



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN**  
**JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**  
**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

**JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI II : 2025/2026**

**DJJ40363: MECHANICS OF MACHINES**

**TARIKH : 10 MEI 2026**

**MASA : 08.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **SEPULUH (10)** halaman bercetak.

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula & Kertas Graf

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**TERBUKA**

**INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** structured questions. Answers **ALL** questions.

**ARAHAN:**

*Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan struktur. Jawap **SEMUA** soalan.*

**QUESTION 1****SOALAN 1**

- CLO2 (a) A simple hoist machine is used to lift a load with acceleration. With the aid of suitable diagram, define the equation of cable tension for linear motion.
- Sebuah mesin angkat ringkas digunakan untuk mengangkat beban dengan pecutan. Dengan bantuan rajah yang sesuai, nyatakan persamaan tegangan kabel bagi gerakan linear.*

[6 marks]

[6 markah]

- CLO2 (b) A hoisting machine system is used to lower a mass of  $300\text{kg}$  which is connected to a balancing mass of  $450\text{kg}$ . The drum has a diameter of  $1.2\text{m}$  and moment of inertia of  $190\text{kgm}^2$ . Time taken for the mass to move  $1\text{m}$  is  $3\text{ second}$  from the rest. The friction torque between rope and the drum is assumed to be negligible.

*Sistem mesin pengangkat digunakan untuk menurunkan beban berjisim  $300\text{kg}$  yang disambungkan kepada jisim pengimbang sebanyak  $450\text{kg}$ . Diameter gelendong ialah  $1.2\text{m}$  dan momen inersia  $190\text{kgm}^2$ . Masa yang diambil untuk jisim tersebut bergerak sejauh  $1\text{m}$  ialah  $3\text{ saat}$ , bermula dari keadaan rehat. Tork geseran antara tali dan gelendong adalah diabaikan.*

- i. Draw a free-body diagram for the given condition.

*Lukis gambarajah badan bebas bagi keadaan tersebut.*

[3 marks]

[3 makah]

**TERBUKA**

CLO2

- ii. Calculate the tensions on the rope.

*Tegangan-tegangan pada tali.*

[8 marks]

[8 markah]

- iii. Calculate the torque drive to lower the mass.

*Kira daya kilas yang diperlukan untuk menurunkan beban.*

[4 marks]

[4 markah]

- (c) From question 1(b), determine the power required at velocity of  $0.85\text{ms}^{-1}$ .

*Berdasarkan soalan 1(b), tentukan kuasa yang diperlukan pada kelajuan  $0.85\text{ms}^{-1}$ .*

[4 marks]

[4 markah]

**TERBUKA**

## QUESTION 2

## SOALAN 2

CLO2

- (a) Simple Harmonic Motion is a type of periodic motion that occurs when a restoring force proportional to the displacement acts on an object, pulling it back towards a stable equilibrium position. A part of machine of mass  $4.65\text{ kg}$  has a reciprocating motion which is simple harmonic in character. It makes 200 complete oscillations in 1 minute. If total stroke is  $300\text{ mm}$ , express:

*Gerakan Harmonik Mudah ialah jenis gerakan berkala yang berlaku apabila satu daya pemulih yang berkadar terus dengan anjakan yang bertindak ke atas objek, menariknya kembali ke arah kedudukan keseimbangan stabil. Sebuah bahagian mesin dengan jisim  $4.65\text{ kg}$  mempunyai gerakan berulang-alik yang bersifat gerakan harmonik ringkas. Ia membuat 200 ayunan lengkap dalam 1 minit. Jika jumlah strok ialah  $300\text{ mm}$ , nyatakan:*

- i. Periodic Time equation, Frequency of oscillation equation, Angular velocity equation and Angular acceleration equation.

*Persamaan tempoh ayunan, Persamaan frekuensi ayunan, Persamaan Halaju sudut dan Persamaan pecutan sudut.*

[4 marks]

[4 markah]

- ii. The acceleration force upon it and its velocity when  $70\text{ mm}$  from mid stroke.

*Daya pecutan yang bertindak ke atasnya dan halajunya apabila berada  $70\text{ mm}$  dari titik tengah strok.*

[4 marks]

[4 markah]

- iii. The maximum acceleration force.

*Daya pecutan maksimum.*

[4 marks]

[4 markah]

**TERBUKA**

CLO2

- (b) Two pulleys mounted by flat belt have a diameter  $800\text{mm}$  and  $1200\text{mm}$  stretched as far as  $2\text{m}$  apart. The maximum tension in the belt is  $17\text{Nmm}^{-1}$  and the velocity is  $9\text{ms}^{-1}$ . If the coefficient of friction between belt and pulley is  $0.3$ . Calculate:

*Dua takal yang dipasang dengan tali sawat rata mempunyai diameter  $800\text{mm}$  dan  $1200\text{mm}$ , dan diregangkan sejauh  $2\text{m}$  antara satu sama lain. Ketegangan maksimum dalam tali sawat ialah  $17\text{Nmm}^{-1}$  dan halaju ialah  $9\text{ms}^{-1}$ . Jika pekali geseran antara tali sawat dan takal ialah  $0.3$ . Kirakan.*

- i Minimum width of the belt for open belt drive to allow transmit power of  $9.4\text{kW}$ .

