



ข้อสอบวิชาฟิสิกส์

เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการอบรมค่าย 1 มูลนิธิ สอวน.

รหัสชุดวิชา 0000005	สอบวันอาทิตย์ที่ 26 สิงหาคม 2561	เวลา 13.30 – 16.30 น.
ชื่อ-สกุล		
เลขประจำตัวสอบ		
สถานที่สอบ		
ห้องสอบ		

คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 14 หน้า (รวมหน้านี้ด้วย) แบ่งเป็นสองตอน
- ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ห้ามเผยแพร่ข้อสอบก่อนที่มูลนิธิ สอวน. จะเผยแพร่ทางเว็บไซต์
- ห้ามใช้เครื่องคำนวณ

ตอนที่ 1: ข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ รวม 50 คะแนน

- ใช้ปากกาเขียนชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวสอบ สถานที่สอบ และ **ใช้ดินสอ 2B** ระบายลงในวงกลม ให้ตรงกับเลขประจำตัว และ รหัสชุดวิชาที่กรอกในกระดาษคำตอบ
- **ใช้ดินสอ 2B** ระบายคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบ ถ้าตัวเลือกในข้อสอบไม่ตรงกับตัวเลือกในกระดาษคำตอบ ให้ถือตามข้อกำหนดข้างล่างนี้
ข้อ A = a = i = 1 = ก.
ข้อ B = b = ii = 2 = ข.
ข้อ C = c = iii = 3 = ค.
ข้อ D = d = iv = 4 = ง.
- ให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ

ตอนที่ 2: ข้อสอบแบบเติมคำตอบ จำนวน 10 ข้อ รวม 50 คะแนน

- ใช้ปากกาเขียนชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวสอบ สถานที่สอบ ที่หัวกระดาษสรุปคำตอบ
- **ใช้ปากกา** เขียนเฉพาะคำตอบลงในที่ว่างที่เว้นให้ **ในกระดาษสรุปคำตอบ** (ถ้าเขียนคำตอบลงในกระดาษข้อสอบ จะไม่ได้รับการตรวจ)

คำแนะนำ

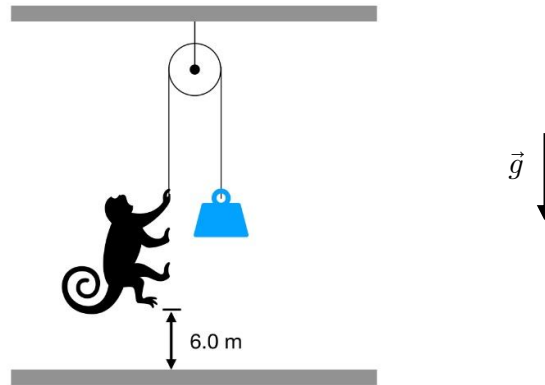
- สัญลักษณ์ g ในข้อสอบหมายถึงขนาดของความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
- ข้อที่คำตอบเป็นสัญลักษณ์ไม่ต้องแทนค่า g แต่ข้อที่เป็นตัวเลขให้ใช้ค่า $g = 9.8 \text{ m/s}^2$
- $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$, $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$
- ค่าคงตัวของก๊าซ $R = 8.3 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกคำตอบ จำนวน 20 ข้อ (50 คะแนน)

1. พลังงานของโฟตอนมีค่าเท่ากับ $E = hf$ โดยที่ f เป็นความถี่ของโฟตอน และ h เป็นค่าคงที่ของพลังค์ ตัวเลือกใดต่อไปนี้ไม่ใช่หน่วยของ h

A. $J \cdot s$ B. J/Hz C. $kg \cdot m^2/s$ D. $N \cdot s/m$

2. เชือกเบาเส้นหนึ่งคล้องผ่านรอกเบาเกลี้ยง ปลายด้านขวาผูกกับมวล 34 กิโลกรัม ปลายข้างซ้ายมีลิงมวล 64 กิโลกรัม จับอยู่ตั้งรูป ลิงเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งจากความสูง 6.0 เมตร ลงมายังพื้นโดยจับปลายเชือกไว้ตลอดเวลา จงหาอัตราเร็วของลิงตัวนี้ขณะกระทบพื้น ในหน่วยเมตรต่อวินาที



