



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

การสอบปลายภาคเรียนที่ 2

Machine Design

ประจำปีการศึกษา 2550

วิชา MTE 425 การออกแบบเครื่องจักรกล 2

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ชั้นปีที่ 4 ก,ข

วันที่ 4 มีนาคม พ.ศ. 2551

เวลา 13.00-16.00 น.

คำชี้แจง

1. เขียนชื่อ-นามสกุล รหัสประจำตัวลงในสมุดคำตอบ
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ข้อ 4 หน้า รวมใบปะหน้า
3. อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบได้
4. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณตามระเบียบของมหาวิทยาลัยฯ ได้
5. แสดงวิธีการคำนวณลงในสมุดคำตอบให้เรียบร้อยและชัดเจน
6. ข้อสอบไม่มีการแก้ไข หากพบข้อผิดพลาดให้นักศึกษากำหนดเองพร้อมทั้งระบุเหตุผลประกอบให้ชัดเจน

ดร. พิเชษฐ์ พินิจ

ผู้ออกข้อสอบ

02-470-8522

สำหรับคณะกรรมการประเมินข้อสอบของภาควิชา

ข้อสอบชุดนี้ได้ผ่านการตรวจพิจารณาจากคณะกรรมการประเมินข้อสอบของภาควิชาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
และ อนุญาตให้ใช้เป็นข้อสอบปลายภาคเรียน 2/2550

(ดร. อนุศิษฐ์ อันมานะตระกูล)

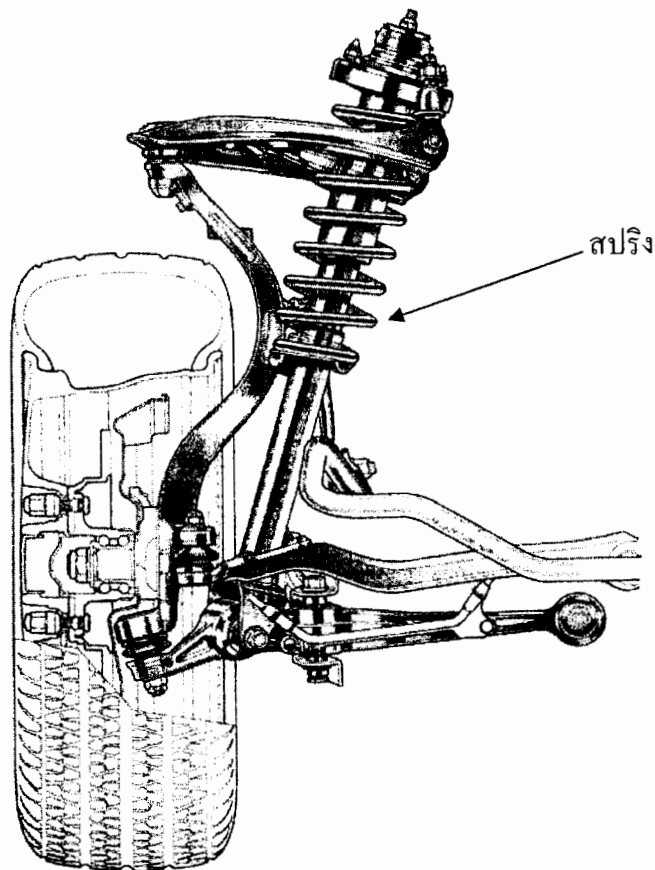
ประธานคณะกรรมการประเมินข้อสอบภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

1. พิจารณาขดลวดในระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์นั่งส่วนบุคคลแบบ MacPherson strut ดังรูป สปริงทำจากเส้นลวด Chrome vanadium ซึ่งมีสมบัติและลักษณะทางกายภาพดังต่อไปนี้

- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวด 15 มิลลิเมตร มีการทำข้อต่อพีนึง
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของขดสปริง 150 มิลลิเมตร
- สปริงรองรับน้ำหนักนี้มีขดทำงาน 8 ขด
- ระยะความยาวอิสระ 360 มิลลิเมตร

เมื่อประกอบสปริงเข้ากับโครงแล้วสปริงมีความยาว 320 มิลลิเมตร และหากระยะขยุบตัวสูงสุดใช้งานของสปริง (สปริงยังคงขยุบตัวต่อไปได้) คือ 90 มิลลิเมตรแล้ว และค่าโมดูลัสเฉือน G ของเส้นลวดมีค่าเท่ากับ 79.3 GPa จงคำนวณหาอัตราคูณเพื่อความปลอดภัยของขดสปริงนี้ตามเกณฑ์ Goodman ที่ 300,000 ไซเคิล

(15 คะแนน)



2. เครื่องจักรบดบดซึ่งติดตั้งอยู่ในโรงงานของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ใช้สำหรับจักรบดบดของรถยนต์และรถจักรยานยนต์ โดยที่แท่นรองเสื่อสูบหรือเรือนสูบนั้นจะถูกขับเคลื่อนด้วยสกรูกำลังแบบเกลียว ACME 2 ปาก ให้สามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ซึ่งรับกำลังงานมาจากชุดเกียร์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ หากสกรูกำลังมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 24 มิลลิเมตร มีระยะพิทช์ 3 มิลลิเมตร ทางด้านล่างของสกรูส่งกำลังถูกสวมเข้ากับแหวนหรือบ่กันรุนซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 30 มิลลิเมตร หากการเคลื่อนที่ขึ้นลงของแท่นรองนั้นจะเคลื่อนที่ไปตามรางลื่นบังคับซึ่งทำให้ผลของโมเมนต์คัตที่เกิดจากน้ำหนักของเสื่อสูบที่กระทำต่อสกรูส่งกำลังตัดทิ้งไปได้, มวลสูงสุดที่สามารถวางบนแท่นรองได้คือ 230 กิโลกรัมและกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานไถลของสกรูและบ่กันรุนมีค่า 0.18 และ 0.20 ตามลำดับแล้ว จงคำนวณหา

2.1 โมเมนต์บิดที่ใช้ในการเลื่อนแท่นรองขึ้น (5 คะแนน)

2.2 ประสิทธิภาพของสกรูส่งกำลัง (5 คะแนน)

2.3 กำลังของมอเตอร์ที่จะทำให้แท่นรองเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 0.025 เมตรต่อวินาที หากประสิทธิภาพของชุดเกียร์มีค่า 85% (5 คะแนน)

