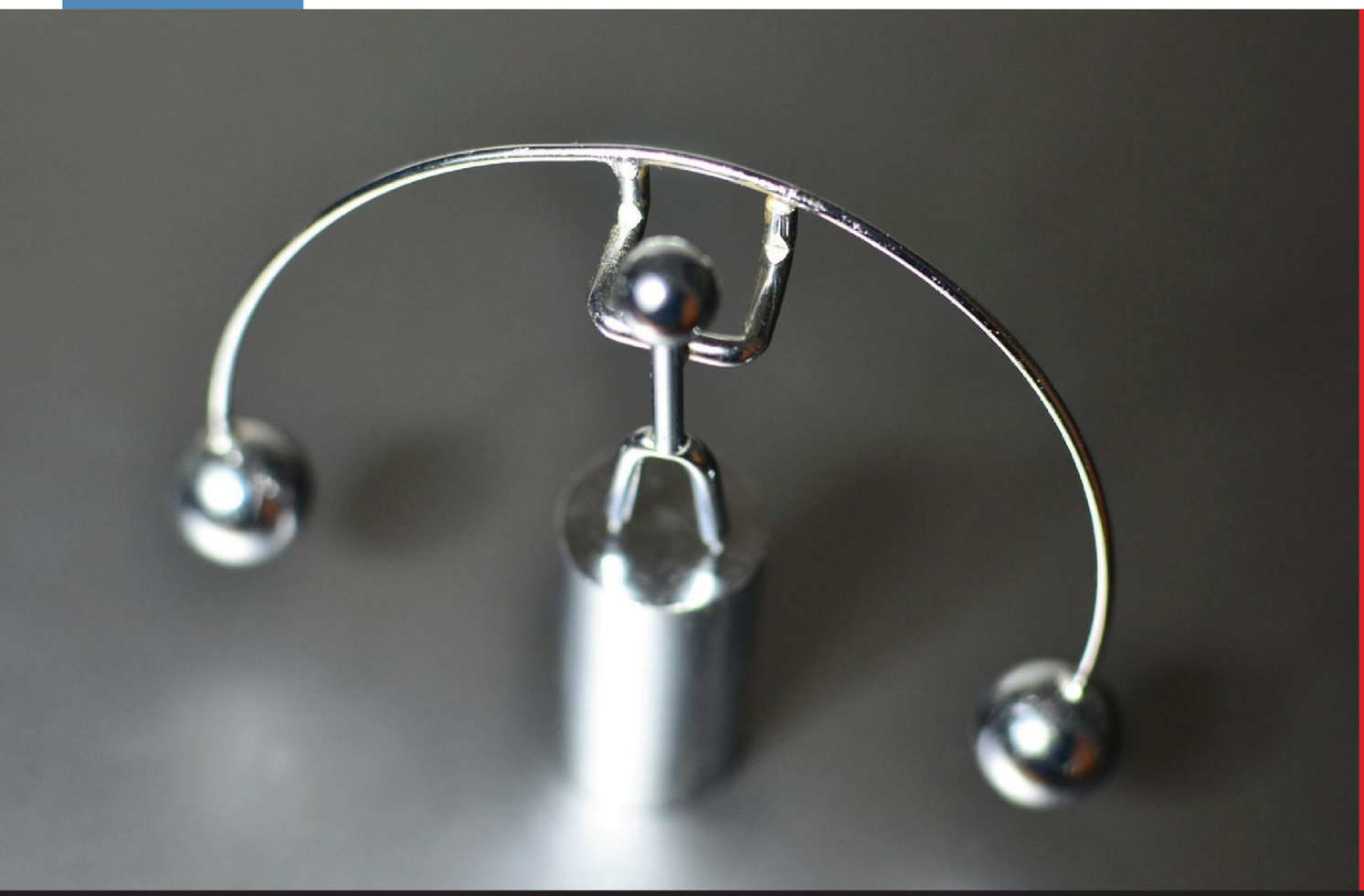
ideal Online

IDEAL PHYSICS

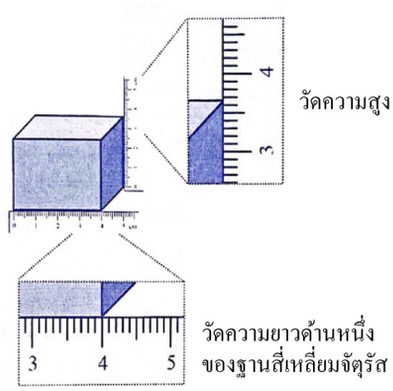


ติวสรุป
Physics: A-Level'67

Presented By PEERA B.BUPPAJARN

'65 1. วัดขนาดของวัตถุปริซึมสี่เหลี่ยมที่มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังภาพ ปริซึมนี้มีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยคำนึงถึงเลขนัยสำคัญ กำหนดให้ อ่านค่าความสูงและความยาวจากภาพที่ขยายเท่านั้น

1. 53.29
2. 53.3
3. 58
4. 58.4
5. 58.40



'66 2. นักเรียนทดลองปล่อยวัตถุให้เริ่มเคลื่อนที่จากพื้นเอียงลื่นไปยังพื้นราบที่มีความฝืด และบันทึกเวลาที่วัตถุเริ่มเคลื่อนที่จนหยุดนิ่ง จำนวน 4 ครั้ง ได้ดังนี้ 12.24 12.06 11.98 และ 12.02 วินาที ข้อใดเป็นการรายงานเวลาที่วัตถุเคลื่อนที่ในรูปค่าเฉลี่ย $(\bar{x})$ และค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย $(\Delta\bar{x})$ ที่ถูกต้องตามหลักการรายงานผลการวัด

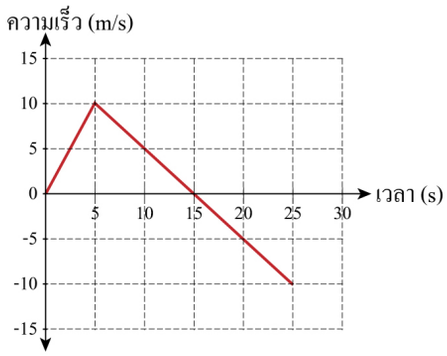
กำหนดให้

- $\Delta\bar{x} = \frac{x_{max} - x_{min}}{2}$

  เมื่อ x_{max} และ x_{min} คือค่ามากที่สุดและน้อยที่สุดที่วัดได้ ตามลำดับ
- บันทึกค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยด้วยเลขนัยสำคัญจำนวน 1 ตัว

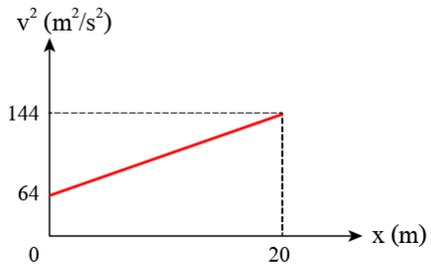
1. 12.1 ± 0.1 วินาที
2. 12.08 ± 0.1 วินาที
3. 12.075 ± 0.13 วินาที
4. 12.075 ± 0.1 วินาที
5. 12.0 ± 0.1 วินาที

'65 3. วัตถุเคลื่อนที่ในแนวตรงโดยเริ่มจากหยุดนิ่ง ซึ่งความเร็ว ณ เวลาต่างๆ แสดงได้ดังกราฟ ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุนี้ในช่วงเวลา t = 5 s ถึง t = 25 s มีขนาดกี่เมตรต่อวินาที^{2}



'66 **4.** วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัวซึ่งมีทิศทางเดียวกับความเร็ว กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของความเร็วยกกำลังสอง (v^2) และตำแหน่ง (x) ของวัตถุ เป็นดังรูป หลังจากวัตถุเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่ง x = 0 m เป็นเวลา 10 วินาที ขนาดของการกระจัดของวัตถุนั้นมีค่ากี่เมตร

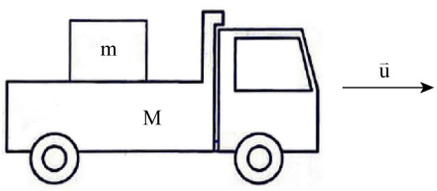
1. 85
2. 90
3. 180
4. 260
5. 740



'65 **5.** รถบรรทุกมวล M ขนตู้มวล m บนกระบะ เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น $\bar{u}$ ดังภาพ กำหนดให้ μ_k เป็นสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างตู้และพื้นกระบะรถบรรทุก
μ_s เป็นสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างตู้และพื้นกระบะรถบรรทุก
g เป็นขนาดของความเร่งโน้มถ่วง

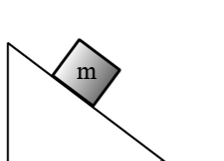
ถ้าต้องการให้รถหยุดนิ่งโดยที่ตู้ยังนิ่งเทียบกับรถ ระยะทางที่สั้นที่สุดตั้งแต่เริ่มเบรกจนกระทั่งรถหยุดนิ่งเป็นเท่าใด

1. $\frac{u^2}{2\mu_s g}$
2. $\frac{u^2}{2\mu_k g}$
3. $\frac{u^2}{(\mu_k+\mu_s)g}$
4. $\left(\frac{M+m}{m}\right)\frac{u^2}{2\mu_s g}$
5. $\left(\frac{M+m}{m}\right)\frac{u^2}{2\mu_k g}$



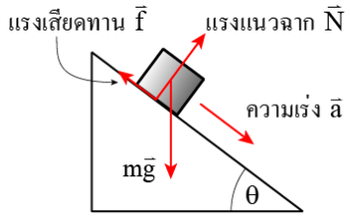
'66 6. นักเรียนคนหนึ่งศึกษาเรื่องแรงเสียดทานของวัตถุบนพื้นเอียง โดยทำแบบฝึกหัดข้อหนึ่งดังนี้

แบบฝึกหัด
วัตถุมวล m กำลังไถลลงพื้นเอียงฝืด ที่ทำมุม θ กับแนวระดับ ดังภาพ วัตถุมีความเร่งเท่าใด
กำหนดให้ g เป็นขนาดของความเร่งโน้มถ่วง
$\cos\theta = 0.8$ และ $\sin\theta = 0.6$
สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างวัตถุกับพื้นเอียงเท่ากับ 0.5
สัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างวัตถุพื้นเอียงเท่ากับ 0.4



นักเรียนแสดงวิธีคิดตามลำดับบรรทัด ดังนี้

วิธีทำ กำหนดให้ทิศทางลงขนานพื้นเอียงเป็น + และทิศทางขึ้นขนานพื้นเอียงเป็น -
แผนภาพวัตถุอิสระ



หา a จากกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
โดยให้ g f และ a เป็นขนาดของ $\bar{g}$ $\bar{f}$ และ $\bar{a}$ ตามลำดับ

$$mg\sin\theta - f = ma \quad \text{..... บรรทัดที่ 1}$$
$$mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta = ma \quad \text{..... บรรทัดที่ 2}$$
$$(g)(0.6) - (0.5)(g)(0.8) = a \quad \text{..... บรรทัดที่ 3}$$
$$a = 0.2g$$

ตอบ วัตถุไถลลงพื้นเอียงด้วยความเร่ง $a = 0.2g$

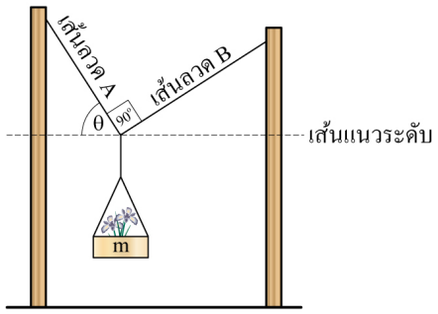
จากวิธีคิดของนักเรียนข้างต้น ข้อใดระบุจุดที่ผิดพลาด เหตุผลที่ผิดพลาด และการแก้ไข ได้ถูกต้อง