A. 6.0

B. 6.4

C. 8.8

D. 10.0

3. โยนลูกเทนนิสขึ้นในแนวตั้ง 3 ลูกติดต่อกัน จากตำแหน่งเดียวกัน ด้วยอัตราเร็วต้น 9.80 เมตรต่อวินาที เท่ากัน โดยเว้นช่วงเวลาระหว่างการโยนลูกถัดไป 1.00 วินาที จงหาว่าลูกเทนนิสลูกที่ 2 และ 3 จะสวนทางกันที่ระยะความสูงจากตำแหน่งที่โยนกี่เมตร

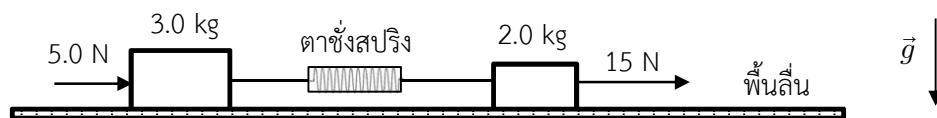
A. 1.2

B. 3.7

C. 4.9

D. 6.1

4. จากรูป ตาข่ายสปริงอ่านค่าได้ที่นิวตัน กำหนดให้ พื้นลื่น ตาข่ายและเชือกมีมวลน้อยมาก



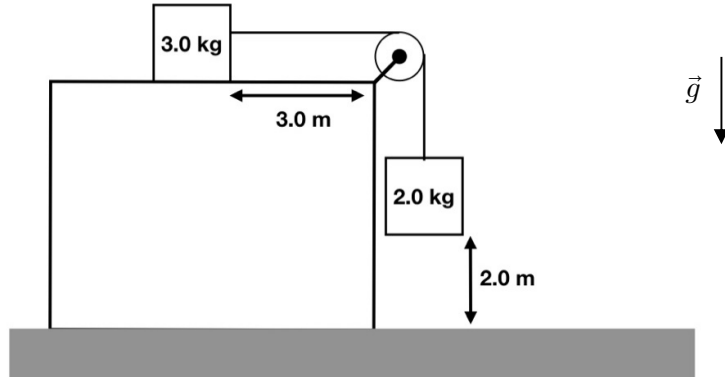
A. 4.0

B. 7.0

C. 11.0

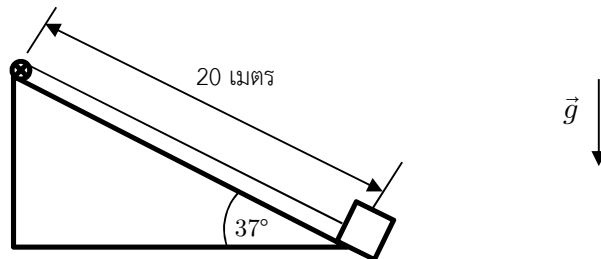
D. 14.0

5. วัตถุ 2 ก้อนผูกกันไว้ด้วยเชือกเบาที่คล้องผ่านรอกตั้งรูป มวล 3.0 กิโลกรัม อยู่ห่างจากขอบโต๊ะ 3.0 เมตร และมวล 2.0 กิโลกรัม อยู่สูงจากพื้น 2.0 เมตร ถ้ำรอกเบาและปราศจากแรงเสียดทาน และพื้นโต๊ะลื่น จงหาอัตราเร็วสูงสุดของมวล 3.0 กิโลกรัม



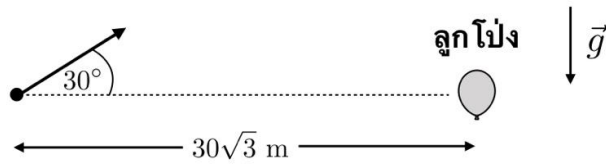
- A. $\sqrt{\frac{8g}{5}}$ B. $\sqrt{\frac{12g}{5}}$ C. $\sqrt{\frac{8g}{3}}$ D. $\sqrt{6g}$
6. นิวตรอนพุ่งเข้าชนตรง ๆ แบบยืดหยุ่นกับดิวเทอรอนที่อยู่นิ่งกับที่ ภายหลังการชนนิวตรอนจะมีพลังงานจลน์เป็นกี่เท่าของพลังงานจลน์ก่อนชน กำหนดให้ ดิวเทอรอนมีมวลเป็น 2 เท่าของนิวตรอน และให้คิดว่าเป็นการชนในหนึ่งมิติ

