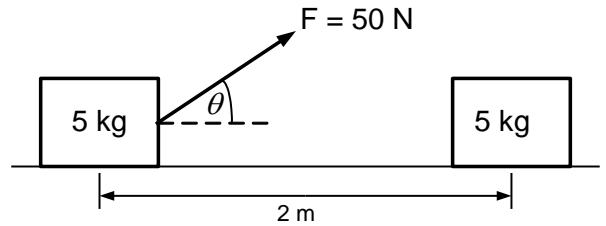
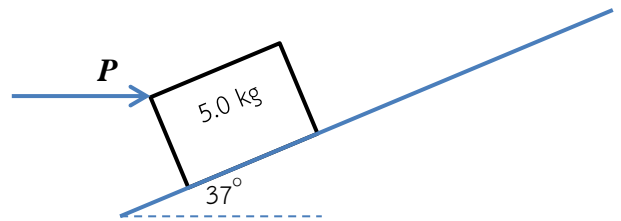
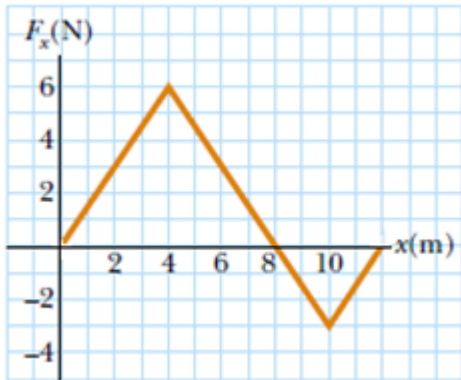




1. ก่อมวล 5 kg ถูกลากให้เคลื่อนที่บนผิวโต๊ะลื่น ด้วยแรง 50 N ในทิศทางมุม θ กับแนวระดับดังรูป ถ้างานของแรงดังกล่าว มีค่า 80 J จงหาค่าของมุม θ กำหนดให้กล่องเคลื่อนที่เป็นระยะ 2 m



2. กำหนดให้แรงหนึ่งซึ่งทำต่ออนุภาค มีค่าเปลี่ยนไปกับตำแหน่ง ดังแสดงในกราฟ จงหางานของแรงดังกล่าว เมื่ออนุภาคดังกล่าว เคลื่อนที่จาก $x = 0$ ถึง $x = 10$ m



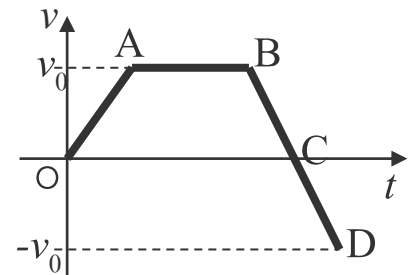
3. ก่อมวล 5.0 kg ถูกผลักขึ้นไปตามพื้นเอียงที่ไม่มีความเสียดทาน และทำมุม 37 องศา กับแนวระดับ ด้วยแรง \vec{P} ซึ่งอยู่ในแนวระดับ ดังในรูปด้านบนขวา พบว่ากล่องเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว

- ให้นักศึกษาระบุแรงทุกแรงที่กระทำต่อกล่องนี้
- ขนาดและทิศทางของแรงในข้อ a. มีค่าเท่าใดบ้าง
- เมื่อกล่องเคลื่อนที่ได้ระยะ 10.0 m แรงแต่ละแรงในข้อ a. ทำงานได้เท่าใดบ้าง

4. อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ภายใต้ แรง $F(x)$ ซึ่งมีค่าขึ้นกับตำแหน่งดังสมการ $F(x) = 4x - 3x^2$ โดยที่ $F(x)$ มีหน่วยเป็น นิวตัน และ x มีหน่วยเป็น เมตร

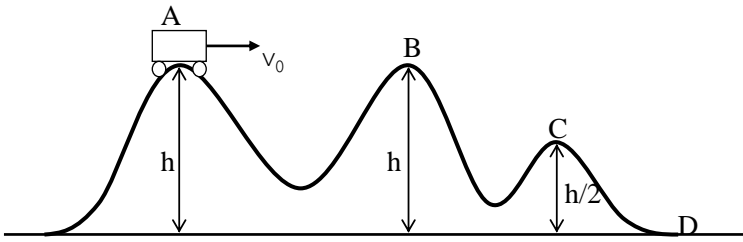
- เลข 4 ในสมการ $F(x) = 4x - 3x^2$ มีหน่วยหรือไม่ ถ้ามีหน่วยเป็นอะไร
- เมื่ออนุภาคเคลื่อนที่จาก ตำแหน่ง $x = -1$ เมตร ถึง $x = 1$ เมตร แรงนี้ทำงานเท่าใด

