

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2006/2007  
*Second Semester Examination*  
*Academic Session 2006/2007*

April 2007

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

Masa : 3 jam  
*Time : 3 hours*

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUA BELAS muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. Terjemahan dalam Bahasa Inggeris ada disertakan.

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

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

*Please make sure that this examination paper consists of TWELVE printed pages before you begin with the exam.*

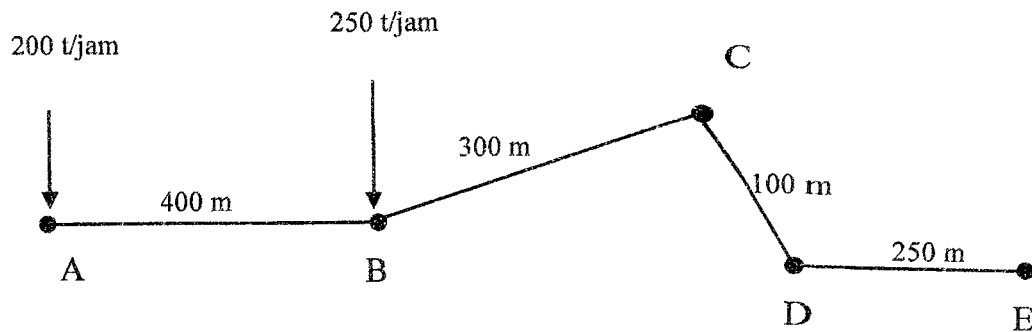
*This paper contains SEVEN questions. Translations in English are enclosed together with this script.*

*Answer any FIVE questions. If a candidate answers more than five questions, only the first five answers will be examined and awarded marks.*

*Answer to any question must start on a new page.*

*All questions must be answered in Bahasa Malaysia.*

1.



Rajah 1

AB dan DE adalah mendatar  
 C adalah 20 lebih tinggi dari B dan  
 D adalah 30 meter lebih rendah dari C

Rajah 1 menunjukkan perjalanan satu sistem talisawat penghantar dari A ke E, bijih disuapkan pada kadar 200 t/jam di A dan 250 t/jam di B.

Kirakan:-

- (i) Kuasa motor pemacu yang diperlukan.
- (ii) Tegangan maksimum dalam talisawat.
- (iii) Merujuk kepada Jadual 1, pilih talisawat yang paling sesuai untuk pemasangan sistem talisawat tersebut.

Diberi:

Ketumpatan pukal bijih	= $1.9 \text{ t/m}^3$
Jisim bergerak	= $60 \text{ W kg/m}$
Luas keratan rentas bahan	= $W^2/11 \text{ m}^2$
Lebar talisawat, W	= $1.2 \text{ m}$

Pekali geseran pemelahu semasa talisawat tanpa muatan	= 0.03
Pekali geseran pemelahu semasa talisawat membawa muatan	= 0.04
Jumlah sudut lilitan talisawat melilit dua gelendung pemacu, $\theta$	= $440^\circ$
Pekali gengaman di antara talisawat dan gelendung pemacu	= 0.25
Panjang setara talisawat untuk geseran kapi hujung	= 50 m
Kecekapan motor pemacu	= 80%
Pecutan graviti	= $9.81 \text{ m/s}^2$

**Jadual 1**

Fabrik	Ketumpatan ( $\text{kg/m}^3$ )	Tegasan ( $\text{KN/m.ply}$ )
Kapas	0.930	5.25
	1.043	5.75
	1.220	7.00
	1.395	8.75
	1.744	10.50
Rayon + Kapas	1.19	12.25
	1.63	15.80
Rayon + Kapas + Nylon	0.93	7.00
	1.02	9.65
Nylon + Kapas	3.00	35.0

(100 markah)

2. Bagi satu pengangkat pembelit geseran yang dipasang di atas
- (i) Binakan rajah kitar tugas bagi pengangkat tersebut.
  - (ii) Kirakan saiz motor yang diperlukan untuk pemacu.
  - (iii) Kirakan muatan pengangkat tersebut dalam tan sejam.

