

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 : 2023/2024

DJJ40163 : MECHANICS OF MACHINES

TARIKH : 12 JUN 2024

MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)

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

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Kertas Graf, 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 berstruktur. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO2

- (a) A hoist machine is used to lift a load with acceleration. With the aid of a diagram, express the equation of cable tension for the linear motion.

Sebuah mesin angkat digunakan untuk menaikkan beban dengan pecutan. Dengan bantuan gambarajah, ungkapkankan persamaan bagi tegangan kabel untuk gerakan linear tersebut.

[6 marks]

[6 markah]

CLO2

- (b) A lift with a 500 kg mass is connected to a cable which passes over a drum of 1 m diameter. The balancing mass of 300 kg is attached to the other end of the cable.

The drum has a radius of gyration of 0.5 m and its mass is 230 kg. Friction torque on the bearing of the drum is 1.8 kNm. The hoist system is used to raise the lift.

Sebuah lif berjirim 500 kg diikat pada kabel yang dililit pada sebuah gelendung yang mempunyai diameter 1 m. Sebuah jisim imbang seberat 300kg dipasangkan pada hujung kabel tersebut. Gelendung tersebut berjejari kisar 0.5 m dan jisim sebanyak 230 kg. Tork geseran pada galas di gelendung ialah 1.8 kNm. Sistem mesin angkat ini digunakan untuk menaikkan lif.

- 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 if the lift moves with acceleration of 3 m/s^2
Kirakan tegangan setiap kabel jika lif tersebut bergerak dengan pecutan 3 m/s^2

[4 marks]

[4 markah]

- iii. Calculate the driven torque for the lift with acceleration of 3 m/s^2 .

Kirakan Tork pemacu lif tersebut pada pecutan 3 m/s^2

[4 marks]

[4 markah]

- (c) From question 1(b)(iii), determine the time taken by the lift to move from rest if the power needed to raise the lift is 15 kW.

Daripada soalan 1(b)(iii), tentukan masa yang diambil untuk lif bergerak dari pegun jika kuasa yang diperlukan untuk menaikkan lif ialah 15 kW.

[6 marks]

[6 markah]

CLO2

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO2

(a) Define the following terms according to the simple harmonic motion:

Takrifkan istilah gerakan harmonic mudah berikut:

i. Periodic time

Masa berkala

[2 marks]

[2 markah]

ii. Amplitude

Amplitud

[2 marks]

[2 markah]

iii. Frequency

Frekuensi

[2 marks]

[2 markah]

CLO2

(b) The piston of a motorcycle engine moves with simple harmonic motion. The crank shaft rotate at 120 rpm with a stroke of 500 mm.

Omboh enjin motosikal bergerak dengan gerakan harmonik mudah. Aci engkol berputar pada 120 rpm dengan lejang 500 mm.

i. Convert the crank rotation to angular velocity.

Tukarkan putaran engkol kepada halaju sudut.

[2 marks]

[2 markah]

ii. Express the frequency of the motion in hertz.

Ungkapkan frekuensi gerakan tersebut dalam hertz.

[4 marks]

[4 markah]

- iii. Express the velocity in m/s and acceleration in m/s^2 of the piston when it is 150 mm from the center.

Ungkapkan halaju dalam m/s dan pecutan dalam m/s^2 piston bila ia berada 150 mm dari titik tengah.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2

- (c) A cone pendulum with 310 mm length of cord rotates at 200 rpm.

Satu kon pendulum mempunyai panjang tali 310 mm berpusing pada kelajuan 200 rpm.

- i. Calculate the periodic time.

Kirakan Masa berkala.

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Calculate the vertical distance of the pendulum above its lowest position compared to the length of the rope.

Kirakan jarak menegak pendulum di atas kedudukan terendahnya berbanding panjang tali.

[3 marks]

[3 markah]

- iii. Calculate the tension in cord if pendulum mass is 3.5 kg.

Kirakan tegangan tali jika jisim pendulum 3.5 kg .

[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 rotating shaft as shown in Figure 3(b). The mass X is 12 kg and Y is 6 kg at radius of 800 mm and 450 mm respectively. Two masses with radius of 600 mm are placed at W and Z to produce a balanced system. Calculate the mass at W and Z.

Satu aci berputar bersama dengan jisim ditunjukkan seperti dalam Rajah 3(b). Jisim X ialah 12 kg dan Y ialah 6 kg pada jejari 800 mm dan 450 mm masing-masing. Dua jisim berjejari 600mm diletakkan di W and Z untuk menghasilkan satu sistem yang seimbang. Kirakan jisim pada W and Z.