5. อนุภาคหนึ่งมีมวล m ถูกแรงกระทำ และทำให้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงโดยมีความเร็วกับเวลาเป็นดังแสดงในกราฟด้านข้างนี้ จงหาว่า งานสุทธิ ที่ทำบนอนุภาคนี้ในช่วง OA, AB, BC, CD และ BD มีค่าเป็นอย่างไร (บวก ลบ หรือ ศูนย์)

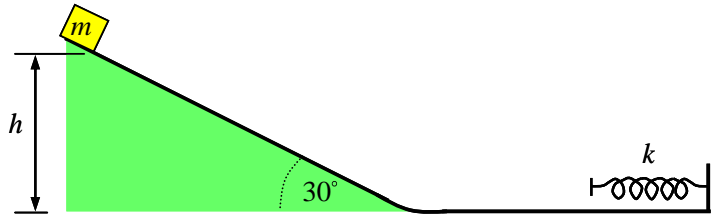


- แรงเสียดทานเป็นแรงอนุรักษ์หรือไม่ ถ้าเป็น เพราะเหตุใด และถ้าไม่เป็น เพราะเหตุใด
- ปริมาณใดของวัตถุ ซึ่งอยู่ภายใต้อิทธิพลของแรงอนุรักษ์เท่านั้น มีค่าคงตัวเสมอ (พลังงานศักย์ พลังงานจลน์ หรืออย่างอื่น)
- ก่อกมวล m ไกลไปตามพื้นระดับและขึ้นพื้นเอียงที่ทำมุม θ กับแนวราบ โดยพื้นระดับและพื้นเอียงนี้ไม่มีความเสียดทาน และตอนก่อนขึ้นพื้นเอียงกล่องมีอัตราเร็ว u กล่องจะไกลไปได้สูงเท่าใดจากพื้นระดับ และไกลเท่าใดตามพื้นเอียง
- ก้อนหินมวล 1.50 kg ถูกตีขึ้นไปในอากาศจากพื้นราบ โดยตอนต้นมีอัตราเร็ว 20.0 m/s และมีทิศทางมุมเงย 30 องศา กับแนวระดับ เมื่อไม่คิดแรงต้านอากาศ
 - พลังงานจลน์กับพลังงานศักย์ที่จุดเริ่มต้น ก้อนหินมีค่าเท่าใด
 - พลังงานจลน์กับพลังงานศักย์ของก้อนหินที่จุดสูงสุดมีค่าเท่าใด
 - ให้นักศึกษาหาความสูงที่จุดสูงสุดของก้อนหินจากพลังงานศักย์ในข้อ b.

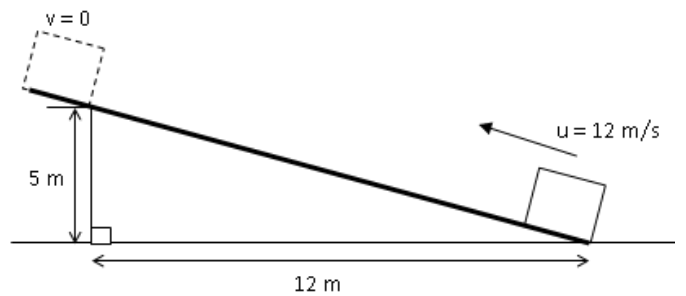
10. รถรางในสวนสนุกวิ่งไปตามราง โดยเริ่มที่จุด A ด้วยอัตราเร็ว v_0 ในทิศดังแสดงในรูป จงหาอัตราเร็วของรถที่จุด B, C และ D โดยสมมุติว่า ไม่มีความเสียดทานใด ๆ ในการเคลื่อนที่



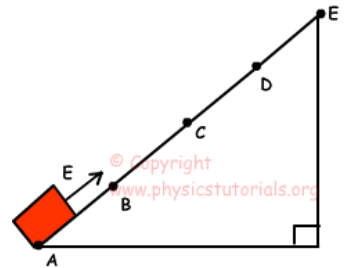
11. ปล่อยกล่อง $m = 4 \text{ kg}$ ให้ไถลงพื้นเอียง **สีน** ทำมุม 30° กับแนวระดับ จากความสูง $h = 5.0 \text{ m}$ เหนือแนวพื้นราบ ในบริเวณเลยปลายพื้นเอียงออกไปในแนวระดับ ติดสปริงเบาที่มีค่าคงตัวของสปริง $k = 1600 \text{ N/m}$ ขวางไว้ (พื้นในแนวระดับก็ไม่มีเสียดทาน)
- อัตราเร็วของกล่องเมื่อเคลื่อนที่มาถึงพื้นราบด้านล่างมีค่าเท่าใด
 - สปริงจะหดตัวเป็นระยะมากที่สุดเท่าใด