Diberi:

Momen inersia roda geseran dan motor bergear

merujuk kepada paksi roda geseran

jisim sangkar kosong

jisim sangkar berisi penuh

jisim talidawai

garis pusat roda geseran

masa pecutan,  $t_a$

masa halaju malar,  $t_c$

masa perencatan,  $t_r$

masa mengisi dan memunggah,  $t_d$

kelajuan maksimum dalam syaf

kedalaman syaf

ketinggian menara

panjang gelung tali bawah

(1)

Pekali geseran pemelahu semasa talisawat tanpa muatan	= 0.03
Pekali geseran pemelahu semasa talisawat membawa muatan	= 0.04
Jumlah sudut lilitan talisawat melilit dua gelendung pemacu, $\theta$	= $440^\circ$
Pekali gengaman di antara talisawat dan gelendung pemacu	= 0.25
Panjang setara talisawat untuk geseran kapi hujung	= 50 m
Kecekapan motor pemacu	= 80%
Pecutan graviti	= $9.81 \text{ m/s}^2$

**Jadual 1**

Fabrik	Ketumpatan ( $\text{kg/m}^3$ )	Tegasan ( $\text{KN/m.ply}$ )
Kapas	0.930	5.25
	1.043	5.75
	1.220	7.00
	1.395	8.75
	1.744	10.50
Rayon + Kapas	1.19	12.25
	1.63	15.80
Rayon + Kapas + Nylon	0.93	7.00
	1.02	9.65
Nylon + Kapas	3.00	35.0

(100 markah)

2. Bagi satu pengangkat pembelit geseran yang dipasang di atas menara:
- (i) Binakan rajah kitar tugas bagi pengangkat tersebut.
  - (ii) Kirakan saiz motor yang diperlukan untuk pemacu.
  - (iii) Kirakan muatan pengangkat tersebut dalam tan sejam.

Diberi:

Momen inersia roda geseran dan motor bergear

merujuk kepada paksi roda geseran	= 24 $\text{tm}^2$
jisim sangkar kosong	= 3 tan
jisim sangkar berisi penuh	= 7 tan
jisim talidawai	= 6 kg/m
garispusat roda geseran	= 2 m
masa pecutan, $t_a$	= 16 saat
masa halaju malar, $t_c$	= 34 saat
masa perencatan, $t_r$	= 12 saat
masa mengisi dan memunggah, $t_d$	= 15 saat
kelajuan maksimum dalam syaf	= 8 m/s
kedalaman syaf	= 400 m
ketinggian menara	= 30 m
panjang gelung tali bawah	= 10 m

(100 markah)

3. [a] Buatlah nota mengenai peralatan berikut.
- (i) Penghantar skru
  - (ii) Pengangkat timba
  - (iii) Penghantar bergetar
- (40 markah)
- [b] Hitunglah muatan dan kuasa motor yang diperlukan untuk penghantar timba yang bergerak dengan halaju 1.0 m/s untuk menaikkan pasir silika yang mempunyai ketumpatan pukal  $1.98 \text{ tan/m}^3$  setinggi 20 m. Muatan timba ialah  $0.01 \text{ m}^3$  setiap satu dan jarak di antara timba ialah 0.3 m.
- (60 markah)
4. [a] Kirakan bilangan maksimum gerabak yang boleh ditarik oleh sebuah lokomotif seberat 10 tan yang berada pada kelajuan 12 km/jam, jika ia dikehendaki berhenti pada jarak 50 m. Masa lengah yang diambil oleh pemandu lokomotif sebelum brek ditekan dengan sempurna ialah 3 saat. Pekali geseran dan pekali lekatan apabila membrek menuruni kecerunan 1 dalam 80 masing-masing  $R_1 = 0.0025$  dan  $\mu_1 = 0.16$ .
- (70 markah)
- [b] Terangkan maksud yang berikut:
- (i) Cerun unggul
  - (ii) Cerun optimum
- (30 markah)

5. [a] Huraikan empat komponen utama perbezaan tekanan.

(40 markah)

- [b] Kirakan kecerunan yang diperlukan bagi sebuah palong yang dikehendaki mengalirkan bijih dalam bentuk buburan dengan kadar 25 tan/jam dengan kepekatan pepejal 10%.

