



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Final Examination
2016/2017 Academic Session

May/June 2017

JIF 211 – Mechanics
[Mekanik]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains **ELEVEN** printed pages before you begin the examination.

Answer **ALL** questions. You may answer **either** in Bahasa Malaysia or in English.

Read the instructions carefully before answering.

Each question carries 20 marks.

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

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEBELAS** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*

*Jawab **SEMUA** soalan. Anda dibenarkan menjawab soalan **sama ada** dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.*

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Setiap soalan diperuntukkan 20 markah.

Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.

Answer **ALL FIVE** questions.

1. (a) A dog goes swimming at the beach and then shakes itself all over to get dry. What principle of physics aids in the drying process? Explain. (6 marks)

- (b) An object of mass 510 kg in Figure 1 is to be pushed up a ramp to a height of 1.5 m. If the ramp makes an angle of 15° above the ground, the coefficient of static friction, $\mu_s = 0.42$ and the coefficient of kinetic friction along the incline is $\mu_k = 0.33$,
- (i) How hard do we need to push to start the object moving up the incline?
- (ii) calculate the magnitude of the force to move the object at constant speed.

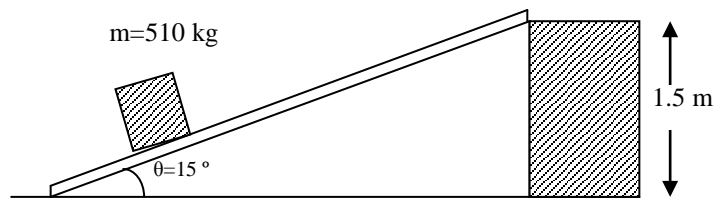


Figure 1

(14 marks)

2. (a) Indicate whether each of the following objects has a constant velocity and explain your reasoning:
- (i) A car driving around a curve at constant speed on a flat road.
- (ii) A car driving straight up a 6° incline plane at constant speed.
- (iii) The moon in orbit around the Earth.

(5 marks)

(b)

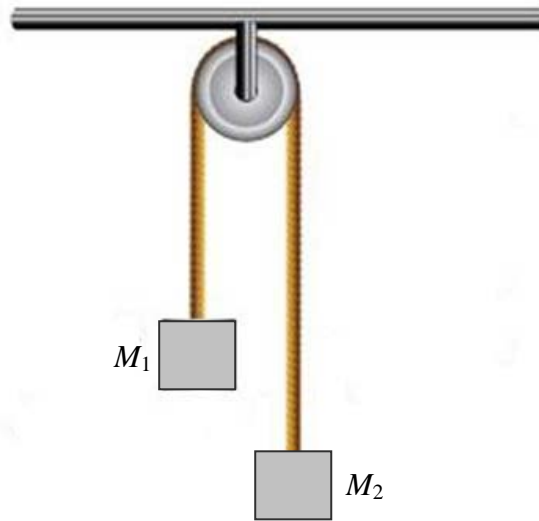


Figure 2

Figure 2 shows two blocks, M_1 and M_2 connected by an ideal cord that does not stretch. If $M_1 = 26.0$ kg and $M_2 = 42.0$ kg, what are the acceleration of each block and the tension of the cord?

(7 marks)

(c) A canon shot a canon ball of mass 32.0 kg with velocity of 50 m/s at an angle of 30.0° from the ground.

- (i) What is the maximum height reached by the ball?
- (ii) How long does the ball in the air before hitting the ground.
- (iii) What is its range?

(8 marks)

3. (a)

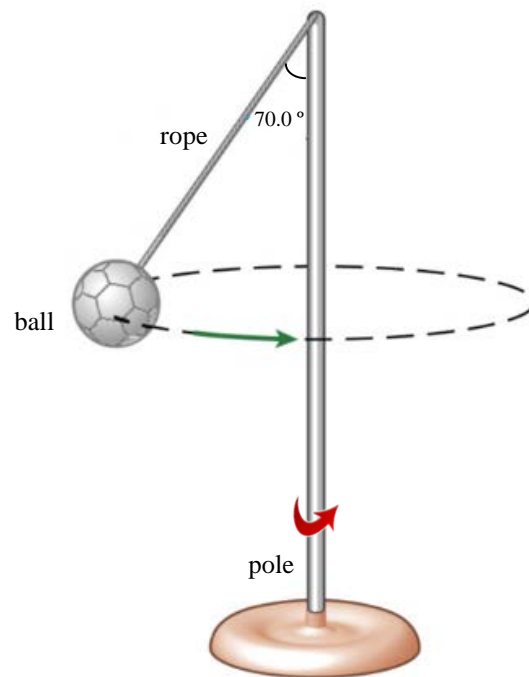


Figure 3

Figure 3 shows a 0.7 kg ball at the end of a 1.30 m rope. The rope is attached to a pole and the entire apparatus including the pole, rotate about the pole's vertical axis. The rope makes an angle of 70.0° with respect to the vertical. What is the tangential speed of the ball?

