

# มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2554

วันเสาร์ที่ 24 ธันวาคม

เวลา 13.30-16:30 น.

วิชา 216-221 Engineering Mechanics II 01→R200, 02→A400&amp;R201, 03→S101, 04→A401&amp;S817

**คำสั่ง**

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ บังคับทำข้อที่ 1 ที่เหลืออีก 5 ข้อ ให้เลือกทำแค่ 4 ข้อ
- ให้ขีดฆ่าข้อ ที่ไม่เอา ที่ตารางคะแนน
- ไม่อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ และ ห้ามยืมอุปกรณ์ใดๆ ในห้องสอบ
- กระดาษทด ดึงออกได้เลย ไม่ต้องส่ง
- ให้เขียนชื่อ-สกุล, รหัสนักศึกษา, และ section # ตามที่ลงทะเบียน ลงในข้อสอบทุกหน้า
- กำหนดให้ใช้ค่า  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ทุกข้อเพื่อให้ง่ายในการคำนวณ
- หมายเหตุ ตัวย่อ FBD = Free Body Diagram และ KD = Kinetic Diagram

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
6	20	
รวม	100 (40%)	

อ. จีระภา สุขแก้ว (01 : 2MnE)

อ. สมชาย แซ่อึ้ง (02 : 2MaE)

อ. กิตตินันท์ มลิวรรณ (03 : วศ. ตกค้าง)

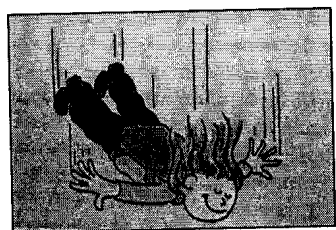
อ. สราวุธ โคนสร้าง (04 : วศ. ตกค้าง)

(ผู้ออกข้อสอบ)

**ข้อที่ 1 ความรู้พื้นฐาน** ออกโดย อาจารย์ จีระภา สุขแก้ว [ข้อสอบข้อนี้  ง่าย  ปานกลาง  ยาก ]

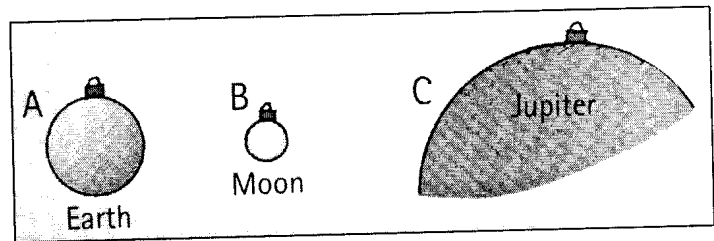
1.1 [8 คะแนน] **คำสั่ง** ให้กากบาทหน้าข้อที่ถูกต้อง **ข้อละ 1 คะแนน** [ต้องตอบทุกข้อจึงจะได้คะแนนในแต่ละข้อ]

- 1) [Bonus] คุณคิดว่าใครคือปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเรียนวิชานี้ให้สำเร็จได้  
 ตัว ผม/หนู เอง     แฟน ผม/หนู เอง     อาจารย์ผู้สอน     อื่นๆ.....
- 2) [Bonus] คุณเข้าเรียนในวิชานี้สม่ำเสมอหรือไม่ จากที่เรียนมาประมาณ 22 ชั่วโมง หรือ 14 ครั้ง  
 เข้าทุกครั้ง     ขาด 1-3 ครั้ง     ขาด 4-5 ครั้ง     ขาดมากกว่า 5 ครั้ง
- 3) ตัวแปรอะไรที่เป็นตัวกำหนดความแตกต่างในการเรียนเรื่องของ Kinematics of a Particle และ Kinetics of a Particle ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ  
 ระยะทาง     การขจัด     อัตราเร็ว     ความเร็ว  
 ความเร่ง     ความหน่วง     มวล     แรง
- 4) อ.จี กระโดดร่มออกจากหอคอยไอเฟล (🪂) หากไม่คิดแรงเสียดทานของอากาศ คำกล่าวข้อใดถูกต้อง เกี่ยวกับ



