



รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination: Semester 1

Academic Year: 2014

Date: October 12, 2014.

Time: 13.30 – 16.30

Subject: 235-400 Mine Planning and Design

Room: S817

---

Minimum Penalty for Exam Cheating

Is a Fail in the Subject plus a One Semester Suspension

**ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

---

Instructions / Information:

- This is an open book exam. All kinds of documents, needed materials, and stationery are allowed.
- Use of pencils is *not* allowed.
- Talking and direct borrowings are strictly prohibited unless conducted through the exam supervisor(s).
- Write your name and student ID number on top of every page.
- Write your answers in the space provided in the answer sheets. If more space is required, you may continue each answer on its opposite blank page.
- The exam paper contains 3 parts.
- ❖ The allocated time is 3 hours.
- ❖ The total number of pages is 21, not including the cover sheet. You should verify this before commencing your task.
- ❖ This exam constitutes 25% of the whole subject total.

Pitsanu Buannaul / Pongsiri Julapong / Wikhanet Damkhong

---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ นักศึกษา

**ส่วนที่ 1** : Basic Mining Engineering, Mineral Economics and Belt Conveyor      อ.วิษเนศวร์

1. จงตอบว่าข้อความเหล่านี้ถูกต้องหรือไม่ ถ้ากล่าวผิด ที่ถูกต้องควรเป็นเช่นไร

(ตอบผิด และ/หรือ ไม่ตอบ -1 คะแนน, ตอบถูก +1 คะแนน) (10 คะแนน)

**Example** Ramp Gradient หมายถึง ความสูงของถนน

ผิด Ramp Gradient หมายถึง ความชันของถนน

1.1 เหมืองแห่งหนึ่งผลิตแร่ดินดำ (Ball Clay) มีค่าใช้จ่ายในการทำเหมือง, ค่าแต่งแร่ และค่าลอกเปลือกดินเป็น 350, 300 บาทต่อตัน และ 200 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ถ้าราคาแร่ 1,900 บาทต่อตัน ค่า BESR จะเท่ากับ 10.5 : 1

---



---

1.2 Angle of Surcharge ของแต่ละแร่มีค่าต่างกัน แต่ถ้าเป็นแร่ชนิดเดียวกันแล้ว จะเท่ากันเสมอ

---



---

1.3 หากเหมืองของคุณ มีวัสดุเป็นหินหรือทราย มันไม่เหมาะสมเลยที่จะใช้ Beater Bar เนื่องจากจะทำให้วัสดุเหล่านั้นติดกับอุปกรณ์ได้

---



---

1.4 สายพานเส้นหนึ่งมีกำลังการผลิต 800 ตันต่อชั่วโมง มีความเร็วในการขนส่งวัสดุ 2 เมตรต่อวินาที สามารถคำนวณน้ำหนักวัสดุต่อเมตรบนสายพาน ได้ 0.4 ตัน

---



---

1.5 Bonding Rubber ในงานเหมืองแร่ มักใช้ Steel Cord

---



---

2. นายนมสด เป็นเจ้าของเหมืองแร่ทองแดง เขาต้องการหาค่า BESR ของเหมืองที่ราคาแร่ 45, 50, 55, 60 และ 65 บาทต่อกิโลกรัม เพื่อจัดทำรายงานความเป็นไปได้ของโครงการ ซึ่งบริษัทของนายนมสดมีข้อมูลค่าใช้จ่ายโดยประมาณ ดังตาราง (15 คะแนน)

- หิวแร่ (%Cu) 14.0, 12.0, 10.0, และ 8.0 %
- Recovery 80%
- ค่าลอกเปลือกดินและ Waste เป็น 75% ของ  
ค่าทำเหมือง ขุด ขนแร่

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท/ตัน)
ค่าทำเหมือง ขุด ขนแร่	550
ค่าบด	385
ค่าลอยแร่ และแต่งแร่	1975
ค่าบริหาร	170
ค่าเสื่อมราคา	190

