มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบปลายภาค ภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2550

วันที่ 1 ตุลาคม 2550 เวลา 9:00 – 12:00 น.

วิชา 216-221 Engineering Mechanics II ห้อง หัวหน้า 1 R300

<u>คำสั่ง</u>

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ โดยแสดงวิธีทำ ขั้นตอน ให้ชัดเจนลงในกระดาษข้อสอบ

2. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร หรือหนังสือใด ๆ เข้าห้องสอบ

3. ให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

4. อนุญาตให้เขียนด้วยดินสอ

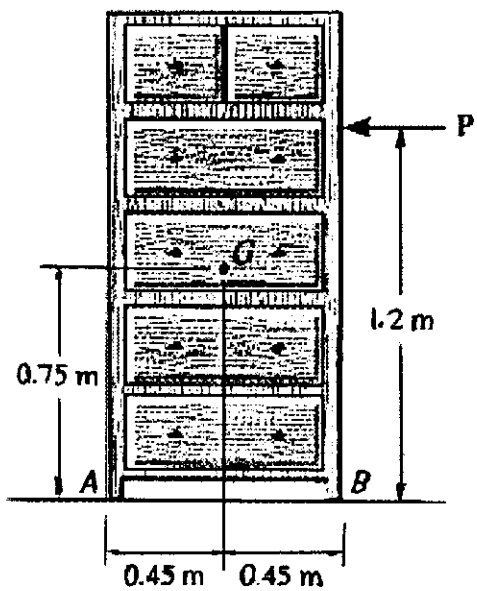
ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผู้ออกข้อสอบ
1	20		รศ.ดร.วรวุธ วิสุทธิ์เมธางกูร
2	20		ผศ.ไพโรจน์ คีรีรัตน์
3	20		ผศ.สุวัฒน์ ไทยนะ
4	20		ดร.ฐานันตร์ศักดิ์ เทพญา
5	20		ดร.จีรภา สุขแก้ว
รวม	100		
เต็ม	25%		

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียนและปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....ตอน.....

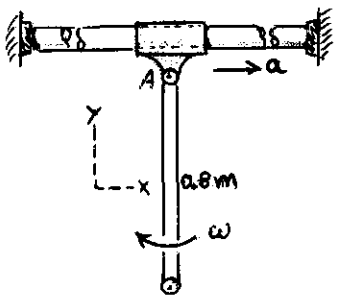
ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....ตอน.....

1. ตู้เก็บของมีน้ำหนัก 800 N ถูกผลักด้วยแรง P ที่ตำแหน่งดังรูป ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตย์ ที่ A และ B คือ μ_s = 0.3 และสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทานจลน์ คือ μ_k = 0.2 และถ้าค่อยๆ เพิ่มแรง P จนทำให้เริ่มเกิดการเลื่อน จงหาแรง P ที่น้อยที่สุดที่ทำให้เกิดการเลื่อน และเมื่อเริ่มเกิดการเลื่อน จงหาความเร่งของตู้และแรงปฏิกิริยาที่ A และ B ขณะนั้น



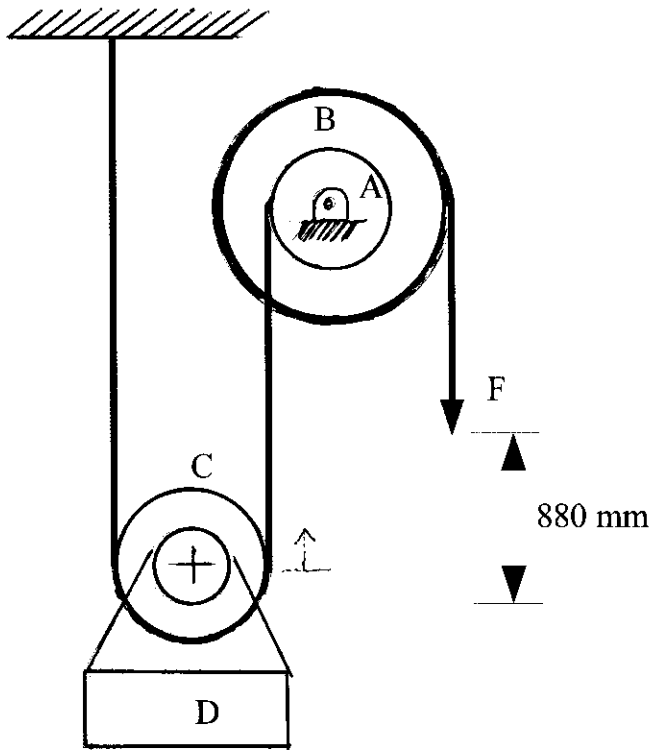
ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....ตอน.....

