rate of 2 rad/s counterclockwise.

- (a) At the instant  $\theta_2 = 75^\circ$ ,
- find all the coordinates (x,y) of instant centers of linkage. Take point A as a reference point.
  - determine the velocity of point C,  $V_C$ .
- (b) If link 2 is rotated  $10^\circ$  counterclockwise,
- graphically reposition the links, and
  - determine the resulting angular displacement of the link 3 and link 4.

(20 marks)

**PART B – Answer only one(1) question.**

**S5** For the arm robot mechanism in the position shown in **Rajah S5**, link 6 is the driver and moves to left with a constant velocity of 100 mm/s. Determine:

- the angular velocity of link 2,  $\omega_2$  and link 4,  $\omega_4$ ;
- the acceleration of point D on link 5,  $a_D$ ; and
- the angular acceleration of link 4,  $\alpha_4$ .

(40 marks)

**S6** **Rajah S6** shows a kinematics diagram for an automatic conveyor transfer mechanism. The center of mass of link 3 is at  $G_3$ , which is located at the center of link 3. The mass of link 3 is 0.5 kg and its moments of inertia about  $G_3$  is  $0.0012 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ . The weights and moments of inertia of members 2 and 4 may be neglected. Link 2 is driven at a constant angular velocity of 50 rad/s in the clockwise direction by the torque applied to link 2. The mechanism moves in the horizontal plane, and friction may be neglected.

- (a) Determine the angular velocity of link 4,  $\omega_4$  and the angular acceleration of link 3,  $\alpha_3$ .
- (b) Find the magnitudes and directions of:
  - (i) the inertia force and inertia torque acting on link 3; and
  - (ii) the forces exerted on link 3 by link 2 at A and by link 4 at B.

(40 marks)

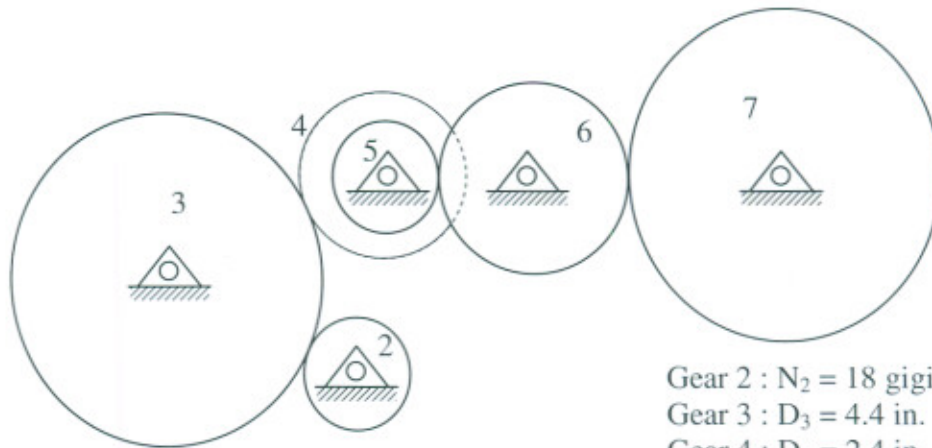
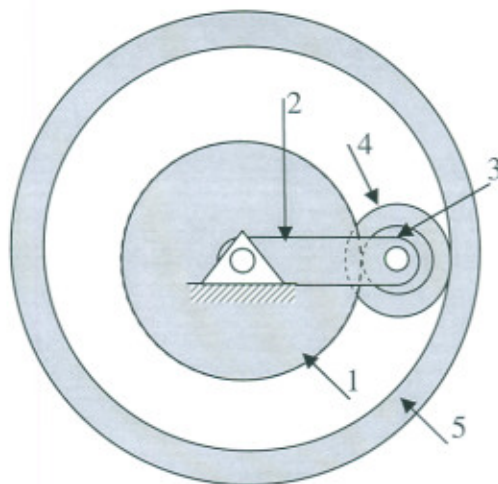
## PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER 1 / 2006/07

