

**SULIT**

---



Second Semester Examination  
2023/2024 Academic Session

July/August 2024

**EBS308/3 – Materials Transport Engineering  
(Kejuruteraan Pengangkutan Bahan)**

Duration : 3 hours  
(Masa : 3 jam)

---

Please check that this examination paper consists of TWELVE (12) pages of printed material including APPENDIX before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUA BELAS (12) muka surat yang bercetak termasuk LAMPIRAN sebelum anda memulakan peperiksaan ini].*

**Instructions** : Answer **FIVE (5)** questions. **Section A is COMPULSORY**. Answer **ONE (1)** questions from Part B. All questions carry the same marks.

**[Arahan** : Jawab **LIMA (5)** soalan. **Bahagian A WAJIB dijawab**. Jawab **SATU(1)** soalan daripada Bahagian B. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama.]

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

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai].*

...2/-

**SULIT**

**PART A / BAHAGIAN A**

- (1). (a). Describe four main components of the pressure difference.

*Huraikan empat komponen utama perbezaan tekanan.*

(8 marks /markah)

- (b). Calculate the slope required for an open flume to convey 30 t/h of an ore in the form of pulp at a concentration of 15 %. Given:-

*Kirakan kecerunan yang diperlukan bagi sebuah palong yang dikehendaki mengalirkan bijih dalam bentuk buburan dengan kadar 30 tan/ jam dengan kepekatan pepejal 15 %. Diberi:-*

**Table 1/ Jadual 1**

Bulk density of the ore <i>Ketumpatan pukal bijih</i>	= 1.8 tan/m <sup>3</sup> 1.8 t/m <sup>3</sup>
Pulp velocity <i>Halaju buburan</i>	= 2 m/s
Coefficient of fluid friction <i>Pekali geseran bendalir</i>	= 0.01
Coefficient of sliding friction of the ore on the flume <i>Pekali geseran gelongsor bijih di atas palong</i>	= 0.7
Ore effectively contact with flume floor <i>Bahagian bijih yang bersentuh dengan palong</i>	= 75%
Water density <i>Ketumpatan air</i>	= 1 kg/l
Flume width <i>Lebar palong</i>	= 2 x of pulp depth/ <i>kedalaman buburan</i>

(12 marks /markah)

...3/-

- (2). (a). Discuss factors that affect the use of belt conveyor.

*Bincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan talisawat penghantar?*

(5 marks/markah)

- (b). Explain problems that are generated by the belt conveyor to the environment and how to prevent them.

*Jelaskan masalah-masalah yang dihasilkan oleh talisawat penghantar terhadap alam sekitar dan bagaimanakah cara mengatasi masalah tersebut.*

(5 marks/markah)

- (c). A 500 m long belt conveyor is fed with limestone aggregate with a bulk density of  $1.65 \text{ t/m}^3$  at two points: 200 t/h and 120 t/h at the tail, and a point at 125 m, respectively. The gradient of the conveyor is 1 in 70 against the loads. Calculate the motor power if the idler friction coefficient is 0.03 for the empty belt and 0.04 for the material. Assume the belt width is 0.9 m,  $m_i = 60 \text{ W kg/m}$ , and  $a = W^2/11$ . The efficiency of the driving motor is 90%.

*Sebuah talisawat penghantar yang panjangnya 500 m disuapkan dengan agregat batu kapur berketumpatan pukal  $1.65 \text{ t/m}^3$  pada dua kedudukan iaitu 200 t/j pada ekor talisawat dan 120 t/j pada jarak 125 m daripada ekor talisawat. Kecerunan talisawat ialah 1 dalam 70 terhadap beban. Kirakan kuasa motor jika pekali geseran pemelahu ialah 0.03 untuk talisawat kosong dan 0.04 untuk talisawat dengan muatan. Andaikan lebar talisawat adalah 0.9 m,  $m_i = 60 \text{ W kg/m}$  dan  $a = W^2/11$ . Kecekapan motor adalah 90%.*

(10 marks/markah)

- (3). (a). Classify the transportation systems of materials according to continuity and make examples for each system.

*Kelaskan sistem pengangkutan bahan mengikut kesinambungan dan buat contoh bagi setiap sistem.*

(4 marks/markah)

- (b). During a material handling design what kinds of data and information are needed to be considered by engineers?

*Semasa reka bentuk pengendalian bahan apakah jenis data dan maklumat yang diperlukan untuk dipertimbangkan oleh jurutera?*

(3 marks/markah)

- (c). Differentiate the states of rock and soil during the transportation of the materials.

