

**SULIT**



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

**JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI II : 2021/2022**

**DJJ40163: MECHANICS OF MACHINES**

**TARIKH : 06 JULAI 2022**

**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 berstruktur. Jawab SEMUA soalan.*

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

CLO2  
C1

- (a) List **FIVE (5)** principles of hoisting system according to direction of force acting on the hoisting machine .

*Senaraikan LIMA (5) prinsip sistem mesin angkat mengikut arah daya yang bertindak pada mesin angkat.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO2  
C2

- (b) A hoist machine is use 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]

- (c) 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 use to raise the lift.

*Sebuah lif berjisim 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.*

CLO2  
C3

- i) Draw the Free Body Diagram of the hoist system

*Lukiskan Gambarajah Badan Bebas sistem mesin angkat tersebut*

[3 marks]

[3 markah]

CLO2  
C3

- ii) Calculate the driven torque for the lift with acceleration of  $3 \text{ m/s}^2$ .

*Tork pemacu lif tersebut pada pecutan  $3 \text{ m/s}^2$*

[7 marks]

[7 markah]

CLO2  
C4

- iii) Determine the velocity of the lift if the power needed to raise the lift is 15 kW.

*Kelajuan lif jika kuasa yang diperlukan untuk menaikkan lif adalah 15 kW.*

[4 marks]

[4 markah]

**QUESTION 2****SOALAN 2**CLO2  
C1

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

*Terangkan istilah gerakan harmonic mudah berikut:*

- i) Periodic time

*Masa berkala*

[2.5 marks]

[2.5 markah]

- ii) Amplitude

*Amplitud*

[2.5 marks]

[2.5 markah]

CLO2  
C2

- b) The piston of a motorcycle engine moves with simple harmonic motion. The crank shaft rotate at 120 rpm. Convert the crank rotation to angular velocity and find the frequency of the motion.

*Omboh enjin motosikal bergerak dengan gerakan harmonik mudah. Aci engkol berputar pada 120 rpm. Tukarkan putaran engkol kepada halaju sudut dan dapatkan frekuensi gerakan tersebut.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO2  
C3

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

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

- i. Calculate the periodic time.

*Kirakan Masa berkala.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO2  
C3

- 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.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO2  
C4

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

*Tentukan tegangan tali jika jisim pendulum 3.5 kg .*

[4 marks]

[4 markah]

### QUESTION 3

#### SOALAN 3

CLO1  
C2

- (a) Explain with picture the mechanism of the slider crank.

*Terangkan berserta gambarajah mekanisma bagi engkol gelangсар.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C3

- (b) Consider the slider crank mechanism given in Figure 3(b). Let  $AB = 200$  mm,  $BC = 520$  mm and offset distance = 50 mm. The crank  $AB$  rotates counter clockwise at a constant velocity of 2000 rpm.

*Pertimbangkan mekanisme engkol gelangjar yang diberikan dalam Rajah 3(b). Biarkan  $AB = 200$  mm,  $BC = 520$  mm dan jarak ofset = 50 mm. Engkol  $AB$  berputar berputar melawan arah jam pada halaju malar 2000 rpm.*

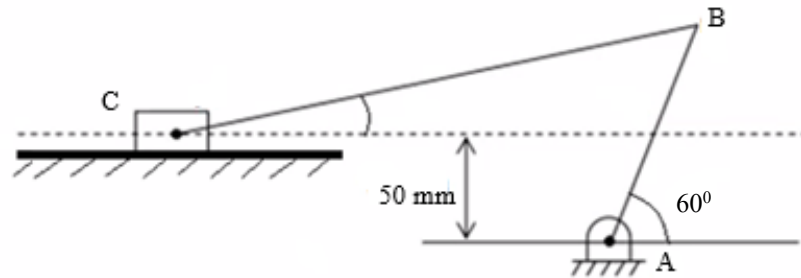


Figure3(b) / Rajah 3(b)

- i. Draw a space diagram with the scale of 1 cm : 50 mm  
*Lukis gambarajah ruang dengan skala 1 cm : 50 mm*
- ii. Draw a velocity diagram with the scale of 1 cm : 5 m/s.  
*Lukis gambarajah halaju dengan skala 1 cm : 5 m/s*
- iii. Calculate the velocity of the piston  
*Kirakan halaju ombok*

[7 marks]

[7 markah]