KURSUS : 4 BKL

MATA PELAJARAN : MEKANISMA DAN MESIN

KOD MATA PELAJARAN : BKE 4713

Gear 2 :  $N_2 = 18$  gigi dan  $P_d = 10$ Gear 3 :  $D_3 = 4.4$  in.Gear 4 :  $D_4 = 2.4$  in.Gear 5 :  $N_5 = 18$  gigi dan  $P_d = 8$ Gear 6 :  $D_6 = 3.25$  in.Gear 7 :  $N_7 = 44$  gigi**Rajah S2(a)** $N_1 = 60$  gigi $N_3 = 16$  gigi $N_4 = 24$  gigi $N_5 = 120$  gigi**Rajah S2(b)**



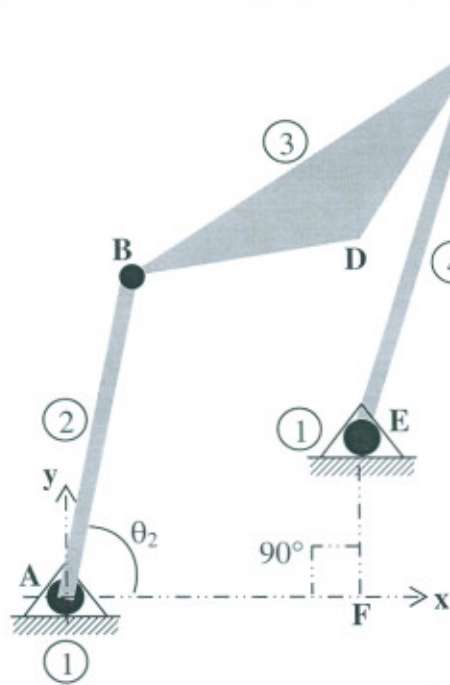
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER 1 / 2006/07

KURSUS : 4 BKL

MATA PELAJARAN : MEKANISMA DAN MESIN

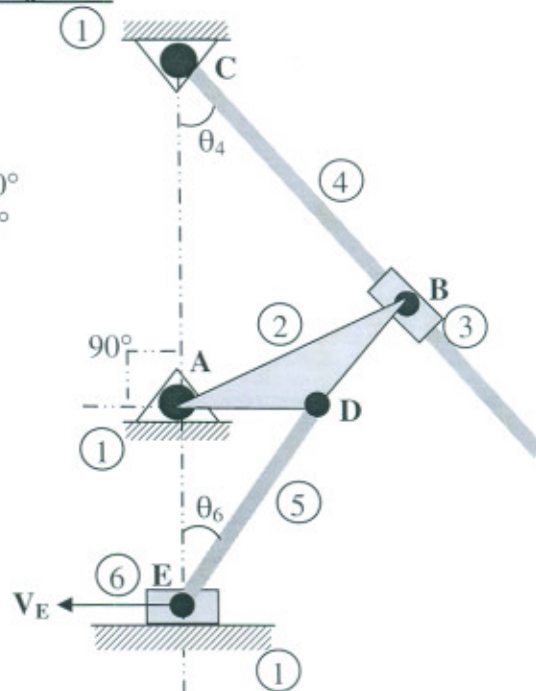
KOD MATA PELAJARAN : BKE 4713



Panjang penyambung 2,  $L_2 = 100$  mm  
 Panjang penyambung 4,  $L_4 = 115$  mm  
 $AF = 40$  mm  
 $EF = 30$  mm  
 $BC = 115$  mm  
 $BD = CD = 60$  mm  
 $\theta_2 = 75^\circ$

**Rajah S4**

$AB = 65$  mm  
 $AC = 100$  mm,  $\angle 90^\circ$   
 $AE = 60$  mm,  $\angle 270^\circ$   
 $DE = 85$  mm  
 $\angle DAE = 90^\circ$   
 $\theta_4 = 40^\circ$   
 $\theta_6 = 50^\circ$