- A. $\frac{1}{9}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{4}{9}$
7. มอเตอร์ที่ยึดของพื้นเอียงซึ่งทำมุม 37° กับแนวระดับ ดึงวัตถุหนัก 2,000 นิวตัน ขึ้นไปด้วยความเร็วคงที่ ถ้าพื้นเอียงยาว 20 เมตร และวัตถุขึ้นไปถึงยอดพื้นเอียงได้ในเวลา 80 วินาที จงหากำลังของมอเตอร์ในหน่วยวัตต์ กำหนดให้ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวของวัตถุกับพื้นเอียงเป็น 0.20

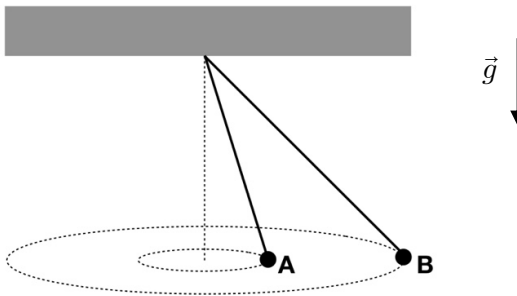


- A. 220 B. 300 C. 380 D. 460

8. ขว้างวัตถุขึ้นไปด้วยความเร็วต้น 30 เมตรต่อวินาที ทำมุม 30° กับแนวระดับ ในขณะที่เดียวกันที่จุดซึ่งห่างออกไปตามแนวระดับเป็นระยะทาง $30\sqrt{3}$ เมตร ได้ทำการปล่อยลูกโป่งขนาดเล็กขึ้นพร้อม ๆ กับที่เริ่มขว้างวัตถุ จงคำนวณหาว่าลูกโป่งต้องมีอัตราเร่งอย่างน้อยที่สุดเท่าใด ในหน่วย m/s^2 วัตถุจึงจะชนกับลูกโป่งได้พอดี

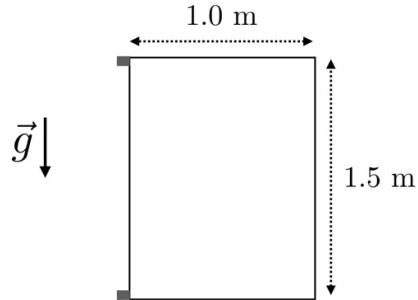


- A. 5.0 B. 5.2 C. 7.5 D. 10.0
9. ลูกบอล A และ B ผูกด้วยเชือกเบาคนละเส้น มวลของลูกบอล A เป็น 2 เท่าของ B และเชือก B ยาวเป็น 1.5 เท่าของเชือก A ตรึงปลายเชือกทั้งสองไว้ที่จุดเดียวกันบนเพดานแล้วแกว่งลูกบอลทั้งสองให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวระดับ โดยมีรัศมีวงกลมไม่เท่ากันดังรูป พบว่าเวลาในการแกว่งครบรอบของ A เป็น 2 เท่าของ B จงคำนวณหาอัตราส่วนของขนาดของแรงดึงเชือก A ต่อขนาดของแรงดึงเชือก B

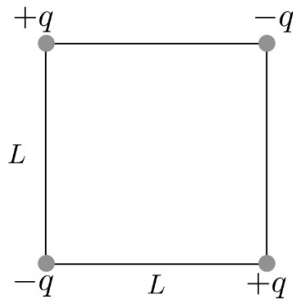


- A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{3}{2}$

10. ประตูปานหนึ่งหนัก 90 นิวตัน กว้าง 1.0 เมตร และบานพับทั้งสองอยู่ห่างกัน 1.5 เมตร ดังรูป ขนาดของแรงที่บานพับตัวบนกระทำต่อประตูเท่ากับ 50 นิวตัน ขนาดของแรงที่บานพับตัวล่างกระทำต่อประตูเท่ากับกี่นิวตัน

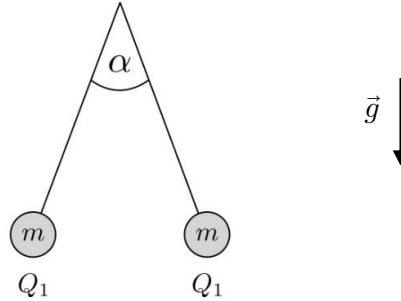


- A. 30 B. 40 C. 58 D. 70
11. อนุภาคที่มีประจุ 4 อนุภาค ถูกตรึงอยู่ที่มุมของสี่เหลี่ยมจัตุรัสดังรูป จงหาพลังงานรวมของระบบ

