มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2552

วันที่ 2 ตุลาคม 2552 เวลา 9.00-12.00 น.

วิชา 215-221, 216-221 Engineering Mechanics II ห้องสอบ S201, S203

==========

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกรุ่น
4. ให้เขียนชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา และ ชื่ออาจารย์ผู้สอน ลงในข้อสอบ**ทุกหน้า**

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการศึกษาหนึ่งภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
รวม	100(30%)	

อ.ดร.จีระภา สุขแก้ว (01)

อ.ดร.กิตตินันท์ มลิวรรณ (02)

อ.ดร.สมชาย แซ่อึ้ง (03)

รศ.ไพโรจน์ คีรีรัตน์ (04)

อ.ชลิตา หิรัญสุข (05)

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ_____รหัส_____อาจารย์_____

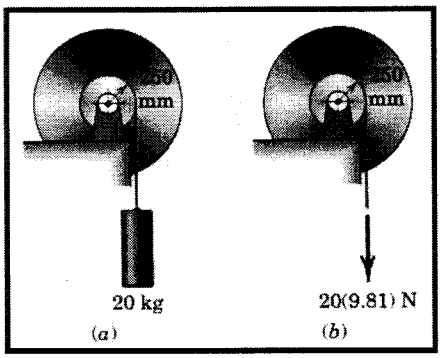
ข้อที่ 1 ใช้วิธีของนิวตัน Forces and Accelerations **เท่านั้น**

จงหาขนาดของ*ความเร่งเชิงมุมของ drum* ในแต่ละกรณีดังรูป คุณคิดว่าขนาดของความเร่งเชิงมุมของทั้ง 2 กรณีน่าจะมีค่า*เท่ากันหรือไม่อย่างไร* **เติมคำตอบในตารางข้างล่าง** กำหนดให้ drum มีมวล 100 kg และมีรัศมีไจเรชัน k_G =375 mm

กรณี (a) ระบบเคลื่อนที่ได้เนื่องจากมีมวล 20 kg มาทำให้เคลื่อนที่

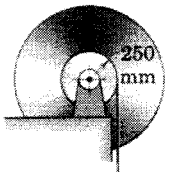
กรณี (b) ระบบเคลื่อนที่ได้เนื่องจากมีแรงขนาดเท่ากับน้ำหนัก 20 (9.81) N มาทำให้เคลื่อนที่

[อาจจะคิดแยกหรือ คิดรวมทั้งระบบ ตามถนัด หากคิดแยก ก็ใช้รูปที่ให้เขียนได้เลย หากคิดรวมทั้งระบบก็ให้ลากเส้นเชื่อมต่อเชือกก่อน]

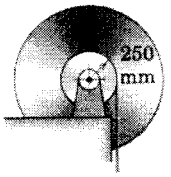


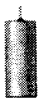
วิธีทำ กรณี (a)

FBD



KD

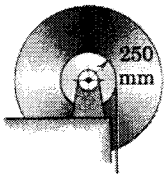




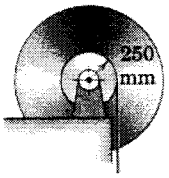
Equations of Motion

วิธีทำ กรณี (b)

FBD



KD



Equations of Motion

α_a = _____ rad/s^2	*มากกว่า*	*เท่ากัน*	*น้อยกว่า*	α_b = _____ rad/s^2

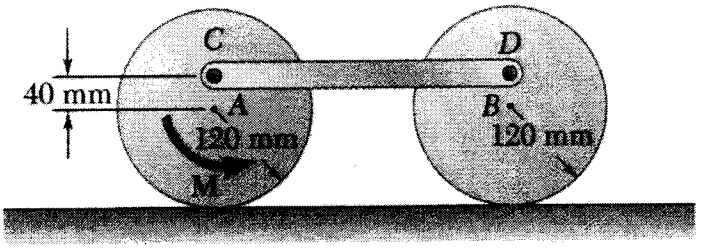
ชื่อ_____รหัส_____อาจารย์_____

ข้อที่ 2 ใช้วิธีของนิวตัน Forces and Accelerations **เท่านั้น**

จาน A และ B ขนาดสม่ำเสมอมีมวลแต่ละอันเท่ากับ 2 kg ถูกเชื่อมติดกันด้วยแขน CD มวล 2.5 kg ดังรูป couple M ขนาด 2.25 N·m กระทำต่อจาน A ในทิศทวนเข็มนาฬิกา สมมติให้จานหมุนโดยไม่เกิดการลื่นไถล จงหา