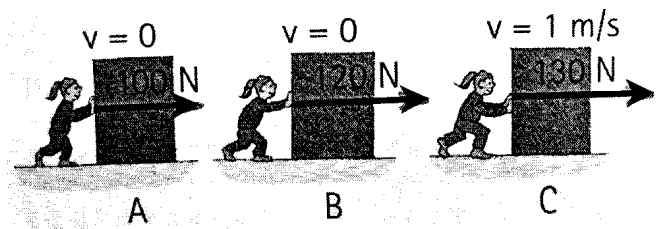
- ขนาดของความเร่ง (a) ของ อ.จี ก่อนที่เธอจะตกถึงพื้น (yike!)**
- a มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ     a มีค่าคงที่
  - a มีค่าลดลงเรื่อยๆ     ไม่รู้อะ! 🐼

5) กล้องสมบัติ มวล m kg วางไว้ที่ A บนผิวโลก, B บนดวงจันทร์, และ C บนจูปิเตอร์ ดังรูป จงเปรียบเทียบขนาดของมวล (m) และ น้ำหนัก (W) ในแต่ละที่ คำกล่าวข้อใดถูกต้อง ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ



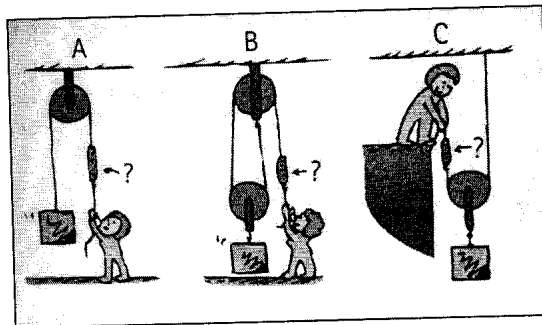
- $m_C > m_A > m_B$       $W_C > W_A > W_B$
- $m_C = m_A = m_B$       $W_C = W_A = W_B$
- $m_C < m_A < m_B$       $W_C < W_A < W_B$

6) ภัทรปาน พยายามออกแรงผลักกล่อง (A) กล่องก็ยังไม่ยอมเลื่อน จนกระทั่ง (B) เริ่มขยับ ดังรูป จงเปรียบเทียบ **ขนาดของแรงเสียดทาน (f) ที่เกิดขึ้น** คำกล่าวข้อใดถูกต้อง ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ



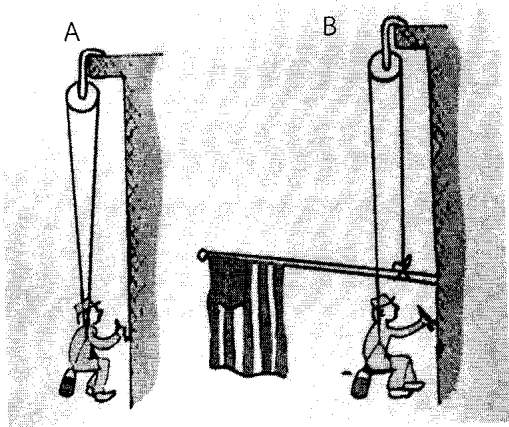
- $f_A < f_B$       $f_A > f_B$
- $f_C < f_B$       $f_C > f_B$
- $f_A = f_B$       $f_C = f_B$

7) หนูน้อยตัวเล็กกะจิว พยายามหาวิธีที่จะยกวัตถุซึ่งหนักมากให้ขึ้นสูงจากพื้น หนูน้อยคิดได้ 3 วิธี ดังรูปด้านข้าง เราในฐานะที่เป็น น.ศ.วิศวะ คิดว่าหนูน้อยไม่ควร ไม่ควร จะตั้งรอกแบบไหน ซึ่งจะทำให้ ต้องออกแรงมากที่สุด