(10 marks)

(b) A wheel rotates from rest to 210 rpm in 0.75 s.

- (i) What is the angular acceleration of the wheel?
- (ii) How many revolutions does the wheel make during this interval?
- (iii) Find the tangential and radial components of the acceleration of a point 12 cm from the rotation axis when the wheel is spinning at 180 rpm.

(10 marks)

4. (a)

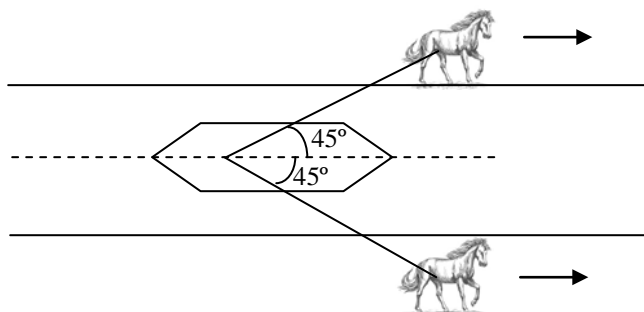


Figure 4

Figure 4 shows a barge of mass 5.0×10^4 kg pulled along a canal by two horses walking along the path parallel to the canal on either side of it. The rope harnessed to the horse makes an angle of 45° to the canal. Each horse is pulling its rope with a force of 1.0 kN. How much work is done on the barge by both horses as they pulled the barge 150 m along the channel?

(12 marks)

(b) A motorist driving a 1200 kg car on a level ground accelerates from 20 m/s to 30 m/s in 5.0 s. Determine the average mechanical power in watts the engine must supply during the time interval [ignore friction and air resistance].

(8 marks)

5. (a) Ali is standing on his frictionless skateboard facing a concrete wall. He wants to project himself backward by throwing a small balls at the wall. His friend, Aminah says that Ali need not throw the ball against the wall, he just need to throw the ball away from himself, but Ali says the balls need something to push against if they are to propel him backward. Who is right and why? (6 marks)

(b)

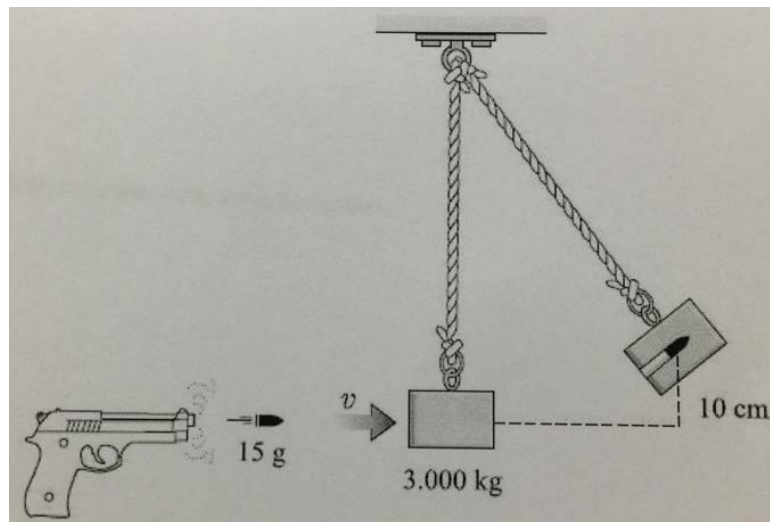


Figure 5

Figure 5 shows a bullet fired horizontally into a 3.0 kg block of wood suspended by a long cord. The bullet embeds in the block. Calculate the speed of the bullet if the impact causes the block to swing 10 cm above its initial height.

(14 marks)

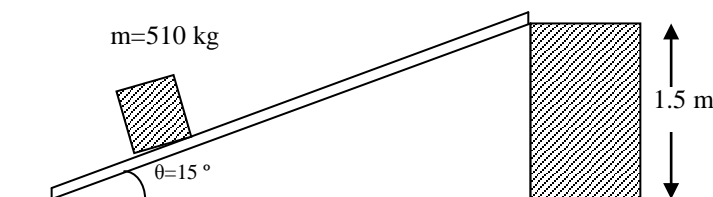
Jawab **SEMUA LIMA** soalan.