Diberi:

Ketumpatan pukal bijih	= 4.1 tan/m <sup>3</sup>
Halaju buburan	= 2 m/s
Pekali geseran bendalir	= 0.01
Pekali geseran gelongsor bijih di atas palong	= 0.7
Bahagian bijih yang bersentuh dengan palong	= 75%
Ketumpatan air	= 1 tan/m <sup>3</sup>
Lebar palong	= 2 x kedalaman buburan

(60 markah)

6. [a] Dengan bantuan gambarajah perihalkan penggolek kusyen.

(30 markah)

- [b] Satu penghantar rantai yang mempunyai dua rantai digunakan untuk mengangkat batu arang. Jisim dua rantai dan larian tangga ialah 18 kg/m. Pekali geseran di antara rantai dan paluh ialah 0.33 manakala geseran di antara batu arang dan paluh pula ialah 0.5. Hitungkan kuasa yang diperlukan untuk mengangkat 60 tan/jam batu arang sejauh 114 m menaiki suatu kecerunan bernisbah 1 : 4 dengan kelajuan 0.6 m/s. Hitungkan daya maksimum dalam satu rantai jika pekali geseran statik rantai ialah 0.5 dan pekali geseran statik bahan ialah 0.75.

(70 markah)



7. [a] Dengan bantuan gambarajah terangkan yang berikut:
- (i) Tali dawai lembar bulat dan tali dawai lembar terpepat.
  - (ii) Kelebihan-kelebihan tali dawai terkunci.

(40 markah)

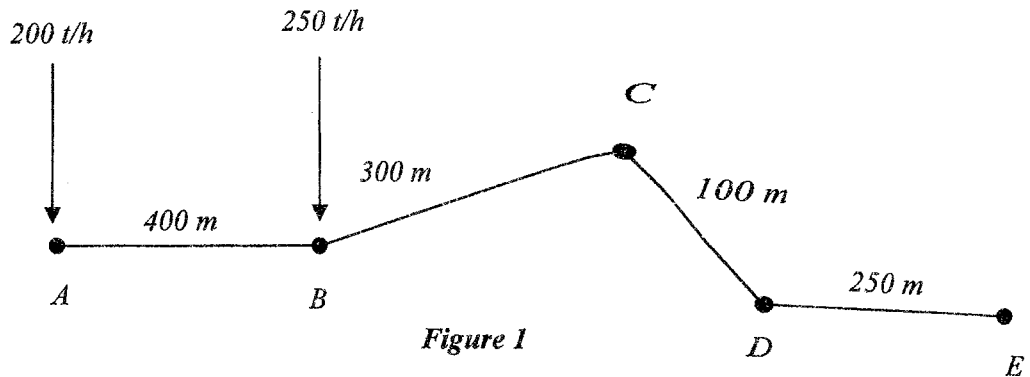
- [b] Satu pengangkutan tali dawai utama-ekor digunakan untuk mengangkut batu kapur sebanyak 64 t/j di atas satu permukaan yang tidak rata sejauh 1000 km. Kecerunan maksimum terhadap beban ialah 1 dalam 10 dan kecerunan purata ialah 1 dalam 50. Halaju maksimum tali dawai ialah 4.0 m/s, jisim trak kosong ialah 0.5 t manakala jisim beban ialah 1.0 t. Kirakan saiz tali dawai lembar terpepat yang diperlukan serta kuasa motor.

Diberikan:

Pekali cepatan, A	= 0.125
Pekali rintangan keretapi, R	= 0.01
Pekali geseran tali, Q	= 0.1
Kecekapan motor	= 75%
Tegangan minimum tali, $P_1$	= 2 kN
Kekuatan putus tali, S	= $55d^2$

(60 markah)

1.



