
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2009/2010

April/Mei 2010

EBS 308/3 - Materials Transport Engineering **[Kejuruteraan Pengangkutan Bahan]**

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

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

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper consists of SEVEN questions.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.]

Instruction: Answer **FIVE** questions. If candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

[Arahan: Jawab **LIMA** soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

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

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

1. [a] A 800 m long belt conveyor is to convey zink ores of bulk density 2.1 t/m^3 at two points; 250 t/h at the tail end of the conveyor and 280 t/h at a point 570 m from the discharge end. The gradient of the conveyor is 1 in 50 against the loads. Determine the motor power and the belt strength required if the idler friction coefficient is 0.03 for empty belt and 0.04 for material. The two-drum drivehead has a total angle of wrap of 450° with coefficient of grip of 0.3. (Assume the belt width 0.9 m, $m_i = 60 \text{ W kg/m}$ and $a = W^2/11$). The efficiency of the driving motor is 90%. Use Table Q 1.0 as reference.

Sebuah talisawat penghantar sepanjang 800 m digunakan untuk mengangkut bijih zink berketumpatan pukal 2.1 t/m^3 . Bijih zink disuap ke atas talisawat penghantar pada dua kedudukan iaitu 250 t/j pada permulaan talisawat dan 280 t/j pada jarak 570 m daripada hujung discas. Kecerunan talisawat ialah 1 dalam 50 terhadap beban. Tentukan kuasa motor dan kekuatan talisawat yang diperlukan jika pekali geseran pemelahu ialah 0.03 untuk talisawat kosong dan 0.04 untuk talisawat dengan muatan. Jumlah sudut lilitan talisawat melilit dua gelendong pemacu ialah 450° dan pekali gengaman di antara talisawat dan gelendong pemacu ialah 0.3. (Andaikan lebar talisawat adalah 0.9 m, $m_i = 60 \text{ W kg/m}$ dan $a = W^2/11$). Kecekapan motor adalah 90%. Gunakan Jadual Q 1.0 sebagai rujukan.

Table Q 1.0**Jadual Q 1.0**

Fabric	Density (kg/m²)	Stress (kN/m ply)
U.S. Cotton	0.930	5.25
	1.043	5.75
	1.220	7.0
	1.395	8.75
	1.744	10.5
Rayon and cotton	1.19	12.25
	1.63	15.8
Rayon, cotton, and nylon	0.93	7.0
	1.02	9.65
Nylon and cotton	3.0	35.0
Steel reinforced (steel cords in rubber and fabric belt)	16.4 - 42.3	80 - 450

(100 marks/markah)

2. [a] A bucket elevator is to be used to lift synthetic rutile of bulk density 1.4 t/m^3 at a rate of 125 t/h, through a vertical height of 30 m. If the chain speed is 1.2 m/s and the bucket spacing is 0.5 m, determine the size of bucket and the size of driving motor required. Assume that the efficiency of the drive-head is 75%.

Sebuah pengangkat timba digunakan untuk mengangkat rutil sintetik yang berketumpatan pukal 1.4 t/m^3 pada kadar 125 t/j. Ketinggian pengangkat timba ialah 30 m. Hitungkan saiz timba dan kuasa motor yang diperlukan jika halaju rantai ialah 1.2 m/s dan jarak di antara timba ialah 0.5 m. Andaikan kecekapan motor adalah 75%.

(50 marks/markah)

- [b] A shaker conveyor has a trough of 0.05 m^2 cross section. Stroke 0.25 m, frequency 1.25 cycle/sec, and is used to convey ilmenite of bulk density 2.2 t/m^3 horizontally for a distance 35 m. calculate the carrying capacity if the trough is fully loaded and determine the approximate motor power required if the coefficient of friction between ilmenite and the trough is 0.5.

Satu penghantar 'shaker' mempunyai longkang yang mempunyai luas keratan rentas 0.05 m^2 . Lejang 0.25 m, frekuensi 1.25 cycle/saat, digunakan untuk mengangkat ilmenit yang berketumpatan pukal 2.2 t/m^3 dengan jarak mendatar 35 m. Kirakan kapasiti jika longkang tersebut mengangkat muatan secara penuh. Tentukan kuasa motor yang diperlukan jika pekali geseran di antara ilmenit dan permukaan longkang ialah 0.5.

(50 marks/markah)

3. [a] Explain the mechanism and the function of the following equipments in mineral processing industries.

- (i) Chain conveyor
- (ii) Screw conveyor

Terangkan mekanisma dan fungsi peralatan ini dalam industri pemprosesan mineral.

- (i) Penghantar rantai*
- (ii) Penghantar skru*

(40 marks/markah)

- [b] Ground calcium carbonate (GCC) of density 2.6 t/m^3 is to be pumped through a pipe 22 cm diameter for a horizontal distance of 40 m, round a 90° bend for a vertical distance of 120 m upwards, round a second 90° bend and finally a horizontal distance of 5 m before open discharge into a dewatering installation. Determine the pressure required and the approximate size of the pump motor required to pump 40 t/h at a concentration of 20%, given that the fluid friction coefficient is 0.005 and assuming that the mixture behaves as a dense liquid.

Kalsium karbonat terkisar berketumpatan 2.6 t/m^3 perlu dipam melalui paip berdiameter 22 cm untuk suatu jarak mendatar sejauh 40 m, sebelum melalui paip menegak sepanjang 120 m yang disambung dengan satu bengkakan bersudut 90° . Paip menegak tersebut bersambung dengan satu paip mendatar sepanjang 5 m oleh satu bengkak yang bersudut 90° sebelum bukaan hujungnya disalurkan ke kolam penyahairan. Geseran bendalir ialah 0.005 sekiranya buburan bersifat seperti larutan media berat, kirakan tekanan dan kuasa motor yang diperlukan untuk mengepam 40 t/j buburan yang mempunyai peratusan pepejal sebanyak 20%.

