

รหัสวิชา 72 ความถนัดทางวิทยาศาสตร์ (PAT 2)

หมวดวิชา ฟิสิกส์

แบบปรนัย 4 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด จำนวน 25 ข้อ

ค่าคงตัวต่าง ๆ ต่อไปนี้ใช้ประกอบการคำนวณในข้อที่เกี่ยวข้อง

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$c = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 (\text{kg} \cdot \text{s}^2)$$

$$e = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\pi = 3.14$$

$$k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$R = 8.31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$$

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ อนุภาค}$$

$$\sqrt{2} = 1.414$$

$$\sqrt{3} = 1.732$$

$$\sqrt{5} = 2.236$$

$$\sqrt{7} = 2.646$$

$$\ln 2 = 0.693$$

$$\log 2 = 0.3010$$

$$\ln 3 = 1.099$$

$$\log 3 = 0.477$$

$$\ln 5 = 1.609$$

$$\log 5 = 0.699$$

ข้อ 1. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

วัตถุหนึ่งกำลังไหลขึ้นไปตามพื้นเอียงลื่น ผ่านจุด A ด้วยความเร็ว +2 เมตร/วินาที ณ ตำแหน่งที่มีการกระจัด +3 เมตรจากจุด A ขึ้นไปตามแนวพื้นเอียง วัตถุมีความเร็ว -1 เมตร/วินาที ณ ตำแหน่งนั้นวัตถุเคลื่อนที่ผ่านจุด A ไปแล้วกี่วินาที

1. 1.5

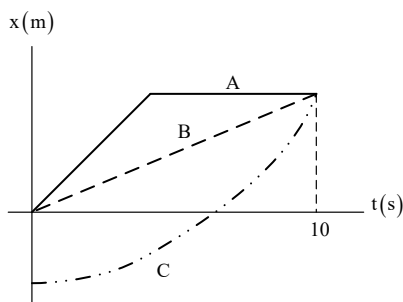
2. 2.0

3. 3.0

4. 6.0

ข้อ 2. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง (x) กับเวลา (t) ของวัตถุ A, B และ C ตามรูป



ณ เวลา 10 วินาที วัตถุใดมีขนาดของความเร็วสูงที่สุด

1. A

2. B

3. C

4. วัตถุทั้งสามมีขนาดของความเร็วเท่ากัน

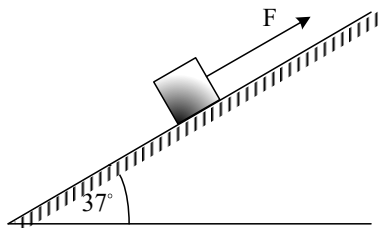
ข้อ3. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

ปล่อยวัตถุ 2 ก้อนที่เหมือนกันทุกประการลงบนพื้นระดับ ถ้าก้อนหนึ่งตกอย่างเสรี ในขณะที่อีกก้อนหนึ่งได้รับแรงคงที่ในแนวระดับตลอดเวลา ข้อใดถูก

- 1.วัตถุทั้งสองตกถึงพื้นพร้อมกัน
- 2.วัตถุที่ตกอย่างเสรีตกถึงพื้นก่อน
- 3.วัตถุที่ได้รับแรงในแนวระดับตกถึงพื้นก่อน
- 4.วัตถุที่ได้รับแรงในแนวระดับจะเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงไปตามทิศของแรงลัพธ์

ข้อ 4. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

กล่องหนัก 50 นิวตันอยู่บนพื้นเอียงที่ทำมุม  $37^\circ$  ongsกกับแนวระดับ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตและสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างกล่องกับพื้นเอียงเป็น 0.5 และ 0.3 ตามลำดับ ถ้าออกแรง  $F$  ดึงกล่องในแนวขนานกับพื้นเอียง ดังรูป ข้อใดถูก



- 1.แรง  $F$  น้อยที่สุดที่ทำให้กล่องอยู่นิ่งคือ 10 นิวตัน
- 2.แรง  $F$  น้อยที่สุดที่ทำให้กล่องอยู่นิ่งคือ 50 นิวตัน
- 3.แรง  $F$  ที่ทำให้กล่องเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่คือ 50 นิวตัน
- 4.แรง  $F$  ที่ทำให้กล่องเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่คือ 42 นิวตัน

ข้อ 5. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

ดาวเทียมดวงหนึ่งโคจรรอบโลกเป็นวงกลม การเปลี่ยนแปลงในข้อใดที่ทำให้ต้องมีการเพิ่มอัตราเร็วในการโคจรของดาวเทียม เพื่อให้ดาวเทียมสามารถโคจรรอบโลกได้

- |                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1.การเพิ่มมวลของดาวเทียม         | 2.การลดมวลของดาวเทียม         |
| 3.การเพิ่มรัศมีวงโคจรของดาวเทียม | 4.การลดรัศมีวงโคจรของดาวเทียม |

