

**SULIT**

---



First Semester Examination  
Academic Session 2018/2019

December 2018/January 2019

**EAS151 – Statics and Dynamics**  
**(Statik dan Dinamik)**

Duration : 3 hours  
(Masa : 3 jam)

---

Please check that this examination paper consists of **TWELVE (12)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **DUA BELAS (12)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

**Instructions** : This paper contains **SIX (6)** questions. Answer **THREE (3)** questions in **PART A** and **TWO (2)** questions in **PART B**.

**[Arahan** : Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **TIGA (3)** soalan di **BAHAGIAN A** dan **DUA (2)** soalan di **BAHAGIAN B**.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]*

...2/-

**SULIT**

## PART A/BAHAGIAN A

- (1). (a). Boom AB is supported by cable BC and a hinge at A, as shown in **Figure 1**. Knowing that the boom exerts on pin B a force directed along the boom and that the tension in rope BD is 310 N, determine;

*Topang AB disokong oleh kabel BC dan engsel pada A, seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 1**. Diketahui bahawa topang yang disangga pada pin B dikenakan daya padanya dan ketegangan dalam tali BD adalah 310 N, tentukan;*

- (i). The value of  $\alpha$  for which the tension in cable BC is as small as possible.

*Nilai  $\alpha$  yang mana ketegangan dalam kabel BC adalah paling kecil.*

- (ii). The corresponding value of the tension in cable BC.

*Nilai tegangan dalam kabel BC.*

[10 marks/markah]

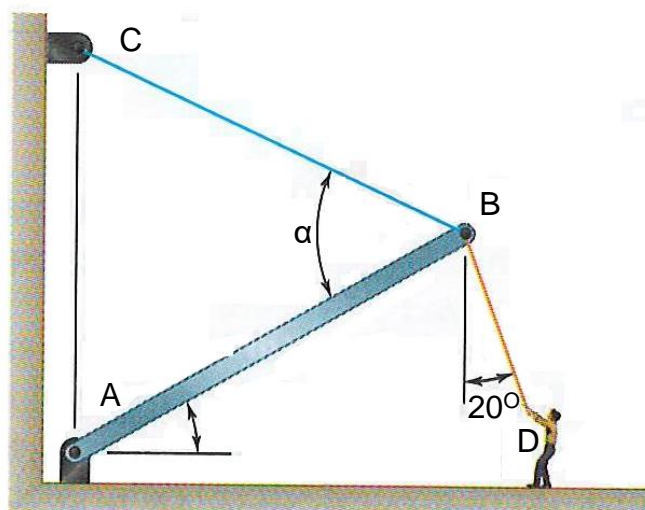


Figure 1/Rajah 1

...3/-

- (b). The tower shown in **Figure 2** is held in place at A by two cables. If the force of each cable AB and AC acting on the tower is 700 N and 560 N, respectively, determine the magnitude and direction angle of the resultant force.

Menara yang ditunjukkan dalam **Rajah 2** disokong dengan dua kabel di A. Jika daya pada setiap kabel yang bertindak pada menara AB dan AC adalah masing-masing 700 N dan 560 N, tentukan magnitud dan arah sudut daya paduan.

[10 marks/markah]