(60 marks/markah)

4. [a] With the aid of diagrams, describe the pressure pneumatic system and suction pneumatic system.

Dengan bantuan gambarajah, bincangkan sistem tekanan pneumatik dan sistem sedutan pneumatik.

(40 marks/markah)

- [b] Calculate the slope required for an open flume to convey 30t/h of tin tailing to tailing pond. The bulk density of the tailing is 2.6 t/m^3 with percent solid of 15%. The mixture velocity should be 2.0 m/s to avoid silting. The coefficient of fluid friction 0.01, the coefficient of sliding friction of the tailing on the flume is 0.7. (Assumed that 80% of the tailing is effectively in contact with the flume floor and the water density is 1 t/m^3 and the width of the flume is twice of the depth of the slurry)

Kirakan kecerunan yang diperlukan bagi sebuah palong yang dikehendaki mengalirkan 30 t/j tailing bijih timah ke kolam hampas. Ketumpatan pukal tailing adalah 2.6 t/m^3 dan peratusan pepejal ialah 15%. Untuk mengelakkan pemendapan halaju buburan ditetapkan 2.0 m/s. Pekali geseran bendalir ialah 0.01, Pekali geseran gelongsor tailing di atas palong ialah 0.7. (Andaikan bahagian tailing yang bersentuh dengan palong ialah 80%, ketumpatan air ialah 1 tan/m^3 dan lebar palong adalah dua kali kedalaman buburan)

(60 marks/markah)

5. A main and tail rope haulage is required to deal with a peak output of 55 t/hr on an undulating track of 1 km long. The maximum gradient against the load is 1 in 15 and the average gradient is 1 in 50 against the loads. The maximum rope speed is 3 m/s and the wagons empty mass of 0.5 t with capacity of 1.0 t.

Satu pengangkutan tali dawai utama-ekor digunakan untuk mengangkut arang batu sebanyak 55 t/hr di atas satu permukaan yang tidak rata sejauh 1 km. kecerunan maksimum terhadap beban ialah 1 dalam 15 dan kecerunan purata ialah 1 dalam 50. Halaju maksimum tali dawai ialah 3 m/s, jisim gerabak kosong ialah 0.5 t manakala jisim gerabak penuh beban ialah 1.0 t.

- (a) Calculate the size of flattened strand rope required.

Kirakan saiz tali dawai lembar terpepat yang diperlukan.

(60 marks/markah)

- (b) The motor power

Kuasa motor

(40 marks/markah)

6. Construct the duty cycle diagram for the following tower-mounted friction winder.

Given:

Moment of inertia of the friction wheel and geared motor, refer to the friction wheel axis is	= 24 t m ²
Mass of empty cage	= 3 tan
Mass of loaded cage	= 7 tan
Mass of ropes	= 6 kg/m
Friction drum diameter	= 2 m
Acceleration time, t_a	= 16 s
Constant speed time, t_c	= 34 s
Retardation time, t_r	= 12 s
Loaded and unloaded time, t_d	= 15 s
Maximum shaft speed	= 8 m/s
Shaft depth	= 400 m
Tower height	= 30 m
Bottom rope loop	= 10 m
Friction torque	= 0.08 ($M_c + M_c'$) g r

Lukiskan gambarajah kitar tugas untuk pembelit lombong bergeser. Data-data yang diberikan adalah seperti berikut:

<i>Momen inersia untuk roda bergeser dan motor bergear</i>	= 24 t m ²
<i>Jisim sangkar kosong</i>	= 3 tan
<i>Jisim sangkar bersisi penuh</i>	= 7 tan
<i>Jisim talidawai</i>	= 6 kg/m
<i>Diameter gelendong bergeser</i>	= 2 m
<i>Masa pecutan</i>	= 16 s
<i>Masa kelajuan tetap</i>	= 34 s
<i>Masa perencatan</i>	= 12 s
<i>Masa yang diperlukan untuk mengisi dan mengosongkan sangkar</i>	= 15 s
<i>Kelajuan maksimum shaf</i>	= 8 m/s
<i>Kedalaman shaf</i>	= 400 m
<i>Ketinggian menara</i>	= 30 m
<i>Panjang lingkaran dawai bawah</i>	= 10 m
<i>Tork geseran</i>	= 0.08 ($M_c + M_c'$) g r

(100 marks/markah)

7. Find the maximum size of train if the locomotive of mass 10 t must be able to stop the train in 80 m from a speed of 18 km/hr with a delay of 5 s before full application of the brakes. Given, the friction resistance coefficient when braking is $R_1 = 0.0025$, and the coefficient of adhesion for braking is $\mu_1 = 0.16$. The locomotive is travelling down the gradient of 1 in 200.

Cari saiz maksimum keretapi jika sebuah lokomotif berjisim 10 t boleh menghentikan keretapi tersebut dalam 80 m dari kelajuan 18 km/sejam dengan kelambatan 5 s sebelum brek sepenuhnya. Pekali rintangan geseran ialah $R_1 = 0.0025$ dan pekali geluncuran untuk brek ialah $\mu_1 = 0.16$. Lokomotif tersebut bergerak menuruni satu cerun 1 dalam 200.

(100 marks/markah)