
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2007/2008

April 2008

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

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

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

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

This paper contains SEVEN questions.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.]

Instructions: Answer **FIVE** questions. If a candidate answers more than five questions only the first five questions in the answer sheet will be graded.

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

Answer to any question must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk setiap 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.]

1. [a] With the aid of diagrams explain methods used to increase tension in a belt conveyor.

Dengan bantuan gambarajah terangkan kaedah-kaedah yang digunakan untuk meningkatkan ketegangan talisawat penghantar.

(40 marks/markah)

- [b] A conveyor is 700 m long and going down at a gradient of 1 in 12. Iron ore of bulk density 4.1 t/m^3 is loaded onto the belt at three points; 100t/h at the highest point, 100t/h at a point 180 m and 150 t/h at a point 490 m from the top. The two driving drums have a total angle of wrap of 450° and a coefficient of grip of 0.2 with the p.v.c. covered belting. Determine the motor power and the belt strength required if the idler friction coefficients are 0.03 for empty belt and 0.04 for the material. Consider $w^2/12$ for a belt 0.913 m wide and the mass of moving parts is 55 kg/m. Belt conveyor available in the market is shown in Table 1.0. Give your comments.

Satu talisawat penghantar panjangnya 700 m menuruni suatu kecerunan 1 dalam 12. Bijih besi yang mempunyai ketumpatan pukal 4.1 tan/m^3 dimuatkan ke atas talisawat penghantar tersebut pada tiga kedudukan, iaitu 100 tan/jam pada kedudukan paling atas, 100 tan/jam pada kedudukan 180 m dan 150 tan/jam pada kedudukan 490 m. Dua gelendung pemacu yang dilapisi p.v.c. mempunyai sudut lilitan 450° digunakan dan pekali gengaman 0.2. Tentukan kuasa motor yang diperlukan dan kekuatan talisawat yang diperlukan jika pekali geseran pemelahu ialah 0.03 untuk talisawat kosong dan 0.04 untuk talisawat dengan muatan. Pertimbangkan $w^2/12$ untuk talisawat tersebut yang mempunyai kelebaran 0.913 m dan jisim bahagian yang bergerak ialah 55 kg/m. Talisawat yang biasa terdapat dipasaran adalah seperti dalam Jadual 1.0. Berikan komen anda.

Table 1.0 Jadual 1.0		
Fabric <i>Fabrik</i>	Density (kg/m ²) <i>Ketumpatan (kg/m²)</i>	Stress (kN/m ply) <i>Tegasan (kN/m lapis)</i>
U.S Cotton	0.814	4.25
	0.930	5.25
	1.043	5.75
	1.220	7.0
	1.395	8.75
	1.744	10.5
Rayon and cotton <i>Rayon dan cotton</i>	1.19	12.25
	1.63	15.8
Rayon, cotton, nylon	0.93	7.0
	1.02	9.65
Nylon and cotton <i>Nylon dan cotton</i>	3.0	35.0
Steel reinforced (steel cords in rubber and fabric belt) <i>diperkuat dengan keluli (dawai keluli dalam getah dan talisawat fabrik)</i>	16.4 - 42.3	80 - 450

(60 marks/markah)

2. Construct the duty cycle diagram for the following balanced mine winder without a tail rope. The data are as follow:

-	drum diameter	=	4.0 m
-	shaft depth	=	400 m
-	rope length between rope drum and headsheaves	=	40 m
-	length between headsheaves and top position of cage	=	30 m
-	mass of empty cage	=	4.0 t
-	mass of load cage	=	7.5 t
-	total equivalent inertia of winding drum and geared motor, including the rope wound on the drum, referred to drum shaft.	=	130 t m ²
-	moment of inertia of each guide pulley in headframe.	=	5 tm ²
-	diameter of headframe pulleys	=	3.5 m
-	maximum shaft speed,	=	8.0 m/s
-	acceleration and retardation times	=	10 s
-	mass of rope	=	6.91 kg/m
-	time to change the cage	=	15 s /cycle
-	static safety factor	=	10
-	coefficient, K	=	85
-	coefficient, k	=	0.564
-	$M_F = 0.08 (M_C + M_C')$		
	where, M_C = mass of loaded cage		
	M_C' = mass of empty cage		

Lukiskan gambarajah kitar tugas untuk pembelit lombong terimbang tanpa tali ekor. Data-data adalah diberikan seperti berikut:

- garispusat gelendong pembelit = 4.0 m
- kedalaman syaf = 400 m
- Panjang talidawai di antara gelendong pembelit dengan kerek kepala = 40 m
- Panjang talidawai di antara kerek kepala dengan permukaan syaf = 30 m
- Jisim sangkar kosong = 4 t
- Jisim sangkar berisi penuh = 7.5 t
- Jumlah inesia setara untuk gelendong pembelit, motor bergear dan talidawai gelendong yang dirujuk kepada aci = 130 tm²
- Momen inersia tiap-tiap kerek kepala = 5 tm²
- Garispusat tiap-tiap kerek kepala = 3.5 m
- Kelajuan maksimum dalam syaf = 8.0 m/s
- Masa pecutan = masa perencatan = 10 s
- jisim talidawai = 6.91 kg/m
- masa yang diperlukan untuk mengisi dan mengosongkan sangkar = 15 s/kitar
- faktor keselamatan statik = 10
- pekali K = 85
- Pekali k = 0.564
- jisim beban tambahan berkesan kerana geseran,

$$M_F = 0.08 (M_C + M_C')$$

iaitu, $M_C =$ Jisim sangkar berisi penuh

$M_C' =$ Jisim sangkar kosong

(100 marks/markah)

3. [a] Describe the methods used to discourage silting in a flume.

Terangkan kaedah-kaedah yang biasa digunakan untuk mengelakkan proses pendedapan pepejal di dalam sebuah palong.

(30 marks/markah)

- [b] Fine calcium carbonate of density 2.8 t/m^3 is to be pumped through a pipe 150 mm diameter for a horizontal distance of 50 m, round a 90° bend for a vertical distance of 120 m upwards, round a second 90° bend and finally a horizontal distance of 10 m before open discharge into a dewatering installation. Determine the pressure required and the approximate size of the pump motor required to pump 30 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 halus, berketumpatan 2.8 tan/m^3 di pam melalui paip mendatar yang berdiameter 150 mm sepanjang 50 m sebelum melalui paip menegak sepanjang 120 m yang disambung dengan satu bengkokan bersudut 90° . Paip menegak tersebut bersambung dengan satu paip mendatar sepanjang 10 m oleh satu bengkok 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 30 tan/jam buburan yang mempunyai peratusan pepejal sebanyak 20%.

(70 marks/markah)

4. [a] With the aid of diagram(s), explain below:
- (i) Round strand and flattened strand wire rope.
 - (ii) The advantages of locked-coil hoist rope.

Dengan bantuan gambarajah terangkan yang berikut:

- (i) Tali dawai lembar bulat dan tali dawai lembar terpepat.
- (ii) Kelebihan-kelebihan tali dawai terkunci.

(40 marks/markah)

- [b] A main and tail rope haulage is required to deal with coal output of 64 t/h on an undulating track 1000 m long. The maximum gradient against the load is 1 in 12.5 and the average gradient is 1 in 50 against the loads. The maximum rope speed is 3.5 m/s and the wagons are empty mass 0.5 t with a capacity of 1.0 t. Calculate the size of flattened strand rope required, and the motor power.

Given:

$A = 0.125$; $R = 0.01$; $Q = 0.1$; time for changing trains = 5 minutes and minimum tension in rope, $P_1 = 2 \text{ kN}$.

Satu pengangkutan tali dawai utama-ekor digunakan untuk mengangkut arang batu sebanyak 64 t/j di atas satu permukaan yang tidak rata sejauh 1000 m. Kecerunan maksimum terhadap beban ialah 1 dalam 12.5 dan kecerunan purata ialah 1 dalam 50. Halaju maksimum tali dawai ialah 3.5 m/s, jisim trak kosong ialah 0.5 t manakala jisim beban ialah 1.0 t. Kirakan saiz tali dawai lembar terpepat yang diperlukan serta kuasa motor.

Diberikan:

$A = 0.125$; $R = 0.01$; $Q = 0.1$; masa untuk menukar gerabak = 5 minit dan tegangan minimum dawai, $P_1 = 2 \text{ kN}$.

(60 marks/markah)

5. [a] Describe four main components of the pressure difference.

Huraikan empat komponen utama perbezaan tekanan.

(40 marks/markah)

[b] Figure 5 shows a pneumatic handling installation for conveying loose particle of density 1.03 t/m^3 . The pressure in the delivery chamber is 5 kN/m^2 as the air passes through a filter before discharge to the atmosphere. If the fluid friction factor is 0.005, the solid friction coefficient 0.4, the divert or valve is equivalent to 8.0 m of straight piping, and the pipe diameter is 100 mm, calculate:

- (i) the capacity of the system
- (ii) the power required

Given:

Fluid friction factor = 0.005

Solid friction coefficient = 0.4

The solid concentration = 0.015

Air density = 1.15 kg/m^3

Air speed = 28.5 m/s

The losses of kinetic energy at the first and the second bend = 0.75

$k = 0.25$

The overall efficiency for the blower and motor is 66.7%

Gambarajah 5 menunjukkan pelan pemasangan satu sistem pneumatik untuk menghantar partikel bebas yang berketumpatan 1.03 t/m^3 . Tekanan dalam kebuk penghantar ialah 5 kN/m^2 ketika udara melalui sistem penapis sebelum udara dilepaskan ke atmosfera. Jika panjang paip pelencong bersamaan dengan 8.0 m dan diameter paip ialah 100 mm, kirakan:

- (i) kapasiti sistem*
- (ii) kuasa yang diperlukan*

Diberi:

pekali geseran bendalir = 0.005

pekali geseran pepejal = 0.4

kepekatan pepejal = 0.015

ketumpatan udara = 1.15 kg/m^3

Halaju udara = 28.5 m/s

kehilangan tenaga kinetik pada lengkok pertama dan kedua = 0.75

$k = 0.25$

kecekapan keseluruhan untuk penyembur dan motor ialah 66.7%

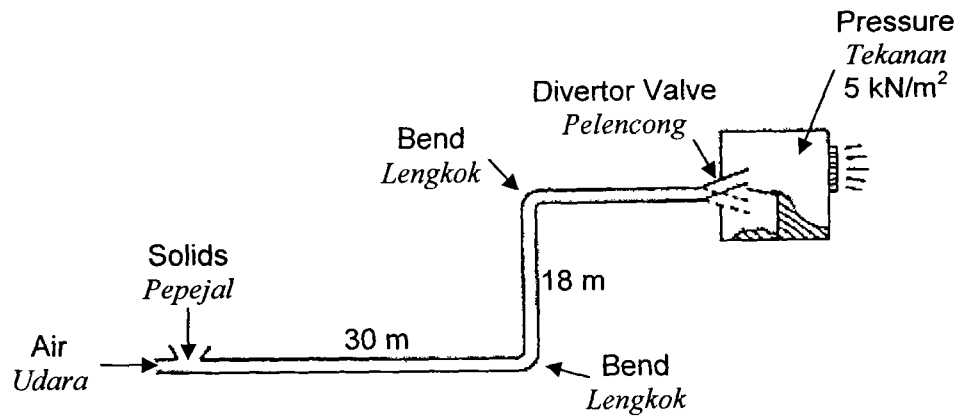


Figure 5 : Pneumatic handling system

Rajah 5 : Sistem Pengangkutan Pneumatik

(60 marks/markah)

6. [a] Write notes about the equipment below:

- (i) Screw conveyer
- (ii) Bucket elevator

Buatkan nota mengenai peralatan berikut:

- (i) *Penghantar skru*
- (ii) *Pengangkat timba*

(40 marks/markah)

- [b] An enclosed chain conveyor has a duct cross-section area of 0.09 m^2 and is used to convey fly ash of bulk density 1.2 t/m^3 for a distance of 50 m horizontally and then vertically upwards for 15 m. The chain speed is 0.25 m/s and the mass of the chain and flights assembly is 4 kg/m for each strand. Determine the capacity of the conveyor, and the size of the driving motor required. If the friction coefficients are 0.33 between the chain and trough, and 0.9 between material and trough.

Consider:

The efficiency of the motor = 75%

The capacity = 90%

Satu penghantar tertutup yang mempunyai keluasan rentas saluran 0.09 m^2 digunakan untuk menghantar fly ash yang mempunyai ketumpatan pukal 1.2 t/m^3 untuk suatu jarak mendatar sejauh 50 m dan jarak menegak sepanjang 15 m, halaju rantai ialah 0.25 m/s dan jisim rantai serta larian tangga ialah 4 kg/m untuk setiap lembar. Tentukan muatan penghantar saiz motor yang diperlukan jika pekali geseran ialah 0.33 di antara rantai dan paluh serta pekali geseran di antara fly ash dan paluh ialah 0.9.

Pertimbangkan:

Kecekapan motor = 75%

Muatan = 90%

(60 marks/markah)

7. [a] List and explain the resistances to motion that has to be overcome by a locomotive.

Senarai dan terangkan rintangan yang perlu diatasi oleh lokomotif terhadap gerakannya.

(40 marks/markah)

- [b] Calculate the size of train of wagons of laden mass 7.5 t which can be safely braked by a 25 t locomotive traveling down a 1 in 225 gradient, if the coefficient of adhesion for braking (μ_1) is 0.16, the friction resistance coefficient (R_1) is 0.0025 and the bracking duty is to stop in 47 m from a speed of 4.45 m/s. Calculate the distance the train would travel if the locomotive wheels locked when bracking started. The skidding coefficient of adhesion (μ_s) is 0.075. (Take $A_r = 1.05 a_r/g$).

Kirakan saiz keretapi jika jisim sebuah wagon dengan muatan ialah 7.5 t dan boleh diberhentikan dengan selamat oleh sebuah lokomotif yang berjisim 25 tan menuruni satu cerun 1 dalam 225. Pekali rekatan (μ) ialah 0.16 dan pekali rintangan geseran (R_1) ialah 0.0025. Tugas pembrekan ini ialah untuk memberhentikan lokomotif yang sedang bergerak pada halaju 4.45 m/s sejauh 47 m. Kirakan jarak yang dilalui oleh keretapi selepas pembrekan dilakukan. Pekali geluncuran rekatan (μ_s) ialah 0.075 dan $A_r = 1.05 a_r/g$

(60 marks/markah)