(a) ความเร่งที่จุดกึ่งกลางของจานแต่ละอัน

(b) แรงในแนวนอนที่กระทำต่อจาน B โดยแขน CD ที่จุด D



ชื่อ_____รหัส_____อาจารย์_____

ข้อที่ 3 ใช้วิธี Work and Energy **เท่านั้น**

ให้เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

<u>ตอบถูกข้อละสองคะแนน</u> **<u>ตอบผิดติดลบสาม</u>** แต่ถ้าบอกเหตุผลในการเลือกคำตอบมาแล้วตอบผิดจะได้ศูนย์คะแนน

1. พลังงานจลน์ของวัตถุเกร็งที่มีการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยมีจุดหมุนอยู่ที่จุดศูนย์กลางมวลเท่ากับ

A) $\frac{1}{2}mv_G^2$ B) $\frac{1}{2}I_G\omega^2$

C) $\frac{1}{2}mv_G^2+\frac{1}{2}I_G\omega^2$ D) $I_G\omega^2$

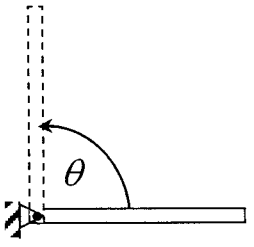
2. งานที่เกิดขึ้นในการปล่อยแขนเหล็กมวล m ยาว L จากตำแหน่งมุม $\theta=90^0$ จนถึงตำแหน่ง $\theta=0^0$ ดังรูปมีค่าเท่าไหร่

A) $mg\frac{\pi}{2}$

B) $mg\frac{L}{2}$

C) mgL

D) $90\times mgL$



3. จากข้อที่ 2 ที่ตำแหน่ง $\theta=0^0$ แขนเหล็กจะมีความเร็วเชิงมุมเท่าไร

A) $\sqrt{3g/L}$ B) $\sqrt{12g/L}$

C) $\sqrt{g/L}$ D) $\sqrt{g/3L}$

4. จากข้อที่ 2 พลังงานจลน์ของแขนเหล็ก ณ ตำแหน่ง $\theta=0^0$ มีค่าเท่ากับ

A) $\frac{3}{8}mgL$ B) $\frac{1}{8}mgL$

C) $\frac{1}{4}mgL$ D) ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

5. ถ้าปล่อยแผ่นดิสก์ และลูกเหล็กกลม ที่มีมวลเท่ากันเท่ากับ m และรัศมีเท่ากันเท่ากับ R ลงไปตามพื้นเอียง โดยสมมติว่าไม่เกิดการไถล จงพิจารณาความเร็วเชิงมุมของวัตถุทั้งสองขณะที่ตกลงมาที่ระดับเดียวกัน กำหนดให้รัศมีไจเรชั่นของแผ่นดิสก์และลูกเหล็กกลมมีค่าเท่ากับ $k_{Disk}=R/2, k_{sphere}=R/5$

