

PART A / BAHAGIAN A

- (1). (a). Determine the resultant of two forces P and Q acting on the hook in Figure 1 using trigonometric method.

Tentukan daya paduan untuk dua daya P dan Q bertindak di cangkuk dalam Rajah 1 dengan cara trigonometri.

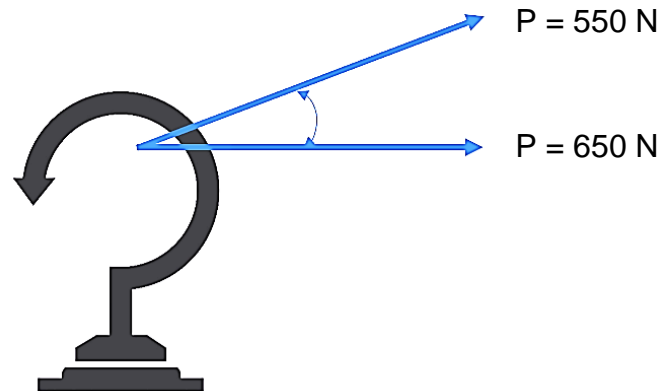


Figure 1/Rajah 1

(7 marks/markah)

- (b). Refer to the Figure 2, the tension in wire BC is $T = 3.5$ kips. Resolve this force into the x and y components.

Merujuk kepada Rajah 2, ketegangan wayar BC, $T = 3.5$ kips.

Leraikan daya ini kepada komponen x dan y berasingan.

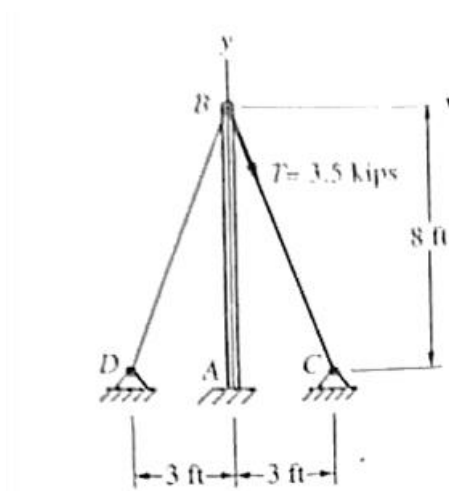


Figure 2/Rajah 2

(8 marks/markah)

- (c). Determine the resultant moment of the four forces acting on the rod shown in Figure 3 about point O.

Kirakan momen paduan bagi empat daya yang bertindak terhadap rod dalam Rajah 3 pada titik O.

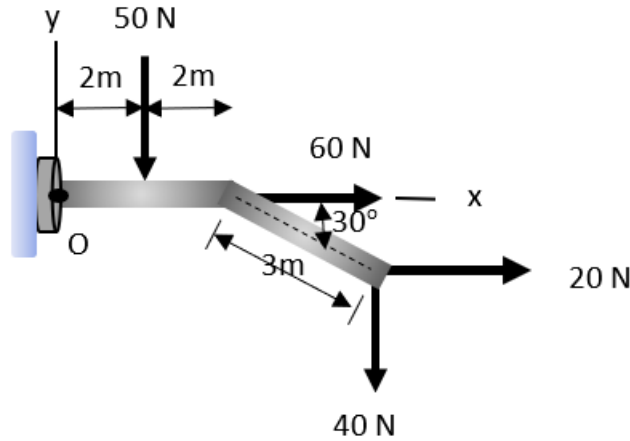


Figure 3/Rajah 3

(10 marks/markah)

- (2). (a). A particle is moving with a velocity of v_0 when $s = 0$ and $t = 0$. If it is subjected to a deceleration of $a = -kv^3$, where k is a constant, determine its velocity and position as functions of time.

Satu zarah sedang bergerak dengan halaju v_0 ketika $s = 0$ dan $t = 0$. Jika ia tertakluk kepada nyahpecutan $a = -kv^3$, dengan k ialah pemalar, tentukan halaju dan kedudukannya sebagai fungsi masa.

(10 marks/markah)

- (b). The jet-powered boat made from fiber composite starts from rest at $s = 0$ and travels along a straight line with the speed described

by the graph (Figure 4). Construct the $s-t$ and $a-t$ graph for the time interval $0 \leq t \leq 50$ s.

Bot berkuasa jet yang diperbuat daripada komposit fiber itu bermula dari keadaan pegun pada $s = 0$ dan bergerak sepanjang garis lurus dengan kelajuan yang ditunjukkan oleh graf (Rajah 4). Binakan graf $s-t$ dan $a-t$ untuk selang masa $0 \leq t \leq 50$ s.