1. (a) Seekor anjing berenang di pantai dan kemudiannya menggoncang keseluruhan badan untuk mengeringkan dirinya. Apakah prinsip fizik yang membantu dalam proses pengeringan? Jelaskan.

(6 markah)

- (b) Satu objek berjisim 510 kg dalam Rajah 1 perlu ditolak di atas satah condong ke ketinggian 1.5 m. Satah condong membuat sudut 15° daripada lantai, pekali geseran statik, $\mu_s = 0.42$ dan pekali geseran kinetik sepanjang satah ialah $\mu_k = 0.33$,

- (i) berapa kuatkah kita perlu menolak untuk mula menggerakkan objek ke atas satah condong?
 (ii) kira magnitud daya untuk menggerakkan objek pada kelajuan malar.



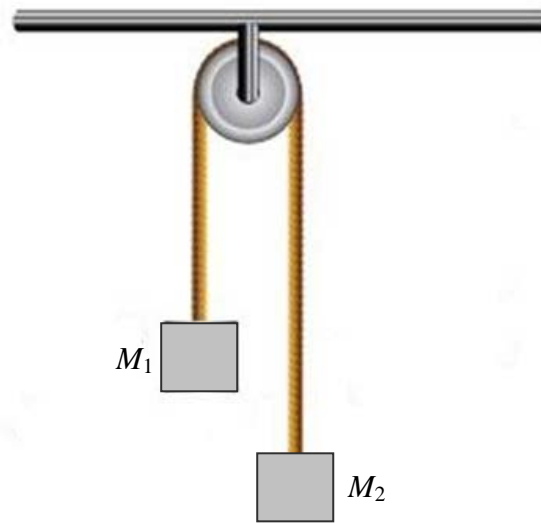
Rajah 1

(14 markah)

2. (a) Pilih sama ada objek-objek berikut mempunyai halaju malar dan jelaskan alasan anda:
- (i) Sebuah kereta dipandu mengelilingi lengkung dengan kelajuan malar atas jalan yang rata.
- (ii) Sebuah kereta dipandu ke atas satah condong yang bersudut 6° dengan kelajuan malar.
- (iii) Bulan dalam orbit mengelilingi bumi.

(5 markah)

(b)



Rajah 2

Rajah 2 menunjukkan dua bongkah, M_1 dan M_2 dihubungkan oleh tali yang tidak menegang. Jika $M_1 = 26.0$ kg dan $M_2 = 42.0$ kg, apakah pecutan untuk kedua-dua bongkah dan juga tegangan tali tersebut?

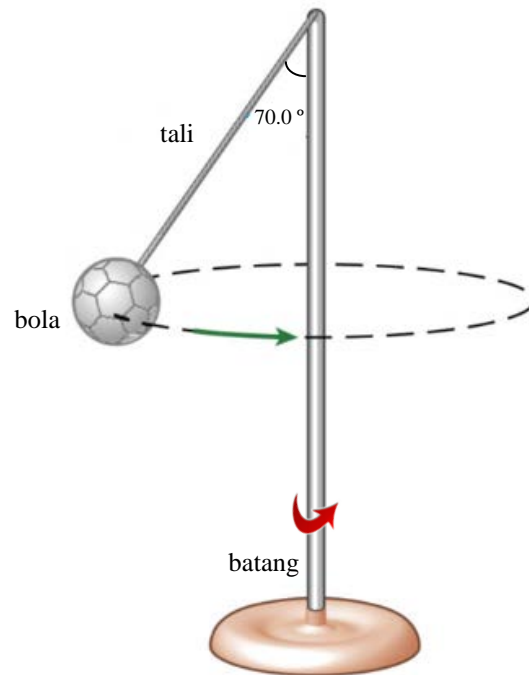
(7 markah)

(c) Sebuah meriam menembak peluru yang berjisim 32.0 kg dengan halaju 50 m/s pada sudut 30.0° daripada bumi.

- (i) Apakah ketinggian maksima yang dicapai oleh bola?
- (ii) Berapa lamakah bola berada di udara sebelum sampai ke bumi.
- (iii) Apakah julatnya?

(8 markah)

3. (a)



Rajah 3

Rajah 3 menunjukkan sebiji bola 0.7 kg di hujung tali yang panjangnya 1.30 m. Tali ini dilekatkan di sebuah batang dan keseluruhan radas termasuk batang berputar pada paksi tegak batang tersebut. Tali membuat sudut 70.0° merujuk kepada paksi tegak. Apakah kelajuan tangential bola ini?