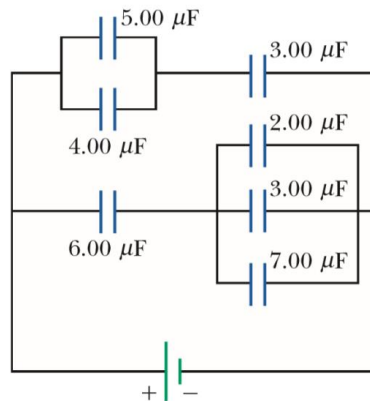


- A. $\frac{(4+\sqrt{2})kq^2}{L}$ B. $\frac{(4-\sqrt{2})kq^2}{L}$ C. $\frac{(-4+\sqrt{2})kq^2}{L}$ D. $\frac{(-4-\sqrt{2})kq^2}{L}$

12. ประจุจุดคู่หนึ่งมีประจุ Q_1 และมวล m เท่ากัน แขนงประจุจุดทั้งสองด้วยเชือกเบาที่ยาวเท่ากัน ในสถานะสมดุลพบว่าเชือกทั้งสองเส้นกางออกเป็นมุม α ดังรูป ถ้าเปลี่ยนประจุจุดทั้งสองให้มีมวลเป็น $2m$ และมีประจุใหม่เท่ากัน แล้วในสถานะสมดุลเชือกยังคงกางออกเป็นมุม α เท่าเดิม ข้อใดต่อไปนี้เป็นค่าของประจุในกรณีใหม่นี้

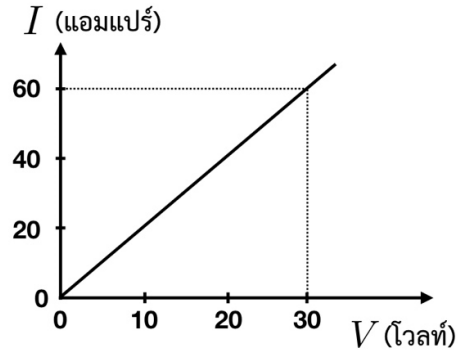


- A. $2Q_1$ B. $\sqrt{2}Q_1$ C. $\frac{Q_1}{\sqrt{2}}$ D. $\frac{Q_1}{2}$
13. ถ้านำตัวต้านทาน 3 ตัว ขนาด R, R และ $2R$ มาต่อกันโดยใช้ตัวต้านทานทั้งสามตัว อัตราส่วนของความต้านทานรวมที่มากที่สุดต่อความต้านทานรวมที่น้อยที่สุดมีค่าเป็นเท่าใด
- A. 2.5 B. 4 C. 8 D. 10
14. จากวงจรในรูป ถ้าความต่างศักย์ของเซลล์ไฟฟ้าเท่ากับ 48.0 โวลต์ ตัวเก็บประจุ 6.00 ไมโครฟารัด จะมีประจุไฟฟ้าสะสมอยู่ที่ไมโครคูลอมบ์

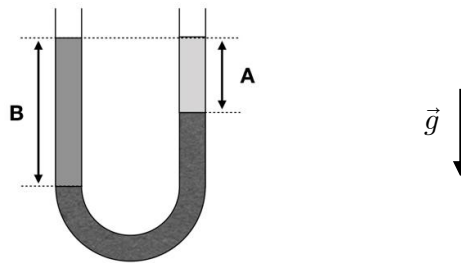


- A. 12 B. 96 C. 192 D. 288

15. เมื่อให้ความต่างศักย์ไฟฟ้ากับเส้นลวดโลหะเส้นหนึ่ง แล้ววัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลในเส้นลวดโลหะ จะได้กราฟความสัมพันธ์ดังรูป ถ้าเส้นลวดยาว 20 เซนติเมตร และค่าสภาพนำไฟฟ้าของลวดเท่ากับ $\frac{2.5 \times 10^6}{\pi}$ (โอห์มเมตร)⁻¹ จงหารัศมีของเส้นลวดโลหะในหน่วยมิลลิเมตร