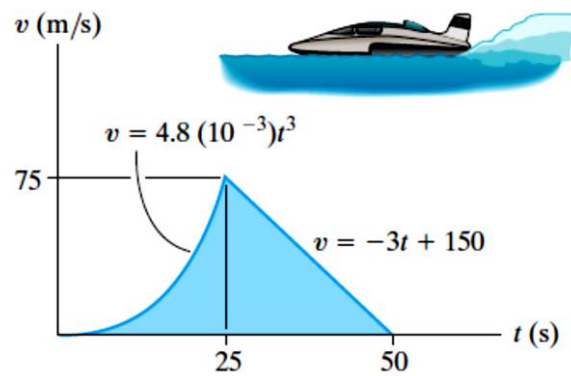


Figure 4/Rajah 4

(15 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

- (3). (a). Describe Scalar Notation with an example.

Terangkan notasi Scalar dengan memberi satu contohnya.

(6 marks/markah)

- (b). Describe Cartesian Vector Notation with an example.

Terangkan notasi Vektor Cartesian dengan memberi satu contohnya

(6 marks/markah)

- (c). Figure 5 shows the chandelier is supported by three chains which are concurrent at point O. If the force of each chain has a magnitude of 300 N, express each of these forces in a Cartesian vector and calculate the magnitude and coordinate directional angle of the resultant force.

Rajah 5 menunjukkan lampu hiasan di bawah disokong oleh tiga rantai yang bertemu di titik O. Jika daya setiap rantai mempunyai magnitude 300 N, sebutkan setiap daya tersebut dalam vector Cartesian dan hitungkan magnitud dan sudut arah koordinat daya paduannya.

(13 marks/markah)

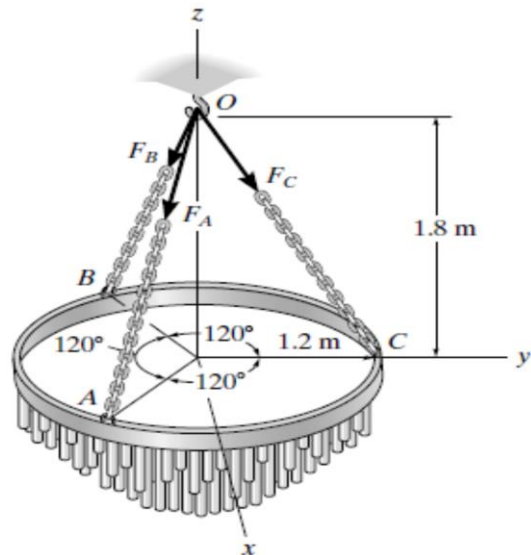


Figure 5/Rajah 5

- (4). (a). Sketch a free body diagram and determine the horizontal and vertical component of reaction at the supports as shown in Figure 6. Neglect the thickness of the beam.

Lakarkan gambarajah jasad bebas dan tentukan komponen mendatar dan menegak pada sokongannya seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6. Ketebalan rasuk tersebut boleh diabaikan.

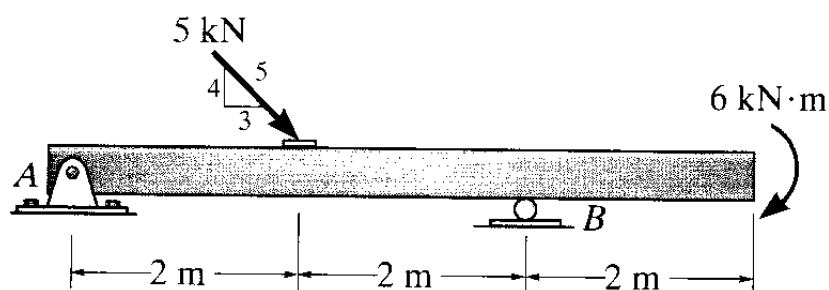


Figure 6/Rajah 6

(10 marks/markah)

- (b). Locate the centroid (\bar{x}, \bar{y}) of the cross-sectional area (Figure 7).
Tentukan sentroid (\bar{x}, \bar{y}) bagi luas keratan rentas (Rajah 7)