จุดที่ผิดพลาด	เหตุผลที่ผิดพลาด	การแก้ไข
1. แผนภาพวัตถุอิสระ	เขียนทิศของ $\bar{N}$ ผิด	เขียน $\bar{N}$ ให้มีทิศทางตรงข้าม $m\bar{g}$
2. แผนภาพวัตถุอิสระ	เขียนทิศของ $m\bar{g}$ ผิด	เขียน $m\bar{g}$ ให้มีทิศทางตรงข้าม $\bar{N}$
3. บรรทัดที่ 1	เขียนสมการผิด	$mg\sin\theta + f = ma$
4. บรรทัดที่ 2	แทนค่า f ผิด	$f = \mu mg\sin\theta$
5. บรรทัดที่ 3	แทนค่า μ ผิด	$\mu = 0.4$

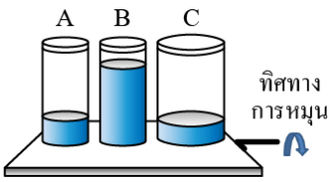
'66 7. ปล่อยวัตถุหนึ่งให้ตกในบริเวณที่มีสนามโน้มถ่วงคงตัวใกล้ผิวโลก พบว่าวัตถุตกถึงพื้นในเวลา 1.0 วินาที เมื่อวัตถุนี้ถูกปล่อยจากระดับความสูงเดียวกันใกล้ผิวดาวเคราะห์ A พบว่า วัตถุตกถึงพื้นในเวลา 5.0 วินาที ถ้ารัศมีดาวเคราะห์ A มีค่า 10 เท่าของรัศมีโลก มวลดาวเคราะห์ A จะเป็นกี่เท่าของมวลโลก
กำหนดให้ การเคลื่อนที่ของวัตถุพิจารณาเฉพาะผลจากแรงโน้มถ่วงนั้น

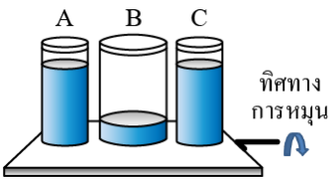
'65 **8.** กระถางต้นไม้มวล m ถูกแขวนอยู่บนเส้นลวดสองเส้นคือ A และ B ซึ่งยึดติดกับเสาสองต้น โดยมุมที่เส้นลวด A กระทำกับเส้นแนวระดับเท่ากับ θ และเส้นลวด A และ B ทำมุมกัน 90 องศา ดังภาพ กำหนดให้ g เป็นขนาดของความเร่งโน้มถ่วง ขนาดของแรงดึงในเส้นลวด B มีค่าเท่าใด

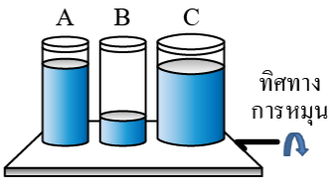
1. $mg \sin\theta$
2. $mg \cos\theta$
3. $mg \tan\theta$
4. $mg/\sin\theta$
5. $mg/\tan\theta$

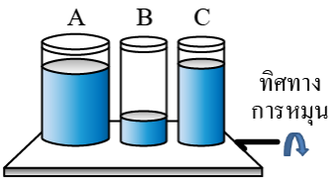


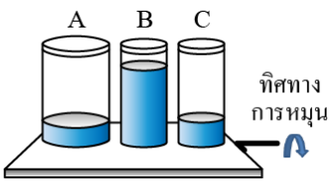
'66 **9.** นำภาชนะทรงกระบอกมวลน้อยมาก A B และ C ที่ทำมาจากวัสดุชนิดเดียวกัน ใส่น้ำในปริมาณต่างๆ โดยน้ำในภาชนะ A และ C มีระดับความสูงเท่ากัน จากนั้น ปิดฝาและวางภาชนะทั้ง 3 ใบ บนแผ่นไม้ที่มีความฝืดเพื่อไม่ให้ภาชนะไถล และมีก้านสำหรับปรับมุมเอียง เมื่อหมุนก้านหมุนจนแผ่นไม้เอียงมากขึ้น พบว่า ภาชนะที่ล้มลงจากก่อนไปหลัง เรียงลำดับได้ดังนี้ ภาชนะ B ภาชนะ A ภาชนะ C จากข้อมูล ระดับน้ำและขนาดของภาชนะทั้ง 3 ใบ ที่เป็นไปได้เป็นดังข้อใด

1. 

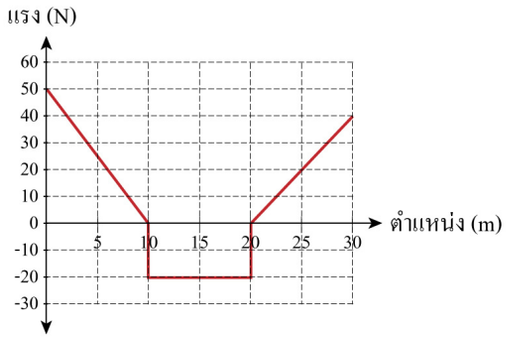
2. 

3. 

4. 

5. 

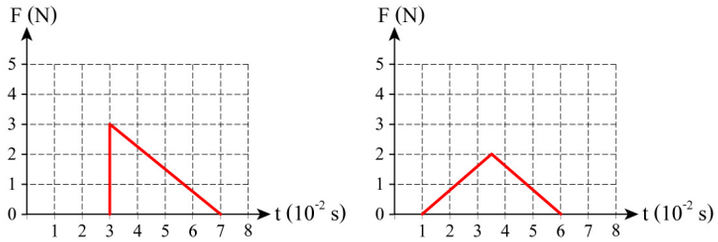
'65 10. ออกแรงทิศทางขนานกับพื้นกระทำต่อวัตถุให้เคลื่อนที่ไปบนพื้นระดับ เป็นระยะทาง 30 เมตร ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับตำแหน่งของวัตถุขึ้นนี้ เป็นดังกราฟ ถ้าแรงนี้กระทำต่อวัตถุเป็นเวลา 10 วินาที กำลังเฉลี่ยของแรงนี้ มีค่ากี่วัตต์



'66 11. ดันวัตถุที่อยู่บนพื้นลื่นและอยู่ชิดกับปลายด้านหนึ่งของสปริง ที่มีค่าคงตัวสปริง k ทำให้สปริงหดเป็นระยะ x จากตำแหน่งสมดุล จากนั้นปล่อยให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่ ดังภาพ พบว่า เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุลของสปริง วัตถุมีอัตราเร็วเป็น v และเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ต่อไปบนพื้นฝืด จะเคลื่อนที่ได้เป็นระยะทาง s ก่อนจะหยุดนิ่ง กำหนดให้ g เป็นขนาดของความเร่งโน้มถ่วง , μ_k เป็นสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ ระหว่างวัตถุกับพื้นฝืด วัตถุมีขนาดเล็กมาก จึงไม่พิจารณาขนาดของวัตถุ ระยะทาง s ที่วัตถุนี้เคลื่อนที่ได้มีค่าเท่าใด

1. $\frac{kx^2}{2\mu_k g}$
2. $\frac{v^2}{\mu_k g}$
3. $\frac{v^2}{2kx}$
4. $\frac{v^2}{2\mu_k g}$
5. $\frac{2\mu_k g}{k}$

'65 **12.** ออกแรงกระทำต่อวัตถุ 2 ครั้ง ได้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรง F ที่กระทำต่อวัตถุกับเวลา t ดังภาพ กำหนดให้ ขณะที่วัตถุถูกแรงกระทำมวลของวัตถุและทิศทางของแรงไม่เปลี่ยนแปลง



ข้อใดเปรียบเทียบขนาดของการดลครั้งที่ 1 (I_1) และครั้งที่ 2 (I_2) ได้ถูกต้อง

1. I_1 มากกว่า I_2 เพราะพื้นที่ใต้กราฟของครั้งที่ 1 มากกว่าครั้งที่ 2
2. I_1 มากกว่า I_2 เพราะขนาดของแรงสูงสุดของครั้งที่ 1 มากกว่าของครั้งที่ 2
3. I_2 มากกว่า I_1 เพราะแรงเฉลี่ยของครั้งที่ 2 มากกว่าครั้งที่ 1
4. I_2 มากกว่า I_1 เพราะช่วงเวลาที่วัตถุถูกแรงกระทำของครั้งที่ 2 มากกว่าของครั้งที่ 1
5. I_2 มากกว่า I_1 เพราะขนาดของแรงของครั้งที่ 2 ลดลงจากจุดสูงสุดเร็วกว่าของครั้งที่ 1

'66 **13.** นักเรียนคนหนึ่งออกแบบขั้นตอนการศึกษาเรื่องการชนแบบยืดหยุ่นของวัตถุที่มีมวลต่างกัน ดังนี้

(1) เตรียมรถทดลองที่เหมือนกัน 2 คัน ติดแถบกระดาษที่ต่ออยู่กับเครื่องเคาะสัญญาณเวลากับรถทั้งสองคัน และติดดินน้ำมันไว้ที่รถคันที่ 2 ดังภาพ

(2) วางแท่งเหล็กที่มวลเท่ากันจำนวน 1 แท่งบนรถทั้งสองคัน และวางรถบนพื้นระดับ

(3) กดสวิตช์ให้เครื่องเคาะสัญญาณเวลาทำงาน และผลักรถคันที่ 1 ให้เข้าชนรถคันที่ 2 สังเกตการเคลื่อนที่และหาอัตราเร็วก่อนและหลังการชนของรถทั้งสองคัน

จากการออกแบบพบว่าไม่สามารถใช้ศึกษาเรื่องที่ต้องการได้ จึงเสนอวิธีปรับปรุงดังนี้

ก. ปรับปรุงขั้นตอน (1) โดยเอาดินน้ำมันออกและติดสปริงแทน

ข. ปรับปรุงขั้นตอน (2) โดยวางแท่งเหล็กบนรถคันที่ 1 เพียงคันเดียว

ค. ปรับปรุงขั้นตอน (3) โดยออกแรงผลักรถคันที่ 2 ให้เข้าชนรถคันที่ 1 ที่อยู่นิ่ง

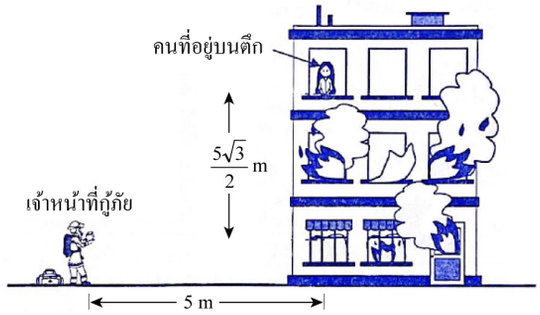
นักเรียนต้องปรับปรุงตามข้อใดจึงใช้ศึกษาเรื่องที่ต้องการได้

กำหนดให้ ไม่มีการสูญเสียพลังงานเนื่องจากแรงเสียดทาน ดินน้ำมันและสปริงมีมวลน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับรถทดลอง

1. ก. เท่านั้น
2. ค. เท่านั้น
3. ก. และ ข. เท่านั้น
4. ข. และ ค. เท่านั้น
5. ก. ข. และ ค.