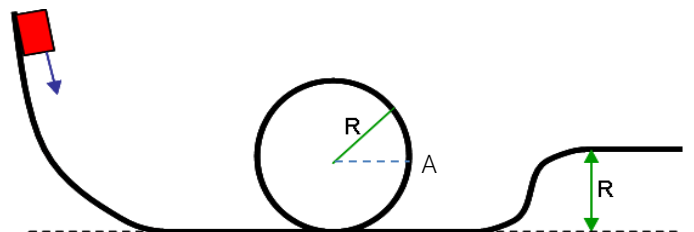
12. กล่องมวล 2.0 kg วิ่งขึ้นพื้นเอียงด้วยอัตราเร็วต้น 12.0 m/s ดังในรูป ปรากฏว่า กล่องดังกล่าวไถลขึ้นไปจนถึงความสูงสูงสุดได้ 5.0 m จากระดับพื้น พื้นเอียงนี้มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์เท่าใด



13. จุด A, B, C, และ D อยู่ห่างเป็นระยะเท่า ๆ กันบนพื้นเอียงที่มีความเสียดทาน ถ้าเราผลักให้กล่องมีพลังงานจลน์ที่จุด A เท่ากับ E แล้วปรากฏว่า กล่องจะวิ่งไปจนถึงจุด C แล้วจึงย้อนกลับลงมา จงหาว่ากล่องจะต้องมีพลังงานจลน์เท่าใดที่จุด A จึงจะวิ่งไปถึงจุด D ก่อนที่จะย้อนกลับมา



14. กล่องมวล $m = 85 \text{ kg}$ ไถไปตามรางที่ไม่มีเสียดทานซึ่งมีลักษณะดังรูป โดยส่วนที่เป็นวงกลมมีรัศมี $R = 19.8 \text{ m}$ และส่วนท้ายสุดอยู่สูงจากพื้นเป็นระยะ R เช่นกัน



- อัตราเร็วต่ำสุดของกล่อง ที่จุดสูงสุดของส่วนที่เป็นวงกลม ต้องมีค่าเท่าใด กล่องจึงถือว่ายังอยู่บนราง ณ จุดนี้
- เพื่อให้ได้อัตราเร็วในข้อ a. กล่องจะต้องถูกปล่อยจากความสูงเหนือพื้นเท่าใด
- ถ้าปล่อยกล่องด้วยความสูงเป็น 2 เท่าของข้อ b. เมื่อกล่องวิ่งมาถึงจุด A กล่องจะมีอัตราเร็วเท่าใด มีความเร่งเท่าใด (ส่วนประกอบในแนวอน กับแนวตั้งของความเร่งที่จุดนี้มีค่าเท่าใด)

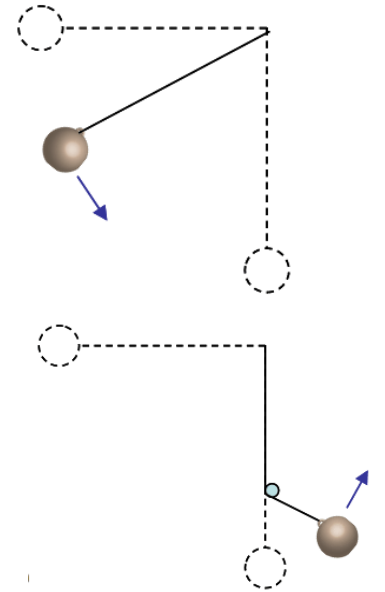
15. กล่องมวล $m = 12 \text{ kg}$ วางอยู่บนพื้นราบ และถูกแรงออกจากสปริงที่มีค่าคงตัว $k = 4111 \text{ N/m}$ โดยการที่เอากล่องดังกล่าวไปกดสปริงให้หดเป็นระยะ $x_1 = 0.456 \text{ m}$ จากตำแหน่งสมดุลแล้วปล่อย เราทราบว่าพื้นโต๊ะลื่น ยกเว้นมีส่วนขรุขระยาว $d = 2.1 \text{ m}$ ดังแสดงในรูป ซึ่งส่วนนี้มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์เท่ากับ $\mu_k = 0.45$

- งานที่ทำโดยสปริง หลังจากที่ได้ปล่อยให้ตัวกล่องกลับ จนถึงตอนที่กล่องออกจากสปริง มีค่าเท่าใด
- กล่องมีอัตราเร็วเท่าใด ตอนที่หลุดออกจากสปริง
- งานที่แรงเสียดทานในส่วนที่พื้นขรุขระทำต่อกล่องมีค่าเท่าใด
- เมื่อผ่านส่วนขรุขระไปแล้วกล่องมีอัตราเร็วเท่าใด