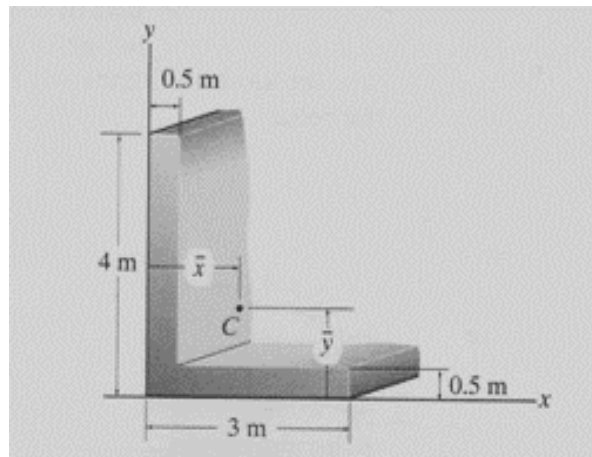


Figure 7/Rajah 7

(15 marks/markah)

PART C / BAHAGIAN C

- (5). (a). A crane lifts a bin of mineral which has 700 kg with an initial acceleration of 3 m/s^2 (Figure 8). Determine the force in each of the supporting cables due to this motion.

Suatu kren mengangkat tong berisi bahan mineral yang berjisim 700 kg dengan pecutan awal 3 m/s^2 (Rajah 8). Tentukan daya dalam setiap kabel penyokong akibat gerakan ini.

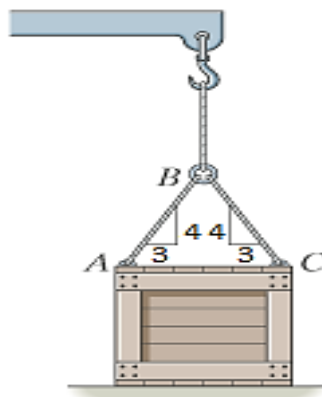


Figure 8/Rajah 8

(5 marks/markah)

- (b). Figure 9 shows the sled and rider have a total mass 80 kg and start from rest at A (10 m, 0). If the sled descends the smooth slope which may be approximated by a parabola, determine the normal force that the ground exerts on the sled at the instant it arrives at point C. Neglect the size of the sled and rider.

Rajah 9 menunjukkan geluncur dan penunggang mempunyai jumlah jisim 80 kg dan bermula dari rehat pada A (10 m, 0). Jika geluncur menuruni cerun licin yang boleh dianggarkan secara gerakan parabola, tentukan daya biasa yang dikenakan oleh tapak pada geluncur sebaik sahaja ia tiba di titik C. Abaikan saiz geluncur dan penunggang.

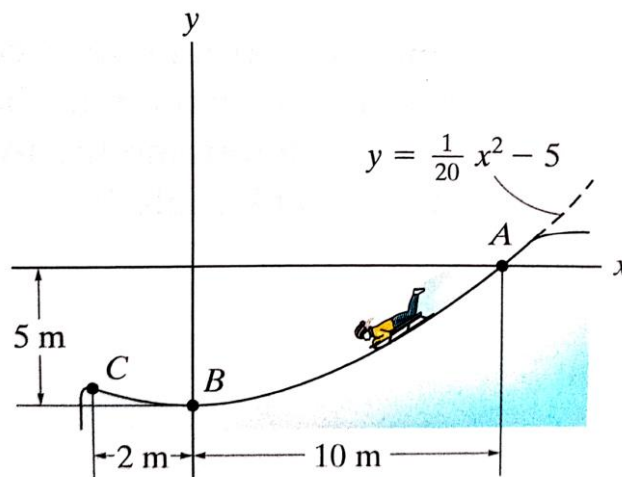


Figure 9/Rajah 9

(10 marks/markah)

- (c). A 750-mm-long spring is compressed and confined by the plate P , which can slide freely along the vertical 600-mm-long rods. The 40-kg block is given a speed of $v = 5 \text{ m/s}$ when it is $h = 2 \text{ m}$ above the plate. Determine how far the plate moves downwards when the block momentarily stops after striking it. Neglect the mass of the plate.

Spring panjang 750 mm dimampatkan dan dikurung oleh plat P , yang boleh meluncur bebas di sepanjang batang menegak sepanjang 600 mm. Bongkah 40 kg diberi kelajuan $v = 5 \text{ m/s}$ apabila $h = 2 \text{ m}$ di atas plat. Tentukan sejauh mana plat bergerak ke bawah apabila bongkah berhenti seketika selepas hentaman. Abaikan jisim plat.