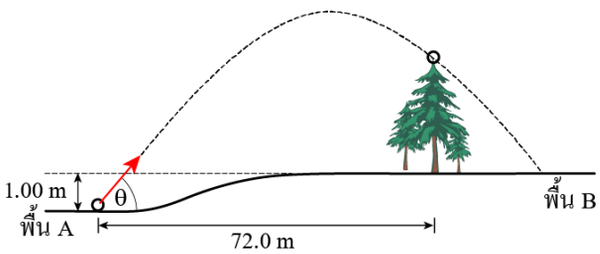
'65 **14.** เจ้าหน้าที่กู้ภัยต้องการโยนอุปกรณ์ให้คนที่อยู่ในตึกซึ่งอยู่ห่าง 5 เมตร และอยู่สูง $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ เมตร ดังภาพ กำหนดให้ ไม่คิดแรงต้านอากาศ เจ้าหน้าที่กู้ภัยต้องโยนอุปกรณ์ด้วยมุมกี่องศาเทียบกับแนวระดับ เพื่อให้อุปกรณ์ขณะรับมีความเร็วในแนวดิ่งเป็นศูนย์

1. 30
2. 37
3. 45
4. 53
5. 60



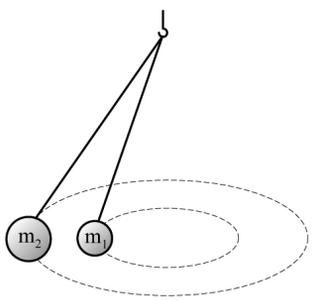
'66 **15.** นักกอล์ฟตีลูกกอล์ฟขึ้นจากพื้น A ในทิศทำมุม θ กับแนวระดับ พบว่า เมื่อเวลาผ่านไป 4.00 วินาที ลูกกอล์ฟผ่านยอดต้นไม้พอดี ซึ่งต้นไม้อยู่บนพื้น B ที่อยู่สูงกว่าพื้น A 1.00 เมตร และอยู่ห่างออกไป 72.0 เมตร จากจุดตีลูกกอล์ฟ ดังภาพ กำหนดให้ $\sin\theta = 0.800$ และ $\cos\theta = 0.600$ ไม่คิดแรงต้านอากาศ และไม่คิดขนาดของลูกกอล์ฟ ยอดต้นไม้อยู่สูงจากพื้น B กี่เมตร

1. 7.4
2. 10.6
3. 16.6
4. 17.6
5. 18.6



'65 **16.** ลูกกลมมวล m_1 มีมวลเป็นครึ่งหนึ่งของ m_2 ถูกผูกด้วยเชือกที่ยาวไม่เท่ากัน ไว้ที่จุดตรึงหนึ่ง เมื่อแกว่งลูกกลมทั้งสองลูกให้เริ่มเคลื่อนที่พร้อมกันเป็นวงกลมในระนาบเดียวกัน และมีจุดศูนย์กลางร่วมกัน พบว่า รัศมีการเคลื่อนที่ของลูกกลม m_2 มีค่าเป็นสองเท่าของรัศมีการเคลื่อนที่ของลูกกลม m_1 ดังภาพ ข้อใดถูกต้อง

1. คาบของ m_1 มีค่าน้อยกว่าคาบของ m_2
2. ความถี่เชิงมุมของ m_1 มีค่าน้อยกว่าความถี่เชิงมุมของ m_2
3. อัตราเร็วเชิงมุมของ m_1 มีค่าเท่ากับอัตราเร็วเชิงมุมของ m_2
4. อัตราเร็วเชิงเส้นของ m_1 มีค่าเท่ากับอัตราเร็วเชิงเส้นของ m_2
5. แรงสู่ศูนย์กลางของ m_1 มีค่ามากกว่าแรงสู่ศูนย์กลางของ m_2

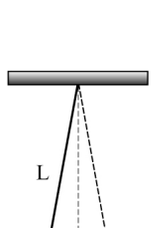


'65 **17.** แกว่งลูกตุ้มมวล m ที่ผูกเชือกยาว L ให้เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ระหว่าง จุด A และ B ดังภาพ พบว่า ลูกตุ้มแกว่งครบ 10 รอบ ใช้เวลา 2π วินาที พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. ที่จุด A และ B ขนาดของความเร็วมีค่าเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์
ข. เมื่อแกว่งลูกตุ้มมวล m ที่ผูกเชือกยาว L คาบการแกว่ง เท่ากับ 0.2π วินาที
ค. เมื่อแกว่งลูกตุ้มมวล 2m ที่ผูกเชือกยาว L ความถี่เชิงมุมมากกว่า เมื่อแกว่งลูกตุ้มมวล m ที่ผูกเชือกยาว 2L

ข้อความใดถูกต้อง

1. ก. เท่านั้น
2. ข. เท่านั้น
3. ค. เท่านั้น
4. ก. และ ข.
5. ข. และ ค.

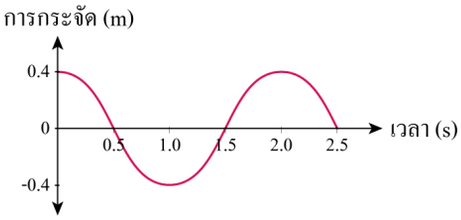


'66 **18.** วัตถุมวล 0.20 กิโลกรัม อยู่นิ่งบนพื้นลื่น ติดอยู่ที่ปลายด้านหนึ่งของสปริง ที่มีค่าคงตัวสปริงเท่ากับ 5.0 นิวตันต่อเมตร และปลายอีกด้านของสปริง ยึดติดกับกำแพง เมื่อดึงวัตถุให้สปริงยืดออกจากตำแหน่งสมดุล แล้วปล่อยให้วัตถุเคลื่อนที่กลับไป-กลับมาแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย วัตถุจะมีความถี่ค่าหนึ่ง วัตถุจะเกิดการสั่นพ้องได้ ต้องถูกแรงกระตุ้นด้วยความถี่กี่รอบต่อวินาที และถ้าเพิ่มมวลของวัตถุให้มากขึ้น คาบของการเคลื่อนที่จะเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับก่อนเพิ่มมวล

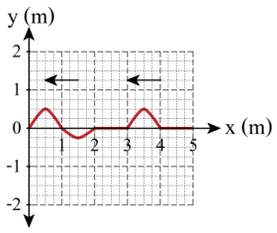
	ความถี่ของแรงกระตุ้น (รอบต่อวินาที)	คาบของการเคลื่อนที่เมื่อเพิ่มมวลของวัตถุ (เทียบกับก่อนเพิ่มมวล)
1.	$\frac{0.10}{\pi}$	ลดลง
2.	$\frac{0.10}{\pi}$	เพิ่มขึ้น
3.	$\frac{5.0}{2\pi}$	เท่าเดิม
4.	$\frac{5.0}{2\pi}$	ลดลง
5.	$\frac{5.0}{2\pi}$	เพิ่มขึ้น

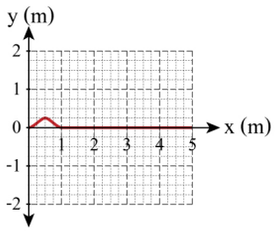
'65 1. คลื่นกลเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 2.0 เมตรต่อวินาที เมื่อพิจารณาอนุภาคหนึ่งที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งในตัวกลาง พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดกับเวลาเป็นดังกราฟ ณ เวลาหนึ่งๆ อนุภาคสองอนุภาคใดๆ ในตัวกลางที่มีเฟสต่างกัน $\pi/4$ เรเดียน จะอยู่ห่างกันกี่เมตร

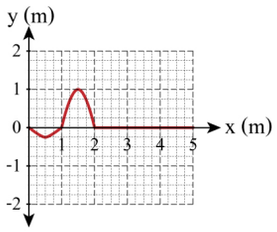
1. 0.1
2. 0.125
3. 0.25
4. 0.5
5. 1.0

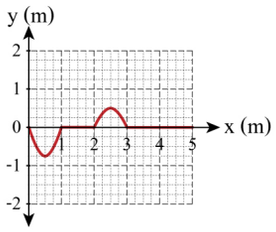


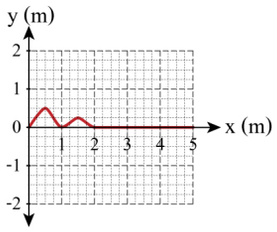
'65 2. ปลายเชือกด้านซ้ายของเชือกเส้นหนึ่งถูกตรึงอยู่กับที่ เมื่อสะบัดปลายเชือกด้านขวา ทำให้เกิดคลื่นในเส้นเชือก 2 คลื่นที่มีรูปร่างต่างกัน เคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกันด้วยอัตราเร็วเท่ากัน 1 เมตรต่อวินาที รูปร่างคลื่น ณ เวลาหนึ่ง เป็นดังภาพ ข้อใดแสดงรูปร่างของคลื่นเมื่อเวลาผ่านไป 2 วินาที ได้ถูกต้อง

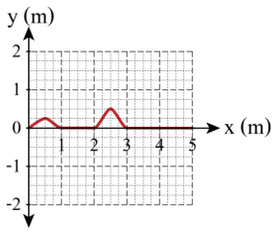


1.


2.


3.


4.


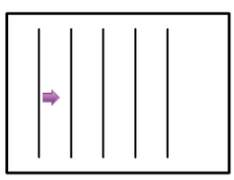
5.


'66 **3.** คลื่นผิวน้ำหน้าตรงเคลื่อนที่จากบริเวณ A เข้าสู่บริเวณ B และเกิดการหักเห ซึ่งคลื่นมีมุมตกกระทบ 30 องศา และมุมหักเห θ โดยบริเวณ A สันคลื่นที่อยู่ถัดกันมีระยะห่าง 10 เซนติเมตร และคลื่นมีอัตราเร็ว 25 เซนติเมตรต่อวินาที กำหนดให้ $\sin\theta = 0.60$ และ $\cos\theta = 0.80$ เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าไปยังบริเวณ B สันคลื่นที่อยู่ถัดกันอยู่ห่างกันกี่เซนติเมตร และคลื่นมีอัตราเร็วกี่เซนติเมตรต่อวินาที

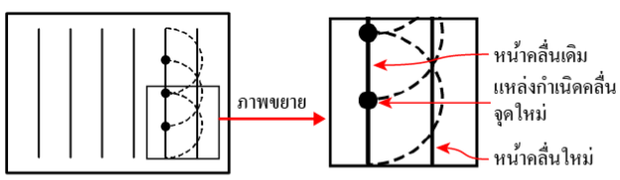
	ระยะห่างของสันคลื่นที่อยู่ถัดกัน (เซนติเมตร)	อัตราเร็วของคลื่น (เซนติเมตรต่อวินาที)
1.	8	21
2.	8	30
3.	12	21
4.	12	30
5.	12	40

'66 **4.** นักเรียนกลุ่มหนึ่งศึกษาเรื่องคลื่นผิวน้ำ โดยทำให้เกิดคลื่นหน้าตรงบนถาดคลื่น พบว่า เกิดคลื่นเคลื่อนที่บนผิวน้ำซึ่งหน้าคลื่นเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 40 เซนติเมตร ภายในระยะเวลา 1 วินาที วาดภาพแสดงคลื่นผิวน้ำ ณ เวลาหนึ่งได้ดังภาพที่ 1 จากนั้นนักเรียนวาดภาพหน้าคลื่นใหม่ที่เกิดขึ้นจากหน้าคลื่นเดิมดังภาพที่ 2 และระบุว่ารัศมีของหน้าคลื่นวงกลมเล็ก ๆ (เส้นประ) มีขนาดเท่ากับความยาวคลื่นของคลื่นผิวน้ำ คลื่นผิวน้ำนี้มีความถี่กี่เฮิรตซ์และภาพหน้าคลื่นใหม่ที่นักเรียนวาดถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด

	ความถี่ (เฮิรตซ์)	ความถูกต้องของภาพหน้าคลื่นใหม่
1.	1	ไม่ถูกต้อง เพราะหน้าคลื่นใหม่ต้องเกิดจากการลากเส้นสัมผัสที่เชื่อมหน้าคลื่นวงกลมเล็ก ๆ
2.	4	ไม่ถูกต้อง เพราะหน้าคลื่นใหม่ต้องเกิดจากการลากเส้นสัมผัสที่เชื่อมหน้าคลื่นวงกลมเล็ก ๆ
3.	4	ถูกต้อง เพราะหน้าคลื่นใหม่ต้องเกิดจากการลากเส้นเชื่อมจุดตัดระหว่างหน้าคลื่นวงกลมเล็ก ๆ
4.	5	ไม่ถูกต้อง เพราะหน้าคลื่นใหม่ต้องเกิดจากการลากเส้นสัมผัสที่เชื่อมหน้าคลื่นวงกลมเล็ก ๆ
5.	5	ถูกต้อง เพราะหน้าคลื่นใหม่ต้องเกิดจากการลากเส้นเชื่อมจุดตัดระหว่างหน้าคลื่นวงกลมเล็ก ๆ

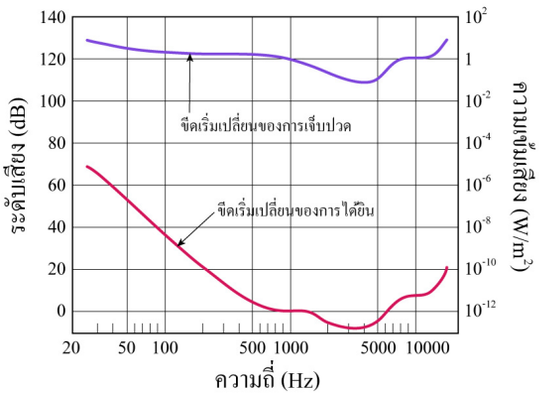


ภาพที่ 1 แสดงคลื่นผิวน้ำหน้าตรง โดยเส้นตรงแทนสันคลื่นและลูกศรแทนทิศทางการแผ่ของคลื่น



ภาพที่ 2 แสดงหน้าคลื่นใหม่ของคลื่นผิวน้ำ และภาพขยายแสดงจุดตัดระหว่างหน้าคลื่นที่นักเรียนวาด

'65 1. ในการเตรียมงานจุดพลุใกล้ชุมชนหนึ่ง ผู้จัดงานทำการตรวจสอบระดับเสียง โดยทดสอบจุดพลุที่ทำให้เกิดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 1000 เฮิรตซ์ ในสถานที่เตรียมจัดงาน พบว่า ที่ระยะห่างจากจุดที่ทดสอบ 15 เมตร วัดระดับเสียงได้ 140 เดซิเบล กำหนดให้ ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงและความเข้มเสียงกับความถี่ที่คนในชุมชนนี้ได้ยินเป็นดังกราฟ จากผลการทดสอบและกราฟข้างต้น บริเวณที่จุดพลุควรอยู่ห่างจากชุมชนอย่างน้อยที่สุดกี่เมตร คนในชุมชนจึงได้ยินเสียงที่ระดับเสียงไม่เกินขีดเริ่มเปลี่ยนของการเจ็บปวด



1. 1.3 x 10
2. 1.3 x 10^2
3. 1.5 x 10^2
4. 1.5 x 10^3
5. 1.5 x 10^8

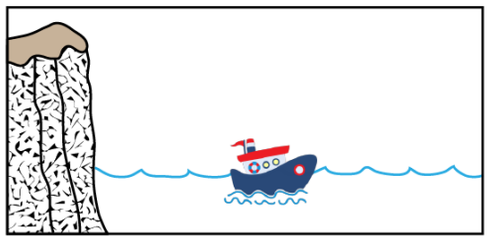
'65 2. นักเรียนศึกษาการบีตของเสียงระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงหนึ่งที่มีความถี่ 435 เฮิรตซ์ กับส้อมเสียง 4 อัน ที่มีความถี่ของเสียงดังตาราง ถ้าต้องการให้เกิดบีตระหว่างเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงกับเสียงจากการเคาะส้อมเสียง 1 อัน โดยมีความถี่บีต = 5 เฮิรตซ์ ควรเลือกใช้ส้อมเสียงใด และเสียงดังกล่าวจะมีเสียงดังเป็นจังหวะกี่ครั้งใน 2 วินาที

1. ส้อมเสียง A และ 5 ครั้ง
2. ส้อมเสียง B และ 5 ครั้ง
3. ส้อมเสียง C และ 10 ครั้ง
4. ส้อมเสียง D และ 5 ครั้ง
5. ส้อมเสียง D และ 10 ครั้ง

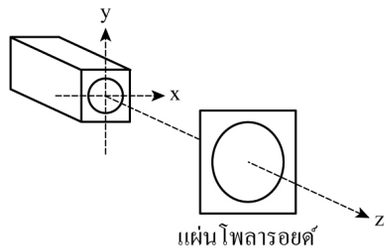
ส้อมเสียง	ความถี่ (เฮิรตซ์)
A	425
B	430
C	440
D	445

'66 3. เรือลำหนึ่งจอดอยู่ในบริเวณที่มีหน้าผาและเปิดหวูด พบว่า คนบนเรือได้ยินเสียงสะท้อนกลับมาจากหน้าผา จากนั้นเรือเคลื่อนที่ออกห่างจากหน้าผาไปจอดอีกตำแหน่งหนึ่งและเปิดหวูดอีกครั้ง พบว่า ช่วงเวลาตั้งแต่เปิดหวูดจนกระทั่งได้ยินเสียงสะท้อนในครั้งนี้ นานกว่าที่ตำแหน่งแรก 4.0 วินาที ระยะห่างระหว่างเรือกับหน้าผาในตอนเปิดหวูดครั้งที่ 2 มากกว่าตอนเปิดหวูดครั้งที่ 1 กี่เมตร กำหนดให้

- อุณหภูมิของอากาศเท่ากับ 15.0 องศาเซลเซียส
- อัตราเร็วเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส เท่ากับ 331.0 เมตรต่อวินาที และอัตราเร็วเสียงจะเพิ่มขึ้น 0.6 เมตรต่อวินาที ต่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นทุก ๆ 1 องศาเซลเซียส



'65 1. นักเรียนคนหนึ่งมีแผ่นโพลารอยด์ที่ทราบแนวโพลาไรส์ 1 แผ่น แหล่งกำเนิดแสงโพลาไรส์ที่ไม่ทราบแนวโพลาไรส์ เขาจึงคิดวิธีการทดลองเพื่อหาแนวโพลาไรส์ของแสงดังกล่าว ดังนี้ "ฉายแสงให้เคลื่อนที่ในทิศ +z ผ่านแผ่นโพลารอยด์ซึ่งอยู่ในแนวขนานกับระนาบ xy ดังภาพ แล้วสังเกตความสว่างของแสงในขณะที่หมุนแผ่นโพลารอยด์รอบแกน z อย่างช้า ๆ เพื่อหาตำแหน่งมุมที่ทำให้มองเห็นแสงมีความสว่างมากที่สุด"

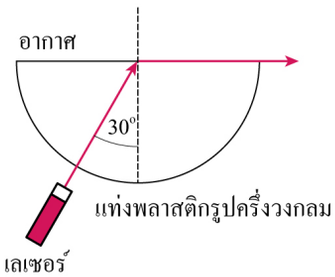


วิธีข้างต้นจะสามารถใช้หาแนวโพลาไรส์ของแสงได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

1. ไม่ได้ เพราะความสว่างของแสงที่ผ่านแผ่นโพลารอยด์จะคงที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2. ไม่ได้ เพราะการใช้แผ่นโพลารอยด์เพียงแผ่นเดียว จะไม่สามารถหาแนวโพลาไรส์ของแสงได้
3. ไม่ได้ เพราะแสงโพลาไรส์จะมีสนามไฟฟ้าอยู่ในหลายแนว จึงไม่สามารถหาแนวโพลาไรส์ได้
4. ได้ เพราะขนาดที่แสงมีความสว่างมากที่สุด จะระบุได้ว่า แนวโพลาไรส์ของแสงอยู่ในแนวขนานกับแนวโพลาไรส์ของแผ่นโพลารอยด์
5. ได้ เพราะขณะที่แสงมีความสว่างมากที่สุด จะระบุได้ว่า แนวโพลาไรส์ของแสงอยู่ในแนวตั้งฉากกับแนวโพลาไรส์ของแผ่นโพลารอยด์

'65 2. วางวัตถุไว้หน้ากระจกโค้ง ซึ่งมีรัศมีความโค้ง 28 เซนติเมตร พบว่า เกิดภาพจริงขนาดเป็น 2 เท่าของวัตถุ วัตถุอยู่ห่างจากกระจกโค้งกี่เซนติเมตร

'65 3. เมื่อฉายแสงเลเซอร์เข้าสู่แท่งพลาสติกรูปครึ่งวงกลมตามแนวรัศมี แสงเลเซอร์ที่ออกจากด้านระนาบจะมีมุมวิกฤตมีค่าเท่ากับ 30 องศา ดังภาพ กำหนดให้ อัตราเร็วของแสงในอากาศมีค่าเท่ากับ 3.0×10^8 เมตรต่อวินาที ค่าดรรชนีหักเหของอากาศมีค่าเท่ากับ 1 อัตราเร็วของแสงในแท่งพลาสติกจะมีค่ากี่เมตรต่อวินาที และถ้าให้แสงเลเซอร์เดิมเคลื่อนที่จากแท่งพลาสติกไปยังอากาศด้วยมุมตกกระทบน้อยลงเป็น 20 องศา แสงจะเคลื่อนที่อย่างไร



1. 1.5×10^8 เมตรต่อวินาที และแสงจะหักเหออกสู่อากาศด้วยมุมหักเหที่ < 20 องศา
2. 1.5×10^8 เมตรต่อวินาที และแสงจะหักเหออกสู่อากาศด้วยมุมหักเหที่ > 20 องศา
3. 1.5×10^8 เมตรต่อวินาที และแสงจะสะท้อนกลับหมดโดยไม่ออกจากตัวกลาง
4 3.0×10^8 เมตรต่อวินาที และแสงจะหักเหออกสู่อากาศด้วยมุมหักเหที่ > 20 องศา
5. 3.0×10^8 เมตรต่อวินาที และแสงจะสะท้อนกลับหมดโดยไม่ออกจากตัวกลาง

'65 **4.** ฉายแสงเลเซอร์ความยาวคลื่น 650 นาโนเมตร ตกกระทบตั้งฉากกับเกรตติง พบว่า เกิดจุดสว่างกลาง และจุดสว่างอันดับที่ 1 ที่ตำแหน่งบนฉาก ซึ่งอยู่ห่างจากเกรตติง 1.0 เมตร ดังภาพ พิจารณาข้อความต่อไปนี้

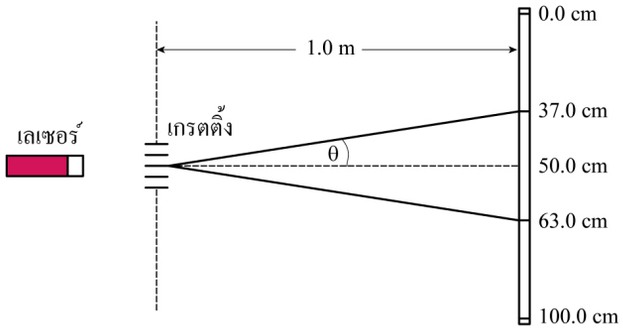
ก. ระยะห่างระหว่างช่องของเกรตติงมีค่าเท่ากับ 5.0 ไมโครเมตร

ข. ถ้าฉายแสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นน้อยกว่า 650 นาโนเมตร ระยะห่างระหว่างจุดสว่างจะมีค่าเพิ่มขึ้น

ค. ถ้าใช้เกรตติงอันใหม่ แล้วพบว่าระยะห่างระหว่างจุดสว่างมีค่าน้อยลง แสดงว่า ระยะห่างระหว่างช่องของเกรตติงจะมีค่ามากกว่าเดิม

ข้อความใดถูกต้อง

1. ก. เท่านั้น
2. ข. เท่านั้น
3. ค. เท่านั้น
4. ก. และ ค.
5. ข. และ ค.