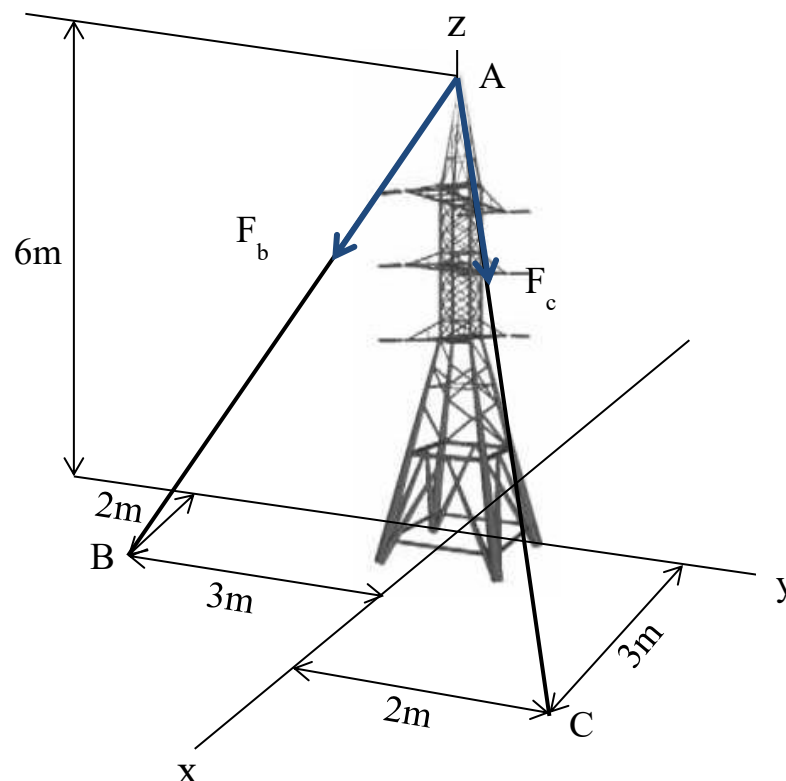


Figure 2/Rajah 2

- (2). A rigid vertical post is hinged at A and held by three cables as shown in **Figure 3**. The tension in cable BD, BC and BF are 300 N, 500 N and 400 N, respectively. Height of AB is 6 m.

*Sebuah tiang pugak tegar diengsel di A dan dipegang dengan tiga kabel seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 3**. Tegangan dalam kabel BD, BC dan BF masing-masing ialah 300 N, 500 N dan 400 N. Ketinggian AB ialah 6 m.*

- (a). Replace the resultant force and couple moment at point A. Express the results in Cartesian vector form.

*Gantikan beban tersebut dengan daya paduan setara dan momen ganding di titik A. Nyatakan keputusan dalam bentuk vektor Cartesian.*

[12 marks/markah]

- (b). Support of cable BF is relocated to new position (0, 0,-3). Determine force in cable BF so that the resultant couple moment at point A is the same with the answer calculated in Question 2(a).

*Sokong kabel BF diubah ke posisi baharu (0, 0,-3). Tentukan daya dalam kabel BF supaya momen ganding di titik A sama seperti jawapan yang telah dikira dalam Soalan 2(a).*

[8 marks/markah]

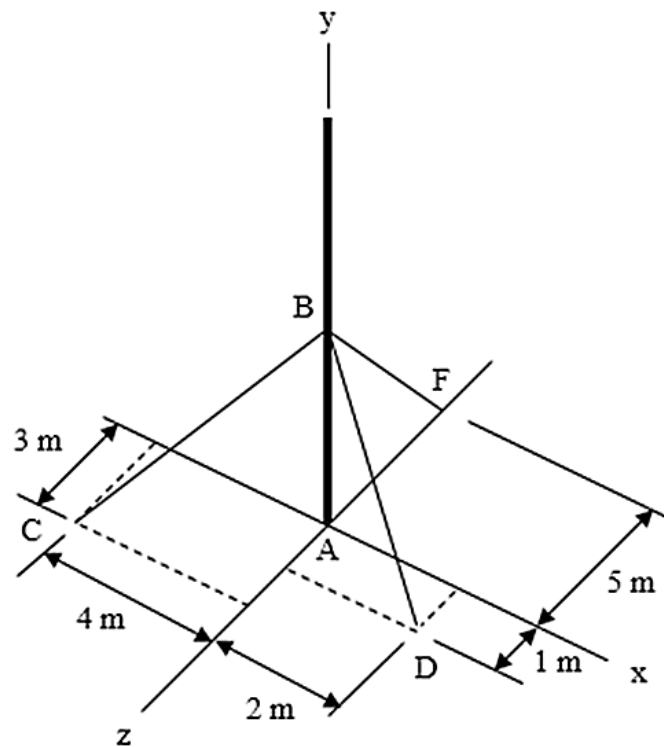


Figure 3/Rajah 3

- (3). (a). A beam shown in **Figure 4** is supported by a pin at B and roller at D. Replace the forces and couple moment systems acting on the beam by an equivalent resultant force. Find where its line of action intersects the beam. Then, determine the reaction forces at supports B and D.