ข้อ 6. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

กล่องมวล 2 กิโลกรัมกำลังเคลื่อนที่ขึ้นพื้นเอียงที่ทำมุม  $37^\circ$  ongsกกับแนวระดับ เมื่อเคลื่อนที่ผ่านจุดที่สูงจากพื้น 2 เมตร กล่องมีอัตราเร็ว 4 เมตร/วินาที และมีความร้อนเกิดขึ้น 20 จูล พลังงานจลน์ของกล่องเมื่ออยู่ที่ปลายล่างของพื้นเอียงเป็นกี่จูล

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. 35.2 | 2. 36.0 |
| 3. 43.2 | 4. 75.2 |

ข้อ 7. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

รถสองคันมวลเท่ากันวิ่งตามทางที่ตั้งฉากกันด้วยอัตราเร็วเท่ากัน และเกิดชนกันเมื่อมาถึงสี่แยก โดยรถคันหนึ่งแล่นมาจากทางแยกในทิศตะวันตก อีกคันหนึ่งแล่นมาจากทางแยกในทิศใต้ หลังการชน รถทั้งสองคันเคลื่อนที่ติดกันไปโดยทำมุม  $\theta$  กับแนวทิศตะวันออก ถ้าก่อนชนรถคันที่แล่นมาทางทิศตะวันตกมีอัตราเร็วเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ข้อใดถูก

- 1.ขนาดโมเมนตัมหลังชนลดลง และมุม  $\theta$  เพิ่มขึ้น
- 2.ขนาดโมเมนตัมหลังชนลดลง และมุม  $\theta$  ลดลง
- 3.ขนาดโมเมนตัมหลังชนเพิ่มขึ้น และมุม  $\theta$  เพิ่มขึ้น
- 4.ขนาดโมเมนตัมหลังชนเพิ่มขึ้น และมุม  $\theta$  ลดลง

ข้อ 8. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

วัตถุ 2 กิโลกรัม วางอยู่บนปลายสปริงที่ถูกยึดไว้กับพื้นใต้ตั้งขึ้นในแนวดิ่ง โดยสปริงมีค่าคงที่สปริง 196 นิวตัน/เมตร เมื่อกดวัตถุลงในแนวดิ่งเล็กน้อยแล้วปล่อยพบว่าวัตถุที่ปลายสปริงจะเกิดการสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย จะต้องกดวัตถุให้สปริงหดลงอย่างน้อยที่สุดกี่เซนติเมตร วัตถุจึงจะหลุดไปจากสปริงพอดี

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. 5    | 2. 10   |
| 3. 19.6 | 4. 39.2 |

ข้อ 9. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของมวลที่ติดอยู่ที่ปลายสปริงบนพื้นระดับลื่น ครั้งแรกดึงมวลออกมาเป็นระยะ A จากตำแหน่งสมดุลแล้วปล่อย ครั้งที่สองดึงมวลออกมาเป็นระยะ 2A ผลที่ได้เป็นดังข้อใด

- 1.ความถี่ของครั้งที่สองเท่ากับของครั้งแรก
- 2.คาบของครั้งที่สองเป็น 2 เท่าของครั้งแรก
- 3.พลังงานรวมของครั้งที่สองเป็น 2 เท่าของครั้งแรก
- 4.ความเร่งสูงสุดของครั้งที่สองเป็น 4 เท่าของครั้งแรก

ข้อ 10. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

ภาชนะรูปลูกบาศก์ใบหนึ่งมีพื้นที่ฐาน 2 ตารางเมตร บรรจุน้ำสูง 1 เมตร และมีตาชั่งสปริงยึดติดไว้กับพื้นด้านในของภาชนะ เมื่อนำวัตถุหนึ่งหนัก 10 นิวตันไปผูกกับตาชั่งสปริง พบว่าระดับน้ำในภาชนะสูงขึ้น 1 เซนติเมตร และวัตถุนี้อยู่ปริมน้ำพอดี ตาชั่งสปริงอ่านค่าได้กี่นิวตัน

กำหนดความหนาแน่นน้ำเท่ากับ 1,000 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร และความหนาแน่นของวัตถุเท่ากับ 900 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

- |        |          |
|--------|----------|
| 1. 10  | 2. 186   |
| 3. 206 | 4. 1,950 |

ข้อ 11. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

เมื่อให้ความร้อนกับระบบหนึ่ง 4,200 จูล ระบบจะทำงาน 1,650 จูล การเปลี่ยนแปลงพลังงานภายในของระบบเพิ่มขึ้นหรือลดลงกี่จูล