โปรดช่วยนายนมสด หา BESR และเติมในตารางหน้าถัดไป

(ไม่จำเป็นต้องแสดงวิธีทำ)

คำนวณและเติมตัวเลขในช่องว่างที่เว้นไว้ให้ (เลขกลมเท่านั้น)

### ตาราง BESR

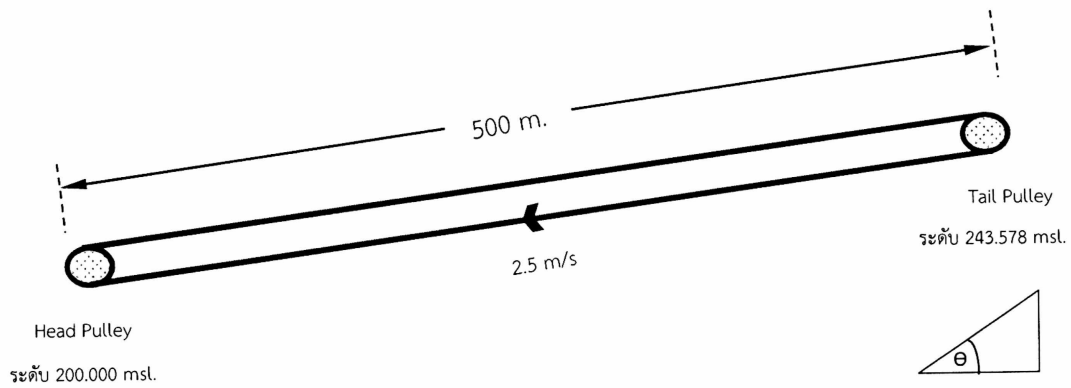
%หัวแร่ (Head Grade)	Recovery (%)	ปริมาณแร่ที่เก็บได้ต่อตัน	Cost >>>	ค่าทำเหมือง ขนแร่	ค่าขาด	ค่าลอยแร่ และ แต่งแร่	ค่าบริหาร	ค่าเสื่อมราคา	Total Cost	Value @45 B/t	Net Value	BESR (: 1)	Value @50 B/t	Net Value	BESR (: 1)	Value @55 B/t	Net Value	BESR (: 1)	Value @60 B/t	Net Value	BESR (: 1)	Value @65 B/t	Net Value	BESR (: 1)	
8%	80%	Per tonne	550	385	1975	170	190																		
		Per kg Cu																							
10%	80%	Per tonne	550	385	1975	170	190																		
		Per kg Cu																							
12%	80%	Per tonne	550	385	1975	170	190																		
		Per kg Cu																							
14%	80%	Per tonne	550	385	1975	170	190																		
		Per kg Cu																							

2.1 ที่ Head Grade \_\_\_\_\_ %Cu และราคาแร่ \_\_\_\_\_ บาทต่อกิโลกรัม ทำให้ BESR ได้เพียง 0 ที่สุด

2.2 หาก Head Grade เป็น 25%Cu ที่ 75%Recover จะคำนวณปริมาณแร่ที่เก็บได้เท่ากับ \_\_\_\_\_

3. “ใบบัว” เป็นวิศวกรในเมืองถ่านหิน ต้องการออกแบบระบบสายพานส่งถ่านหินจากเครื่องบดย่อยชุดแรกไปยังเครื่องบดชุดที่สอง หากใบบัวใช้สายพานกว้าง 1 เมตร และใช้มอเตอร์ขนาด 300 แรงม้า จะสามารถขนถ่านหินได้มากที่สุดกี่ตันต่อวัน (เหมืองทำงาน 9 ชั่วโมงต่อวัน) **(25 คะแนน)**

- ค่า Friction Factor = 0.035 และเป็นงานขนชนิดงานหนัก



คำตอบ Decimal = 2

ส่วนที่ 2 :