- A. 0.02 B. 0.32 C. 0.40 D. 1.3
16. นำของเหลว 3 ชนิด ซึ่งมีความหนาแน่น 800, 900 และ 1,100 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มาใส่ในหลอดรูปตัวยู ของเหลวทั้งสามชนิดแยกตัวอยู่กันเป็นชั้น ๆ ไม่ผสมกัน โดยของเหลวที่มีความหนาแน่น 1,100 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร อยู่กึ่งกลางสุดของหลอดรูปตัวยู และผิวของเหลวในหลอดทั้งสองด้านอยู่ในระดับเดียวกัน ถ้าระยะ B เท่ากับ 12 เซนติเมตร จงหาระยะ A ในหน่วยเซนติเมตร

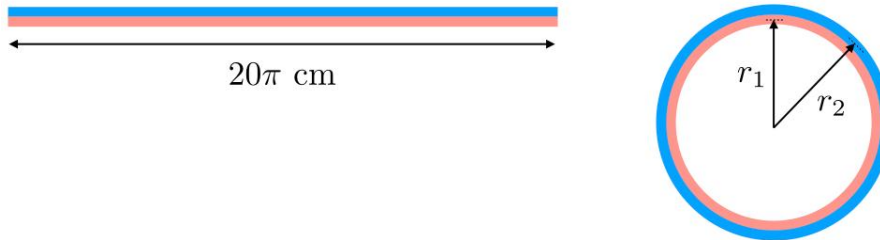


- A. 4 B. 6 C. 8 D. 10

17. บอลลูนสำรวจอากาศปริมาตรคงตัวลูกหนึ่งบรรจุก๊าซฮีเลียมไว้ภายใน ขณะอยู่ที่พื้นดินก๊าซในบอลลูนมีอุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส และมีความดันเกจ 260 กิโลพาสคาล เมื่อปล่อยให้ลอยขึ้นไปสูง 5.0 กิโลเมตร ซึ่งความดันบรรยากาศมีค่าเท่ากับ 60 กิโลพาสคาล พบว่าอุณหภูมิก๊าซในบอลลูนเปลี่ยนเป็น -23 องศาเซลเซียส ความดันเกจของก๊าซในบอลลูนมีค่ากี่กิโลพาสคาล กำหนดให้ ความดันบรรยากาศที่พื้นดินเท่ากับ 100 กิโลพาสคาล

A. 217 B. 240 C. 300 D. 372

18. แท่งวัสดุ 2 ชนิดยึดติดกันเป็นเส้นตรงยาวเท่ากัน 20π เซนติเมตร ดังรูปซ้าย เมื่อได้รับความร้อนจนอุณหภูมิเปลี่ยนไป 80 องศาเซลเซียส เกิดการงอเป็นวงกลม ดังรูปขวา ถ้ารัศมีวงกลมของวัสดุทั้งสองมีค่าต่างกัน 0.20 มิลลิเมตร จงหาผลต่างของสัมประสิทธิ์ของการขยายตัวเชิงเส้นของวัสดุทั้งสองนี้ ในหน่วย เคลวิน⁻¹



A. 1.2×10^{-1} B. 2.5×10^{-5} C. 4×10^{-6} D. 3×10^{-7}

19. กระจกทรงกระบอกสูง 20 เซนติเมตร ฝาครอบมวลงน้อยมากมีพื้นที่หน้าตัด 40 ตารางเซนติเมตร ภายในบรรจุก๊าซจำนวน $\frac{1}{83}$ โมล โดยที่ความดันของก๊าซในกระป๋องมีขนาดน้อยกว่าความดันบรรยากาศ ฝาครอบถูกกดให้ปิดอยู่ได้ด้วยความดันอากาศเพียงอย่างเดียว จากการทดลองพบว่า เราจะต้องใช้แรงขนาด 240 นิวตัน ในการยกฝาครอบขึ้น จงหาอุณหภูมิของก๊าซในกระป๋องในหน่วยเคลวิน กำหนดให้ความดันบรรยากาศมีค่าเท่ากับ 100 กิโลพาสคาล

