

SULIT



**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 I : 2025/2026

DJJ40163: MECHANICS OF MACHINES

TARIKH : 30 NOVEMBER 2025

MASA : 08.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **SEMBILAN (9)** halaman bercetak.

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula dan (3) Kertas Graf

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO2 (a) Express **THREE (3)** types of lifting machine.
*Terangkan **TIGA (3)** jenis mesin angkat.*
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO2 (b) A hoisting drum is wrapped around with a rope in which both ends are tied to 1000 kg and 400 kg loads, respectively. The hoisting drum has a mass of 155 kg, a diameter of 1.5 m and radius of gyration of 0.44 m. Friction torque on the bearing of the drum is 1.5 kNm.
Sebuah mesin gelendung dililit dengan tali dan pada kedua-dua hujungnya diikat dengan beban 1000 kg dan 400 kg setiap satunya. Gelendung berjisim 155 kg, berdiameter 1.5 m dan berjejari kisar 0.44 m. Tork geseran pada galas di gelendung ialah 1.5 kNm.
- i. Draw the Free Body Diagram of the hoist system.
Lukiskan Gambarajah Badan Bebas sistem mesin angkat tersebut.
- [5 marks]
[5 markah]
- ii. Calculate the tension of each cable to raise the load of 1000 kg with an acceleration of 0.7 m/s^2 .
Kirakan tegangan setiap kabel untuk menaikkan beban 1000 kg dengan pecutan 0.7 m/s^2 .
- [4 marks]
[4 markah]

- iii. Calculate the driven torque on the drum to raise the load of 1000 kg with acceleration of 0.7 m/s^2 .

Kirakan daya kilas pada gelendung untuk mengangkat beban 1000 kg dengan pecutan 0.7 m/s^2 .

[4 marks]

[4 markah]

- CLO2 (c) Based on question 1 (b), analyze what will happen to the system and the consequence change of the formula if the motor of the system is suddenly shut down and the mass is still attached at the end of the ropes.

Berdasarkan soalan 1 (b), analisis apa yang akan terjadi kepada sistem tersebut dan apakah perubahan kepada formula pengiraan jika motor pada sistem tersebut dimatikan secara tiba-tiba ketika beban masih berada di penghujung tali.

[6 marks]

[6 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO2

- (a) Define the following terms according to the Simple Harmonic Motion:

Terangkan istilah gerakan harmonik mudah berikut:

- i. Oscillation

Ayunan

[2 marks]

[2 markah]

- ii. Frequency

Frekuensi

[2 marks]

[2 markah]

- iii. Periodic time

Masa berkala

[2 marks]

[2 markah]

CLO2

- (b) A simple spring mass system is assumed to move only along the vertical direction. If the mass moves with simple harmonic motion, express the equation of periodic time in terms of (deflection of spring), d and (acceleration of gravity), g .

Sistem jisim spring mudah diandaikan bergerak hanya sepanjang arah menegak. Jika jisim itu bergerak dengan gerakan harmonik mudah, nyatakan persamaan masa berkala dari segi (pesongan spring), d dan (pecutan gravity), g .

[10 marks]

[10 markah]

CLO2

- (c) A point moves with simple harmonic motion. When this point is 0.55 m from the centre of its path, its velocity is 9 m/s and when it is 1.8 m from the centre of its path, its velocity is 2 m/s. Calculate:

Satu titik bergerak dengan gerakan harmonik mudah. Apabila titik ini berada 0.55 m dari pusat laluanannya, halajunya ialah 9 m/s dan apabila berada 1.8 m dari pusat laluanannya, halajunya ialah 2 m/s. Kirakan:

- i. Angular velocity

Halaju sudut

[5 marks]

[5 markah]

- ii. Periodic time

Masa berkala

[2 marks]

[2 markah]

- iii. Maximum velocity

Halaju maksimum

[2 marks]

[2 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- CLO1 (a) Discuss the impacts of imbalanced masses on a rotating shaft by providing a comprehensive explanation.

Bincangkan kesan jisim yang tidak seimbang pada aci berputar dengan memberikan penerangan yang komprehensif.

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) A rotating shaft has four masses A, B, C and D with a radius of 100 cm. The mass B is 7 kg with an angle of BOC 90° and BOD 120° as shown in Diagram 3 (b). Calculate:

Aci berputar mempunyai empat jisim A, B, C dan D dengan jejari 100 cm. Jisim B ialah 7 kg dengan sudut BOC 90° dan BOD 120° seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3(b). Kirakan:

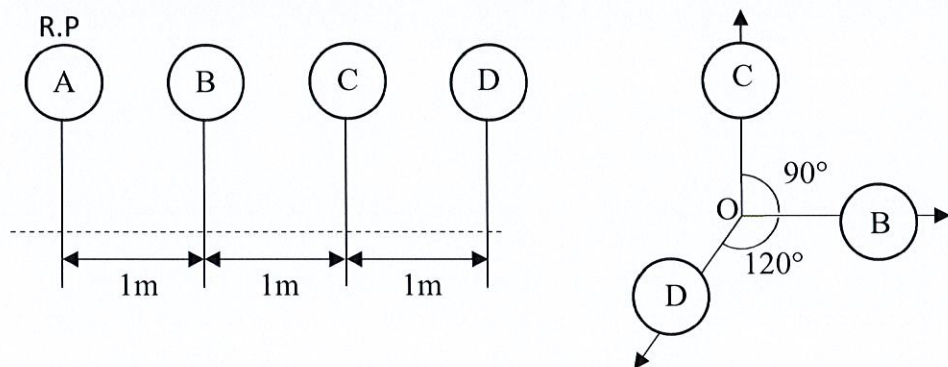


Diagram 3 (b) / Rajah 3 (b)

- i. the masses of C and D.
jisim C dan D.