2. แขนบางมีมวล 5 kg และมีโมเมนต์ความเฉื่อย $I_G=\frac{1}{12}ml^2$ ปลายของแขนมีหมุดรองรับอยู่กับปลอกเลื่อน ซึ่งมีความเร่ง a = 4 m/s^2 ไปตามเพลาตรึงที่วางในแนวนอน ถ้าแขนมีความเร็วเชิงมุม ω = 2 rad/s ในทิศตามเข็มนาฬิกา ขณะแกว่งผ่านตำแหน่งในแนวดิ่ง จงหาองค์ประกอบแรง (A_x , A_y) บนแขนที่ A เมื่ออยู่ที่ตำแหน่งในแนวดิ่ง



ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....ตอน.....

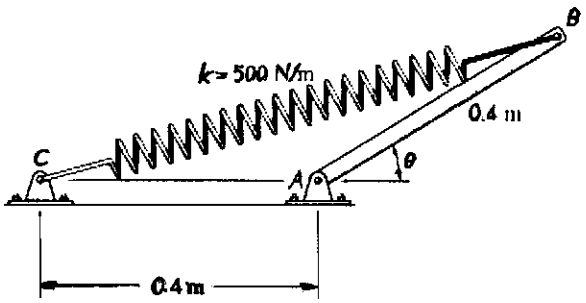
3.



วงล้อเรียบ B มีรัศมี 70 มม.มีมวล 7 kg มีเชือกพันรอบเพื่อให้ออกแรงดึงที่ปลายเชือกได้ วงล้อ B ประกอบติดกับวงล้อเรียบ A ซึ่งมีรัศมี 35 มม. มีมวล 3 kg วงล้อ A มีเชือกพันรอบเพื่อนำไปดึงรอก C ซึ่งเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง รอก C มีมวล 4 kg มีรัศมี 35 มม. รอก C เป็นรอกกลมแบนสม่ำเสมอ รอก C ถูกห้อยด้วยมวล D ซึ่งแขวนได้โดยไม่หมุนตามรอก เพราะมีหมุดลื่นเป็นตัวพยุงไว้ D มีมวล 5 kg ออกแรงดึง F ด้วยแรงคงที่ 60 N เป็นระยะทาง 880 มม. จากเดิมระบบอยู่นิ่งกับที่ให้หาความเร็ว (ของล้อ A) เมื่อดึงไปได้ระยะทาง 880 มม.

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....ตอน.....

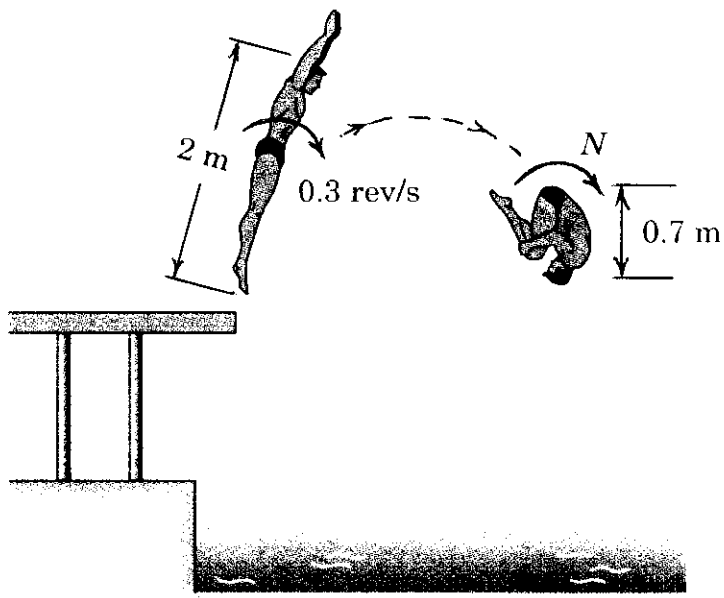
4. Rod AB มวล 25 kg ยึดกับสปริง BC โดยมีระยะปกติ (ไม่ยืด) 0.4 m ถ้า rod AB ถูกปล่อยจากหยุดนิ่งที่ตำแหน่งมุม $\theta = 30^{\circ}$ ให้หาความเร็วเชิงมุมของ rod AB ขณะทำมุม $\theta = 90^{\circ}$



ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....ตอน.....