- A. 320 B. 480 C. 800 D. 1600

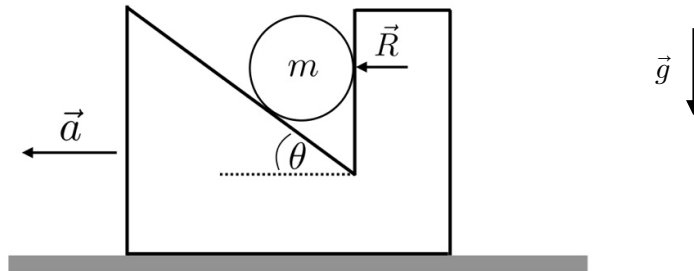
20. วัตถุและฉากอยู่ห่างกัน 25 เซนติเมตร จะต้องวางเลนส์นูนที่มีความยาวโฟกัส 6 เซนติเมตร ห่างจากวัตถุเป็นระยะเท่าใดในหน่วยเซนติเมตร จึงจะทำให้เกิดภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าวัตถุได้ชัดเจนบนฉาก

- A. 5 B. 8 C. 10 D. 15

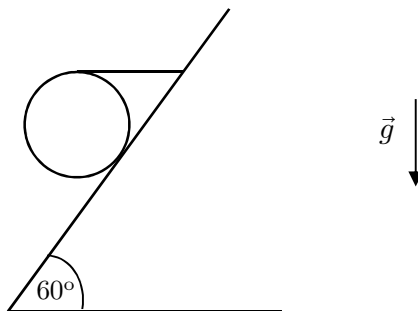
ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ จำนวน 10 ข้อ (50 คะแนน)

ข้อที่ 1 บั้งไฟเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร่ง 9.8 m/s^2 ในทิศขึ้นเป็นเวลา 10 วินาที เชื้อเพลิงก็หมด บั้งไฟขึ้นไปได้สูงที่สุดเป็นระยะทางกี่เมตร

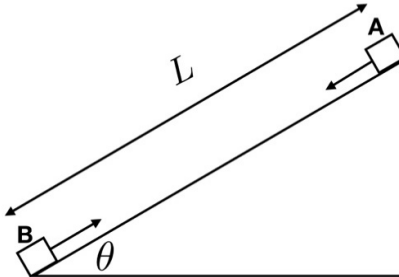
ข้อที่ 2 จากรูป ระบบเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง \vec{a} ถ้าทุกผิวไม่มีแรงเสียดทาน จงหาขนาดของแรง \vec{R} ที่ผนังแนวตั้งกระทำต่อก้อนกลม m เมื่อ θ คือมุมที่พื้นเอียงทำกับแนวนอน



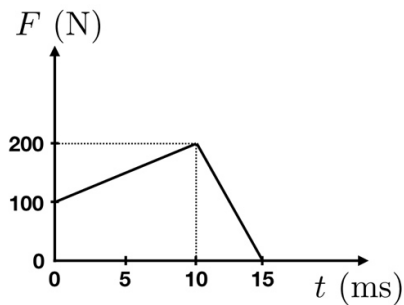
ข้อที่ 3 ทรงกระบอกรัศมี R อยู่ในสมดุลบนพื้นเอียงซึ่งทำมุม 60° กับพื้นราบ ได้ด้วยเชือกที่ยึดทรงกระบอกกลมไว้กับพื้นเอียงและแรงเสียดทานระหว่างพื้นเอียงกับทรงกระบอก โดยเชือกอยู่ในแนวนอนดังรูป จงหาว่าแรงดึงในเส้นเชือกมีขนาดเป็นกี่เท่าของน้ำหนักของทรงกระบอก



- ข้อที่ 4** พื้นเอียงสั้นยาว L ทำมุม θ กับแนวระดับ ปล่อยมวล A จากหยุดนิ่งให้เคลื่อนที่ลงจากปลายบนของพื้นเอียง ขณะเดียวกันก็ติดมวล B ให้เคลื่อนที่ขึ้นจากปลายล่างของพื้นเอียง พบว่ามวลทั้งสองชนกันที่ตรงกึ่งกลางความยาวของพื้นเอียงพอดี จงหาอัตราเร็วต้นของมวล B

