
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Final Examination
Academic Session 2007/2008

April 2008

JIF 211 – Mechanics
[JIF 211 – Mekanik]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains **SEVEN** 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.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH** 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.

Answer **ALL** questions.

1. (a) What is the definition of

- (i) Newton's First Law of Motion?
- (ii) Newton's Second Law of Motion?
- (iii) Newton's Third Law of Motion?

(6 marks)

(b) A brick of mass 1.0 kg slides down an icy roof inclined at an angle of 30° with respect to the horizontal.

If the brick starts from rest, how fast is it moving when it reaches the edge of the roof 0.90 s later? (Ignore friction)

(8 marks)

(c) If a CD spins at 210 rpm, what is the radial acceleration of a point on the outer rim of the CD? The diameter of the CD is 12.0 cm.

(6 marks)

2. (a) Please explain the concept of :

- (i) Net force
- (ii) Free fall
- (iii) Equilibrium

(9 marks)

(b) A supertanker of mass 1.50×10^8 kg is being pulled by two tugboats. The tension in the towing cables apply the forces T_1 and T_2 at equal angles of 30° with respect to the tanker's axis.

In addition, the tanker engines produce a forward drive force D , whose magnitude is 75×10^3 N.

The water however, applies an opposing force R , whose magnitude is 40.0×10^3 N.

The tanker moves forward with an acceleration a that points along the tanker's axis and has a magnitude of $2.00 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-2}$.

Find the magnitude of the tension T_1 and T_2 in the towing cables.

(11 marks)

...3/-

3. (a) Explain what is meant by the concepts of;

- (i) The Law of Conservation of energy
- (ii) Work-kinetic energy Theorem

(5 marks)

(b) A body is pushed up an incline at 30° with a force of 150 N. The coefficient of friction is given as 0.4 and the mass of the body is 10 kg. Find the:

- (i) frictional force
- (ii) total downward force
- (iii) acceleration of the body
- (iv) change in kinetic energy after moving 10 m up the incline
- (v) power of the force at the end of 3 seconds

(15 marks)

4. (a) What is the definition of

- (i) Torque?
- (ii) Rotational inertia?
- (iii) Centre of gravity?

(6 marks)

(b) A potter's wheel is a heavy stone disk upon which the pottery is shaped. Potter's wheels were once driven by the potter pushing on a foot treadle; today most potter's wheels are driven by electric motors.

- (i) If the potter's wheel is a uniform disk of mass 40.0 kg and diameter 0.50 m, how much work must be done by the motor to bring the wheel from rest to 80.0 rpm?
- (ii) If the motor delivers a constant torque of 8.2 Nm during this time, through how many revolutions does the wheel turn in coming up to that speed?

(14 marks)

5. (a) What is the definition of (including equations)

- (i) Surface tension?
- (ii) Archimedes' Principle?
- (iii) Bernoulli Effect?

(12 marks)

(b) During inhalation, the gauge pressure in the alveoli is about -400 Pa to allow air to flow in through the bronchial tubes. Suppose the mucous coating on an alveolus of initial radius 0.050 mm had the same surface tension as water (0.070 Nm^{-1}). What lung pressure outside the alveoli would be required to begin to inflate the alveolus?

(8 marks)

Jawab SEMUA soalan.

1. (a) Apakah takrifan bagi

- (i) Hukum Gerakan Newton Pertama?
- (ii) Hukum Gerakan Newton Kedua?
- (iii) Hukum Gerakan Newton Ketiga?

(6 markah)

(b) Suatu batu bata dengan jisim 1.0 kg mengelungsur di atas suatu bumbung beku pada sudut 30° dengan arah mengufuk.

Jika batu bata bermula dari rehat, apakah kelajuannya apabila batu sampai ke hujung bumbung 0.90 s kemudian? [Abaikan geseran]

(8 markah)

(c) Jika sebuah CD berputar dengan 210 pusingan per minit, apakah pecutan sudut pada suatu titik di tebing luar CD tersebut? Diameter CD ialah 12.0 cm.

(6 markah)

2. (a) Sila jelaskan konsep-konsep berikut:

- (i) Daya bersih
- (ii) Jatuh bebas
- (iii) Keseimbangan

(9 markah)

(b) Sebuah kapal tangki minyak dengan jisim 1.50×10^8 kg sedang ditarik oleh dua buah bot tunda. Tegangan pada kabel bot tunda menggunakan daya T_1 dan T_2 pada sudut sama 30° dengan paksi kapal tangki tersebut.

Tambahan lagi, enjin kapal tangki menghasilkan daya ke hadapan, D dengan magnitud 75×10^3 N.

Air laut pula mengenakan daya bertentangan R dengan magnitud 40.0×10^3 N.

Kapal tangki minyak bergerak dengan pecutan a sepanjang paksi kapal tangki dengan magnitud $2.00 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-2}$.

Cari ketegangan T_1 dan T_2 pada kabel bot tunda.

(11 markah)

...6/-

3. (a) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan konsep;

- (i) Hukum Keabadian Tenaga
- (ii) Teorem tenaga kerja-kinetik

(5 markah)

(b) Suatu jasad ditolak naik suatu condong pada 30° dengan daya 150 N. Pekali geseran diberi sebagai 0.4 dan jisim jasad ialah 10 kg. Cari :

- (i) daya geseran
- (ii) daya kebawah total
- (iii) pecutan jasad
- (iv) perubahan dalam tenaga kinetik setelah bergerak ke atas sejauh 10 m
- (v) kuasa daya pada hujung 3 saat

(15 markah)

4. (a) Apakah takrifan bagi

- (i) Tork?
- (ii) Inersia putaran?
- (iii) Pusat graviti?

(6 markah)

(b) Roda seorang pembuat periuk tembikar merupakan suatu cakera batu berat yang diputarakan dengan mengguna motor elektrik.

- (i) Jika roda tersebut ialah suatu cakera seragam dengan jisim 40.0 kg dan diameter 0.50 m, berapakah kerja yang mesti dibuat oleh motor untuk memutarakan roda tersebut dari rehat ke 80 putaran per minit?
- (ii) Jika motor menjanakan tork malar sebanyak 8.2 Nm dalam masa tersebut, berapakah jumlah kisanan roda dalam mencapai kelajuan tersebut?

(14 markah)

5. (a) *Apakah takrifan (termasuk persamaan)*

- (i) *Ketegangan permukaan?*
- (ii) *Prinsip Archimedes?*
- (iii) *Kesan Bernoulli?*

(12 markah)

(b) *Semasa pernafasan, tekanan tolok di dalam alveoli ialah disekitar $- 400 \text{ Pa}$ bagi laluan udara melalui pada 'alveolus' dengan jejari asal 0.050 mm mempunyai ketegangan permukaan seperti air (0.070 Nm^{-1}). Apakah tekanan paru-paru di bahagian luar alveoli jika ia diperlukan untuk mengisi udara di dalam alveolus.*

(8 markah)

