

**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**

**DJJ30313: ENGINEERING MECHANICS**

**TARIKH : 04 DISEMBER 2025**

**MASA : 02.30 PETANG - 04.30 PETANG (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **SEPULUH (10)** 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**

- CLO1 (a) Define Newton's Third Law and list **TWO (2)** examples.  
*Takrifkan Hukum Newton Ketiga dan senaraikan **DUA (2)** contoh.*

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) Figure 1(b) refers to three coplanar forces. Calculate:  
*Rajah 1(b) merujuk kepada tiga daya sesatah. Kirakan:*

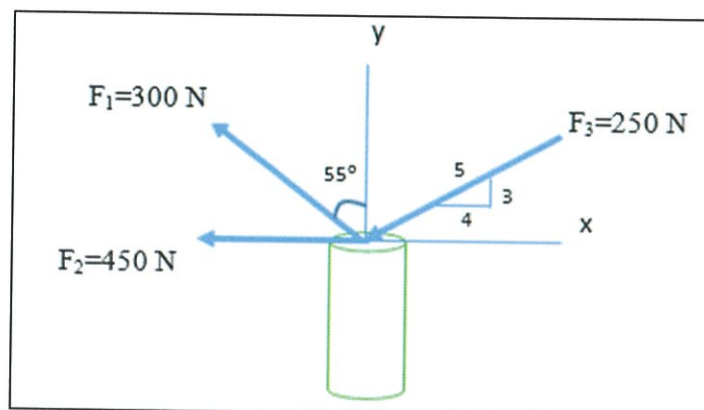


Figure 1 (b) / Rajah 1 (b)

- i. The magnitude of the resultant of these three forces.  
*Nilai paduan bagi ketiga-tiga daya tersebut.*

[6 marks]

[6 markah]

- ii. The direction of the resultant force counterclockwise from the positive x-axis.

*Arah bagi daya paduan mengikut arah lawan pusingan jam dari paksi positif x.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO1

- (c) Three cables  $T_1$ ,  $T_2$  and  $T_3$  are tied together at O. A crate with mass of 500kg is hung at O as shown in Figure 1(c). The system is in equilibrium.

*Tiga kabel  $T_1$ ,  $T_2$  dan  $T_3$  diikat bersama pada titik O. Sebuah peti berjisim 500kg digantung pada titik O seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1(c). Sistem berada dalam keseimbangan.*

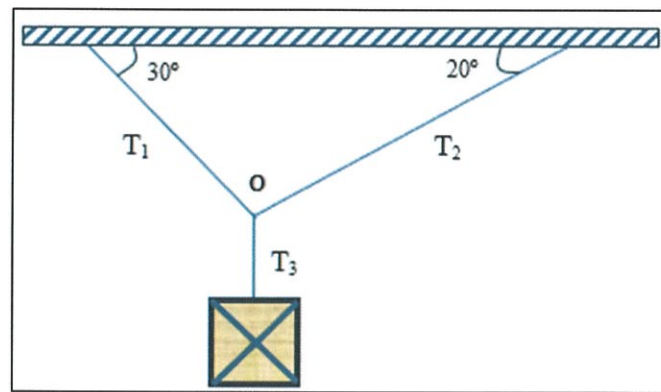


Figure 1 (c) / Rajah 1 (c)

- i. Represent the system with the aid of Free Body Diagram.

*Wakilkan sistem ini dengan bantuan Gambarajah Badan Bebas*

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Interpret the equation of  $T_1$  and  $T_2$  by using the equation of equilibrium.

*Tafsirkan persamaan  $T_1$  dan  $T_2$  dengan menggunakan persamaan keseimbangan.*

[5 marks]

[5 markah]

- iii. Express the value of  $T_1$  and  $T_2$  developed in the cable.

*Nyatakan nilai  $T_1$  dan  $T_2$  pada kabel.*

[4 marks]

[4 markah]

## QUESTION 2

## SOALAN 2

CLO2

- (a) Referring to the truss at Figure 2 (a) with a supporter pin at A and supporter roller at B.

*Merujuk kepada kekuda pada Rajah 2 (a) dengan penyokong pin pada A dan penyokong penggelek pada B.*

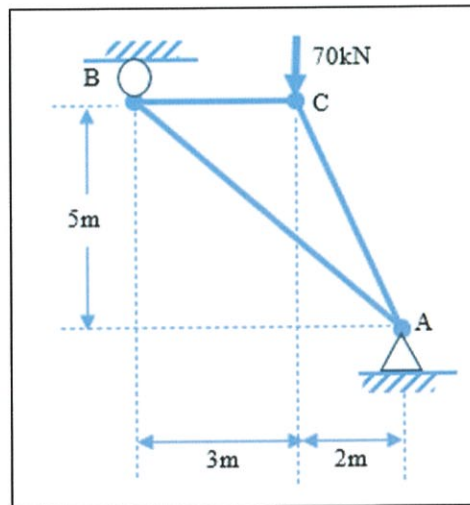


Figure 2 (a) / Rajah 2 (a)

- i. Draw the truss represented as a Free Body Diagram.