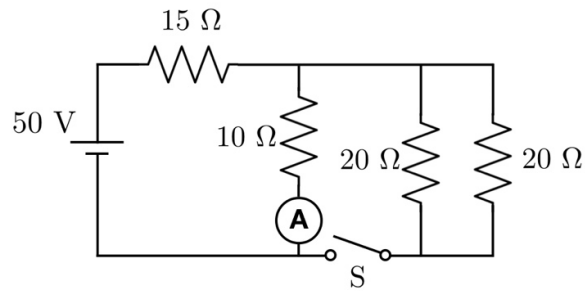


- ข้อที่ 5** ลูกเทนนิสมวล 50 กรัม มีความเร็วต้นขนาด 8.0 เมตรต่อวินาที ถูกตีสวนไปด้วยไม้เทนนิส กราฟของแรง (F) ที่กระทำต่อลูกเทนนิส กับเวลา (t) มีลักษณะดังรูป โดยไม้เริ่มกระทบลูกเทนนิสที่เวลา $t = 0$ จงหาขนาดของความเร็วของลูกเทนนิสหลังถูกตีออกไป ในหน่วยเมตรต่อวินาที

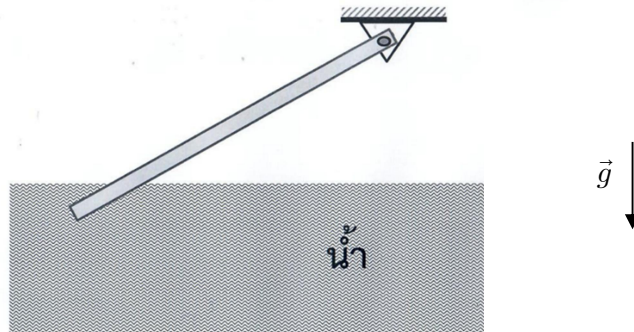


- ข้อที่ 6** ดึงวัตถุมวล 1.0 กิโลกรัม จากหยุดนิ่งให้ขึ้นไปแนวตั้งด้วยแรงคงตัวขนาด 20 นิวตัน เป็นระยะทาง 5.0 เมตร วัตถุมีพลังงานจลน์เพิ่มขึ้นกี่จูล

ข้อที่ 7 จากวงจรไฟฟ้าดังรูป เมื่อสับสวิตช์ (S) ลง (ปิดวงจร) ค่าที่อ่านได้จากแอมมิเตอร์จะเปลี่ยนแปลงจากเดิมอย่างไร เมื่อเทียบกับตอนที่ยังไม่สับสวิตช์ลง (เพิ่มขึ้น หรือ เท่าเดิม หรือ ลดลง ก็แอมแปร์)



ข้อที่ 8 ยึดปลายด้านหนึ่งของแท่งไม้บางยาว 60 cm ไว้กับแกนหมุน และปล่อยให้ปลายอีกด้านจมอยู่ในน้ำ ดังรูป พบว่าส่วนที่จมน้ำมีความยาว 20 cm จงหาว่าน้ำมีความหนาแน่นเป็นกี่เท่าของแท่งไม้



ข้อที่ 9 ภาชนะใบหนึ่งมีผนังและฝาที่ทำจากฉนวนความร้อน บรรจุน้ำ 300 มิลลิลิตร และน้ำแข็ง 200 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส อยู่ภายใน เมื่อใส่โลหะชนิดหนึ่งมวล 1,000 กรัม ลงไปแล้วปิดฝา พบว่า อุณหภูมิสุดท้ายของของทั้งหมดในภาชนะเป็น 10 องศาเซลเซียส จงหาอุณหภูมิของโลหะก่อนที่จะใส่ลงไป ในหน่วยองศาเซลเซียส

กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ $4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำเท่ากับ 335 J/g และความร้อนจำเพาะของโลหะเท่ากับ $2.0 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$

ข้อที่ 10 อุปกรณ์ขยายลำแสงระบบหนึ่งประกอบด้วยเลนส์เว้าและเลนส์นูนตั้งรูป โดยแสงที่เข้าสู่ระบบเลนส์และออกจากระบบเลนส์นี้เป็นแสงขนาน

(ก) จงลากเส้นแสดงรังสีของแสงระหว่างเลนส์ทั้งสอง จำนวน 3 เส้น (วาดลงในกระดาษสรุปคำตอบ)

(ข) ถ้าเลนส์เว้ามีความยาวโฟกัส 4.0 cm และ เลนส์นูนมีความยาวโฟกัส 12 cm จะต้องวางเลนส์ทั้งสองนี้ให้ห่างกันกี่เซนติเมตร จึงจะทำให้ขยายลำแสงได้ตั้งรูป