*Lebar minimum tali sawat bagi pemacu tali sawat terbuka untuk membolehkan penghantaran kuasa sebanyak  $9.4\text{kW}$ .*

[7 marks]

[7 markah]

- ii The initial tension on the belt.

*Tegangan awal pada tali sawat.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO2

- (c) Belt drive is used to transmit power from one shaft to another by means of pulley which rotate at the same speed or different speed. Illustrate the diagram of the open belt drive and cross belt drive.

*Pemacu tali sawat digunakan untuk memindahkan kuasa dari satu aci ke aci yang lain melalui takal yang berputar pada kelajuan yang sama atau berbeza. Lukiskan rajah bagi pemacu tali sawat terbuka dan pemacu tali sawat bersilang.*

[3 marks]

[3 markah]

**TERBUKA**

## QUESTION 3

## SOALAN 3

CLO1

- (a) Explain the following terms according to Acceleration Diagram:  
*Terangkan istilah dibawah yang berkaitan dengan Gambarajah Pecutan:*

- i. Radial Acceleration.  
*Pecutan Jejari.*

[2 marks]

[2 markah]

- ii. Tangential Acceleration.  
*Pecutan Bersudut Tepat*

[2 marks]

[2 markah]

CLO1

- (b) The piston engine shown in Figure 3 (b). The crank  $OA = 40\text{mm}$  and the connecting rod  $AB = 140\text{mm}$ . In the position shown, the crankshaft has a speed of 300 rpm clock wise. Calculate:

*Rajah 3 (b) menunjukkan satu piston engkol yang bergerak dengan stabil. Di mana engkol  $OA = 40\text{mm}$  disambung pada gandar  $AB = 140\text{mm}$  seperti rajah dibawah dengan kelajuan 300 rpm ikut jam. Kirakan:*

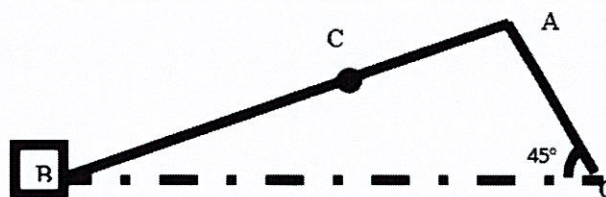


Figure 3(b) / Rajah 3(b)

- i. Velocity at point A.  
*Halaju pada titik A.*

[5 marks]

[5 markah]

TERBUKA

- ii. Velocity of connecting AB  
*Halaju penyambung AB*
- [4 marks]  
[4 markah]
- iii. Velocity of piston B  
*Halaju piston B*
- [3 marks]  
[3 markah]
- CLO1 (c) From Figure 3 (b). The crank  $AC = 50\text{mm}$  on the connecting rod  $AB = 140\text{mm}$ . Angle with  $OB$  is  $45^\circ$  from horizontal line. In the position shown, the crankshaft has a speed of  $300\text{ rpm}$  follow clock wise. Calculate:  
*Rajah 3 (b) menunjukkan jarak  $AC = 50\text{mm}$  diatas pemyambunganya  $AB = 140\text{mm}$  Dimana sudut pada  $OB$  adalah  $45^\circ$  dari garisan lintang . Ia menunjukkan putaran engkol  $300\text{ rpm}$  mengikut arah jam. Kirakan:*
- i. Velocity at point C.  
*Halaju pada titik C*
- [6 marks]  
[6 markah]
- ii. Radial Acceleration point C.  
*Pecutan radial pada titik C.*
- [3 marks]  
[3 markah]

**TERBUKA**

**QUESTION 4****SOALAN 4**

CLO1

- (a) List
- FIVE (5)**
- engineering application that require rotating balancing.