*Lukiskan kekuda dalam bentuk Gambarajah Badan Bebas.*

[2 marks]

[2 markah]

- ii. Calculate the magnitude of the external reactions at A and B.

*Kirakan daya tindak balas luaran di A and B.*

[4 marks]

[4 markah]

- iii. Calculate the force in each member of the truss.

*Kirakan daya dalam setiap anggota kekuda.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO2

- (b) The Simple Truss is subjected to the loading as shown in Figure 2 (b) with a supporter pin at B and supporter roller at H.

*Kekuda ringkas dikenakan beban seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2 (b) dengan penyokong pin pada B dan penyokong penggelek pada H.*

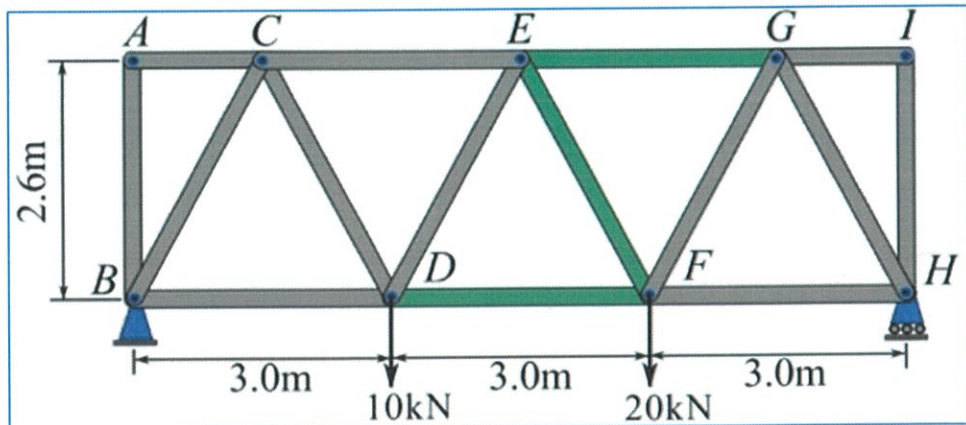


Figure 2 (b) / Rajah 2 (b)

- i. Determine the reaction force at supporter B and H with the aid of Free Body Diagram.

*Tentukan daya tindak balas pada penyokong B dan H dengan bantuan Gambarajah Badan Bebas.*

[5 marks]

[5 markah]

- ii. Analyze the force in the members EG, EF and DF and indicate whether the members are in tension or compression.

*Analisa daya dalam anggota EG, EF dan DF dan nyatakan sama ada anggota tersebut berada dalam tegangan atau mampatan.*

[9 marks]

[9 markah]

**QUESTION 3****SOALAN 3**

CLO1

- (a) The motion of a car is defined by the equation  $s = 22t + t^2 + 0.5t^3$  where  $s$  and  $t$  are in metres and seconds respectively. Express the value of the following:

*Gerakan sebuah kereta ditakrifkan oleh persamaan  $s = 22t + t^2 + 0.5t^3$ , dimana  $s$  dan  $t$  masing-masing dalam meter dan saat, Nyatakan nilai bagi perkara berikut:*

- i. Displacement in 5 second  
*Sesaran dalam masa 5 saat*

[2 marks]

[2 markah]

- ii. Initial velocity of the car  
*Halaju awal kereta*

[4 marks]

[4 markah]

- iii. The acceleration of the car after 2 seconds  
*Pecutan kereta selepas 2 saat*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) Two engine-driven boats are racing with velocities of  $10 \text{ ms}^{-1}$  and  $5 \text{ ms}^{-1}$ . Their accelerations are  $2 \text{ ms}^{-2}$  and  $3 \text{ ms}^{-2}$  respectively. Calculate the:

*Dua bot berenjin sedang berlumba dengan halaju masing-masing ialah  $10 \text{ ms}^{-1}$  dan  $5 \text{ ms}^{-1}$ . Pecutan mereka ialah  $2 \text{ ms}^{-2}$  dan  $3 \text{ ms}^{-2}$  masing-masing. Kirakan:*

- i. Displacement for both boats in terms of  $t$

*Sesaran bagi kedua-dua bot dalam sebutan  $t$*

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Time taken for the race given that the two boats reach the end simultaneously.

*Masa yang diambil oleh kedua-dua bot untuk dalam perlumbaan sekiranya kedua-duanya sampai ke garisan penamat pada masa yang sama.*

[4 marks]

[4 markah]

- iii. Racing displacement.

*Sesaran perlumbaan itu.*

[2 marks]

[2 markah]

CLO2

- (c) A pulley driving a belt has a diameter of 360 mm and is turning at  $2700/\pi$  revolutions per minute. Assuming that no slip occurs, determine the angular velocity of the pulley and linear velocity of the belt.