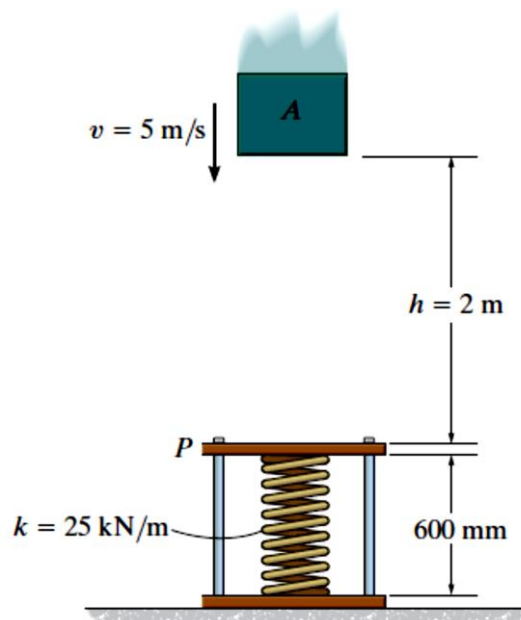


Figure 10/Rajah 10

(10 marks/markah)

- (6). (a). As an engineer, you have been asked to design a toy gun made from plastic. Based on your scratch design, it consists of plastic ball which has 20 g in mass and 100 mm unstretched spring. However, when it is compressed and locked, it gives the position as shown in Figure 11. Again, when the trigger is pulled, it has 12.5 mm unstretches spring. Determine the speed of the ball when it leaves the gun. Neglect any friction.

Sebagai seorang jurutera, anda telah diminta untuk mereka bentuk pistol mainan yang diperbuat daripada plastik. Berdasarkan reka bentuk kasar anda, ia terdiri daripada bola plastik yang mempunyai jisim 20 g dan spring tanpa-regangan 100 mm. Bagaimanapun, apabila ia dimampatkan dan dikunci, ia memberikan kedudukan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 11. Sekali lagi, apabila picu ditarik, ia mempunyai spring tanpa-regangan 12.5 mm. Tentukan kelajuan bola apabila ia meninggalkan pistol. Abaikan sebarang geseran.

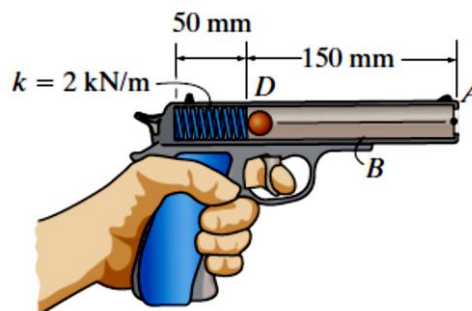


Figure 11/Rajah 11

(7 marks/markah)

- (b). A plastic carrom disc A has a mass of 10 g and is sliding forward on the smooth surface with a velocity $(v_A)_1 = 5 \text{ m/s}$ when it strikes the 20 g carrom disc B , which is sliding towards A at $(v_B)_1 = 2 \text{ m/s}$ with direct central impact. If the coefficient of restitution between the discs is $e = 0.4$, compute the velocities of A and B just after collision.

Ceper karom plastik A mempunyai jisim 10 g dan sedang meluncur ke hadapan pada permukaan licin dengan halaju $(v_A)_1 = 5 \text{ m/s}$ apabila ia ceper syiling karom B yang berjisim 20 g, yang sedang menggelongsor ke arah A pada $(v_B)_1 = 2 \text{ m/s}$ dengan impak berpusat secara langsung. Jika pekali pengembalian antara ceper ialah $e = 0.4$, hitung halaju A dan B sejurus selepas perlanggaran.

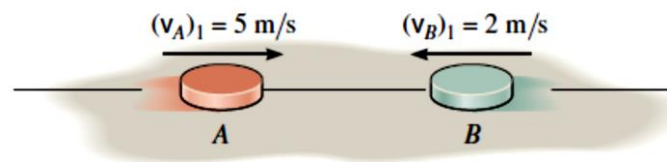


Figure 12/Rajah 12

(8 marks/markah)

- (c). A rubber ball which has a mass of 300 g is kicked with a velocity of $v_a = 25 \text{ m/s}$ at point A as shown in Figure 13. If the coefficient of restitution between the ball and the field is $e = 0.4$, determine the magnitude and direction u of the velocity of the rebounding ball at B.

Sebiji bola getah yang mempunyai jisim 300-g ditendang dengan halaju $v_a = 25 \text{ m/s}$ di titik A seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 13. Jika pekali pengembalian antara bola dan medan ialah $e = 0.4$, tentukan magnitud dan arah u halaju bola melantun di B.



Figure 13/Rajah 13

(10 marks/markah)

-oooOooo-