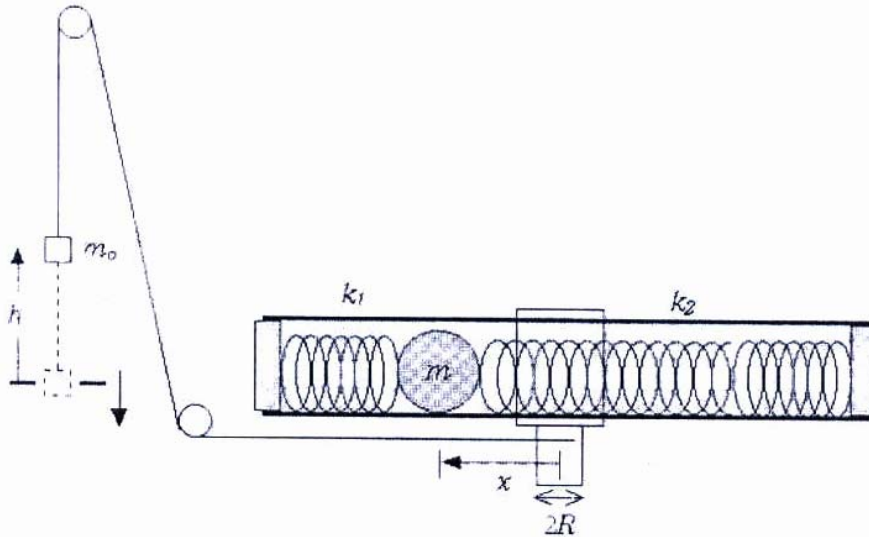


การสอบแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โอลิมปิกแห่งประเทศไทย
ประจำปี พ.ศ. 2547 สอบคัดเลือกรอบที่ 2
วิชาฟิสิกส์ ภาคปฏิบัติ
สอบวันอาทิตย์ที่ 22 สิงหาคม 2547 เวลา 9.00-12.00 น.

ข้อสอบปฏิบัติ ข้อ 1. Mechanical Blackbox (MBB)



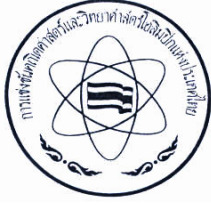
MBB เป็นท่อทรงกระบอกปิดมิดชิด ภายในมีลูกบอลมวล m ผูกติดกับปลายสปริงสองอันที่มีค่าคงตัวสปริงและความยาวต่างกัน โดยปลายสปริงอีกด้านหนึ่งยึดติดกับปลายท่อตั้งรูป ในรูปแสดง MBB ซึ่งถูกยึดให้อยู่กับที่ในแนวระดับบนแกนหมุน มีก้อนน้ำหนักรวม m_0 ผูกอยู่กับปลายหนึ่งของเส้นเอ็นและอีกปลายหนึ่งพันอยู่รอบแกนหมุน เมื่อก้อนน้ำหนักร่วงลงมาในแนวตั้งเส้นเอ็นจะคลายตัวออกและทำให้ MBB หมุน

เมื่อ MBB หมุนอย่างช้าๆ ลูกบอลไม่ได้ไถลจากตำแหน่งสมดุลสถิตเนื่องจากแรงเสียดทานระหว่างลูกบอลและท่อ แต่เมื่อ MBB หมุนเร็วมากพอ ลูกบอลจะเลื่อนไปชนฝาและจะหยุดติดอยู่ที่ฝาที่ปลายท่อเพราะสปริงอ่อน เราสามารถหาความเร็วของ MBB ทั้งสองกรณีได้โดยการหาจากความเร็วของมวล m_0 ที่ตกลงในแนวตั้งจากตำแหน่งที่มีความสูงต่างๆ กัน

จากข้อมูลที่ให้มาในตาราง จงหาค่าความเร็ว v ของมวล m_0 ที่ค่า h ต่างๆ แล้วจงแสดงด้วยกราฟว่า

- ในบริเวณที่ MBB หมุนช้า $h = C v^2$
- ในบริเวณที่ MBB หมุนเร็ว $h = A v^2 + B$
- บนกราฟ ให้บอกว่าบริเวณใดเป็นบริเวณหมุนช้าและบริเวณใดเป็นบริเวณหมุนเร็ว
- ให้หาค่า A, B, C จากกราฟ พร้อมประมาณความคลาดเคลื่อนด้วย

ข้อมูลในตารางต่อไปนี้ได้จากการวัดช่วงเวลา Δt ที่มวล m_0 เคลื่อนที่ผ่านเครื่องจับเวลาโฟโตเกตเมื่อปล่อยมวลจากตำแหน่งที่มีค่า h ต่างๆ



การสอบแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โอลิมปิกแห่งประเทศไทย
ประจำปี พ.ศ. 2547 สอบคัดเลือกรอบที่ 2
วิชาฟิสิกส์ ภาคปฏิบัติ
สอบวันอาทิตย์ที่ 22 สิงหาคม 2547 เวลา 9.00-12.00 น.

ข้อสอบปฏิบัติ ข้อ 2. การหาค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของคลิปหนีบกระดาษ

อุปกรณ์ที่ใช้

ไม้บรรทัด หลอดทดลองขนาดเล็ก ภาชนะใส่น้ำ หลอดกาแฟ
คลิปหนีบกระดาษประมาณ 10 ตัว กระดาษกราฟ

คำสั่ง

- จากอุปกรณ์ที่มีให้ จงหาวิธีที่จะหาค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของวัสดุที่ใช้ทำคลิปหนีบกระดาษ
- ให้แสดงหลักการทางทฤษฎี ข้อมูลการทดลอง การวิเคราะห์ และผลที่ได้ให้ชัดเจน
 - ห้ามใช้ไม้บรรทัดหรือสเกลใดๆ วัดขนาดของคลิปโดยตรง
