



ศูนย์ส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษา (สอวน) สาขาฟิสิกส์
การสอบคัดเลือกเข้าโครงการส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการ ปีการศึกษา 2549-50

วิชาฟิสิกส์ (ระดับชั้นไม่เกินม.4)

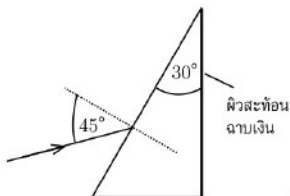
วันอาทิตย์ที่ 3 กันยายน 2549

เวลา 09.00 - 12.00 น.

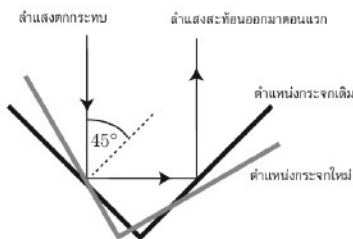
คำสั่งและคำแนะนำ :

ข้อสอบมีทั้งหมด 13 ข้อ คะแนนแต่ละข้อไม่จำเป็นต้องเท่ากัน ข้อไหนยาก คะแนนข้อนั้นมาก แต่เราไม่บอกว่า
ข้อไหนยาก ให้นักเรียนเดิมนำคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ
เมื่อสอบเสร็จแล้วอนุญาตให้นำกระดาษคำตอบคืนตัวไปได้

1. ปล่อยวัตถุหนึ่งจากหยุดนิ่งจากที่สูงขนาดหนึ่งลงมาในแนวตั้ง พบว่าในวินาทีสุดท้ายก่อนกระทบพื้น วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางหนึ่งในสี่ของความสูงทั้งหมดที่ตกลงมา จงหาว่าวัตถุใช้เวลาทั้งหมดเท่าใดในการตกลงมาอย่างถึงพื้น
2. รถไฟขบวนหนึ่งกำลังแล่นด้วยอัตราเร็ว v_A ไปตามรางตรง ทันใดนั้นพนักงานขับรถก็สังเกตเห็นรถไฟอีกขบวนหนึ่งที่ระยะห่าง d กำลังแล่นอยู่ข้างหน้าไปในทิศทางเดียวกันด้วยอัตราเร็ว v_B เขาจึงดึงห้ามล้อทันที ถ้ารถไฟแล่นต่อด้วยความหน่วงคงตัว และรถไฟขบวนหน้าแล่นด้วยความเร็วเท่าเดิมไปเรื่อย ๆ จงหาความหน่วงที่น้อยที่สุดที่จะทำให้หลีกเลี่ยงการชนกับรถไฟขบวนหน้าได้พอดี
3. โยนวัตถุ A ขึ้นในแนวตั้งด้วยอัตราเร็ว u และที่เวลา u/g ต่อมาก็โยนวัตถุ B ตามขึ้นไปด้วยอัตราเร็ว u เท่ากัน ถ้าวัตถุทั้งสองชนกันเหนือพื้น จงหาความสูงของตำแหน่งที่วัตถุทั้งสองชนกัน ในที่นี้ g คือขนาดความเร่งสนามโน้มถ่วงโลกที่บริเวณนั้น
4. ภาชนะทรงกระบอกพื้นที่ตัดขวาง 100 cm^2 ในหนึ่งบรรจุน้ำ (ความหนาแน่น 1000 kg/m^3) อยู่ปริมาตรหนึ่ง เอารัตูรูปลูกบาศก์ที่มีด้านยาวด้านละ 5.0 cm และความหนาแน่น 800 kg/m^3 ไปลอยน้ำในภาชนะใบนี้ เมื่อเอารัตูมวล m ไปวางบนวัตถุลูกบาศก์ ปรากฏว่าลูกบาศก์จมลงไปปริมาตรพอดี จงหาค่าของ m กำหนดว่าขนาดสนามโน้มถ่วงของโลกที่บริเวณนั้นมีค่าเท่ากับ 9.8 N/kg
5. ปริซึมในรูปข้างล่างมีผิวด้านหนึ่งฉาบเงินทำให้สะท้อนแสงที่ตกกระทบ มีรังสีแสงตกกระทบทำมุมตกกระทบ 45° กับผิวอีกหน้าหนึ่งของปริซึม หลังจากที่ถูกหักเหที่ผิวนี้แล้ว ก็ไปสะท้อนที่ผิวฉาบเงิน และย้อนกลับเส้นทางเดิมออกมา ถ้ามุมยอดของปริซึมมีขนาด 30° จงหาว่าปริซึมทำจากวัสดุที่มีดัชนีหักเหของแสงเท่าใด