*Bezakan keadaan batuan dan tanah semasa pengangkutan bahan.*

(3 marks/markah)

- (d). A mining company is planning to produce 6,000 tons additional gravel this month. So, they should prepare the areas they need to stockpile the production added. The bank density of materials is  $1660 \text{ kg/m}^3$ , and the swell factor is 0.89. If the repose angle of the dry gravel is  $30^\circ$  and height limitation of the pile is 10 m, calculate the least area they need to dump each pile and the number of stockpiling areas.

...5/-

*Sebuah syarikat perlombongan merancang untuk mengeluarkan 6,000 tan kerikil tambahan bulan ini. Jadi, mereka harus menyediakan kawasan yang mereka perlukan untuk menyimpan stok pengeluaran yang ditambah. Ketumpatan bank bahan ialah  $1660 \text{ kg/m}^3$ , dan faktor bengkak ialah 0.89. Jika sudut rehat kerikil kering ialah  $30^\circ$  dan had ketinggian cerucuk ialah 10 m, kirakan kawasan paling sedikit yang mereka perlukan untuk membuang setiap cerucuk dan bilangan kawasan penimbunan.*

(10 marks/markah)

- (4). (a). Explain the concept of fill factor. Then, analyze the relation between the fill factor and the following parameters:

*Terangkan konsep faktor isian. Kemudian, analisis hubungan antara faktor isian dan parameter berikut:*

(i). Size of particles  
*Saiz zarah*

(ii). Size of equipment  
*Saiz peralatan*

(5 marks/markah)

- (b). If the nominal capacity of a shovel's bucket, the swell of the rocks and the fill factor are  $25 \text{ m}^3$ , 0.3, and 0.9, respectively, calculate the volume of **in situ rocks** the shovel can load in each cycle.

*Jika kapasiti penamaan baldi penyodok, pembengkakan batuan dan faktor isian ialah  $25 \text{ m}^3$ , 0.3, dan 0.9, masing-masing, hitung isipadu batuan in situ yang boleh dimuatkan oleh penyodok dalam setiap kitaran.*

(3 marks/markah)

- (c). Calculate the number of trucks needed for the mine for each shovel if:

*Kira bilangan trak yang diperlukan untuk lombong bagi setiap penyodok jika:*

The loading time by shovel: 3 minutes

*Masa memuatkan dengan penyodok: 3 minit*

The hauling time: 18 minutes

*Masa mengangkut: 18 minit*

The dumping time: 1 minute

*Masa lambakan: 1 minit*

The empty truck's return time: 11 minutes

*Masa pulang trak kosong: 11 minit*

(4 marks/markah)

- (d). Calculate the production of shovel ( $m^3$  per hour) in a low-grade copper mine according to the data and table in Appendices 1 and 2:

*Kira pengeluaran penyodok ( $m^3$  sejam) dalam lombong kuprum gred rendah mengikut data dan jadual dalam Lampiran 1 dan 2:*

Nominal capacity of the bucket:  $9 m^3$

*Kapasiti nominal baldi:  $9 m^3$*

The availability of the shovel: 45 minutes per hour

*Ketersediaan penyodok: 45 minit sejam*

Swing cycle time for 90°: 32 seconds

*Masa kitaran ayunan selama 90°: 32 saat*

The angle of swing needed in the working face: 150°

*Sudut hayunan yang diperlukan pada muka kerja: 150°*

(8 marks/markah)

...8/-

**PART B / BAHAGIAN B**

- (5). (a). Explain the mechanism and function of a screw conveyor to transport ilmenite into a rotary roaster.

*Terangkan mekanisma dan fungsi penghantar skru untuk mengangkut mineral ilmenit ke dalam sebuah pemanggang berputar.*

(6 marks/markah)

- (b). An enclosed chain conveyor is used to convey rare earth carbonate of bulk density  $1.6 \text{ t/m}^3$  for a distance of 30 m up a gradient of 1 in 25 and then for 20 m up a gradient of 1 in 5, the chain speed is 0.3 m/s, the mass of the chain and flights assembly is 4 kg/m for each strand, and the output to dealt with is 25 t/h. The friction coefficients are 0.3 between the chain and the casing and 0.4 between the ore and the casing. Determine the size of driving motor required, if the drive head efficiency is 75%, and calculate size of the square casing required if 90% of the total area is used for conveying the material.