A) แผ่นดิสก์มีความเร็วเชิงมุมสูงกว่า

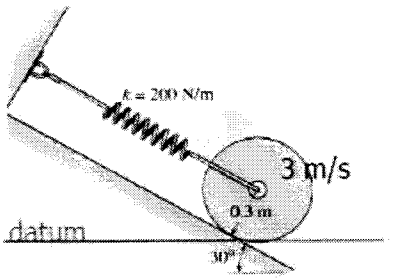
B) ลูกกลมเหล็กมีความเร็วเชิงมุมสูงกว่า

C) ทั้งสองวัตถุมีความเร็วเชิงมุมเท่ากัน

D) ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

ชื่อ_____รหัส_____อาจารย์_____

6. จากรูปถ้าสปริงอยู่ในตำแหน่งระยะยืดเท่ากับศูนย์ จงหาพลังงานศักย์ของวัตถุเมื่อกลิ้งลงไปตามพื้นเอียงได้ 2รอบ โดยไม่เกิดการไถล กำหนดให้มวลเท่ากับ 20 kg และมีรัศมีไจเรชั่น k_G = 0.5 m



A) $\frac{1}{2}(200)(1.2\pi)^2 + 20(9.81)\left(1.2\pi \sin 30\right)$

B) $-\frac{1}{2}(200)(1.2\pi)^2 - 20(9.81)\left(1.2\pi \sin 30\right)$

C) $\frac{1}{2}(200)(1.2\pi)^2 - 20(9.81)\left(1.2\pi \sin 30\right)$

D) $\frac{1}{2}(200)(1.2\pi)^2$

7. จากรูปข้อที่แล้ว พลังงานจลน์ของดิสก์มีค่าเท่ากับ?

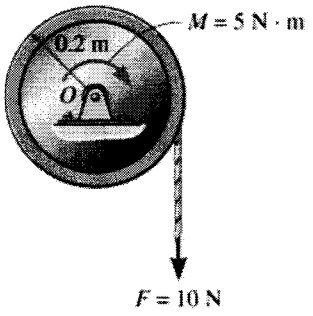
A) $\frac{1}{2}(20)(3)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\times 20\times 0.3^2\right)(10)^2$

B) $\frac{1}{2}(20)(3)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\times 20\times 0.5^2\right)(10)^2$

C) $\frac{1}{2}(20)(3)^2 + \frac{1}{2}\left(20\times 0.5^2\right)(10)^2$

D) $\frac{1}{2}(20)(3)^2 + \frac{1}{2}\left(20\times 0.3^2\right)(10)^2$

8. จากรูป ถ้าจานหมุนไปได้ อบจงหางานที่เกิดขึ้นทั้งหมด



A) 10π

B) 20π

C) 8π

D) 28π

9. จากข้อที่ 8 ถ้าเริ่มต้นจานอยู่นิ่งแล้วจึงมีโมเมนต์และแรงดึงมากระทำ จงหาความเร็วรอบเมื่อจานหมุนไปได้รอบ 1 0 กำหนดให้รัศมีไจเรชั่นรอบจุดหมุน มีค่าเท่ากับ.กิโลกรัม 10 เมตร และจานมีมวลเท่ากับ 1

A) $\sqrt{100\pi}$ B) $\sqrt{280\pi}$

C) $\sqrt{140\pi}$ D) $\sqrt{80\pi}$

10. กำหนดให้โมเมนต์ M = 2 θ N.m กระทำต่อจานหมุน จงหางานที่เกิดขึ้นจากโมเมนต์ เมื่อจานหมุนไปได้ครึ่งรอบ

A) $\pi^2/4$ B) $\pi^2/2$

C) $\pi^2/8$ D) $2\pi^2$

ชื่อ_____รหัส_____อาจารย์_____

ข้อที่ 4 ใช้วิธี Work and Energy **เท่านั้น**

แขน ($I_G = \frac{1}{12}ml^2$) AB และ แขน BC ต่างมีน้ำหนักเท่ากันเท่ากับ W_r นิวตัน ส่วนวงล้อมีน้ำหนักเท่ากับ W_d นิวตัน รูปประกอบแสดงจุดเริ่มต้นจากหยุดนิ่งและสปริงอยู่ในภาวะสมดุล พบว่าวงล้อหมุนโดยไม่เกิดการลื่นไถล หาค่า ω ของแขน AB เมื่อแขน AB มาอยู่ที่ตำแหน่ง $\theta = 0^\circ$