'66 **5.** นักเรียนคนหนึ่งที่มีการมองเห็นสีเป็นปกติ ทำการสังเกตสีของวัตถุ A ภายใต้แสงสีต่าง ๆ ได้ผลดังตาราง

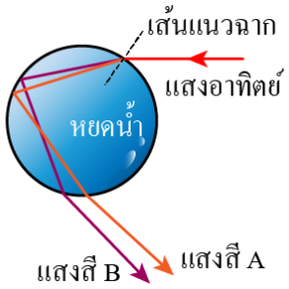
การฉายแสงสี	ผลการสังเกตสีของวัตถุ A
ฉายแสงสีแดงไปที่วัตถุ	เห็นวัตถุเป็นสีแดง
ฉายแสงสีน้ำเงินไปที่วัตถุ	เห็นวัตถุเป็นสีน้ำเงิน
ฉายแสงสีเขียวผ่านแผ่นกรองแสงสีน้ำเงินไปที่วัตถุ	เห็นวัตถุเป็นสีดำ
ฉายแสงขาวผ่านแผ่นกรองแสงสีเขียวไปที่วัตถุ	เห็นวัตถุเป็นสีเขียว

กำหนดให้ แผ่นกรองแสงสีที่ใช้มีคุณภาพสูง การผสมแสงสีปฐมภูมิเป็นดังภาพ จากข้อมูล ถ้ามองวัตถุ A ภายใต้แสงขาว จะเห็นเป็นสีใด

1. สีแดง
2. สีขาว
3. สีเหลือง
4. สีแดงม่วง
5. สีน้ำเงินเขียว

'66 6. รุ้งเกิดจากการหักเหของแสงอาทิตย์ผ่านหยดน้ำ โดยแสงขาวจากดวงอาทิตย์ที่ผ่านเข้าสู่หยดน้ำจะถูกกระจายออกเป็นแสงสีต่างๆ แล้วสะท้อนภายในหยดน้ำออกสู่อากาศเข้าสู่ตาผู้สังเกต พิจารณารุ้งปฐมภูมิที่เกิดจากการสะท้อนของแสงภายในหยดน้ำ 1 ครั้ง แล้วออกสู่อากาศดังภาพอย่างง่าย ซึ่งพิจารณาแสงเพียง 2 สี เท่านั้น ในการหักเหของแสงอาทิตย์ที่เข้าสู่หยดน้ำ เปรียบเทียบมุมหักเหของแสงสี A และสี B และเปรียบเทียบดรรชนีหักเหของน้ำสำหรับแสงสี A และ B ได้เป็นอย่างไร

	มุมหักเหของแสงสี	ดรรชนีหักเหของน้ำสำหรับแสงสี
1.	A มีค่ามากกว่า	A มีค่ามากกว่า
2.	A มีค่ามากกว่า	B มีค่ามากกว่า
3.	B มีค่ามากกว่า	A มีค่ามากกว่า
4.	B มีค่ามากกว่า	B มีค่ามากกว่า
5.	B มีค่ามากกว่า	มีค่าเท่ากัน



'66 7. ในการทดลองการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ นักเรียนกลุ่มหนึ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งกึ่งกลางของแถบสว่างอันดับที่ 1 เทียบกับตำแหน่งกึ่งกลางของแถบสว่างกลาง (x) และระยะห่างระหว่างช่องสลิต (d) ดังนี้

(1) เตรียมแผ่นสลิตคู่ 3 แผ่น ที่มีค่า d ต่างกัน เลเซอร์พอยเตอร์สีเขียว และฉาก ให้ฉากห่างจากแผ่นสลิตคู่ 2.0 เมตร
(2) ฉายแสงเลเซอร์ให้ตกกระทบตั้งฉากกับสลิตคู่แผ่นที่ 1 ซึ่งมีค่า d น้อยที่สุด วัดค่า x บนฉาก บันทึกค่า x ที่วัดได้
(3) ทำซ้ำโดยเปลี่ยนแผ่นสลิตคู่ให้มีค่า d มากขึ้นตามลำดับ
(4) วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลอง

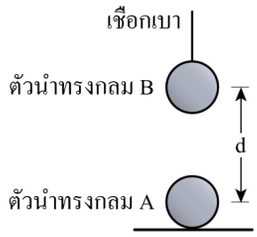
พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. ข้อมูลค่า x ที่ถูกบันทึก คือ ตำแหน่งที่เกิดการแทรกสอดของแสงแบบหักล้าง
ข. เมื่อใช้แผ่นสลิตคู่ที่มี d = 100 μm ค่า x จะมากกว่า เมื่อใช้แผ่นสลิตคู่ที่มี d = 250 μm
ค. ถ้านักเรียนกลุ่มนี้ตั้งสมมติฐานว่า "เมื่อค่า d มากขึ้น ค่า x จะมากขึ้นตามไปด้วย" การทดลองนี้สามารถใช้ทดสอบสมมติฐานดังกล่าวได้

ข้อความใดถูกต้อง

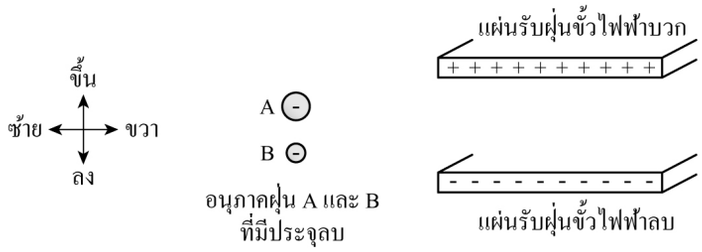
1. ก. เท่านั้น 2. ข. เท่านั้น 3. ค. เท่านั้น
4. ก. และ ค. เท่านั้น 5. ข. และ ค. เท่านั้น

'65 1. ตัวนำทรงกลม A และ B มีมวล M เท่ากัน แต่ขนาดประจุไฟฟ้าบนตัวนำทรงกลม A เท่ากับ Q ส่วนตัวนำทรงกลม B มีขนาดประจุไฟฟ้าเป็น n เท่าของตัวนำทรงกลม A วางตัวนำทรงกลม A ไว้บนพื้นที่เป็นฉนวน แล้วนำตัวทรงกลม B ที่ผูกด้วยเชือกเบาเข้าใกล้ตัวนำทรงกลม A ในแนวดิ่ง โดยให้ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของตัวนำทรงกลมทั้งสอง เท่ากับ d ดังภาพ กำหนดให้ k เป็นค่าคงตัวคูลอมบ์ , g เป็นขนาดของความเร่งโน้มถ่วง ถ้าต้องการให้ตัวนำทรงกลม A เริ่มจะลอยขึ้นจากพื้นได้ ชนิดประจุไฟฟ้าบนตัวนำทรงกลมทั้งสองจะต้องเป็นอย่างไร และระยะห่าง d จะต้องมีค่ามากที่สุดเท่าใด



1. ประจุไฟฟ้า : ชนิดเดียวกัน ระยะห่าง $d = \sqrt{\frac{nkQ}{Mg}}$
2. ประจุไฟฟ้า : ชนิดเดียวกัน ระยะห่าง $d = Q\sqrt{\frac{k}{Mg}}$
3. ประจุไฟฟ้า : ชนิดต่างกัน ระยะห่าง $d = \sqrt{\frac{nkQ}{Mg}}$
4. ประจุไฟฟ้า : ชนิดต่างกัน ระยะห่าง $d = Q\sqrt{\frac{k}{Mg}}$
5. ประจุไฟฟ้า : ชนิดต่างกัน ระยะห่าง $d = Q\sqrt{\frac{nk}{Mg}}$

'65 2. เครื่องดักจับฝุ่นด้วยไฟฟ้าสถิตชนิดหนึ่งมีหลักการทำงาน โดยให้อากาศที่มีอนุภาคฝุ่นเคลื่อนที่ผ่านส่วนสร้างประจุไฟฟ้า เพื่อทำให้อนุภาคฝุ่นมีประจุไฟฟ้าลบ แล้วเคลื่อนที่ไปยังแผ่นรับฝุ่นที่มีขั้วไฟฟ้า พิจารณาอนุภาคฝุ่น A และ B ซึ่งอนุภาคฝุ่น A มีมวลมากกว่า B และอัตราส่วนระหว่างประจุต่อมวลของ A มากกว่าของ B ขณะอนุภาคทั้งสองเคลื่อนที่เข้าหาแผ่นรับฝุ่น ดังภาพ กำหนดให้ แรงโน้มถ่วงมีขนาดน้อยมากเมื่อเทียบกับแรงเนื่องจากสนามไฟฟ้าระหว่างแผ่นรับฝุ่น



สนามไฟฟ้าระหว่างแผ่นรับฝุ่นมีทิศทางใด และขณะอนุภาคฝุ่นทั้งสองเคลื่อนที่ในสนามไฟฟ้า ขนาดของความเร่งและขนาดประจุเป็นไปตามข้อใด

	ทิศทางของสนามไฟฟ้า	ขนาดความเร่ง	ขนาดประจุ
1.	ขึ้น	A น้อยกว่า B	A น้อยกว่า B
2.	ขึ้น	A มากกว่า B	A มากกว่า B
3.	ลง	A น้อยกว่า B	A น้อยกว่า B
4.	ลง	A เท่ากับ B	A มากกว่า B
5.	ลง	A มากกว่า B	A มากกว่า B

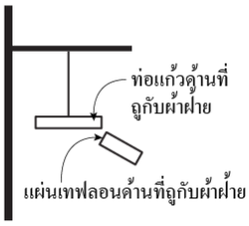
'66 **3.** นักเรียนต้องการศึกษาชนิดของแรงระหว่างประจุไฟฟ้าของคู่วัตถุที่ทำจากวัสดุต่างชนิดกัน โดยมีขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

(1) นำผ้าฝ้ายถูกับแผ่นเทฟลอน และนำผ้าฝ้ายอีกผืนถูกับท่อแก้วที่แขวนอยู่

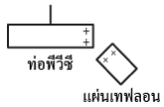
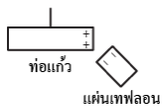
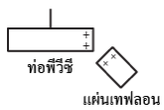
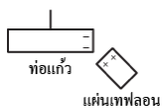
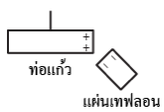
(2) นำแผ่นเทฟลอนเข้าใกล้ท่อแก้ว โดยหันด้านที่ถูกับผ้าฝ้ายเข้าใกล้กัน ดังภาพ สังเกตและบันทึกผล

(3) ทำซ้ำข้อ 1-2 โดยเปลี่ยนท่อแก้วเป็นท่อพีวีซี ผลการทดลองเป็นดังตาราง

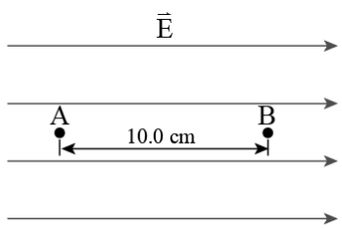
คู่วัตถุที่เข้าใกล้กัน	ผลการนำวัตถุเข้าใกล้กัน
ท่อแก้วและแผ่นเทฟลอน	ดึงดูดกัน
ท่อพีวีซีและแผ่นเทฟลอน	ผลักกัน