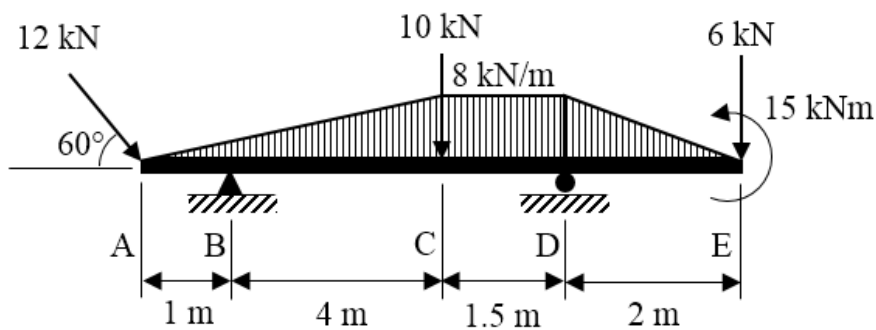
*Sebuah rasuk yang ditunjukkan dalam **Rajah 4** disokong pin di B dan rola di D. Gantikan sistem daya dan momen ganding yang bertindak pada rasuk dengan daya paduan setara. Cari di mana garisan tindakan yang bersilang pada rasuk. Seterusnya, tentukan daya tindak balas di penyokong B dan D.*

[8 marks/markah]

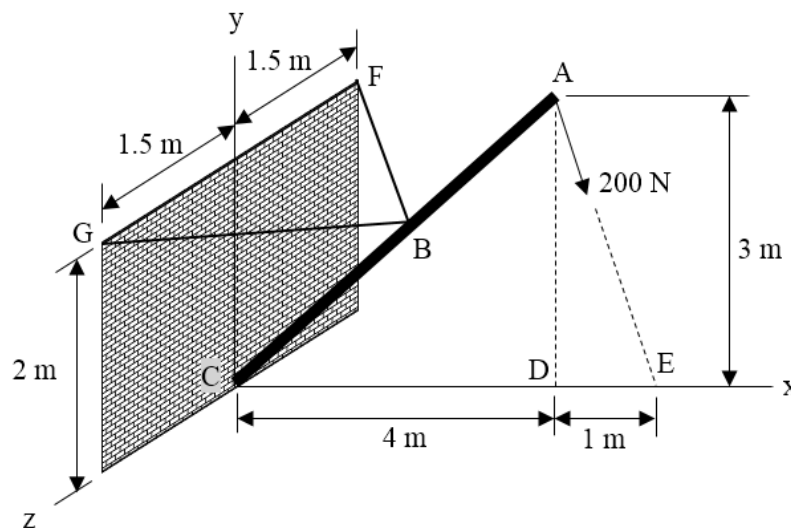
- (b). A boom ABC that is supported at C by a ball-and-socket joint is used to support a concentrated load of 200 N as shown in **Figure 5**. Two cables, BF and BG, hold the boom at B which is 2.5 m from C. Determine the tension developed in both cables and the reactions at support C using vector analysis.