*AB and DE is horizontal  
C is 20 meter higher than B and  
D is 30 meter lower than C*

*Figure 1 shows a conveyor belt system from A to E, it is loaded with 200 t/h and 250 t/h ore at point A and at point B respectively.*

*Calculate:*

- (i) Power of the motor.*
- (ii) Maximum tension in the belt.*
- (iii) From Table 1 choose the suitable belting.*

*Given:*

<i>Bulk density of the ore</i>	<i>= 1.9 t/m<sup>3</sup></i>
<i>Mass of moving parts</i>	<i>= 60 W kg/m</i>
<i>Area of the material</i>	<i>= W<sup>2</sup>/11 m<sup>2</sup></i>
<i>Width of the belt, W</i>	<i>= 1.2 m</i>
<i>Idler friction coefficient for empty belt</i>	<i>= 0.03</i>
<i>Idler friction coefficient for loaded belt</i>	<i>= 0.04</i>
<i>Angle of wrap for two-drum drive head, θ</i>	<i>= 440°</i>

2. Consider a tower-mounted friction winder:
- (i) Construct the duty cycle diagram
  - (ii) Calculate the power of the drive head motor
  - (iii) Calculate the capacity of the winder in tonne/hour

Given:

Moment of inertia of the friction wheel and geared motor with reference to the friction wheel axis is	= 24 t m <sup>2</sup>
Mass of empty cage	= 3 tonne
Mass of loaded cage	= 7 tonne
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

(100 marks)

3. [a] Write notes about the equipment below.
- (i) Screw conveyor
  - (ii) Bucket elevator
  - (iii) Vibratory conveyor

(40 marks)

- [b] Calculate the capacity and the motor power required for a bucket elevator raising silica sand of bulk density 1.98 t/m<sup>3</sup> to a vertical height of 20 m, if the buckets have a capacity of 0.01 m<sup>3</sup> each, are spaced at 0.3 m intervals, and the chain speed is 1.0 m/s.

(60 marks)

...11/-

4. [a] Find the maximum size of train if the locomotive of mass 10 t must be able to stop the train in 50 m from a speed of 12 km/h with a delay of 3 s before full application of the brakes, if the friction resistance coefficient when breaking is  $R_1 = 0.0025$ , and the coefficient of adhesion for breaking is  $\mu_1 = 0.16$ , when traveling down the gradient of 1 in 80.

(60 marks)

[b] Explain the meaning below:

- (i) Ideal gradient  
(ii) Optimum gradient

(40 marks)

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

(40 marks)

[b] Calculate the slope required for an open flume to convey 25 t/h of an ore in the form of pulp at a concentration of 10 %.

Given:-

Bulk density of the ore	= 4.1 tonne/m <sup>3</sup>
Pulp velocity	= 2 m/s
Coefficient of fluid friction	= 0.01
Coefficient of sliding friction of the ore on the flume	= 0.7
Ore effectively contact with flume floor	= 75%
Water density	= 1 tonne/m <sup>3</sup>
Flume width	= 2 x of pulp depth

(60 marks)

6. [a] *With the aid of a diagram describe the meaning of cushion rollers.*  
(30 marks)

[b] *A double-chain conveyor is required for conveying coal. The mass of the two chains and associated flights is 18 kg/m, and the friction coefficients are 0,33 between the chain and trough, 0.5 between conveyed coal and the trough. Calculate the power required to convey 60 t/h for 114 m up a gradient of 1 in 4 at a speed of 0.6 m/s. Calculate the maximum force in a chain if the static coefficients of friction are 0.5 for the chain and 0.75 for the material.*  
(70 marks)

7. [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.*

(40 marks)

[b] *A main and tail rope haulage is required to deal with limestone output of 64 t/h on an undulating track 1000 m long. The maximum gradient is 1 in 10 against the loads and average gradient is 1 in 50. The maximum rope speed is 4.0 m/s and the wagons are empty mass 0.5 t capacity 1.0 t. Calculate the size of flattened strand rope required, and the motor power.*

*Given:*

*Acceleration coefficient, A* = 0.125

*Train resistance coefficient, R* = 0.01

*rope friction coefficient, Q* = 0.1

*Motor Efficiency* = 75%

*Minimum tension of ropes, P<sub>1</sub>* = 2 kN

*Breaking strength of rope, S* = 55d<sup>2</sup>

(60 marks)