ลำดับการสูญเสียอิเล็กตรอนเมื่อนำวัสดุแต่ละชนิดมาขัดถูกัน
เรียงลำดับได้ดังนี้ 1. แก้ว 2. ผ้าฝ้าย 3. พีวีซี 4. เทฟลอน
โดยวัสดุที่อยู่ลำดับก่อนจะมีแนวโน้มการเสียอิเล็กตรอนมากกว่าวัสดุที่อยู่ลำดับหลัง
ข้อใดระบุตัวแปรต้น และแผนภาพแสดงประจุไฟฟ้าของการทดลองได้ถูกต้อง

ตัวแปรต้นของการทดลอง	แผนภาพแสดงประจุไฟฟ้า
1. ผลการนำวัตถุเข้าใกล้กัน	
2. ผลการนำวัตถุเข้าใกล้กัน	
3. ชนิดของวัตถุที่นำแผ่นเทฟลอนเข้าใกล้	
4. ชนิดของวัตถุที่นำแผ่นเทฟลอนเข้าใกล้	
5. ชนิดของวัตถุที่นำแผ่นเทฟลอนเข้าใกล้	

'66 **4.** ประจุ -2.00 ไมโครคูลลอมบ์ กำลังเคลื่อนที่ภายในสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ $\vec{E}$ ขนาด 5.00 โวลต์ต่อเมตร จากจุด A ไปยังจุด B ซึ่งอยู่ห่างกัน 10.0 เซนติเมตร ดังภาพ ขณะผ่านจุด A ประจุพลังงานจลน์ 10.0 ไมโครจูล พลังงานจลน์ของประจุขณะผ่านจุด B มีค่ากี่ไมโครจูล



'65 1. ณ อุณภูมิหนึ่ง ลวดตัวนำ A B และ C มีความยาวและความต้านทาน ดังตาราง

ลวดตัวนำ	ความยาว(เมตร)	ความต้านทาน(โอห์ม)
A	1.0	2.2
B	2.0	4.4
C	2.0	5.2

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. ถ้าลวดตัวนำ A มีสภาพต้านทานไฟฟ้า 2.2 x 10^{-7} โอห์ม.เมตร จะมีพื้นที่หน้าตัด 0.1 ตารางมิลลิเมตร

ข. ถ้าลวดตัวนำ A และ B มีสภาพต้านทานไฟฟ้าเท่ากัน พื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำ A จะมากกว่า B

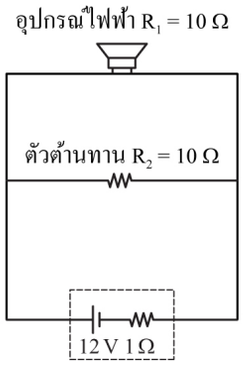
ค. ถ้าลวดตัวนำ C มีความยาว 1.0 เมตร โดยพื้นที่หน้าตัดเท่าเดิม จะมีความต้านทาน 10.4 โอห์ม

ข้อความใดถูกต้อง

1. ก. เท่านั้น
2. ข. เท่านั้น
3. ก. และ ค. เท่านั้น
4. ข. และ ค. เท่านั้น
5. ก. ข. และ ค.

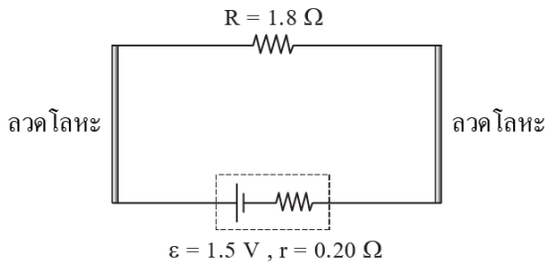
'65 2. แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ ที่มีความต้านทานภายใน 1 โอห์ม ต่ออยู่กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีความต้านทาน R_1 = 10 Ω และตัวต้านทานที่มีความต้านทาน R_2 = 10 Ω ดังภาพ พลังงานไฟฟ้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าใช้ไปใน 30 วินาที มีค่ากี่จูล

1. 12
2. 300
3. 432
4. 600
5. 1200



'66 **3.** ลวดโลหะชนิดหนึ่ง มีความต้านทานต่อความยาวเท่ากับ 0.50 โอห์มต่อเมตร นำลวดชนิดนี้จำนวน 2 เส้น ที่ยาวเส้นละ 50 เซนติเมตร มาต่อเข้ากับตัวต้านทานขนาด 1.8 โอห์ม และแบตเตอรี่ขนาด 1.5 โวลต์ ที่มีความต้านทานภายใน 0.20 โอห์ม ดังภาพ อิเล็กตรอนที่ผ่านพื้นที่หน้าตัดของตัวต้านทาน 1.8 โอห์ม ในเวลา 1.6 วินาที มีจำนวนกี่อิเล็กตรอน กำหนดให้ อิเล็กตรอนมีขนาดประจุ $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

1. 5.0×10^{18}
2. 6.0×10^{18}
3. 7.0×10^{18}
4. 7.5×10^{18}
5. 1.5×10^{19}



'66 **4.** ความร้อนเหลือทิ้งที่เกิดขึ้นในโรงไฟฟ้าและโรงงานอุตสาหกรรม สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ โดยแนวทางหนึ่ง คือ การนำมาผลิตไฟฟ้าด้วยเครื่องผลิตไฟฟ้าเทอร์มออิเล็กทริก ซึ่งสามารถผลิตไฟฟ้าได้เมื่อมีความแตกต่างอุณหภูมิระหว่างด้านร้อนและด้านเย็น ดังแผนภาพ ความร้อนที่รับเข้าไปจะทำให้เกิดความต่างศักย์ ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนระหว่างด้านร้อน ด้านเย็น และผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้า จากข้อมูล พิจารณาข้อความต่อไปนี้

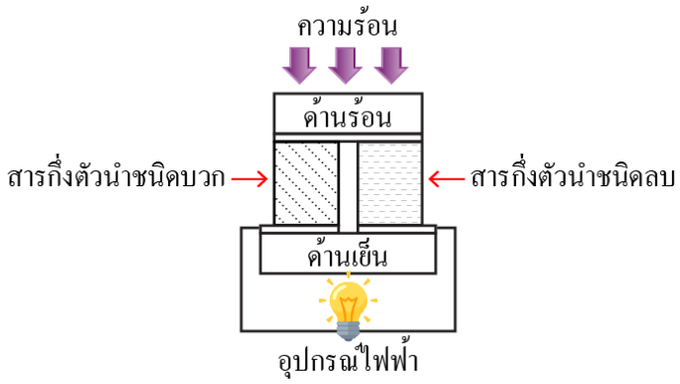
ก. เมื่อด้านร้อนและด้านเย็นมีอุณหภูมิเท่ากัน จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้า

ข. ถ้าประสิทธิภาพของเครื่องผลิตไฟฟ้าเทอร์มออิเล็กทริก (η) แปรผันตรงกับผลต่างอุณหภูมิระหว่างด้านร้อนและด้านเย็น (ΔT) การทำให้ ΔT มีค่ามากขึ้น จะส่งผลให้ η มีค่ามากขึ้น

ค. ถ้าเครื่องผลิตไฟฟ้าเทอร์มออิเล็กทริกหนึ่งมีกำลังไฟฟ้า 2.0 กิโลวัตต์ จะจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้ 10 กิโลจูล ในช่วงเวลา 5.0 วินาที

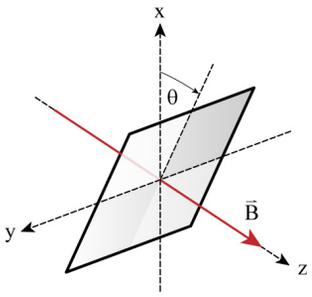
ข้อความใดถูกต้อง

1. ข. เท่านั้น
2. ค. เท่านั้น
3. ก. และ ข. เท่านั้น
4. ก. และ ค. เท่านั้น
5. ข. และ ค. เท่านั้น

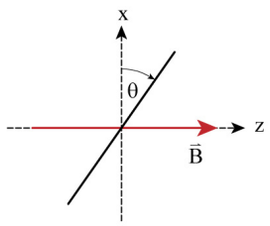


'65 1. ขดลวดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่ 0.50 ตารางเมตร อยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ $\vec{B}$ ในทิศ +z ในขณะเริ่มต้น ระนาบของขดลวดวางตัวอยู่ในระนาบ xy จากนั้นหมุนขดลวดรอบแกน y โดยระนาบของขดลวดทำมุม θ กับระนาบ xy ดังภาพ ถ้าขณะมุม $\theta = 0^\circ$ ฟลักซ์แม่เหล็กที่ผ่านขดลวดเท่ากับ 0.40 เวเบอร์ สนามแม่เหล็กมีขนาดกี่เทสลา และเมื่อ θ เพิ่มขึ้นจาก 0 องศา ถึง 90 องศา ฟลักซ์แม่เหล็กมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

	ขนาดสนามแม่เหล็ก (เทสลา)	การเปลี่ยนแปลงฟลักซ์แม่เหล็ก
1.	0.20	น้อยลง
2.	0.80	มากขึ้น
3.	0.80	น้อยลง
4.	1.25	มากขึ้น
5.	1.25	น้อยลง

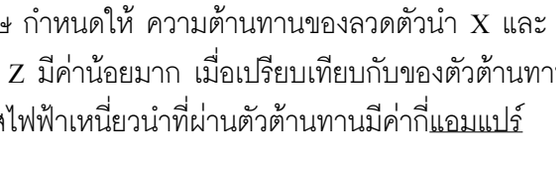


ภาพ ก. ภาพมุมมองแบบ 3 มิติ



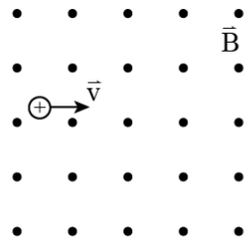
ภาพ ข. ภาพมุมมองด้านข้างโดยแกน y มีทิศทางพุ่งออกจากระนาบกระดาษ

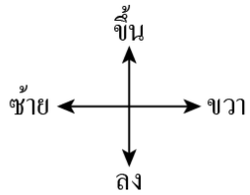
'65 2. ต่อตัวต้านทาน R ที่มีความต้านทาน 10 โอห์ม กับลวดตัวนำ X และ Y ที่วางขนานกัน และอยู่ห่างกันเป็นระยะ 25 เซนติเมตร แล้ววางแท่งตัวนำ Z ตั้งฉากกับลวดตัวนำทั้งสอง ดังภาพ ซึ่งเป็นมุมมองจากด้านบน จากนั้นดึงแท่งตัวนำ Z ให้เคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร็วคงตัว 40 เซนติเมตรต่อวินาที ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ 1 เทสลา ซึ่งมีทิศพุ่งออกและตั้งฉากกับระนาบกระดาษ กำหนดให้ ความต้านทานของลวดตัวนำ X และ Y และแท่งตัวนำ Z มีค่าน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับของตัวต้านทาน R ถามว่า กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่ผ่านตัวต้านทานมีค่ากี่แอมแปร์