CLO1  
C2

- (c) A shaft has 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  $70^\circ$  from the mass on B. If the balancing masses A and D revolve at a radius of 300 mm. Fill in the Table 3(c) based on the information given.
- Satu aci dipasang dengan empat beban A, B, C dan D dengan jarak setiap bahagian 100 cm. Sebuah jisim 28 kg diletakkan pada B berjejari 120 mm. Jisim C sebanyak 20 kg berjejari 200 mm dan bersudut  $70^\circ$  dari B. Sekiranya kedua-dua jisim imbang A dan D berjejari 300 mm. Penuhkan Jadual 3(c) berdasarkan maklumat yang diberi.*

Table 3(c) / Jadual 3(c)

Plane	mr (kg)	r (m)	mr (kgm)	L(m)	mrL (kgm <sup>2</sup> )

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C3

- (d) Refer to question c above,  
Merujuk kepada soalan (c) di atas,
- Draw mrL polygon with the scale of 1 cm : 1 kgm<sup>2</sup>.  
*Lukis polygon mrL dengan skala 1 cm : 1 kgm<sup>2</sup>.*
  - Draw mr polygon with the scale 1 cm : 0.5 kgm.  
*Lukis gambarajah poligon dengan skala 1 cm : 0.5 kgm.*
  - Calculate the masses of A and D.  
*Kirakan nilai jisim A dan D.*

[8 marks]

[8 markah]

**QUESTION 4****SOALAN 4**CLO2  
C2

- (a) Explain **FOUR(4)** advantages and **FOUR(4)** disadvantages of belt drive compared to gear system.

*Terangkan EMPAT(4) kebaikan dan EMPAT(4) keburukan tali sawat berbanding sistem gear.*

[8 marks]

[8 markah]

CLO2  
C3

- (b) Calculate the length of belt to drive a pulley of 600 cm diameter running parallel at a distance of 14 m from the driving pulley of diameter 110 cm. This system is close belt drive.

*Kirakan panjang tali sawat untuk memacu takal berdiameter 600 cm yang selari dengan takal dipacu berdiameter 110 cm dengan jarak 14 m. Sistem ini adalah pacuan talisawat tertutup.*

[5 marks]

[5 markah]

- (c) An open belt drive connects two pulleys 3 m and 1 m in diameter. Distances between the pulleys are 2.0 m. The belt has a mass of 0.9 kg/m length and the maximum tension is not exceed 1.6 kN. The coefficient of friction between the belt and pulley is 0.26. The big pulley is use as a driver running at at 160 rpm.

*Satu pemacuan tali sawat jenis terbuka menghubungkan dua takal yang berdiameter 3 m dan 1 m. Jarak di antara takal ialah 2.0 m. Tali sawat ini mempunyai jisim per panjang sebanyak 0.9 kg/m dan tegangan maksimum yang dibenarkan tidak melebihi 1.6 kN. Pekali geseran antara takal dan tali sawat ialah 0.26. Takal besar sebagai pemacu berpusing pada 160 psm.*



CLO2  
C3

- i. Calculate tension in the slack side.

*Kirakan tegangan tali sawat pada bahagian kendur.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO2  
C3

- ii. Calculate the power transmitted.

*Kirakan kuasa yang terhantar.*

[2 marks]

[2 markah]

CLO2  
C4

- iii. Determine maximum power able to be transmitted.

*Dapatkan kuasa maksimum yang boleh dihantar.*

[4 marks]

[4 markah]

### SOALAN TAMAT

## FORMULA

## A) HOISTING

$$I = mk^2$$

$$v = r\omega$$

$$a = r\alpha$$

$$T = pr$$

$$P = T\omega$$

## B) SIMPLE HARMONIC MOTION (SHM)

$$V = \omega\sqrt{(r^2 - x^2)}$$

$$a = x\omega^2$$

$$T_p = 2\pi / \omega$$

$$n = 1/T = \omega/2\pi$$

## C) VELOCITY AND ACCELERATION DIAGRAM

$$V = 2\pi rN / 60$$

$$\Omega_{ab} = V_{ab} / AB$$

$$ac/ab = AC/AB$$

## D) FRICTION

$$F_r = \mu R_n$$

$$\tan \phi = \mu$$

$$P = W \tan (\phi + \theta)$$

$$P_{\min} = mg \sin (\phi + \theta)$$

## E) BALANCING

$$F_{\text{balancecg}} = mr\omega^2$$

$$T_{\text{not balance}} = mrl \omega^2$$

## F) BELT

$$T_O = T_1 + T_2$$

$$\text{Torq} = (T_1 + T_2)r$$

$$T_c = Mv^2$$

$$P = (T_1 - T_2)V$$

$$V = \sqrt{(T_1/3M)}$$