*Satu tiang ABC yang disokong di C menggunakan sambungan bebola dan soket digunakan untuk menyokong satu beban tumpu 200 N seperti ditunjukkan dalam **Rajah 5**. Dua kabel, BF dan BG, memegang tiang tersebut di B iaitu 2.5 m dari C. Tentukan tegangan yang terbentuk dalam kedua-dua kabel dan daya tindakbalas disokong C menggunakan analisis vektor.*

[12 marks/markah]



**Figure 4/Rajah 4**



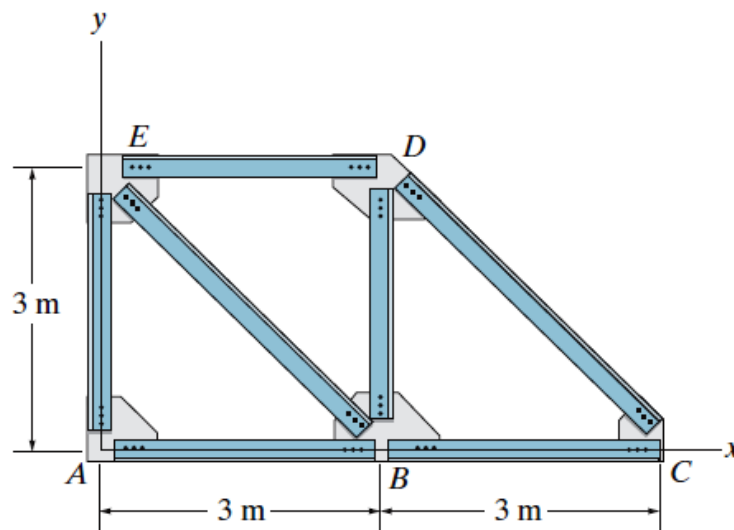
**Figure 5/Rajah 5**

...7/-

- (4). (a). The truss shown in **Figure 6** is made from seven members, each having a mass per unit length of 6 kg/m. Determine the position of the center of mass of the truss. Neglect the mass of the gusset plates at the joint.

*Kekuda yang ditunjukkan dalam **Rajah 6** dibuat dari tujuh anggota, masing-masing mempunyai jisim per unit panjang 6 kg/m. Tentukan kedudukan pusat jisim bagi kekuda tersebut. Abaikan jisim plat gusset pada sendi.*

[10 marks/markah]



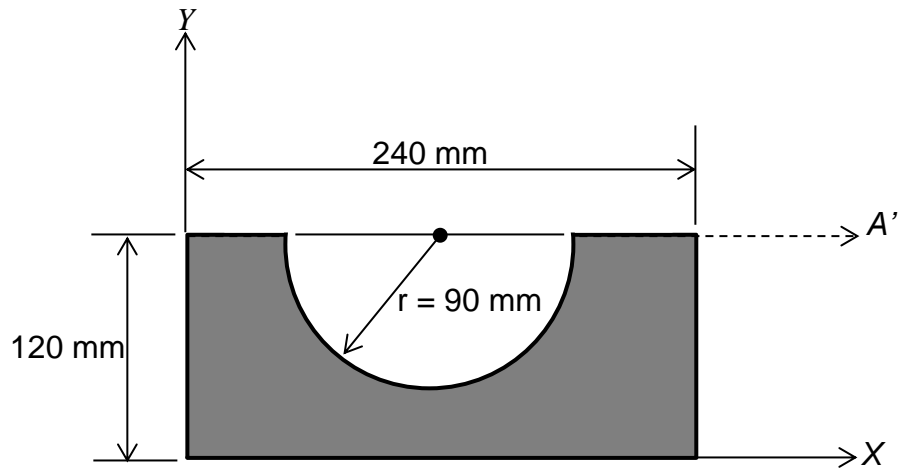
**Figure 6/ Rajah 6**

- (b) Determine the moment of inertia of the shaded area in **Figure 7** with respect to the X-axis. Given the moment of inertia about the A'- axis and the centroid of the semicircle from A'- axis are  $I_{A'} = \frac{1}{8}\pi r^4$  and  $C = \frac{4r}{3\pi}$ , respectively.