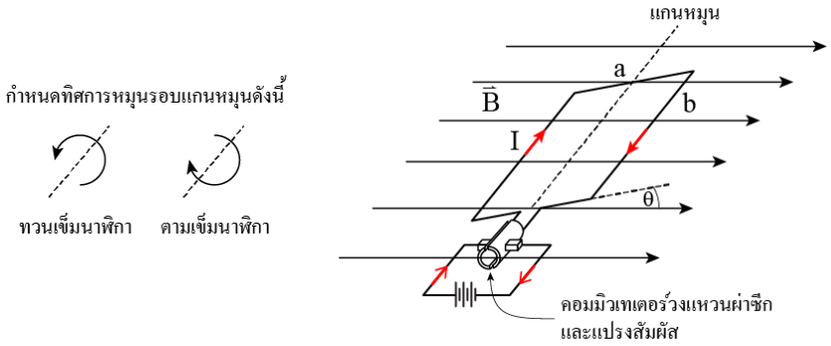
’66 **3.** ยิงโปรตอนด้วยความเร็วขนาด 2.5×10^3 เมตรต่อวินาที เข้าไปในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กขนาดสม่ำเสมอ 0.20 เทสลา โดยความเร็วของโปรตอนมีทิศทางตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก ซึ่งมีทิศทางพุ่งออกตั้งฉากกับระนาบกระดาษ ดังภาพ โปรตอนจะมีแนวการเคลื่อนที่อย่างไร และขนาดของแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อโปรตอนมีค่ากี่นิวตัน กำหนดให้ โปรตอนมีขนาดประจุ $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

	แนวการเคลื่อนที่ของโปรตอน	ขนาดของแรงแม่เหล็ก (นิวตัน)
1.	เคลื่อนที่เบนขึ้น	8.0×10^{-17}
2.	เคลื่อนที่เบนขึ้น	2.0×10^{-15}
3.	เคลื่อนที่เบนลง	1.3×10^{-23}
4.	เคลื่อนที่เบนลง	8.0×10^{-17}
5.	เคลื่อนที่เบนลง	2.0×10^{-15}

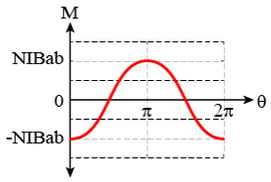


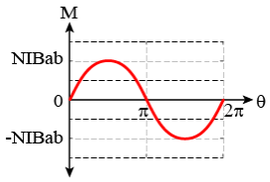


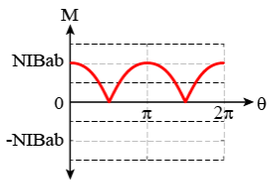
'66 **4.** มอเตอร์ไฟฟ้าอย่างง่ายสร้างจากขดลวดทองแดงระนาบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความกว้าง a ความยาว b พันจำนวน N รอบ วางอยู่ในสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ $\vec{B}$ ต่อกับแบตเตอรี่ด้วยคอมมิวเทเตอร์วงแหวนผ่าซีกและแปรงสัมผัส ถ้าขณะหนึ่งระนาบของขดลวดวางตัวทำมุม θ กับสนามแม่เหล็ก โดยมีกระแสไฟฟ้า I ผ่านขดลวดในทิศทาง ดังภาพ

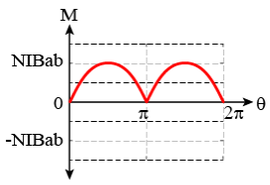


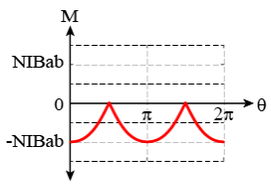
กราฟใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์ของแรงคู่ควบ M ที่กระทำต่อขดลวดกับมุม θ ได้ถูกต้อง กำหนดให้ ไม่คิดผลของการเกิดอีเอ็มเอฟกลับ (back emf) ในขดลวด โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกามีค่าเป็นบวก โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกามีค่าเป็นลบ

1.


2.


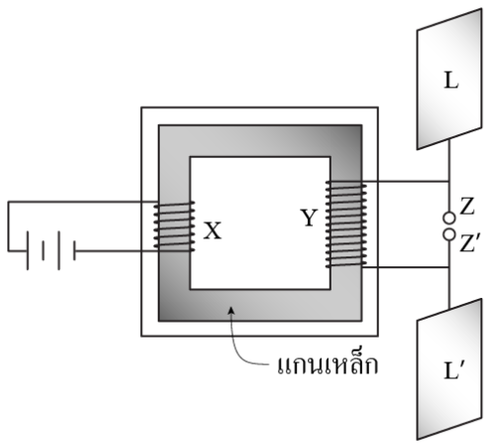
3.


4.


5.


'66 **5.** นักเรียนคนหนึ่งต้องการสร้างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าด้วยการนำขดลวดทองแดงเคลือบฉนวน 2 ขด มาพันรอบแกนเหล็กเพื่อทำหน้าที่เป็นหม้อแปลง โดยให้จำนวนรอบของขดลวด Y มากกว่าจำนวนรอบของขดลวด X มาก ๆ ให้ปลายขดลวด X ต่อกับแบตเตอรี่ และให้ปลายของขดลวด Y ต่อกับตัวนำทรงกลม Z และ Z′ ที่อยู่ห่างกันเล็กน้อย และมีแผ่นโลหะ L กับ L′ ต่อกับตัวนำทรงกลม ดังภาพ อุปกรณ์นี้จะสามารถสร้างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

1. ไม่ได้ เพราะกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา
2. ไม่ได้ เพราะมีกระแสไฟฟ้าคงตัวเคลื่อนที่จากขดลวด X ไปขดลวด Y
3. ไม่ได้ เพราะจำนวนขดลวด Y ต้องน้อยกว่าจำนวนขดลวด X
4. ได้ เพราะจะเกิดอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำที่ขดลวด Y อย่างต่อเนื่อง
5. ได้ เพราะกระแสไฟฟ้าที่ผ่านขดลวด X ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กที่มีขนาดคงตัว



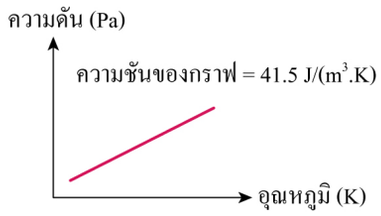
'65 1. ทรงกระบอกที่มีลูกสูบเคลื่อนที่ได้คล่อง ภายในบรรจุแก๊สอุดมคติ 2 โมล อุณภูมิ 67 °C และมีความดันคงตัวเท่ากับ 10 กิโลพาสคัล กำหนดให้ R เป็นค่าตัวแก๊ส ถ้าลดอุณภูมิของแก๊สลงช้าๆ จนเหลือ 48 °C โดยความดันเท่าเดิม งานที่เกิดขึ้นเมื่อลูกสูบเคลื่อนที่มีค่าเท่าใด และระบบมีการเปลี่ยนแปลงปริมาตรอย่างไร

1. $3.8R \times 10^{-3}$ และปริมาตรลดลง
2. 38R และปริมาตรลดลง
3. 38R และปริมาตรเพิ่มขึ้น
4. $3.8R \times 10^{5}$ และปริมาตรลดลง
5. $3.8R \times 10^{5}$ และปริมาตรเพิ่มขึ้น

'65 2. แก๊สอุดมคติบรรจุอยู่ในภาชนะปิดปริมาตรคงตัว 0.5 ลูกบาศก์เมตร วัดความดันของแก๊สขณะที่แก๊สมีอุณหภูมิค่าต่างๆ แล้วนำข้อมูลที่วัดได้ไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันของแก๊สและอุณหภูมิของแก๊ส ได้ผลดังกราฟ

กำหนดให้ ค่าคงตัวแก๊ส $R = 8.3$ J/(mol.K)
ค่าคงตัวอาโวกาโดร $N_A = 6.0 \times 10^{23}$ mol^{-1}
ค่าคงตัวโบลต์ซมันน์ $k_B = 1.4 \times 10^{-23}$ J/K

แก๊สภายในภาชนะมีจำนวนกี่โมล



'66 **3.** นำสาร X ในสถานะของแข็ง มวล 50.0 กรัม อุณหภูมิ -10.0 องศาเซลเซียส ใส่ในสาร X ซึ่งอยู่ในสถานะของเหลว มวล 100.0 กรัม อุณหภูมิ 20.0 องศาเซลเซียส เมื่อตั้งทิ้งไว้จนเกิดสมดุลความร้อน สาร X จะมีอุณหภูมิกี่องศาเซลเซียส และสาร X ในสถานะของแข็งจะหลอมเหลวไปทั้งหมดกี่กรัม กำหนดให้

ไม่มีการถ่ายโอนความร้อนให้กับสิ่งแวดล้อมภายนอก

สาร X มีจุดเยือกแข็ง TF = -10.0 °C

สาร X มีความร้อนแฝงของการหลอมเหลว $L = 2.0 \times 10^5$ J/kg

สาร X ในสถานะของเหลว มีความร้อนจำเพาะ $C_L = 3.0 \times 10^3$ J/kg.K

สาร X ในสถานะของแข็ง มีความร้อนจำเพาะ $C_S = 1.5 \times 10^3$ J/kg.K

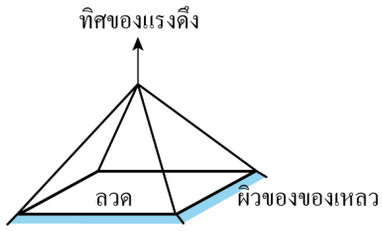
	อุณหภูมิของสาร X เมื่อเกิดสมดุลความร้อน (°C)	มวลของสาร X ในสถานะของแข็งที่หลอมเหลว (g)
1.	-13.0	0.0
2.	-10.0	5.0
3.	-10.0	45.0
4.	10.0	0.0
5.	10.0	50.0

'66 **4.** แก๊สอุดมคติชนิดหนึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะปิดใบหนึ่งที่มีปริมาตรคงตัว โดยแก๊สมีอุณหภูมิ T_1 เมื่อทำให้อุณหภูมิของแก๊สเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม พบว่า อัตราเร็วอาร์เอ็มเอสของโมเลกุลแก๊สเท่ากับ 2 เท่าของค่าเดิม พลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลแก๊สหลังจากเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิดังข้างต้น มีค่าเท่าใดในรูปความสัมพันธ์กับ T_1 กำหนดให้ อุณหภูมิ T_1 เป็นอุณหภูมิสัมบูรณ์ , k_B เป็นค่าคงตัวโบลต์ซมันน์ ไม่มีการถ่ายโอนความร้อนระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม

1. $(3/8)\, k_B T_1$
2. $(3/4)\, k_B T_1$
3. $3\, k_B T_1$
4. $6\, k_B T_1$
5. $12\, k_B T_1$

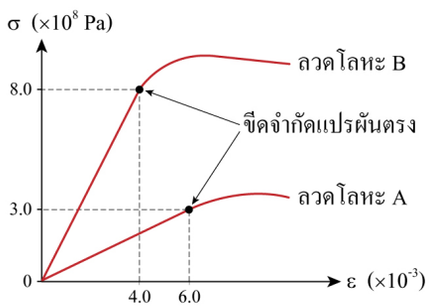
'65 1. ดัดลวดขนาดเล็กมาก มวล 2.0 กรัม ให้เป็นวงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 2.4 เซนติเมตร ยาว 2.5 เซนติเมตร แล้วผูกด้วยเชือกเบา และนำไปวางบนผิวของของเหลวชนิดหนึ่งที่มีความตึงผิว 0.4 นิวตันต่อเมตร จากนั้นออกแรงดึงเชือก ดังภาพ ถ้าต้องการให้ลวดหลุดออกจากผิวของของเหลวได้ จะต้องออกแรงดึงขนาดอย่างน้อยกี่นิวตัน