[6 marks]

[6 markah]

- ii. the mass and angular position of A so that the system is balanced.
jisim dan kedudukan sudut A supaya sistem seimbang.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (c) In the provided Diagram 3(c) below, a piston, connecting rod and crank mechanism are illustrated. The crank maintains a consistent speed of 300 rad/s in the counterclockwise direction. Please note that the figure is not depicted to scale.

Dalam Rajah 3 (c) yang disediakan dibawah, satu mekanisme omboh, rod penyambung dan engkol digambarkan. Engkol mengekalkan kelajuan konsisten 300 rad/s dalam arah lawan jam. Sila ambil perhatian bahawa rajah tidak digambarkan mengikut skala.

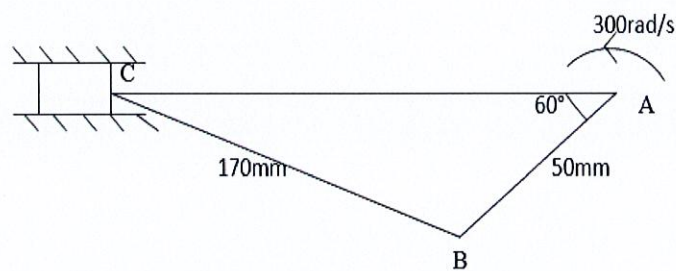


Diagram 3 (c) / Rajah 3 (c)

- i. Draw the velocity diagram using a scale of 1 cm : 2 m/s.
Lukis rajah halaju menggunakan skala 1 cm : 2 m/s.

[5 marks]

[5 markah]

- ii. Calculate the potential repercussions on the system if the angular velocity of crank AB were to decrease.

Kirakan kesan potensi ke atas sistem jika halaju sudut engkol AB berkurangan.

[5 marks]

[5 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

- CLO2 (a) Explain **SIX (6)** advantages of belt drive compared to gear drive.
Terangkan ENAM (6) kelebihan pacuan talisawat berbanding dengan pacuan gear.
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO2 (b) A crossed belt drive connects two pulleys with a diameter of 2.8 m and 0.6 m at a distance of 2 m apart. It is known that the maximum tension of the belt is 1800 N. The smaller pulley runs at 500 rpm. The coefficient of friction is 0.3. Calculate:
Satu pacuan talisawat bersilang disambung dengan dua takal berdiameter 2.8 m dan 0.6 m pada jarak 2 m. Diketahui tegangan maksimum pada talisawat ialah 1800 N. Takal kecil berputar pada 500 rpm. Pekali geseran ialah 0.3. Kirakan:
- i. The angle of contact between pulley and belt.
Sudut sentuh di antara takal dan talisawat.
- [3 marks]
[3 markah]
- ii. The length of belt.
Panjang talisawat.
- [3 marks]
[3 markah]
- iii. The power transmitted in the belt drive system.
Kuasa yang dihantar dalam sistem talisawat ini.
- [4 marks]
[4 markah]

CLO2

- (c) An open belt drive consists of two pulleys with a diameter of 950 mm and 400 mm are connected by a belt with a distance of 1.6 m. The mass of belt is 0.55 kg/m and the coefficient of friction is 0.45. The larger pulley rotates at 350 rpm. The power transmitted by the system is 18 kW.

Satu pacuan talisawat terbuka terdiri daripada dua takal berdiameter 950 mm dan 400 mm yang dihubungkan oleh talisawat dengan jarak 1.6 m. Jisim talisawat ialah 0.55 kg/m dan pekali geseran ialah 0.45. Takal yang lebih besar berputar pada 350 rpm. Kuasa yang dihantar oleh sistem ini ialah 18 kW.

- i. Determine the centrifugal tension on belt.

Tentukan daya empar pada talisawat.

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Find belt tension at both tight and slack side.

Dapatkan tegangan talisawat pada kedua-dua bahagian tegang dan kendur.

[6 marks]

[6 markah]

SOALAN TAMAT

FORMULA

DJJ40163: MECHANICS OF MACHINES

HOIST

$$v = r\omega$$

$$a = r\alpha$$

$$I = mk^2$$

$$\text{Power} = T\omega$$

SIMPLE HARMONIC MOTION

$$v = \omega\sqrt{A^2 - x^2}$$

$$a = x\omega^2$$

$$\Omega = \omega\sqrt{\phi^2 - \theta^2}$$

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

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$a_{maks} = A\omega^2$$

$$v_{maks} = A\omega$$

Mass on spring	Pendulum
$T = 2\pi\sqrt{\frac{d}{g}}$	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	

BALANCING

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

$$\text{Couple} = (mrl)\omega^2$$

VELOCITY AND ACCELERATION DIAGRAM

$$v = \omega r$$

$$a_r = \omega^2 r$$

$$a_t = \alpha r$$

DRIVE BELT

$$T_0 = \frac{T_1 + T_2}{2}$$

$$\text{Torque} = (T_1 - T_2)r$$

$$T_c = mv^2$$

$$T_c = \frac{1}{3}T_1$$

$$\text{Power} = (T_1 - T_2)v$$

Flat Belt:

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta}$$

$$\frac{T_1 - T_c}{T_2 - T_c} = e^{\mu\theta}$$

V - Belt

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta/\sin\beta}$$

$$\frac{T_1 - T_c}{T_2 - T_c} = e^{\mu\theta/\sin\beta}$$