- แบบ A       แบบ B       แบบ C

8) วิศวกรหนุ่มจบใหม่ วรภัทร ยังคงหางานทำไม่ได้ วันหนึ่ง ได้งานทาสีผนังตึกใหม่ ปกติก็ต้องห้อยตัวทาสีแบบ A แต่พอดีวันนั้น ที่ผนังเพดานมีธงชาติปักอยู่อย่างมั่นคง ความคิดสร้างสรรค์ก็บรรเจิด วรภัทร ก็ตัดสินใจใช้



ประโยชน์จากธงชาติ ห้อยตัวทาสีดังรูป B คำกล่าวข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับ แรงตึงที่เกิดขึ้นในเส้นเชือก (T) ทั้งสองกรณี

- $T_{\text{case A}} > T_{\text{case B}}$   
  $T_{\text{case A}} < T_{\text{case B}}$   
  $T_{\text{case A}} = T_{\text{case B}}$

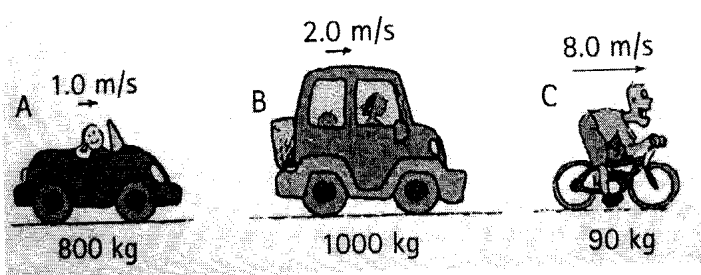
9) ในการยกกล่องหนัก 100 kg ขึ้นสูง 3 เมตรจากพื้นดิน (๑) กรวิทย์ ยกขึ้นตรงๆได้เลย ในขณะที่ ภัทรปานต้องใช้พื้นเอียงผิวลื่นยาว 5 เมตร ช่วยแล้วดันขึ้นไป ด้วยอัตราเร็วคงที่ ถึงจุดหมาย (๒) เหมือนกัน คำกล่าวใด ไม่ถูกต้อง

ถูกต้อง

- ทั้งสองต้องทำงานเท่ากัน  
 ทั้งสองต้องออกแรงเท่ากัน  
 กรวิทย์ต้องออกแรงยกประมาณ 1000 N



