



**UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN
MALAYSIA**

**FINAL EXAMINATION
SEMESTER II
SESSION 2017/2018**

COURSE NAME : DYNAMICS
COURSE CODE : DAM 20903
PROGRAMME CODE : DAM
EXAMINATION DATE : JUNE / JULY 2018
DURATION : 3 HOURS
INSTRUCTION : ANSWER **FIVE (5)** QUESTIONS ONLY

TERBUKA

THIS QUESTION PAPER CONSISTS OF **ELEVEN (7)** PAGES

QUESTION IN ENGLISH

Q1 (a) Ali and Omar are standing at the top of a cliff of height H from the base of the cliff. Both throw a ball with initial speed v , Ali throws straight down and Omar throws straight up. State whether the velocity of the balls are the same or not when they reach the base. Prove your answer.

(5 marks)

(b) **Figure Q1(b)** shows a boy throws a ball vertically upward with initial velocity, $v_a = 35 \text{ m/s}$ from the top of a building at 60 m high from the ground. When the ball reaches a maximum height it starts to fall to the ground. By neglecting the air friction, and take the acceleration value of gravity 9.81 m/s^2 ;

- i) calculate the maximum height of the ball from the ground.
- ii) calculate the time taken for the ball to reach the maximum height.
- iii) determine the velocity of the ball when it hits the ground.
- iv) determine the total time of the ball until it hits the ground.

(15 marks)

Q2 (a) Explain the comparison between radial and angular acceleration.

(4 marks)

(b) **Figure Q2(b)** shows a truck traveling on a curved road from point A with a speed of 40 m/s and begins to decrease its speed at a constant rate of 0.35 m/s^2 . If the truck reached at point B after moving 415 m distance;

- i) find the speed at the point B.
- ii) calculate the radius curvature of the path.
- iii) determine the magnitude and direction of the acceleration of the truck when it reaches point B.

(16 marks)

TERBUKA

- Q3**
- (a) Describe kinetic and its relation to newton law. (4 marks)
- (b) A man clings to a rope that passes over a pulley as shown in **Figure Q3(b)**. The man's weight is balanced by a 70 kg block attached to the other side. Both the man and the block are motionless. If the man starts to climb the rope, does the block move? Explain your answer. (4 marks)
- (c) **Figure Q3(c)** shows the block that is in the inclined plane. When distance, $s = 0.6\text{m}$, spring is not stretched or compressed, and the 10 kg block, which is subjected to a force 100N, has initial speed of 5 m/s down the smooth plane. Find the distance, s when the block stops. (12 marks)
- Q4**
- (a) Define impulse and momentum. (4 marks)
- (b) If you are in a head-on car crash with a stationary wall, from the perspective of impulse and momentum, are you better off being in a heavy or light car? Is it better to have a car that is stiff or a car that will crumple on impact? (6 marks)
- (c) Two rail cars with masses of $m_A = 15 \text{ Mg}$ and $m_B = 12 \text{ Mg}$ and velocities as shown in **Figure Q4(c)**. Find the speed and average impulsive force between the cars after they meet and contact if the coupling takes place in 0.8 s. (10 marks)
- Q5**
- (a) Define the different between particles and rigid bodies. (4 marks)
- (b) Explain the **three (3)** types of planar rigid body motion. (6 marks)
- (c) The double gear rolls on the stationary lower rack: the velocity of its center is 1.2 m/s as shown in **Figure Q5(c)**. The point C is in contact with the stationary lower rack and, instantaneously has zero velocity, determine;
- i) the angular velocity of the gear.
 - ii) the velocities of the upper rack R and point D of the gear.
- (10 marks)

TERBUKA

Q6 (a) Describe briefly about dynamics of rigid bodies. (3 marks)

(b) Give the definition of the following terms below

- iv) translation motion
- v) rectilinear translation
- vi) curvilinear translation

(3 marks)

(c) Load B is connected to a double pulley by one of the two inextensible cables shown in **Figure Q6(c)**. The motion of the pulley is controlled by cable C, which has a constant acceleration of 9 cm/s^2 and an initial velocity of 12 cm/s , both directed to the right. Determine,

- i) the number of revolutions executed by the inner pulley for $t = 2 \text{ s}$.
- ii) the velocity and distance travelled by load B after 2 seconds.
- iii) the acceleration of point D on the rim of the inner pulley at $t = 0 \text{ s}$.

(14 marks)

Q7 (a) The moment of a couple is given by $M = \theta^2 + 2\theta \text{ Nm}$, where θ is measured in radians. If the couple rotates a shaft 60° . Determine the total work done. (5 marks)

(b) A structure has a mass of 8 Mg and is lifted using a boom and pulley system as shown in **Figure Q7(b)**. If the winch at B pulls the cable with an acceleration of 2 m/s^2 . Determine the compressive force in the hydraulic cylinder needed to support the boom. This boom has a mass of 2 Mg and a mass center at G.