*Satu penghantar rantai tertutup digunakan untuk mengangkut nadir bumi karbonat berketumpatan  $1.6 \text{ t/m}^3$  sejauh 30 m menaiki cerun 1 dalam 25 dan bergerak sejauh 20 m menaiki satu cerun 1 dalam 5. Halaju rantai ialah 0.3 m/s, jisim rantai dan 'flight' bagi satu rantai ialah 4 kg/m, bahan yang perlu dibawa ialah 25 t/h. Pekali geseran di antara rantai dan laluan ialah 0.3 dan pekali geseran di antara bahan dan laluan ialah 0.4. Tentukan saiz motor yang diperlukan jika kecekapan motor adalah 75%, dan kirakan luas laluan jika 90% daripadanya digunakan untuk mengangkut bahan.*

(14 marks/markah)



- (6). (a). Name four types of hoists.

*Namakan empat jenis angkat.*

(2 marks/markah)

- (b). Explain the friction winder system and how it works.

*Terangkan sistem penggulung geseran dan cara ia berfungsi.*

(5 marks/markah)

- (c). Determine the number of ropes needed for a Koepe Winder in a mining shaft for a payload of 55 tons and depth of 1000 m based on the graph in Figure 1.

*Tentukan bilangan tali yang diperlukan untuk Penggulung Koepe dalam aci perlombongan untuk muatan 55 tan dan kedalaman 1000 m berdasarkan graf dalam Rajah 1.*

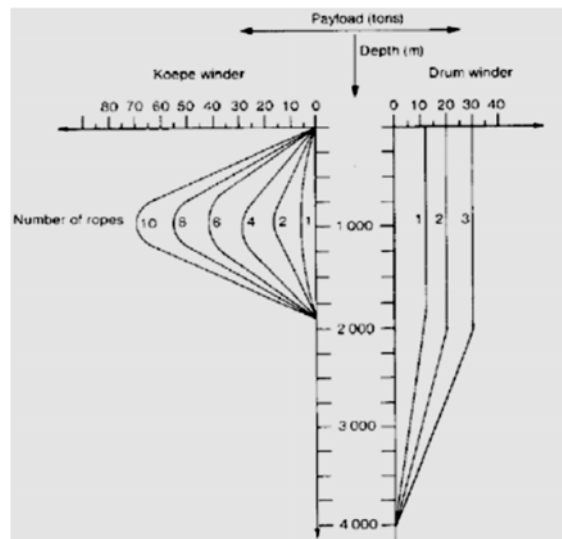


Figure 1/ Rajah 1

(3 marks/markah)

- (d). If the mass of loaded cage of a drum hoist is 15 t, and the maximum hanging length of the rope is 200 m, and a flattened strand rope with wire rope is used, determine the diameter of the rope needed to satisfy the standard safety factor of 10. Find the required parameters in Table 2.

*Jika jisim sangkar yang dimuatkan bagi pengangkat dram ialah 15 t, dan panjang gantung maksimum tali ialah 200 m, dan tali untai yang diratakan dengan tali dawai digunakan, tentukan diameter tali yang diperlukan untuk memenuhi faktor keselamatan standard 10. Cari parameter yang diperlukan dalam Jadual 2.*

**Table 2/ Jadual 2**

<i>Type of rope</i>	<i>k</i>	<i>K</i>
Round strand	0.36	52
- with wire core	0.40	56
Flattened strand	0.41	55
- with wire core	0.45	58
Locked coil	0.564	85

(10 marks/markah)

- (7). (a). What factors and conditions affect the selection of locomotive system type in mines?

*Apakah faktor dan keadaan yang mempengaruhi pemilihan jenis sistem lokomotif di lombong?*

(3 marks/markah)

- (b). List the types of wagons used in mines according to their jobs. Then, classify the unloading mechanisms in locomotives (wagons).

*Senaraikan jenis gerabak yang digunakan dalam lombong mengikut pekerjaan mereka. Kemudian, klasifikasikan mekanisme pemunggaan dalam lokomotif (gerabak).*

(5 marks/markah)

- (c). Calculate the maximum size of train and the number of wagons which can be started up a gradient of 1 in 100 at an acceleration of  $0.05 \text{ m/s}^2$  by a locomotive mass of 10 ton if the coefficient of adhesion is 0.18 and friction resistance coefficient is 0.01.

