

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 II : 2024/2025

DJJ40163 : MECHANICS OF MACHINES

TARIKH : 10 MEI 2025

MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)

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

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

INSTRUCTION:

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

ARAHAN :

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

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO2

- (a) Explain the functionality of each type of lifting machine listed below:

Jelaskan fungsi bagi setiap jenis mesin pengangkat yang disenaraikan di bawah:

- i) Crane

Kren

[2 marks]

[2 markah]

- ii) Elevator

Lif

[2marks]

[2 markah]

- iii) Forklift

Forklif

[2 marks]

[2 markah]

- CLO2 (b) A load with a mass of 100 kg is lifted at a uniform velocity using a rope tied to a drum, supported by a balancing mass of 60 kg. The drum has a mass of 50 kg, a diameter of 1.2 m, and a gyration radius of 500 mm. The friction torque between the rope and the drum is assumed to be negligible.
- Sebuah beban dengan jisim 100 kg dinaikkan dengan halaju seragam menggunakan tali yang diikat pada sebuah gelendong, yang disokong oleh jisim pengimbang sebanyak 60 kg. Gelendong tersebut mempunyai jisim 50 kg, diameter 1.2 m, dan jejari kisar 500 mm. 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.
- [5 marks]
[5 markah]
- ii) Calculate the torque required to lift the load.
Kira tork yang diperlukan untuk menaikkan beban itu.
- [8 marks]
[8 markah]
- CLO2 (c) From question 1 (b), determine the power required if the load moves at 15 m in 10 s.
Berdasarkan soalan 1 (b), tentukan kuasa diperlukan jika beban itu bergerak sejauh 15 m dalam tempoh 10 s.
- [6 marks]
[6 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO2 (a) Define the terminologies related to Simple Harmonic Motion (SHM) below.
Berikan takrifan istilah-istilah yang berkaitan dengan Gerakan Harmonik Mudah (GHM) di bawah.

i) Amplitude
Amplitud

[2marks]

[2 markah]

ii) Periodic Time
Tempoh

[2marks]

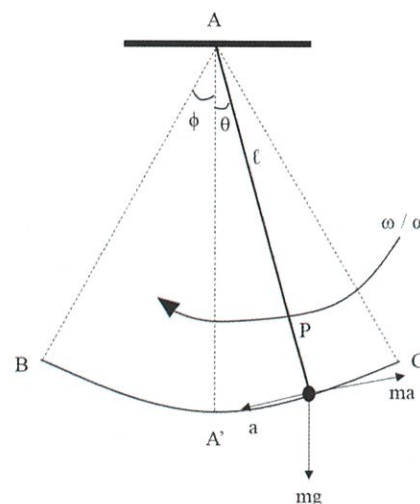
[2 markah]

iii) Frequency
Frekuensi

[2 marks]

[2 markah]

- CLO2 (b)



l = length of string / Panjang tali
 ϕ = amplitude / amplitud
 θ = displacement / sesaran
 mg = weight of bob / berat bebola
 P = tension of string / tegangan tali
 ma = inertia force / daya inersia

Figure 2(b) / Rajah 2(b)

The figure 2(b) above shows a simple pendulum, which consists of heavy bob suspended at the end of a light and inextensible string. The pendulum oscillates with a very small angular displacement and undergoing simple harmonic motion. Aided with suitable diagram, express the angular acceleration (α) and angular frequency (ω) in terms of g and ℓ .

Rajah 2(b) di atas menunjukkan sebuah bandul ringkas, yang terdiri daripada bebola yang digantung pada hujung tali yang ringan dan tidak boleh diregangkan. Bandul ini berayun dengan sesaran sudut yang sangat kecil dan mengalami gerakan harmonik mudah. Berbantuan gambarajah yang sesuai, nyatakan pecutan sudut (α) dan frekuensi sudut (ω) dalam sebutan g dan ℓ .

[10 marks]

[10 markah]

CLO2

- (c) A spring-mass system with a mass of 20 kg undergoes simple harmonic motion. A force of 45 N acts on it when the displacement is 2.0 m from the center position. The amplitude of oscillation is 3.0 m. Calculate:

Sistem spring-jisim dengan jisim 20 kg mengalami gerakan harmonik mudah. Satu daya sebanyak 45 N bertindak ke atasnya apabila sesaran adalah 2.0 m dari kedudukan tengah. Amplitud ayunan adalah 3.0 m. Hitungkan:

- i) The frequency of the motion
Frekuensi gerakan

[7 marks]

[7 markah]

- ii) The velocity of the body
Halaju objek

[2 marks]