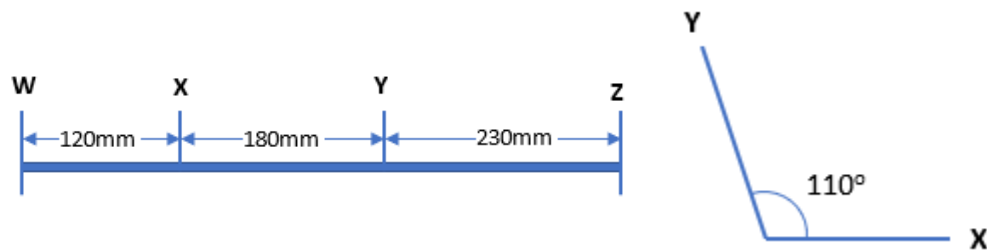


Figure 3(b) / Rajah 3(b)

[12 marks]

[12 markah]

CLO1

(c) Figure 3 (c) show a slider crank mechanism. The crank rotates counter clockwise direction at a constant velocity of 60 rad/s.

Rajah 3 (c) menunjukkan mekanisme engkol gelangjar. Engkol berputar melawan arah jam pada halaju malar 60 rad/s.

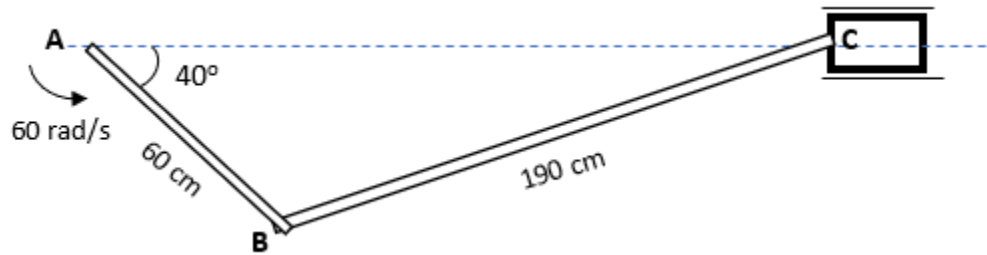


Figure 3(c) / *Rajah 3(c)*

i. Draw a space diagram with the scale of 1 cm : 2 cm
Lukis gambarajah ruang dengan skala 1 cm : 2 cm

ii. Draw a velocity diagram with scale of 1 cm : 5 m/s
Lukis gambarajah halaju dengan skala 1 cm : 5 m/s

[9 marks]

[9 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

CLO2

- (a) Explain the following component of power transmission device:

Terangkan komponen peranti penghantaran kuasa berikut:

- i. Belt drive

Pemacu tali sawat

- ii. Chain drive

Pemacu rantai

- iii. Gear drive

Pemacu gear

[6 marks]

[6 markah]

CLO2

- (b) Calculate the length of the belt that is needed to drive a pulley of 610 cm diameter that runs parallel at a distance of 12 m from the driving pulley of 140 cm diameter. This system is cross belt drive.

Kirakan panjang tali pinggang yang diperlukan untuk memacu takal bergaris pusat

610 cm yang bergerak selari pada jarak 12 m dari takal pacuan diameter 140 cm.

Sistem ini ialah pemacu tali pinggang bersilang.

[10 marks]

[10 markah]

- CLO2 (c) Two pulleys each with diameter of 1.4 m and 0.6 m are connected at a distance of 3.8 m by a belt weighing 0.8 kg/m. Big pulley rotates at 260 rpm. It is known that coefficient of friction is 0.3 and maximum permissible load of the belt system is 1.5 kN. Determine:

Dua takal setiap satu dengan diameter 1.4 m dan 0.6 m disambungkan pada jarak 3.8 m dengan tali sawat seberat 0.8 kg/m. Takal besar berputar pada 260 psm.. Adalah diketahui bahawa pekali geseran ialah 0.3 dan beban maksimum yang dibenarkan bagi sistem tali sawat ialah 1.5 kN. Dapatkan:

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| i. Initial tension | [7 marks] |
| <i>Tegangan awal</i> | <i>[7 markah]</i> |
| ii. Power transmitted | [2 marks] |
| <i>Kuasa dihantar</i> | <i>[2 markah]</i> |

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

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

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