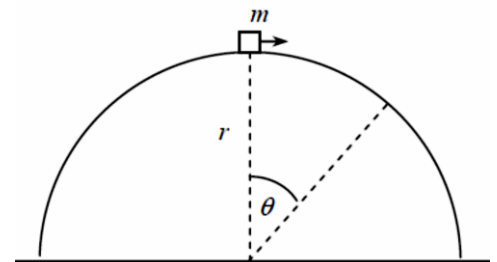
16. ลูกเหล็กมวล $m = 5.8 \text{ kg}$ แขวนอยู่ที่ปลายด้านหนึ่งของเชือกเบาที่ยาว $L = 1.97 \text{ m}$ โดยที่ปลายอีกด้านของเชือกถูกตรึงไว้ตั้งรูป ถ้าเราปล่อยลูกเหล็กจากตำแหน่งในแนวระดับ

- เมื่อลูกเหล็กเคลื่อนที่มาถึงจุดต่ำสุด ลูกเหล็กจะมีอัตราเร็วเท่าใด
- ขนาดของแรงตึงเชือกที่จุดต่ำสุดนี้มีค่าเท่าใด
- ถ้าเชือกทนแรงตึงได้เพียง $T_{\text{max}} = 500 \text{ N}$ (แรงตึงเกินกว่านี้เชือกจะขาด) มวล m ของลูกเหล็กที่เอามาแขวน มีค่าสูงสุดได้เท่าใด เชือกจึงจะไม่ขาด เมื่อลูกเหล็กแกว่งมาถึงจุดต่ำสุด
- ถ้าเอาหมุดมาตอกขวางทางแกว่งของเชือกในแนวตั้ง ได้จุดตรึงที่ตำแหน่ง $4L/5$ ต่ำกว่าจุดตรึงของเชือก ซึ่งทำให้ เมื่อลูกเหล็กแกว่งเลยจุดต่ำสุดไป จะแกว่งและพันรอบหมุดแทน โดยที่เมื่อพันรอบหมุดลูกเหล็กจะขึ้นมาถึงจุดสูงสุดที่ระดับ $3L/5$ ต่ำกว่าจุดตรึง (หรือสูงกว่าจุดต่ำสุด $2L/5$) ถามว่า ขณะที่ลูกเหล็กมาถึงจุดสูงสุดดังกล่าว ลูกเหล็กมีอัตราเร็วเท่าใด
- ถ้ามวลของลูกเหล็กมีค่าเท่ากับ $m = 5.8 \text{ kg}$ ที่จุดสูงสุดในข้อ d. แรงตึงเชือกมีขนาดเท่าใด



17. กล่องมวล m ไถลอยู่บนผิวครึ่งทรงกลมเกลี้ยง (ไม่มีแรงเสียดทาน) รัศมี r โดยที่ครึ่งทรงกลมเกลี้ยงนี้ถูกยึดติดให้อยู่นิ่งกับพื้น โดยพบว่าเมื่อวัตถุมวล m ไถลมาถึงจุดสูงสุดของครึ่งทรงกลม ดังรูป วัตถุมีอัตราเร็ว $\sqrt{\frac{1}{8}gr}$ กำหนดให้ กล่องนี้มีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับรัศมีของครึ่งทรงกลม

- ในขณะที่วัตถุไถลผ่านจุดสูงสุดของครึ่งทรงกลมนั้น แรงกดที่วัตถุกระทำต่อผิวทรงกลม มีขนาดเท่าใด
- เมื่อวัตถุไถลได้เป็นมุม θ ในรูป อัตราเร็วของวัตถุมีขนาดเท่าใด
- เมื่อวัตถุไถลได้เป็นมุม θ ดังรูป จงหาขนาดของแรงสุทธิสู่ศูนย์กลาง (ตอบในรูปของแรงต่างๆ ที่กระทำต่อวัตถุ)
- เมื่อวัตถุไถลได้เป็นมุม θ ดังรูป แรงกดที่วัตถุกระทำต่อผิวทรงกลมมีขนาดเท่าใด
- วัตถุจะเริ่มหลุดออกจากผิวทรงกลมเมื่อแรงใดบ้างที่กระทำต่อกล่อง มีขนาดเท่ากับศูนย์ และเมื่อมุม θ มีขนาดเท่าใด



- นายทหารน้ำหนัก 700 N ฝึกไต่เชือกสูง 10.0 m โดยเขาสามารถไต่ขึ้นได้ด้วยอัตราเร็วคงตัว ภายในเวลา 8.00 s กำลังงานที่เขาใช้มีค่าเท่าใด
- ชายคนหนึ่งใช้กำลังงานในการเดิน 300 W ถ้าเขาทานพายไก่ซึ่งให้พลังงาน 0.5 MJ พายไก่จะทำให้เขาเดินได้นานเท่าใด
- น้ำตก Niagara มีอัตราการไหล $1.2 \times 10^6 \text{ kg/s}$ ถ้าระยะที่ตกมีค่า 50 m กำลังงานของน้ำตกนี้ จะทำให้หลอดไฟ 60 W สว่างได้กี่ดวง