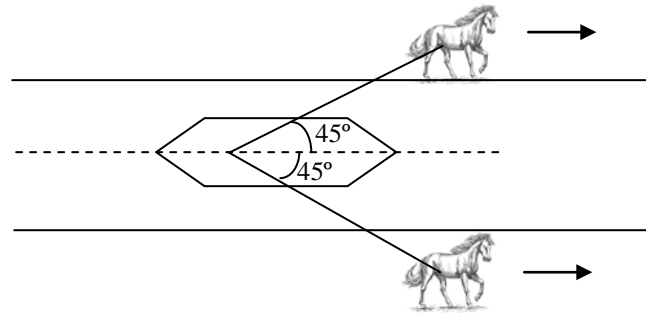
(10 markah)

(b) Sebuah roda berputar daripada rehat ke 210 rpm dalam 0.75 s.

- (i) Apakah pecutan sudut roda ini?
- (ii) Berapa putaran yang dibuat oleh roda ini di dalam tempoh tersebut?
- (iii) Cari komponen tangential dan jejarian untuk pecutan di titik 12 cm daripada paksi putaran apabila roda berputar pada 180 rpm.

(10 markah)

4. (a)



Rajah 4

Rajah 4 menunjukkan sebuah sampan yang berjisim 5.0×10^4 kg ditarik oleh dua kuda sepanjang sungai. Kedua-dua kuda ini berjalan sepanjang lintasan selari di kedua-dua belah sungai ini. Tali yang ditarik oleh kuda membuat sudut 45° dari arah sungai. Setiap kuda menarik tali tersebut dengan daya 1.0 kN. Berapa banyakkah kerja yang dilakukan oleh kedua-dua kuda terhadap sampan ini sejauh 150 m sepanjang sungai?

(12 markah)

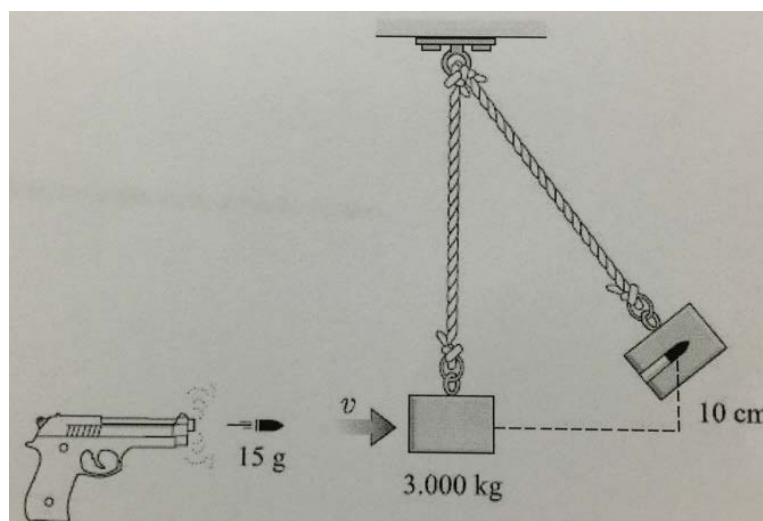
(b) Seorang pemandu memandu kereta yang berjisim 1200 kg di atas tanah yang mendatar dan memecut daripada 20 m/s ke 30 m/s dalam 5.0 s. Tentukan purata kuasa mekanik dalam watts yang mesti dibekalkan oleh enjin dalam tempoh tersebut [abaikan geseran dan rintangan udara].

(8 markah)

5. (a) Ali berdiri di atas papan luncur yang tidak mempunyai geseran dan mengadap dinding konkrit. Dia hendak bergerak ke belakang dengan membalung sebiji bola kecil ke dinding tersebut. Kawan Ali, Aminah menyatakan bahawa Ali tidak perlu membalung bola ke dinding, memadai hanya dengan membalung bola tersebut ke bawah. Tetapi Ali menyatakan bola perlu sesuatu untuk menolak untuk membolehkan dia bergerak ke belakang. Siapakah yang benar dan kenapa?

(6 markah)

(b)



Rajah 5

Rajah 5 menunjukkan sebiji peluru ditembak secara mendatar ke dalam bongkah kayu yang berjisim 3.0 kg yang tergantung dengan tali panjang. Peluru tertanam di dalam bongkah. Kira kelajuan peluru jika hentaman peluru menyebabkan bongkah bergoyang ke atas sebanyak 10 cm daripada ketinggian asal.

(14 markah)