6. วัตถุจุดมวล m ก้อนหนึ่งด้วยอัตราเร็วต้น u ให้เคลื่อนขึ้นไปตามพื้นเอียงซึ่งทำมุม θ กับแนวระดับ เมื่อวัตถุขึ้นไปได้สูงสุดก็ตกลงลงมาตามพื้นเอียง ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานจลน์ระหว่างวัตถุกับผิวพื้นเอียงมีค่า μ_k อัตราเร็วของวัตถุขณะที่กลับมาถึงที่ปลายพื้นเอียงมีค่าเท่าใด
7. ไม้กระดานสม่ำเสมอแผ่นหนึ่งตั้งอยู่กับกำแพงตั้งเส้น ทำมุม θ กับพื้นแนวระดับ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างไม้กระดานและพื้นมีค่า μ_s จงหามุม θ ที่น้อยที่สุดที่ทำให้ไม้กระดานไม่ไถลลงมา
8. ตัวต้านทานขนาด 1000Ω สองตัวต่ออนุกรมกับแหล่งไฟฟ้า 120 V เอาโวลต์มิเตอร์ความต้านทาน 1000Ω มาวัดคร่อมตัวต้านทานตัวหนึ่ง โวลต์มิเตอร์อ่านค่าได้เท่าใด
9. เมื่อวางวัตถุหนึ่งไว้หน้าเลนส์บางตลับแสงอันหนึ่งที่ระยะ 120 cm จากเลนส์ ปรากฏว่าเกิดภาพหัวกลับขนาดครึ่งหนึ่งของวัตถุ เลนส์มีความยาวโฟกัสเท่าใด
- 10.



ในรูปข้างบน ลำแสงตกกระทบกระจกเงาบางหนึ่งของระบบกระจกเงาคู่ซึ่งทำมุมฉากกัน มุมตกกระทบเท่ากับ 45° ถ้าหมุนระบบกระจกเงาคู่ในทิศตามเข็มนาฬิกาเป็นมุม 15° ลำแสงที่สะท้อนออกจากกระจกจะเบนไปจากแนวเดิมก่อนหมุนเท่าใด

11. ดาวอังคารอินหนึ่งเขานไว้กับเพดานลีดตัวหนึ่ง ปลายล่างของดาวซึ่งมีวัตถุมวล 10 kg เขานอยู่ ดาวซึ่งอ่านค่าได้ 125 N
 - 11.1 จงหาความเร่ง (ทิศและขนาด) ของลีด
 - 11.2 ถ้าที่เขานดาวซึ่งหลุดจากเพดาน ดาวซึ่งอ่านค่าเท่าใด

กำหนดว่าขนาดสนามโน้มถ่วงของโลกที่บริเวณนั้นมีค่าเท่ากับ 9.8 N/kg

12. วัตถุมวล 4.0 kg ชิ้นหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วขนาดหนึ่งเมื่อมีแรงขนาด 40 N ทำต่อวัตถุ และทำให้ความเร็วของวัตถุลดลงครึ่งหนึ่งในระยะทาง 15.0 m

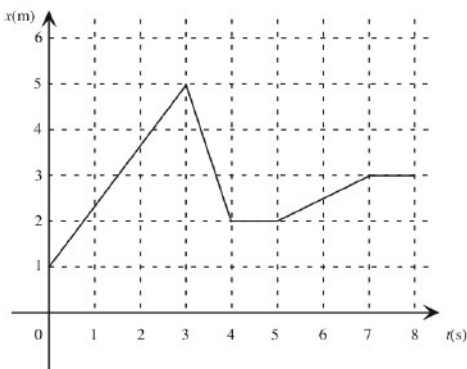
12.1 จงหาขนาดความเร็วต้นของวัตถุ

12.2 จงหาช่วงเวลาที่แรงนั้นกระทำต่อวัตถุ

13. อนุภาคหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง รูปข้างล่างแสดงให้เห็นกราฟตำแหน่งของอนุภาคเทียบกับจุดอ้างอิงที่เวลาต่าง ๆ โดยที่ได้เลือกเครื่องหมายบวกให้แทนทิศขามือของจุดอ้างอิง

13.1 จงหาการกระจัดของอนุภาคนี้ตั้งแต่เวลา $t = 0 \text{ s}$ ไปจนถึงเวลา $t = 7 \text{ s}$

13.2 จงหาระยะทางที่อนุภาคเคลื่อนที่ได้ในช่วงเวลานี้ด้วย



หรือว่าคงที่บนสมมุติ หรือว่าคงที่กับสมมุติ หรือว่าคงที่กับสมมุติ หรือว่าคงที่กับสมมุติ หรือว่าคงที่กับสมมุติ

ดูเฉลยคำตอบได้ที่ <http://mpec.sc.mahidol.ac.th/forums/index.php?board=4.0>