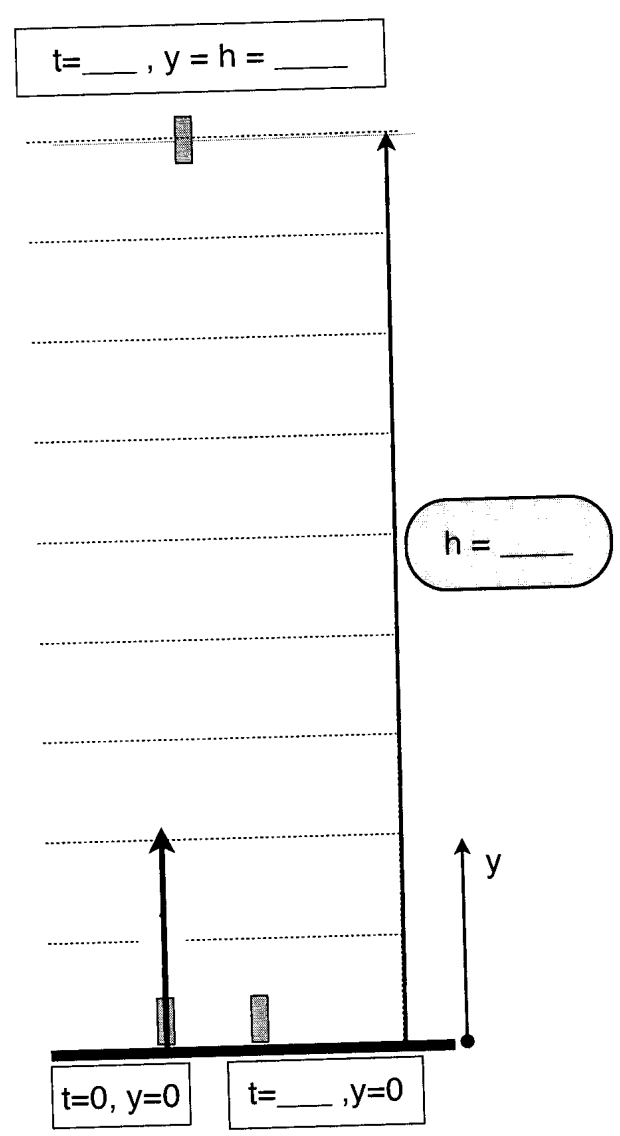
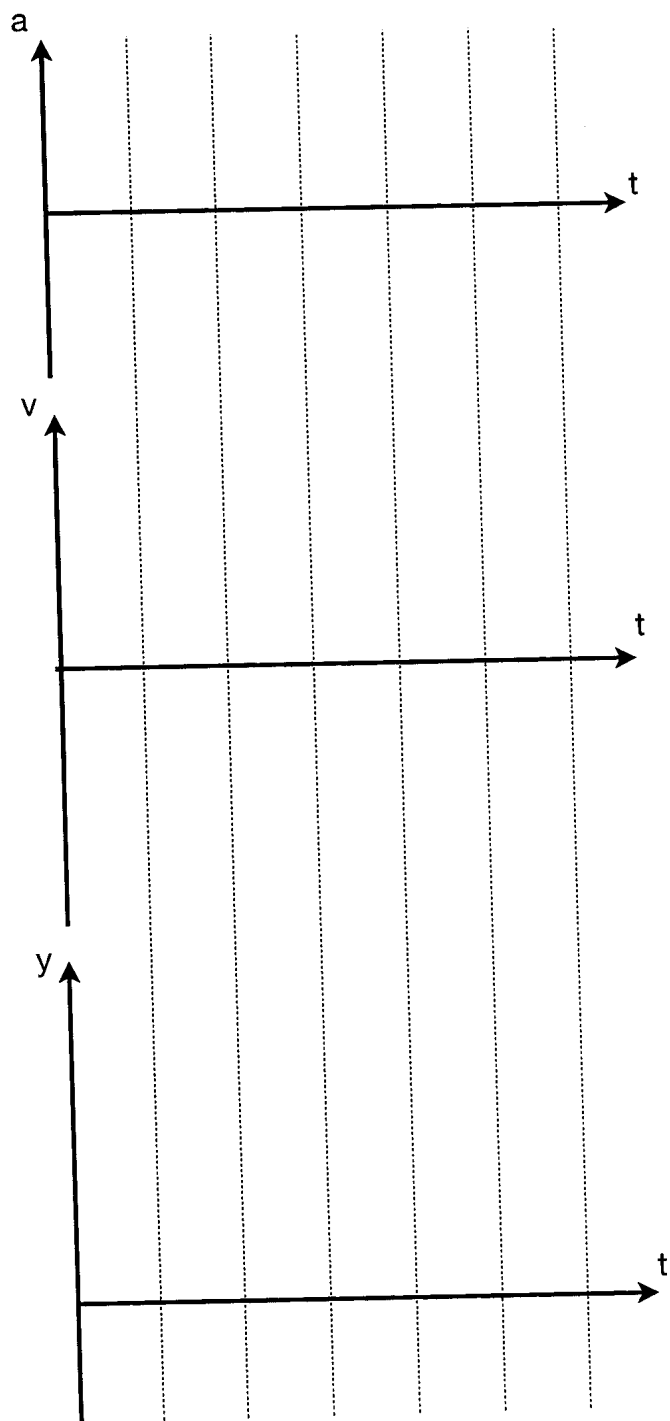
10) จากรูป ณ เวลานั้น รถคันใด มี พลังงานจลน์ มากที่สุด และมีค่าเท่าไร ( T=? )



- รถ A .....  
 รถ B .....  
 รถ C .....