อ.พิชญ

4. การทำเหมืองถ่านหินแบบ Strip mining เป็นอย่างไร มีขั้นตอนอย่างไร จงอธิบาย พร้อมทั้งเขียนรูปประกอบและบอกด้วยว่าต้องใช้เครื่องจักรกลอะไรบ้าง (6 คะแนน)

5. หากคุณเป็นผู้รับเหมางานขุดอ่างเก็บน้ำกว้าง 200 ไร่ ลึก 10 เมตร คุณจะเลือกเช่ารถแบ็คโฮขนาดไหน  
กี่คัน เพื่อทำงานให้เสร็จภายในระยะเวลา 3 เดือน

หมายเหตุ: 1 ไร่ = 1,600 ตารางเมตร

พื้นที่ที่ต้องขุดเป็นดินชั้น (Moist loam earth)

(6 คะแนน)

**ส่วนที่ 3**

อ.พงศ์ศิริ (38 คะแนน)

## 6. จงตอบคำถามต่อไปนี้

6.1 (2 คะแนน) วิศวกรท่านหนึ่งทำการระเบิดหินชนิดหนึ่ง เมื่อระเบิดมาแล้วทำการสำรวจเพื่อตรวจวัดปริมาตรที่ระเบิดได้เป็น 4625 cu.m ซึ่งก่อนการระเบิดเขาทำการรังวัดและคำนวณปริมาตรของหน้างานระเบิดได้ 3700 cu.m อยากทราบว่าหินชนิดนี้มีค่า Load Factor เป็นเท่าไร

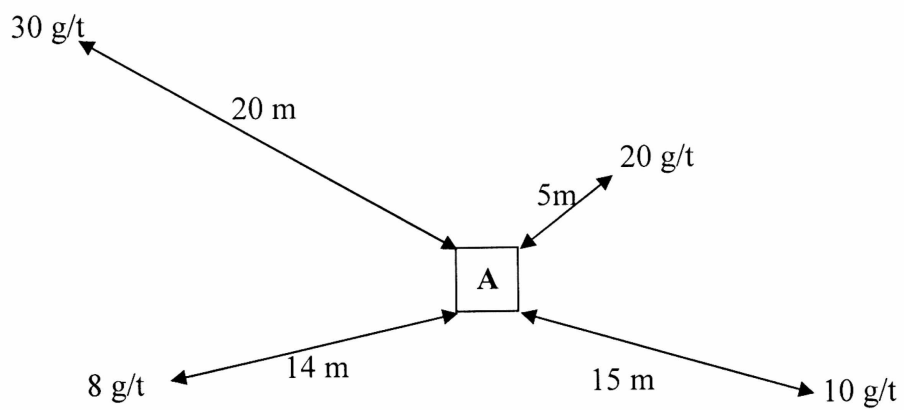
6.2 (2 คะแนน) ลุงเจมส์ เปิดธุรกิจป่อทรายโดยเปิดขายทรายในหน่วย cu.m ซึ่งจะมีลูกค้ามารับทรายเป็นประจำ โดยรถที่นำมารับทรายเป็นรถบรรทุกสิบล้อขนาดใหญ่ซึ่งต้องวิ่งผ่านด่านชั่งน้ำหนัก (กฎหมายกำหนดให้น้ำหนักบรรทุกและน้ำหนักรถรวมกันไม่เกิน 25 ตัน) ลุงเจมส์ อยากทราบว่าลูกค้าที่นำรถมารับทรายจะบรรทุกทรายได้สูงสุดกี่ลูกบาศก์เมตร โดยไม่ผิดกฎหมาย (น้ำหนักรถบรรทุกสิบล้อขนาดใหญ่ 10 ตัน, Material characteristics ของทรายดูตามตารางที่แนบมาทำข้อสอบโดยทรายมีลักษณะเปียก)

6.3 (2 คะแนน) จงอธิบายวิธีการหาค่าปริมาตรของวัสดุที่ Blade ของ Dozer (Blade load) โดยการวัดจากหน้างานจริง (วาดรูปประกอบเพื่อเพิ่มความเข้าใจ)