*Senaraikan **LIMA (5)** peralatan yang menggunakan sistemimbangan.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) From Figure 4(b), a rotating shaft carries four masses A, B, C and D, rigidly attached to it, the centers of mass are at 30mm, 36mm, 39mm and 33mm respectively from the axis of rotation, A, C and D are 7.5kg, 5kg and 4kg, the axial distance between A and B is 400mm and that between B and C is 500mm the eccentricities of A and C are at 90° to one another. Express:

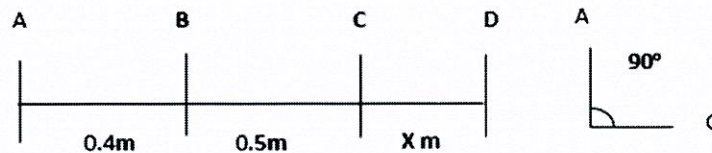
*Daripada rajah 4(b), aci yang mempunyai empat jisim A, B, C and D berputar pada satu paksi dimana jejari pada jisim tersebut ialah 30mm, 36mm, 39mm dan 33mm dan berat, A, C dan D adalah 7.5kg, 5kg dan 4kg, manakala jarak setiap jisim, A ke B ialah 400mm dan B ke C ialah 500mm. Perbezaan sudut A dan C ialah 90°. Jelaskan:*

Figure 4(b) / Rajah 4(b)

- i. Table of mrl

*Jadual mrl*

[4 marks]

[4 markah]

TERBUKA

- ii. The axial distance between the planes of C and D.  
*Jarak antara C dan D.*

[3 marks]

[3 markah]

- iii. Mass at plane B.  
*Jisim di B*

[3 marks]

[3 markah]

CLO1

- (c) A, B, C and D are four masses carried by a rotating shaft at radius 100mm, 125mm, 200mm and 150mm respectively. The planes in which the masses revolve are spaced 600mm apart and the mass of B, C and D are 10kg, 5kg and 4kg respectively. Figure 4(c) shown below:

*Empat jisim A, B, C dan D masing-masing diputar pada satu aci yang berjejari 100mm, 125mm, 200mm dan 150mm. Masing-masing berputar pada jarak yang sama iaitu 600mm dan jisim B, C dan D adalah 10kg, 5kg dan 4kg. Rajah 4 (c) seperti dibawah:*

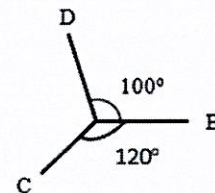
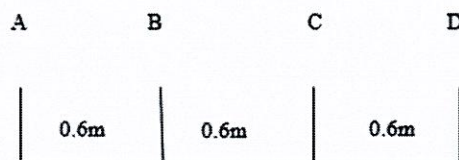


Figure 4(c) / Rajah 4(c)

- i. Complete the mrl table.  
*Lengkapkan jadual mrl.*

[3 marks]

[3 markah]

TERBUKA

- ii. Calculate the mass balance.  
*Kirakan kan berat imbalan.*

[4 marks]

[4 markah]

- iii. Calculate the unbalance force acting on the shaft when the system is operating at 18 rpm.

*Kirakan Daya tak seimbang pada aci bila system berputar 18 psm.*

[3marks]

[3markah]

**TERBUKA**

**SOALAN TAMAT**

## FORMULA SHEET

DJJ 40363 – MECHANIC OF MACHINES

### HOIST

- $v = r\omega$
- $a = r\alpha$
- $I = mk^2$
- $\text{Power} = T\omega$

### VELOCITY AND ACCELERATION

#### DIAGRAM

- $v = \omega r$
- $a_r = \omega^2 r$
- $a_t = \alpha r$

### SIMPLE HARMONIC MOTION

- $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2}$
- $a = x\omega^2$
- $\Omega = \omega\sqrt{(\varphi^2 - \theta^2)}$
- $\alpha = \omega^2\theta$
- $T = 2\pi / \omega$
- $f = 1 / T$
- $a_{\max} = A\omega^2$
- $v_{\max} = A\omega$

### MASS ON SPRING

- $T = 2\pi\sqrt{(d / g)}$
- $T = 2\pi\sqrt{(m / k)}$

### PENDULUM

- $T = 2\pi\sqrt{(l / g)}$

### DRIVE BELT

- $T_0 = (T_1 + T_2) / 2$
- $\text{Torque} = (T_1 - T_2) r$
- $T_c = mv^2$
- $T_c = 1/3 T_1$
- $\text{Power} = (T_1 - T_2) v$

### FLAT BELT

- $T_1 / T_2 = e^{(\mu\theta)}$
- $(T_1 - T_c) / (T_2 - T_c) = e^{(\mu\theta)}$

### V – BELT

- $T_1 / T_2 = e^{(\mu\theta / \sin\beta)}$
- $(T_1 - T_{c}) / (T_2 - T_{c}) = e^{(\mu\theta / \sin\beta)}$

### OPEN BELT

$$L = \pi (r_1 + r_2) + 2x + \frac{(r_1 - r_2)^2}{x}$$

### CLOSE BELT

$$L = \pi (r_1 + r_2) + 2x + \frac{(r_1 + r_2)^2}{x}$$

### BALANCING

- $\text{Centrifugal Force} = (mr)\omega^2$
- $\text{Couple} = (mrl)\omega^2$