

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 m/s^2 .

Tork pemacu lif tersebut pada pecutan 3 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.

Ombok 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 kun pendulum mempunyai panjang tali 310 mm berpusing pada kelajuan 200 psm.*
- 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 offset = 50 mm. Engkol AB berputar berputar melawan arah jam pada halaju malar 2000 rpm.

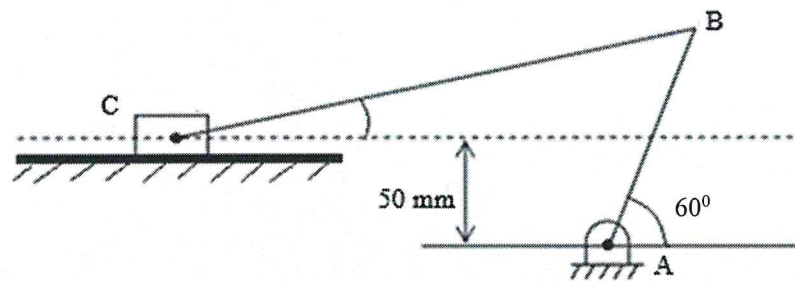


Figure3(b) / Rajah 3(b)

- 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° 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° 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 ²)

[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 kgm².
Lukis polygon mrL dengan skala 1 cm : 1 kgm².
 - 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

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

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

F) BELT

$$T_O = T_1 + T_2$$

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

$$T_c = Mv^2$$

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

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