6.4 (2 คะแนน) จงอธิบายหลักการสร้างรูป Polygon จากข้อมูลตำแหน่งหลุมเจาะสำรวจและยกตัวอย่าง (วาดรูปประกอบ)

6.5 (3 คะแนน) จงประเมินค่าเกรดเฉลี่ยจุด A โดยวิธี IDWM



6.6 (2 คะแนน) จงอธิบายความหมายของค่า Rolling resistance, Grade Resistance และ Total Resistance

6.7 (3 คะแนน) จงอธิบายความเข้าใจในการวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจแหล่งแร่โดยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยอาศัย Variogram ให้ตอบในลักษณะอธิบายว่าต้องมีข้อมูลอะไรบ้าง, วิเคราะห์แล้วได้ผลเป็นค่าอะไรบ้างและผลหรือค่าที่ได้จากการวิเคราะห์บ่งบอกอะไรเกี่ยวกับแหล่งแร่นั้นบ้าง (วาดรูปประกอบเพื่อเพิ่มความเข้าใจ)

6.8 (2 คะแนน) จงบอกชนิดของ Scaper มีกี่ประเภทและแต่ละประเภทคืออะไรบ้าง

6.9 (2 คะแนน) จงอธิบายตำแหน่งการทำงานของ Back ho e และ Truck ที่ทำให้เกิดกำลังการผลิตสูงสุด (วาดรูปประกอบเพื่อเพิ่มความเข้าใจ)

6.10 (2 คะแนน) Scaper แบบ Push-loaded ที่เป็น Single engine มีข้อจำกัดในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับ Slope ของถนนที่ใช้ขนส่งเป็นอย่างไร (ขาไปเป็นอย่างไร ขากลับเป็นอย่างไร)

7. (16 คะแนน) จงคำนวณ จำนวนรถตักถ้อย่าง ที่ต้องใช้ตักเปลือกดิน และ จำนวน Bull Dozer พร้อมทั้งเลือกขนาด และชนิดของ Blade เพื่อใช้ปรับกองลานทิ้งดินที่ได้จากการทำเหมืองถ่านหิน ซึ่งปริมาณถ่านหินที่ผลิตได้เป็น 15,000,000 ตันต่อปี โดยในการทำเหมืองเพื่อผลิตถ่านหิน จะต้องเปิดเปลือกดิน (Shale) ในอัตราส่วน Stripping ratio 6:1 (ลบ.ม.แน่น : ตันถ่านหิน) โดยมีข้อมูลดังนี้

- 7.1 ทำงานวันละ 2 กะ, กะละ 8 ชั่วโมง และในหนึ่งปี ทำงาน 300 วัน
- 7.2 ลักษณะของเปลือกดินเป็น Shale ที่เกิดจากการระเบิด (ผลการระเบิดปานกลาง)
- 7.3 การกระจายตัวขนาดของ Shale หลังการระเบิด 20mm – 152mm
- 7.4 ลักษณะกองหลังการระเบิดสูงมากกว่า 3 m
- 7.5 การทำงานคงที่สม่ำเสมอ
- 7.6 เลือกใช้รถตักถ้อย่างของ Caterpillar Model 994F (ให้นักศึกษาเลือกขนาด Bucket เองตามเอกสารแนบ)
- 7.7 ที่ลานทิ้งดินต้องปรับกองเป็นระยะทางเฉลี่ย 30 เมตร และ Dozer ทำงานในลักษณะ side by side dozing
- 7.8 คนขับ Dozer มีความชำนาญ
- 7.9 และในการทำงาน 1 ชั่วโมง Dozer ทำได้จริงแค่ 50 นาที

หมายเหตุ: ข้อมูลหรือตัวเลขที่ปรากฏในข้อสอบข้อนี้เป็นเพียงตัวเลขสมมติเพื่อใช้ในการทำข้อสอบเท่านั้น