[2 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- CLO1 (a) Explain **FOUR (4)** importance of balancing in rotating masses.
Terangkan EMPAT (4) kepentingan keseimbangan dalam jisim berputar.
 [4 marks]
 [4 markah]
- CLO1 (b) A jet turbine shaft has four (4) masses A, B, C and D along its length 100 cm apart. A mass of 28 kg is placed on B at a radius of 120 mm. A mass of 20 kg is placed on C at a radius of 200 mm and rotated 70° from the mass on B. If the balancing masses A and D revolve at a radius of 300 mm. Based on the information given;
Sebuah aci turbin jet mempunyai 4 jisim A, B, C dan D sepanjang jaraknya 100 cm. Jisim 28 kg diletakkan di atas B pada jejari 120 mm. Jisim 20 kg diletakkan di atas C pada jejari 200 mm dan diputar 70° daripada jisim pada B. Jika jisim pengimbang A dan D berputar pada jejari 300 mm. Berdasarkan maklumat yang diberikan;
- i) Construct a mrL table
Bina jadual mrL
 [4 marks]
 [4 markah]
- ii) Draw mrL polygon with the scale of 1 cm : 1 kgm².
Lukis polygon mrL dengan skala 1 cm : 1 kgm².
 [3 marks]
 [3 markah]
- iii) Draw mr polygon with the scale 1 cm : 0.5 kgm.
Lukis gambarajah poligon dengan skala 1 cm : 0.5 kgm.
 [4 marks]
 [4 markah]

CLO1

- (c) A piston in a fire water pump has connecting rod and crank mechanism is shown in Figure 3(c) below. The crank AB with a radius of 50 mm rotates counter clockwise at a constant velocity of 300 rad/s.

Ombok dalam pam air api mempunyai rod penyambung dan mekanisme engkol ditunjukkan dalam Rajah 3 (c) di bawah. Engkol AB dengan jejari 50 mm berputar melawan arah jam pada halaju malar 300 rad/s.

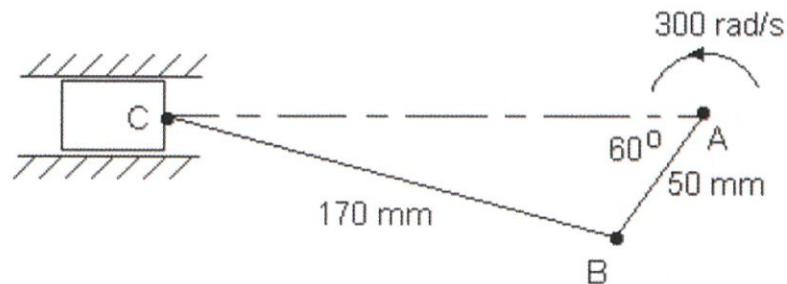


Figure 3(c) / Rajah 3(c)

- i) Draw the space diagram using the scale of 1 cm : 20 mm.

Lukis gambarajah ruang dengan skala 1 cm : 20 mm

[4 marks]

[4 markah]

- ii) Calculate the velocity of the crank AB.

Kirakan halaju engkol AB.

[2 marks]

[2 markah]

- iii) Calculate the velocity of piston by drawing the velocity diagram using the scale of 1 cm : 2 m/s.

Kirakan halaju ombok dengan melukis gambarajah halaju menggunakan skala 1 cm : 2 m/s.

[4 marks]

[4 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

- CLO2 (a) Explain **THREE (3)** differences between flat belt and vee belt drives.
*Terangkan **TIGA (3)** perbezaan antara pemacu tali sawat rata dan tali sawat vee.*
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO2 (b) A close belt drive in textile machinery connects two pulley of 520 mm and 300 mm of diameter, distance between two pulleys is 5 m. The larger pulley rotates at 220 rev/min and the maximum tension in it is not exceed 1.9 kN. Coefficient of friction between belt and pulley is 0.5. Calculate:
Pemacu tali sawat tertutup dalam jentera tekstil menghubungkan dua takal berdiameter 520 mm dan 300 mm, jarak antara dua takal ialah 5 m. Takal yang lebih besar berputar pada 220 pus/min dan tegangan maksimum di dalamnya tidak melebihi 1.9 kN. Pekali geseran antara tali sawat dan takal ialah 0.5. Kira:
- i) Angle of contact between the belt and each pulley.
Sudut sentuhan antara tali sawat dan setiap takal.
- [2 marks]
[2 markah]
- ii) Length of the belt.
Panjang tali sawat.
- [4 marks]
[4 markah]
- iii) Power transmitted by the belt.
Kuasa yang dihantar oleh tali sawat.
- [4 marks]
[4 markah]

CLO2

- (c) An open belt drive in XY Factory connects two pulleys 2.4 m and 1.5 m diameter on parallel distance 5 meter. The mass of belt is 1.2 kg/m and the maximum tension is 2.7 kN. The coefficient of friction is 0.4. The small pulley which acts as a driver runs at 560 rpm. Find the following values;

Pemacu tali sawat terbuka di Kilang XY menghubungkan dua takal berdiameter 2.4 m dan 1.5 m pada jarak selari 5 meter. Jisim tali sawat ialah 1.2 kg/m dan tegangan maksimum ialah 2.7 kN. Pekali geseran ialah 0.4. Takal kecil yang bertindak sebagai pemacu berputar pada 560 rpm. Cari nilai berikut;

- i) Centrifugal force,
Daya emparan,

[3 marks]

[3 markah]

- ii) Power transmitted.
Kuasa yang dihantar.

[6 marks]

[6 markah]

SOALAN TAMAT



FORMULA

DJJ40163: MECHANICS OF MACHINES

HOIST

$$v = r\omega$$

$$a = r\alpha$$

$$I = mk^2$$

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

VELOCITY AND ACCELERATION DIAGRAM

$$v = \omega r$$

$$a_r = \omega^2 r$$

$$a_t = \alpha r$$

SIMPLE HARMONIC MOTION

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

$$a = x\omega^2$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

BALANCING

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

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