1.2 [12 คะแนน] หากคุณเริ่มต้นโยนชอล์คขึ้นไปในแนวตั้งด้วยขนาดความเร็วเริ่มต้น 30 m/s จนกระทั่งตกลงมาที่ตำแหน่งเดิม

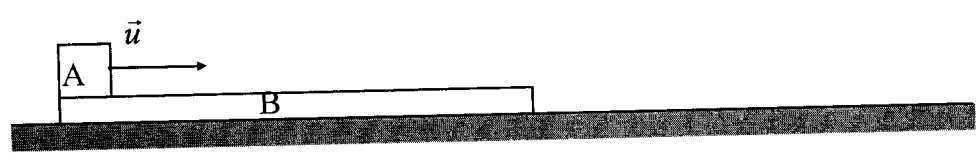
- a) จงแสดงตำแหน่งของชอล์คที่แต่ละวินาทีกำกับค่าความสูง  $y$  จากพื้นลงในรูปด้านขวา (4 points)
- b) เวลาที่ชอล์คใช้จากเริ่มขึ้นจนถึงจุดสูงสุดมีค่าเท่าไร (2 points) \_\_\_\_\_
- c) ความเร็วเฉลี่ยจากเริ่มขึ้นจนตกลงมาที่เดิมมีค่าเท่าไร (1 points) \_\_\_\_\_
- d) อัตราเร็วเฉลี่ยจากเริ่มขึ้นจนตกลงมาที่เดิมมีค่าเท่าไร (1 points) \_\_\_\_\_
- e) จงเขียนกราฟ  $a-t$ ,  $v-t$ ,  $s-t$  (4 points)



ข้อที่ 2 ออกโดย อาจารย์ สมชาย แซ่เอ็ง

[ข้อสอบข้อนี้  ง่าย  ปานกลาง  ยาก ]

จากรูปตีวัตถุ A มวล 1 kg ไปด้วยความเร็วต้น  $u = 5 \text{ m/s}$  ทิศทางดังรูป ให้เคลื่อนที่ไปบนแผ่นไม้ B มวล 4 kg ซึ่งวางนิ่งอยู่บนพื้นลื่นไร้แรงเสียดทาน ถ้าระหว่างผิววัตถุ A และแผ่นไม้ B มีสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานจลน์ เท่ากับ 0.2 จงหาว่าขณะที่ วัตถุ A หยุดนิ่งเมื่อเทียบกับ B นั้นจะต้องใช้เวลาเท่าไร



วัตถุ A [4 points]

FBD

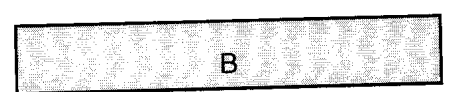
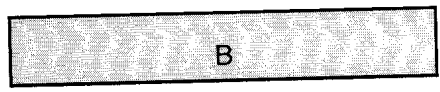
KD



วัตถุ B [4 points]

FBD

KD



Equations of Motions

Of course there's a lot of knowledge in universities:  
the freshmen bring a little in; the seniors don't take much  
away, so knowledge sort of accumulates.