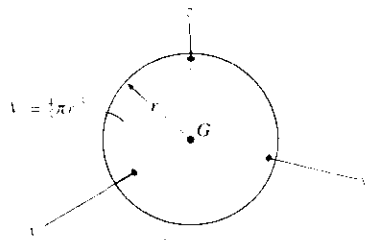
5. Just after leaving the platform, the diver's fully extended 80 kg body has a rotational speed of $N_1 = 0.3$ rev/s about an axis normal to the plane of the trajectory. Estimate the angular velocity N_2 later in the dive when the diver has assumed the tuck position. *Make a reasonable assumption concerning the mass moment of inertia of the body in each configuration.*

หลังจากนักกระโดดน้ำมวล 80 kg เริ่มกระโดดออกจากกระดาน ที่ตำแหน่งหลุดออกเขายืดตัวยาวมากที่สุด โดยที่ขณะนั้นเขามีอัตราเร็วเชิงมุมอยู่ที่ 0.3 รอบ/วินาที อยากทราบว่า ณ ตำแหน่งถัดไปที่เขาเริ่มม้วนตัวจนกลมคล้ายลูกบอล เขามีอัตราเร็วเชิงมุมเท่าไร *ให้สมมุติรูปร่างของคนเป็นรูปทรงเรขาคณิตที่ใกล้เคียงที่สุดในแต่ละตำแหน่ง ดูตารางแนบประกอบ*



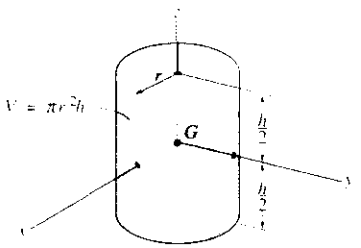
ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....ตอน.....

Center of Gravity and Mass Moment of Inertia of Homogeneous Solids



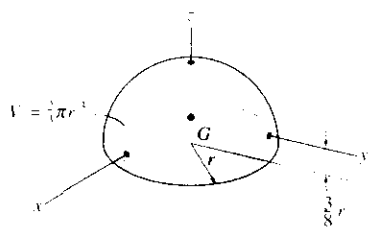
Sphere

$I_{xx} = I_{yy} = I_{zz} = \frac{2}{5}mr^2$



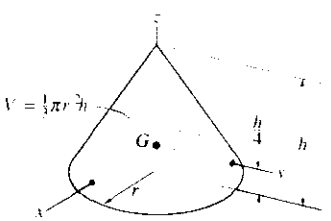
Cylinder

$I_{xx} = I_{yy} = \frac{1}{12}m(3r^2 + h^2)$ $I_{zz} = \frac{1}{2}mr^2$



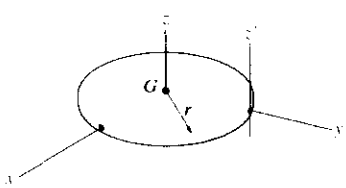
Hemisphere

$I_{xx} = I_{yy} = 0.259mr^2$ $I_{zz} = \frac{2}{5}mr^2$



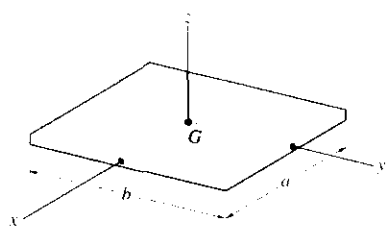
Cone

$I_{xx} = I_{yy} = \frac{3}{80}m(4r^2 + h^2)$ $I_{zz} = \frac{3}{10}mr^2$



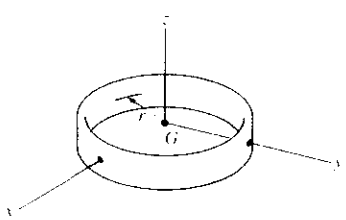
Thin Circular disk

$I_{xx} = I_{yy} = \frac{1}{4}mr^2$ $I_{zz} = \frac{1}{2}mr^2$ $I_{z'z'} = \frac{3}{2}mr^2$



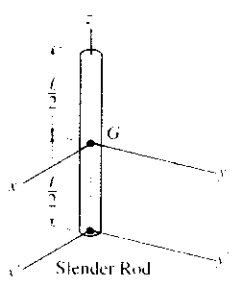
Thin plate

$I_{xx} = \frac{1}{12}mb^2$ $I_{yy} = \frac{1}{12}ma^2$ $I_{zz} = \frac{1}{12}m(a^2 + b^2)$



Thin ring

$I_{xx} = I_{yy} = \frac{1}{2}mr^2$ $I_{zz} = mr^2$



Slender Rod

$I_{xx} = I_{yy} = \frac{1}{12}ml^2$ $I_{x'x'} = I_{y'y'} = \frac{1}{3}ml^2$ $I_{zz} = 0$