*Tentukan momen inersia bagi kawasan berlorek dalam **Rajah 7** berdasarkan paksi-X. Di beri momen inersia berdasarkan paksi-A' dan titik pusat bagi bulatan separuh dari paksi-A' masing-masing adalah  $I_{A'} = \frac{1}{8}\pi r^4$  dan  $C = \frac{4r}{3\pi}$ .*

[10 marks/markah]

...8/-



**Figure 7/Rajah 7**



**PART B/BAHAGIAN B**

- (5). (a). A particle starts from rest with an acceleration of  $6 \text{ m/s}^2$ . The acceleration then decreases linearly with time to zero in 10 seconds. After that, the particle continues to move at a constant speed. Show that the particle will pass through the point which is 650 m from the start at time  $t=25 \text{ s}$ .

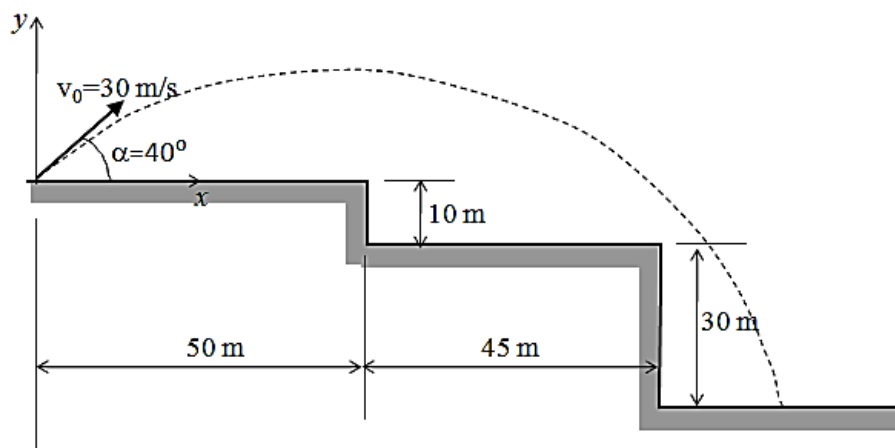
*Satu zarah bermula dari keadaan rehat dengan pecutan  $6 \text{ m/s}^2$ . Pecutan zarah kemudiannya berkurangan secara lurus dengan masa ke nilai kosong dalam masa 10 saat. Selepas itu, zarah terus bergerak pada kelajuan tetap. Tunjukkan bahawa zarah berkenaan akan melalui satu titik yang berada 650 m dari titik permulaan pada masa  $t=25 \text{ saat}$ .*

[6 marks/markah]

- (b). A projectile is launched from point A with speed  $v_0=30 \text{ m/s}$  and launch angle of  $40^\circ$  as shown in **Figure 8**. Determine the coordinate of landing location of the projectile and the corresponding flight time.

*Satu projektil dilancar dari A dengan kelajuan  $v_0=30 \text{ m/s}$  dan sudut pelancaran  $40^\circ$  seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 8**. Tentukan koordinat kedudukan pendaratan projektil dan juga masa penerbangan yang berkaitan.*

[8 marks/markah]



**Figure 8/Rajah 8**

...10/-

- (c). Block B in **Figure 9** has a downward velocity in meters per second given by the following equation :

$$v_B = \frac{t^2}{4} + 3\frac{t^3}{6}$$

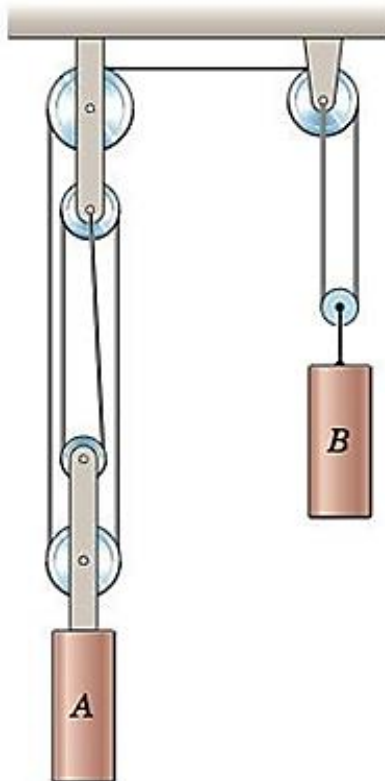
where  $t$  is in seconds. Determine the acceleration of block A when  $t=4s$ .