**ข้อที่ 3 ออกโดย อาจารย์ จีระภา สุขแก้ว**

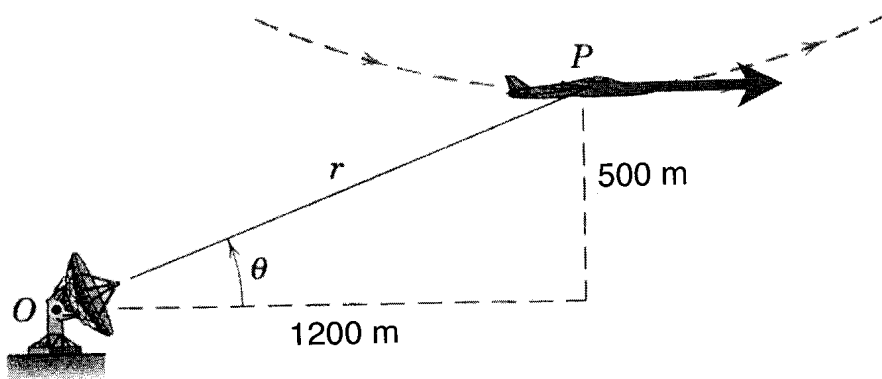
[ข้อสอบข้อนี้  ง่าย  ปานกลาง  ยาก ]

3.1 [5 points] ณ ตำแหน่งดังรูปที่งานแสดงโชว์ เครื่องบินเหินเวหา กำลังบินด้วยขนาดความเร็วคงที่ 1800 km/hr ที่รัศมีความโค้ง 2.5 km จงเขียนเวกเตอร์แสดงขนาดและทิศทางของความเร่งรวมของเครื่องบิน ณ ตำแหน่งนี้ ลงบนรูป เครื่องบิน



3.2 [15 points] หากมีจันเรดาร์ คอยวัดตำแหน่งของเครื่องบินลำนี้อยู่ จงหาว่า [ คำตอบข้อ b) ถึง d) ติดเศษส่วนบวกกันได้

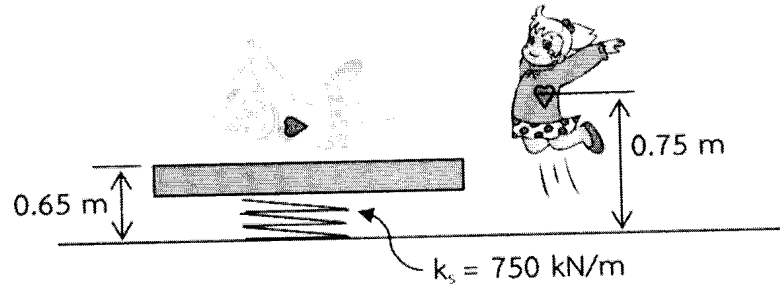
- a) [ 2 points] เรดาร์จะเห็น เครื่องบินอยู่ห่างไประยะเท่าไร ( $r =$  \_\_\_\_\_ m)
- b) [ 4 points] เรดาร์จะเห็น เครื่องบินวิ่งห่างไปด้วยอัตราเร็วเท่าไร ( $\dot{r} =$  \_\_\_\_\_ m)
- c) [ 4 points] เรดาร์จะหมุนด้วยอัตราเร็วเชิงมุม เท่าไร ( $\dot{\theta} =$  \_\_\_\_\_ rad/s)
- d) [ 5 points] เรดาร์จะเห็น เครื่องบินวิ่งห่างไปด้วยอัตราเร่งเท่าไร ( $\ddot{r} =$  \_\_\_\_\_ m)



**ข้อที่ 4 ออกโดย อาจารย์ สราวุธ โคนสร้าง**

[ข้อสอบข้อนี้  ง่าย  ปานกลาง  ยาก ]

หลังจากทราบคะแนนสอบกลางภาควิชา Dynamics แล้ว มาริสา ก็ดีใจมาก จนผลอกระโดดตัวลอย แล้วทิ้งตัวลงบนเตียง (สั่งทำพิเศษจาก USA) ดังรูป ถ้า มาริสากระโดดได้สูง 0.75 เมตรจากระดับพื้น จงหาว่าระยะยุบตัวของที่นอนจะมีค่าเท่าใด หากเริ่มต้นไม่มีการยืดหดของสปริง มาริสาหนัก 75 กิโลกรัม ( อ้อ... น้ำหนักขึ้นนิดหน่อยช่วงอ่านหนังสือสอบนะ )