*Takal pemacu tali sawat mempunyai diameter 360 mm dan berputar pada  $2700/\pi$  pusingan seminit. Dengan mengandaikan bahawa tiada berlaku gelinciran, tentukan halaju sudut takal dan halaju linear tali sawat.*

[5 marks]

[5 markah]

## QUESTION 4

## SOALAN 4

CLO1

- (a) Define the gravitational potential energy of particle with **TWO (2)** examples in real life phenomenon.

*Takrifkan tenaga keupayaan graviti zarah dengan **DUA (2)** contoh fenomena dalam dunia sebenar.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) A 1.5 kg particle has a speed of  $3 \text{ ms}^{-1}$  at point A and kinetic energy of 7.5 Joule at point B if  $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ . Based on this information express the value of:

*Satu zarah berjisim 1.5kg mempunyai kelajuan  $3 \text{ ms}^{-1}$  pada kedudukan A dan tenaga kinetik 7.5 Joule pada kedudukan B jika  $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ . Berdasarkan maklumat ini nyatakan nilai bagi:*

- i. Kinetic energy of the particle at point A

*Tenaga kinetik zarah pada kedudukan A*

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Velocity of the particle at point B

*Halaju zarah pada kedudukan B*

[3 marks]

[3 markah]

- iii. Total work is done on the particle as it moves from A to B

*Jumlah kerja dilakukan oleh zarah semasa ia bergerak dari A ke B*

[2 marks]

[2 markah]

CLO1

- (c) A crate of mass 100kg is placed on a plane inclined at  $30^\circ$  to the horizontal. The coefficient of friction between the crate and the incline is 0.3. Based on this information:

*Sebuah peti berjisim 100kg diletakkan di atas satah condong pada  $30^\circ$  ke arah mengufuk. Pekali geseran antara peti dan satah condong ialah 0.3. Berdasarkan maklumat ini:*

- i. Draw a Free Body Diagram of the crate

*Lukiskan rajah badan bebas bagi peti tersebut*

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Calculate the normal force and net force of the crate

*Kirakan daya normal dan daya bersih peti tersebut*

[6 marks]

[6 markah]

- iii. Calculate the acceleration of the crate when it is moving.

*Kirakan pecutan peti tersebut apabila ia bergerak.*

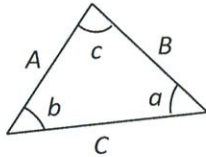
[3 marks]

[3 markah]

### SOALAN TAMAT

### STATICS

#### 1. TRIANGLE RULE



Sine law:

$$\frac{A}{\sin a} = \frac{B}{\sin b} = \frac{C}{\sin c}$$

Cosine law:

$$C = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos c}$$

#### 2. ADDITION OF SYSTEM OF COPLANAR FORCE

$$\left( \begin{smallmatrix} + \\ \rightarrow \end{smallmatrix} \right) \Sigma F_x = F_{1x} + F_{2x} - F_{3x}$$

$$\left( \begin{smallmatrix} + \\ \uparrow \end{smallmatrix} \right) \Sigma F_y = F_{1y} - F_{2y} + F_{3y}$$

$$F_R = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x} \right)$$

#### 3. CARTESIAN VECTOR

$$\mathbf{F} = F_x \mathbf{i} + F_y \mathbf{j} + F_z \mathbf{k}$$

$$\mathbf{u}_A = \frac{\mathbf{F}}{F} = \frac{F_x}{F} \mathbf{i} + \frac{F_y}{F} \mathbf{j} + \frac{F_z}{F} \mathbf{k}$$

$$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$$

$$\mathbf{F}_R = \Sigma \mathbf{F} = \Sigma F_x \mathbf{i} + \Sigma F_y \mathbf{j} + \Sigma F_z \mathbf{k}$$

$$\mathbf{r} = (x_B - x_A) \mathbf{i} + (y_B - y_A) \mathbf{j} + (z_B - z_A) \mathbf{k}$$

$$\mathbf{F} = F \mathbf{u} = F \frac{\mathbf{r}}{r}$$

#### 4. EQUILIBRIUM OF PARTICLE

$$\Sigma \mathbf{F} = 0$$

$$F = ks$$

### DYNAMICS

#### 1. RECTILINEAR MOTION OF PARTICLES

$$v = \frac{ds}{dt}$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a ds = v dv$$

#### 2. UNIFORM RECTILINEAR MOTION

- a constant:

$$v = u + at$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$s = \frac{1}{2}(v + u)t$$

$$v = r\omega$$

$$a = r\alpha$$

$$\omega = \frac{2\pi N}{60}$$

#### 3. WORK OF FORCE

$$U_{1-2} = (F \cos \alpha) \Delta s$$

#### 4. KINETIC ENERGY OF PARTICLE

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

$$U_{1-2} = T_2 - T_1$$

#### 5. POTENTIAL ENERGY

$$PE = mgh$$

#### 6. ANGULAR MOTION

$$\omega_2 = \omega_1 + \alpha t \quad \theta = \omega_1 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega_2^2 = \omega_1^2 + 2\alpha\theta \quad \theta = \frac{1}{2}(\omega_2 + \omega_1)t$$