*Kira saiz maksimum kereta api dan bilangan gerabak yang boleh dimulakan dengan kecerunan 1 dalam 100 pada pecutan  $0.05 \text{ m/s}^2$  dengan lokomotif berjirim 10 tan jika pekali lekatan ialah 0.18 dan pekali rintangan geseran ialah 0.01.*

(9 marks/markah)

- (d). What is the optimum gradient in a locomotive haulage system?  
*Apakah kecerunan optimum dalam sistem pengangkutan lokomotif?*

(3 marks/markah)

**APPENDIX 1/LAMPIRAN 1**

Angle of swing, degrees	45	60	75	90	120	150	180
Swing factor	1.2	1.1	1.05	1.00	0.91	0.84	0.77

**APPENDIX 2/LAMPIRAN 2**

Rock	Specific gravity (bank)	Weight density		Swell	Percent swell (5%)	Swell factor	Fill ability	Disability
		lbs/bcy	lbs/lcy					
Asbestos ore	1.9	3200	2885	1.4	40	0.71	0.85	<i>M</i>
Basalt	2.95	50000	3125	1.6	60	0.62	0.80	<i>H</i>
Bauxite	1.9	3200	2370	1.35	35	0.74	0.90	<i>M</i>
Chalk	1.85	3100	2384	1.3	30	0.76	0.90	<i>M</i>
Clay (dry)	1.4	2400	1920	1.25	25	0.80	0.85	<i>M</i>
Clay (light)	1.65	2800	2153	1.3	30	0.76	0.85	<i>M</i>
Clay (heavy)	2.1	3600	2666	1.35	35	0.74	0.80	<i>M-H</i>
Clay and gravel (dry)	1.5	2500	1923	1.3	30	0.76	0.85	<i>M</i>
Clay and gravel (wet)	1.8	3000	2222	1.35	35	0.74	0.80	<i>M-H</i>
Coal (anthracite)	1.6	2700	2000	1.35	35	0.74	0.9	<i>M</i>
Coal (bituminous)	1.25	2100	1555	1.35	35	0.74	0.9	<i>M</i>
Coal (lignite)	1.0	1700	1307	1.3	30	0.76	0.9	<i>M</i>
Copper ore (low-grade)	2.55	4300	2866	1.5	50	0.66	0.85	<i>M-H</i>
Copper ores (high-grade)	3.2	5400	3375	1.6	60	0.62	0.80	<i>H</i>
Earth (dry)	1.65	2800	2153	1.3	30	0.76	0.95	<i>E</i>
Earth (wet)	2.0	3400	2615	1.3	30	0.76	0.9	<i>M</i>
Granite	2.41	4000	2580	1.55	55	0.64	0.8	<i>H</i>
Gravel (dry)	1.8	3000	2400	1.25	25	0.80	1.0	<i>E</i>
Gravel (wet)	2.1	3600	2880	1.25	25	0.80	1.0	<i>E</i>
Gypsum	2.8	4700	3133	1.5	50	0.66	0.85	<i>M-H</i>
Limelite	3.2	5400	3857	1.4	40	0.71	0.85	<i>M</i>
Iron ore 40% Fe	2.65	4500	3214	1.4	40	0.71	0.8	<i>M-H</i>
Iron ore – 40% Fe	2.95	5000	3448	1.45	45	0.68	0.8	<i>M-H</i>
Iron ore – 60% Fe	3.85	6500	4193	1.55	55	0.64	0.75	<i>H</i>
Iron ore (taconite)	4.75	8000	4848	1.65	65	0.60	0.75	<i>H</i>
Limestone (hard)	2.6	4400	2750	1.6	60	0.62	0.80	<i>M-H</i>
Limestone (soft)	2.2	3700	2466	1.5	50	0.66	0.85	<i>M-H</i>
Manganese ore	3.1	5200	3586	1.45	45	0.68	0.85	<i>M-H</i>
Phosphate rock	2.0	3400	2266	1.5	50	0.66	0.55	<i>M-H</i>
Sand (dry)	2.0	2900	2521	1.15	15	0.86	1.00	<i>E</i>
Sand (wet)	2.0	3400	2956	1.15	15	0.86	1.00	<i>E</i>
Sand and Gravel (dry)	1.95	3800	3304	1.15	15	0.86	1.00	<i>E</i>
Sandstone (pourous)	2.5	4200	2625	1.6	60	0.62	0.8	<i>M</i>
Sandstone (cemented)	2.65	4500	2812	1.6	60	0.62	0.8	<i>M-H</i>
Shales	2.35	4000	2758	1.45	45	0.68	0.8	<i>M-H</i>

-oooOooo-