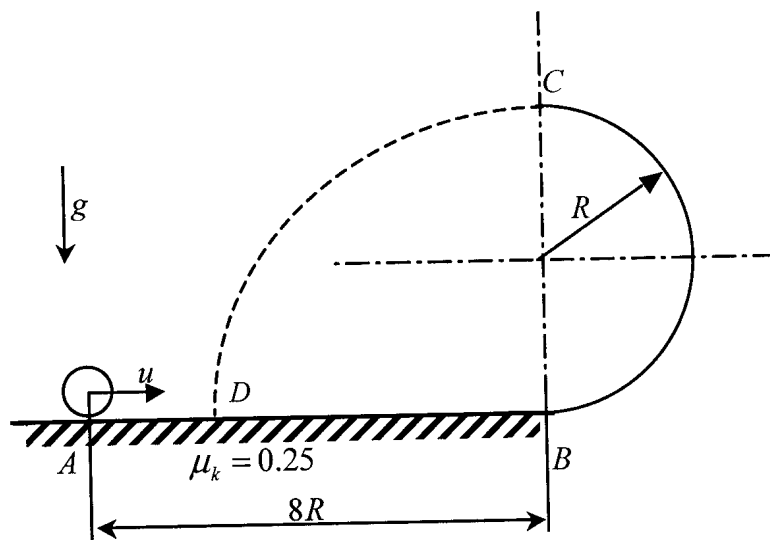




**ข้อที่ 5** ออกโดย อาจารย์ สมชาย แซ่อึ้ง

[ ข้อสอบข้อนี้  ง่าย  ปานกลาง  ยาก ]

ขวางลูกบอลออกไปจากจุด A ด้วยความเร็วต้น ทิศทางดังรูปไปตามพื้นราบผิวขรุขระ AB ซึ่งมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์เท่ากับ 0.25 และมีความยาว 8 เท่าของรัศมีของรางโค้งรูปครึ่งวงกลมไร้ความเสียดทาน BC ดังรูป จงหาความเร็ว **น้อยที่สุด** ที่ทำให้ลูกบอลเคลื่อนที่ผ่านรางโค้ง BC ได้พอดี และจุดที่บอลตกจากพื้น (จุด D) อยู่ห่างจากจุด A เท่ากับเท่าไร? (แนะนำ ให้เขียน FBD และ KD ที่จุด C เพื่อหาความเร็วที่จุด C มาก่อน)

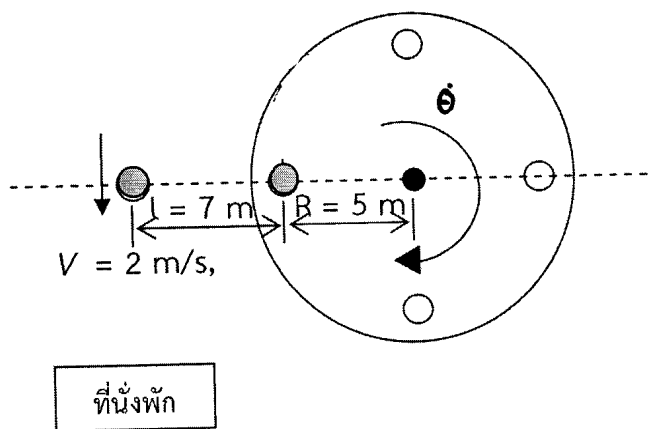


If you don't have what you like,  
learn to like what you have!