*Blok B dalam **Rajah 9** mempunyai halaju ke bawah dalam meter per saat yang diberikan oleh persamaan di bawah:*

$$v_B = \frac{t^2}{4} + 3\frac{t^3}{6}$$

*di mana  $t$  adalah masa dalam saat. Tentukan pecutan blok A pada masa  $t=4s$ .*

[6 marks/markah]

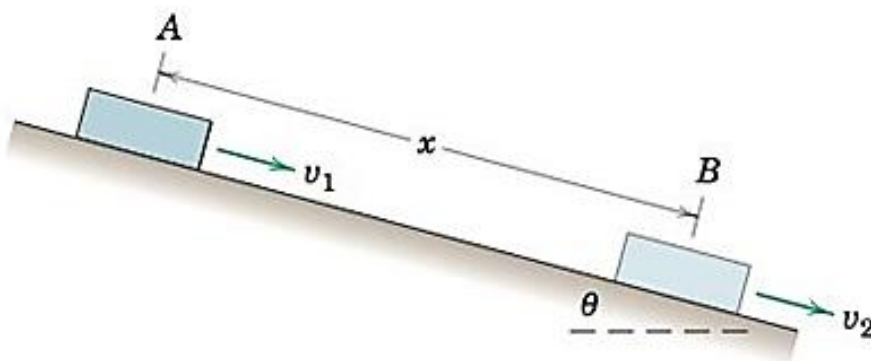


**Figure 9/Rajah 9**

6. (a). The velocity of the block in **Figure 10** is  $v_1=20$  m/s at A and  $v_2=10$  m/s at B on the incline. Calculate the coefficient of kinetic friction  $\mu_k$  between the block and the incline if  $x=75$  m and  $\theta=15^\circ$ . Use  $F=ma$  method.

*Halaju blok dalam **Rajah 10** adalah  $v_1=20$  m/s pada A dan  $v_2=10$  m/s pada B di atas permukaan condong. Kirakan pekali geseran kinetik  $\mu_k$  antara blok dan permukaan condong jika  $x=75$  m dan  $\theta=15^\circ$ . Guna kaedah  $F=ma$ .*

[8 marks/markah]



**Figure 10/Rajah 10**

- (b). A 10 kg cylinder is latched in place with the 75 kN/m spring compressed by 25 mm as shown in **Figure 11**. Due to some malfunction of the latches, the cylinder is released suddenly from its latched position. Determine:

*Satu silinder 10 kg ditambat pada kedudukan dengan satu pegas 75 kN/m yang termampat sebanyak 25 mm seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 11**. Akibat kerosakan bahagian tambatan, silinder berkenaan terlepas tiba-tiba daripada kedudukan tertambat. Tentukan:*

...12/-

- (i). the maximum height reached by the cylinder  
*tinggi maksimum yang dicapai oleh silinder*
- (ii). the velocity of the cylinder when the spring has moved up by 12 mm. Note that the cylinder is not attached to the spring.

*halaju silinder apabila pegas telah bergerak 12 mm ke atas.  
Dinyatakan bahawa silinder tidak ditambat kepada pegas.*

[12 marks/markah]

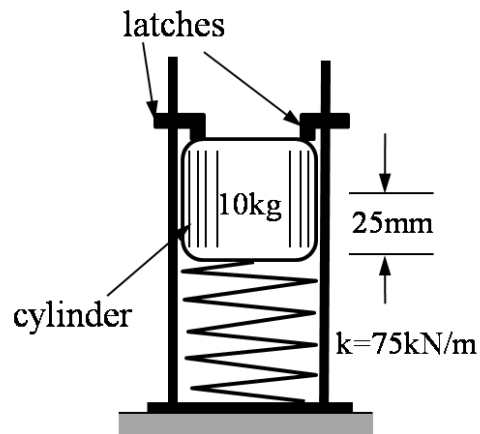


Figure 11/Rajah 11

-oooOOooo-