(15 marks)

TERBUKA

- END OF QUESTION -

SOALAN DALAM BAHASA MELAYU

- S1 (a) Ali dan Omar berdiri di puncak tebing dengan ketinggian H dari dasar tebing. Kedua-duanya membalik bola dengan halaju awal v . Ali membalingnya ke bawah manakala Omar ke atas. Tentukan sama ada halaju bola adalah sama atau tidak apabila kedua-duanya mencapai ke dasar tebing. Buktikan jawapan anda. (5 markah)
- (b) **Rajah S1(b)** menunjukkan seorang budak lelaki melemparkan bola secara menegak ke atas dengan halaju awal, $v_a = 35 \text{ m/s}$ dari atas bangunan dengan ketinggian 60 m. Apabila bola mencapai ketinggian maksimum, ia akan jatuh ke bawah. Dengan mengabaikan geseran udara, dan mengambil nilai pecutan graviti 9.81 m/s^2 ;
- hitungkan ketinggian maksimum bola dari dasar bangunan.
 - hitungkan masa yang diambil untuk bola mencapai ketinggian maksimum.
 - tentukan halaju bola ketika mencecah dasar bangunan.
 - tentukan jumlah masa bola sehingga ia mencecah dasar bangunan.
- (15 markah)
- S2 (a) Terangkan perbandingan antara pecutan jejari dan pecutan sudut. (4 markah)
- (b) **Rajah S2(b)** menunjukkan trak yang bergerak di jalan melengkung dari titik A dengan kelajuan 40 m/s dan mula mengurangkan kelajuan pada kadar tetap 0.35 m/s^2 . Jika trak mencapai titik B selepas bergerak sejauh 415 m;
- hitungkan halaju pada titik B.
 - hitungkan kelengkungan jejari laluan trak tersebut.
 - tentukan magnitud dan arah pecutan trak ketika ia mencapai di titik B.
- (16 markah)

TERBUKA

- S3** (a) Terangkan maksud kinetik dan kaitannya dengan hukum newton. (4 markah)
- (b) Seorang lelaki berpaut pada tali di takal seperti dalam **Rajah S3(b)**. Lelaki itu berada dalam keadaan seimbang bersama 70 kg blok pemberat yang digantung pada sisi lain. Keadaan lelaki dan blok pemberat itu tidak bergerak. Jika lelaki itu mula memanjat tali, adakah blok pemberat akan bergerak? Huraikan jawapan anda. (4 markah)
- (c) **Rajah S3(c)** menunjukkan sebuah blok yang berada pada satah condong. Ketika jarak, $s = 0.6$ m, spring tidak meregang ataupun memampat, dan blok 10 kg yang dikenakan daya 100 N itu mempunyai kelajuan awal 5 m/s di atas permukaan licin. Cari jarak, s ketika blok telah berhenti. (12 markah)
- S4** (a) Takrifkan impuls dan momentum. (4 markah)
- (b) Sekiranya kereta anda mengalami kemalangan dengan sebuah tembok pegun, daripada perspektif impuls dan momentum, adakah lebih baik anda berada dalam kereta yang berat ataupun kereta yang ringan? Adakah lebih baik untuk anda memiliki struktur kereta yang keras ataupun struktur kereta yang akan remuk terhadap hentaman? (6 markah)
- (c) Dua kereta rel dengan jisim $m_A = 15$ Mg dan $m_B = 12$ Mg dan halaju seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S4(c)**. Tentukan kelajuan dan daya impuls purata antara kereta selepas mereka berlanggar jika gandingan ini berlaku dalam 0.8 s. (10 markah)
- S5** (a) Tentukan perbezaan antara zarah dan badan tegar. (4 markah)
- (b) Terangkan **tiga (3)** jenis pergerakan planar badan tegar. (6 markah)
- (c) Gear berganda berputar pada rak bergigi bawah pegun. Halaju pusat gear ialah 1.2 m/s seperti yang ditunjukkan di dalam **Rajah S5(c)**. Titik C bersentuhan dengan rak bergigi bawah pegun dan pada masa itu ia mempunyai halaju sifar, tentukan;
- halaju sudut gear.
 - halaju rak bergigi atas, R dan titik D pada gear.
- (10 markah)

TERBUKA

- S6 (a) Terangkan dengan ringkas mengenai dinamik badan tegar (3 markah)
- (b) Berikan takrif istilah berikut di bawah
- i) *translation motion*
 - ii) *rectilinear translation*
 - iii) *curvilinear translation*
- (3 markah)
- (c) Beban B disambungkan kepada takal berganda pada salah satu daripada dua kabel tidak regang seperti ditunjukkan dalam **Rajah S6(c)**. Pergerakan takal dikawal oleh kabel C, yang mempunyai pecutan tetap 9 cm/s^2 dan halaju awal 12 cm/s , dan kedua-duanya bergerak ke arah kanan. Tentukan,
- i) bilangan pusingan yang dialami oleh takal dalaman selepas $t = 2 \text{ s}$.
 - ii) halaju dan jarak yang dilalui oleh beban B selepas 2 saat.
 - iii) Pecutan titik D pada rim takal dalam pada $t = 0 \text{ s}$.
- (14 markah)
- S7 (a) Momen paduan diberikan ialah $M = \theta^2 + 2\theta \text{ Nm}$, di mana θ diukur di dalam radian. Jika paduan memutar aci 60° , tentukan jumlah kerja yang dilakukan. (5 markah)
- (b) Satu struktur mempunyai jisim 8 Mg dan di angkat menggunakan sistem pengangkat dan takal seperti ditunjukkan dalam **Rajah S7(b)**. Jika pemutar di B menarik kabel dengan pecutan 2 m/s^2 , tentukan daya mampatan di dalam silinder hidraulik yang diperlukan untuk menyokong pengangkat. Jisim pengangkat adalah 2 Mg dan pusat jisim di G. (15 markah)

TERBUKA

- SOALAN TAMAT -