1. 3.9×10^{-2}
2. 4.9×10^{-2}
3. 5.9×10^{-2}
4. 7.8×10^{-2}
5. 9.8×10^{-2}



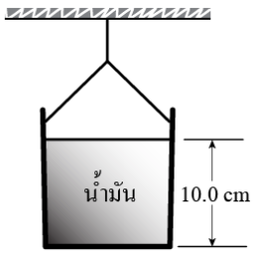
'65 2. ลวดโลหะ A และ B มีพื้นที่หน้าตัด 10.0 และ 2.0 ตารางมิลลิเมตร ตามลำดับ กำหนดให้ ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น (σ) และความเครียด (ε) ของลวดโลหะทั้งสอง เป็นดังกราฟ หากต้องการลวดโลหะที่ทนต่อแรงภายนอกที่มากระทำได้มากกว่า โดยยังสามารถกลับมามีความยาวเท่าเดิม ควรเลือกลวดโลหะใด และมอดุลัสของยังของลวดโลหะดังกล่าวมีค่ากี่พาสคัล

1. ลวดโลหะ A และ 2.0×10^{-11} พาสคัล
2. ลวดโลหะ A และ 5.0×10^{10} พาสคัล
3. ลวดโลหะ B และ 5.0×10^{-12} พาสคัล
4. ลวดโลหะ B และ 8.0×10^{8} พาสคัล
5. ลวดโลหะ B และ 2.0×10^{11} พาสคัล



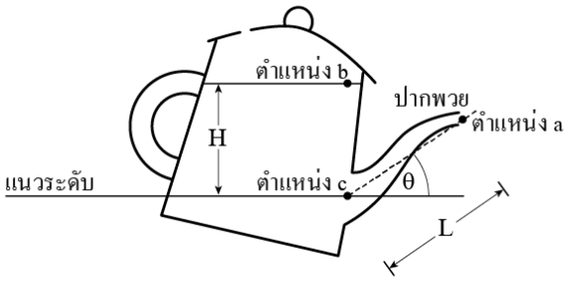
'66 **3.** ผูกภาชนะด้วยเชือก 2 เส้น แล้วแขวนกับเพดาน ซึ่งก้นภาชนะมีพื้นที่ 1.00 x 10^{-2} ตารางเมตร และภายในภาชนะบรรจุน้ำมันที่มีระดับสูงจากก้นภาชนะ 10.0 เซนติเมตร ดังภาพ ผลรวมของแรงที่ของไหลกระทำต่อก้นภาชนะทั้งภายในและภายนอกมีขนาดกี่นิวตัน กำหนดให้

- ความดันบรรยากาศ ณ ตำแหน่งที่ผูกภาชนะ P_0 = 1.010 x 10^5 Pa
- ความหนาแน่นของน้ำมัน ρ = 800 km/m^3
- ขนาดของความเร่งโน้มถ่วง g = 9.80 m/s^2



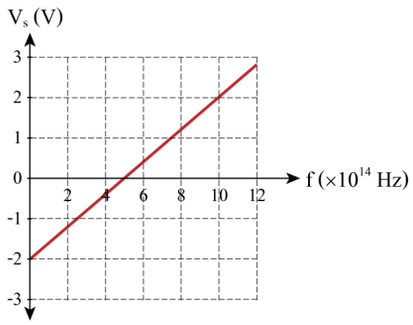
'66 **4.** เอียงกาน้ำชาที่ฝามีรูเปิด โดยให้ปากพวย ณ ตำแหน่ง a ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัด A ทำมุม θ กับแนวระดับ ระยะทางจากผิวน้ำชา ณ ตำแหน่ง b ถึงตำแหน่ง c เท่ากับ H และระยะทางจากตำแหน่ง a ถึงตำแหน่ง c เท่ากับ L ดังภาพ อัตราการไหลของน้ำชาที่ออกจากปากพวย ณ ตำแหน่ง a มีค่าประมาณเท่าใด กำหนดให้ น้ำชาไหลอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ อัตราการลดลงของระดับน้ำชาในกาข้ามากๆ ประมาณเป็นศูนย์ g เป็นขนาดของความเร่งโน้มถ่วง

1. $\frac{\sqrt{2g(H-L\cos\theta)}}{A}$
2. $\frac{\sqrt{2g(H-L\sin\theta)}}{A}$
3. $A\sqrt{2g(H-L)}$
4. $A\sqrt{2g(H-L\cos\theta)}$
5. $A\sqrt{2g(H-L\sin\theta)}$



'65 1. เมื่อฉายแสงความถี่ f ค่าต่างๆ ตกกระทบผิวโลหะชนิดหนึ่ง ได้ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์หยุดยั้งกับความถี่ของแสง ดังกราฟ กำหนดให้ e เป็นค่าประจุของอิเล็กตรอน, h เป็นค่าคงตัวของพลังค์ในหน่วยจูล.วินาที ที่ความถี่ f พลังงานจลน์สูงสุดของโฟโตอิเล็กตรอนมีค่ากี่อิเล็กตรอนโวลต์

1. $\frac{hf}{e} - 2.0$
2. $\frac{hf}{e} + 2.0$
3. $\frac{hf}{e} + 5.0$
4. $hf - 2.0e$
5. $hf + 2.0e$



'66 2. วัตถุดำอันหนึ่งแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ต่างๆ กัน โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ f ประกอบด้วยโฟตอนที่มีพลังงาน $\varepsilon = hf$ ซึ่ง h เป็นค่าคงตัวพลังค์ พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ 2.0×10^{15} เฮิรตซ์ สามารถแผ่ออกมาโดยมีพลังงานรวมเป็น $(6.0 \times 10^{15})\ h$ จูล

ข. โฟตอนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ 2.0×10^{15} เฮิรตซ์ มีพลังงานมากกว่าโฟตอนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ 4.0×10^{15} เฮิรตซ์

ค. เมื่อคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีเลขควอนตัมมากขึ้น พลังงานของโฟตอน ε จะมีค่ามากขึ้น

ข้อความใดถูกต้อง

1. ก. เท่านั้น
2. ค. เท่านั้น
3. ก. และ ข. เท่านั้น
4. ก. และ ค. เท่านั้น
5. ข. และ ค. เท่านั้น

'66 3. อนุภาค A และ B กำลังเคลื่อนที่เป็นแนวตรง อนุภาค B มีมวลเป็นครึ่งหนึ่งของอนุภาค A และมีพลังงานจลน์เป็น 8 เท่าของอนุภาค A อัตราส่วนระหว่างความยาวคลื่นเดอบรอยล์ของอนุภาค 3 ต่ออนุภาค A เป็นเท่าใด

1. 1/4
2. 1/2
3. 1/1
4. 2/1
5. 4/1

'65 1. ปฏิกิริยานิวเคลียร์หนึ่ง เขียนแทนได้สมการ $^{16}_{8}O + {}^{16}_{8}O \rightarrow {}^{28}_{14}Si + {}^{4}_{2}He$

กำหนดให้ มวล 1 u เทียบเท่ากับพลังงาน 932 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์

m_O เป็นมวลของออกซิเจนในหน่วย u

m_{He} เป็นมวลของฮีเลียมในหน่วย u

E เป็นพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์นี้ในหน่วยเมกะอิเล็กตรอนโวลต์

ปฏิกิริยานิวเคลียร์นี้เป็นปฏิกิริยานิวเคลียร์ชนิดใด

และมวลในหน่วย u ของซิลิคอนมีค่าเท่าใด

1. ฟิชชัน และ $2m_O + m_{He} - 932E$
2. ฟิชชัน และ $2m_O + m_{He} - \frac{E}{932}$
3. ฟิชชัน และ $2m_O - m_{He} - 932E$
4. ฟิวชัน และ $2m_O - m_{He} - \frac{E}{932}$
5. ฟิวชัน และ $2m_O - m_{He} - 932E$

'65 **2.** ในปรากฏการณ์หนึ่ง อนุภาค A เคลื่อนที่มาพบอนุภาค B แล้วทำให้ได้รังสีแกมมา

ดังสมการ อนุภาค A + อนุภาค B → รังสีแกมมา

โดยที่อนุภาค A และ B เป็นอนุภาคที่ประกอบด้วย ควาร์กและแอนติควาร์ก

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. อนุภาค A และอนุภาค B มีขนาดของประจุไฟฟ้าเท่ากัน

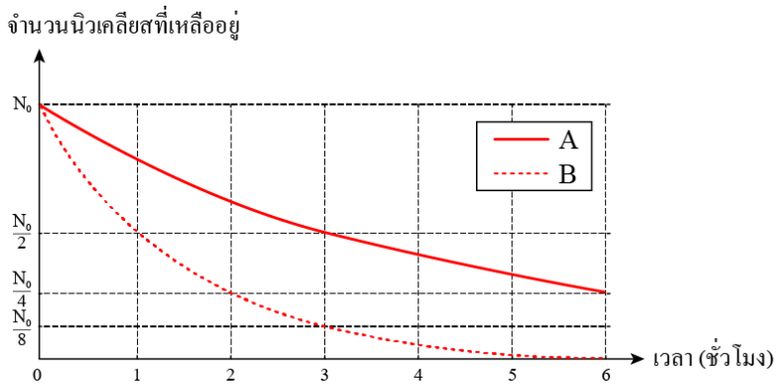
ข. อนุภาคมูลฐานในอนุภาค B ยึดเหนี่ยวกัน
ด้วยการแลกเปลี่ยนกลูออนระหว่างกัน

ค. ผลรวมมวลของอนุภาค A กับอนุภาค B
เท่ากับมวลของโฟตอนของรังสีแกมมาโฟตอนเดียว

ข้อความใดถูกต้อง

1. ก. เท่านั้น
2. ข. เท่านั้น
3. ก. และ ข.
4. ก. และ ค.
5. ข. และ ค.

'66 **3.** กราฟแสดงจำนวนนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี A และ B ที่เหลืออยู่เมื่อเวลาผ่านไปจากเริ่มต้น เป็นดังภาพ เมื่อเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมงจากเริ่มต้น จำนวนนิวเคลียสของ A ที่เหลืออยู่เป็นกี่เท่าของจำนวนนิวเคลียส B ที่เหลืออยู่ กำหนดให้ ขณะเริ่มต้น จำนวนนิวเคลียส A และ B เท่ากับ N_0



'66 **4.** $^{184}_{82}Pb$ และ $^{40}_{17}Cl$ เกิดการสลายแล้วทำให้ได้ X และ Y ตามลำดับ ดังสมการ

$$^{184}_{82}Pb \longrightarrow X + {}^{4}_{2}He$$

$$^{40}_{17}Cl \longrightarrow Y + {}^{0}_{-1}e + \bar{\nu}_c$$

นิวเคลียสใดมีเสถียรภาพน้อยกว่า และนิวเคลียสนั้นมีพลังงานยึดเหนี่ยวกี่จูล

กำหนดให้ นิวเคลียสของธาตุ X มีส่วนพร่องมวล เท่ากับ 2.514×10^{-27} กิโลกรัม

นิวเคลียสของธาตุ Y มีส่วนพร่องมวล เท่ากับ 6.129×10^{-28} กิโลกรัม

c เป็นอัตราเร็วแสงในสุญญากาศ

	นิวเคลียสที่มีเสถียรภาพน้อยกว่า	พลังงานยึดเหนี่ยว (จูล)
1.	X	$\frac{(2.514\times10^{-27}\text{kg})\,c^2}{180}$
2.	X	$(2.514\times10^{-27}\text{kg})\,c^2$
3.	Y	$\frac{(6.129\times10^{-28}\text{kg})\,c^2}{180}$
4.	Y	$\frac{(6.129\times10^{-28}\text{kg})\,c^2}{40}$
5.	Y	$(6.129\times10^{-28}\text{kg})\,c^2$