**Rajah S5**

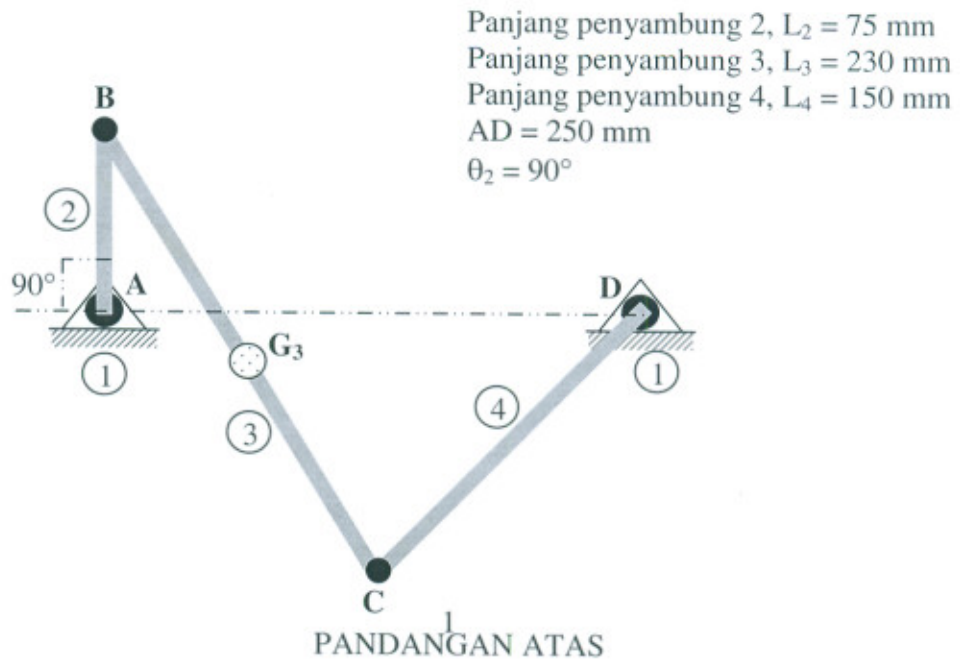
## PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER 1 / 2006/07

KURSUS : 4 BKL

MATA PELAJARAN : MEKANISMA DAN MESIN

KOD MATA PELAJARAN : BKE 4713

Rajah S6

## Lampiran

Lampiran untuk Soalan 3:

Anjakan pengikut sesondol

Pergerakan halaju malar

$$\text{Naik : } \Delta R = \left( \frac{Ht}{T} \right) = \left( \frac{H\phi}{\beta} \right)$$

$$\text{Turun : } \Delta R = H \left( 1 - \frac{t}{T} \right) = H \left( 1 - \frac{\phi}{\beta} \right)$$

Pergerakan pecutan malar

$$\text{Naik : } \Delta R = 2H \left( \frac{t}{T} \right)^2 = 2H \left( \frac{\phi}{\beta} \right)^2 \quad \text{bagi } 0 < t < 0.5T \quad (0 < \phi < 0.5\beta)$$

$$\Delta R = H - 2H \left( 1 - \frac{t}{T} \right)^2 = H - 2H \left( 1 - \frac{\phi}{\beta} \right)^2 \quad \text{bagi } 0.5T < t < T \quad (0.5\beta < \phi < \beta)$$

$$\text{Turun : } \Delta R = H - 2H \left( \frac{t}{T} \right)^2 = H - 2H \left( \frac{\phi}{\beta} \right)^2 \quad \text{bagi } 0 < t < 0.5T \quad (0 < \phi < 0.5\beta)$$

$$\Delta R = 2H \left( 1 - \frac{t}{T} \right)^2 = 2H \left( 1 - \frac{\phi}{\beta} \right)^2 \quad \text{bagi } 0.5T < t < T \quad (0.5\beta < \phi < \beta)$$