**ตอนที่ 6 ออกโดย อาจารย์ สราวุธ โคนสร้าง**

[ ข้อสอบข้อนี้  ง่าย  ปานกลาง  ยาก ]

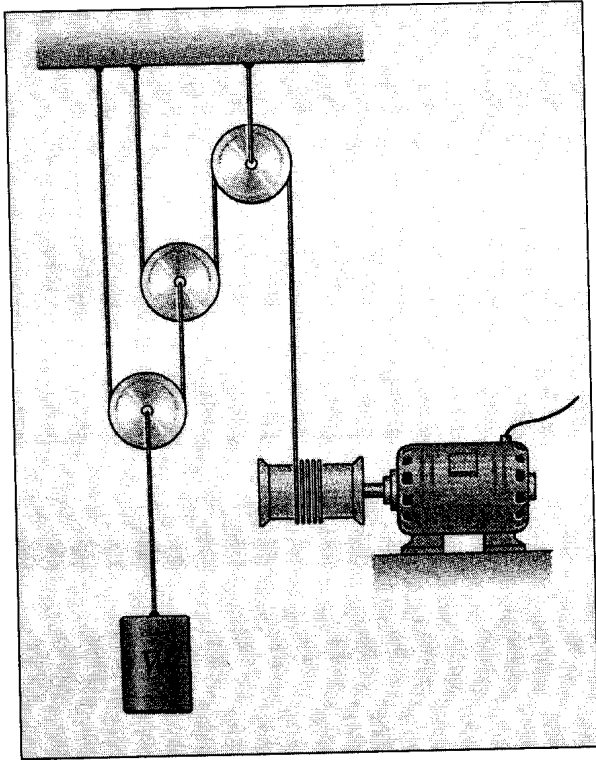
6.1 [5 points] ณ งานวัดแห่งหนึ่ง นายเสริมวิทย์พาลูกชายอายุ 5 ขวบ ของเขาไปขี่ม้าหมุน โดยเขาอุ้มลูกขึ้นนั่งม้าหมุนแถวนอกสุดซึ่งอยู่ห่างจากเสากลางของม้าหมุนเป็นระยะ 5 เมตร ณ ขณะนี้ม้าหมุนมีอัตราเร็วเชิงมุม 0.6 rad/s และ ตำแหน่งของลูกชาย นายเสริมวิทย์จะตรงกับนายเสริมวิทย์พอดี และนายเสริมวิทย์กำลังเดินตรงไปนั่งเก้าอี้อย่างสบายอารมณ์ด้วยอัตราเร็วคงที่ 2 m/s ลูกนายเสริมวิทย์จะร้องไห้ทันที ถ้าเขามองเห็นว่าพ่อของเขากำลังเดินหนีเขาไปด้วยความเร็วเกินกว่า 5 m/s จงหาว่าความเร็วที่ลูกของนายเสริมวิทย์มองเห็นว่าพ่อของเขากำลังเคลื่อนที่อยู่นั้นมีค่าเท่ากับเท่าไร และลูกชายตัวน้อยของเขาจะร้องไห้หรือไม่



If you don't have who you love,  
learn to love who you are with!

6.2 [15 points] จากรูป มอเตอร์ต่อตรงกับเฟลา โดยที่เฟลามีรัศมี  $r = 0.2$  เมตร จงหาว่า

- a) [5 points] ในการยกน้ำหนัก  $W$  ให้ขึ้นมา 1 เมตร เชือกจะหายไปพันเฟลามอเตอร์กี่เมตร
- b) [5 points] หากมอเตอร์หมุนด้วยอัตราเร็วเชิงมุม  $10 \text{ rad/s}$  จงหาอัตราเร็วของ น้ำหนัก  $W$
- c) [5 points] หาก น้ำหนัก  $W$  เคลื่อนขึ้นด้วยอัตราเร่ง  $1 \text{ m/s}^2$  มอเตอร์จะหมุนด้วยอัตราเร่งเชิงมุมเท่าไร



Don't count the day, make the day count!

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_ Section # \_\_\_\_\_

กระดาษทด

No one is perfect, that is why pencil have eraser!