1. ลดลง 5,850 จูล

2. ลดลง 2,550 จูล

3. เพิ่มขึ้น 2,550 จูล

4. เพิ่มขึ้น 5,850 จูล

ข้อ 12. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

ลูกสูบ A และ B ที่เหมือนกันมีปริมาตรและอุณหภูมิเท่ากัน ภายในบรรจุแก๊สอุดมคติชนิดเดียวกัน แต่มีปริมาณไม่เท่ากัน โดยลูกสูบ A มีมวลแก๊สเท่ากับ  $m_A$  ส่วนลูกสูบ B มีมวลแก๊สเท่ากับ  $m_B$  เมื่อให้แก๊สในลูกสูบทั้งสองขยายตัวจนมีปริมาตรเป็น 2 เท่าของเดิมโดยมีการสูญเสียความร้อน พบว่าการเปลี่ยนแปลงของความดันในลูกสูบ B เป็น 1.5 เท่าของการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกสูบ A ความสัมพันธ์ระหว่าง  $m_A$  กับ  $m_B$  เป็นอย่างไร

1.  $4m_A = 9m_B$

2.  $2m_A = 3m_B$

3.  $9m_A = 4m_B$

4.  $3m_A = 2m_B$

ข้อ 13. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

ลำโพงที่อยู่สูงเสียงความถี่ 1,000 เฮิรตซ์ไปยังชายคนหนึ่งที่อยู่ห่างออกไป 500 เมตร ถ้าขณะนั้นมีลมพัดในทิศจากลำโพงไปยังชายคนนั้นด้วยอัตราเร็ว 50 เมตร/วินาที ชายคนนี้จะได้ยินเสียงจากลำโพงมีความถี่กี่เฮิรตซ์ กำหนดให้อัตราเร็วเสียงในอากาศเป็น 330 เมตร/วินาที

1. 868

2. 1,000

3. 1,152

4. 1,179

ข้อ 14. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

แท่งก้นน้ำขนาดใหญ่มากบรรจุน้ำอยู่เต็ม โดยมีความสูง 10 เมตร และวางอยู่บนพื้นดินที่ข้างแท่งก็มีรูเล็ก ๆ เจาะไว้ 2 รู โดยรูล่างอยู่สูงจากก้นแท่ง 3 เมตร ส่วนรูบนอยู่สูงจากก้นแท่ง 7 เมตร ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับน้ำที่ไหลออกจากรูทั้งสองในทันทีที่เปิดรู

1. น้ำจากรูบนจะตกไกลกว่า

2. น้ำจากรูล่างจะตกไกลกว่า

3. ตกกระทบพื้นดินไกลเท่ากัน

4. ตกกระทบพื้นดินในเวลาเดียวกัน

ข้อ 15. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

ในการทดลองการแทรกสอดจากสลิตคู่บนยัง เมื่อใช้แสงที่มีความยาวคลื่นค่าหนึ่ง สังเกตเห็นแถบสว่าง - แถบมืดบนฉาก หากเปลี่ยนมาใช้แสงที่มีความถี่ลดลง แถบสว่างลำดับที่ 3 ที่ปรากฏบนฉากจะเป็นอย่างไร

1. อยู่ห่างจากแถบสว่างกลางมากขึ้น

2. อยู่ห่างจากแถบสว่างกลางน้อยลง

3. อยู่ห่างจากแถบสว่างกลางเท่าเดิม

4. อยู่ห่างจากแถบสว่างกลางเท่าเดิม แต่ความกว้างมากขึ้น

ข้อ 16. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

แหล่งกำเนิดแสงแบบจุดที่ส่องแสงออกทุกทิศทางอยู่ลึกลงไป 1 เมตรจากผิวหน้าของเหลวชนิดหนึ่งที่มีค่าดัชนีหักเห 2.0 เมตรมองจากด้านบน จะเห็นผิวของเหลวสว่างเป็นวงกลมที่มีรัศมีมากที่สุดกี่เมตร

1.  $\frac{1}{\sqrt{3}}$
2.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
3. 1
4.  $\sqrt{3}$

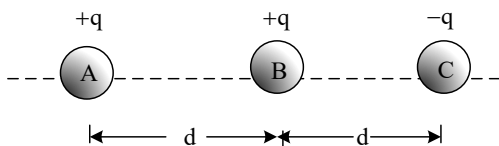
ข้อ 17. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

ปรากฏการณ์ในข้อใดที่อธิบายด้วยหลักการที่แตกต่างจากข้ออื่น

1. สีสนของฟองสบู่
2. สีสนของรุ้งกินน้ำ
3. สีสนของขนนกยูง
4. สีสนของคราบน้ำมันบนผิวน้ำ

ข้อ 18. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

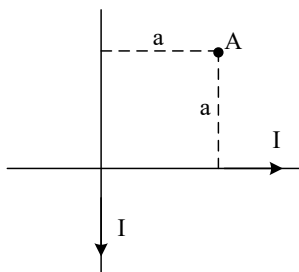
ประจุไฟฟ้า 3 ประจุเรียงกันอยู่ในแนวเส้นตรง ดังรูป ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับขนาดของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุ A, B และ C



1.  $F_A > F_B > F_C$
2.  $F_B > F_C > F_A$
3.  $F_C > F_B > F_A$
4.  $F_C > F_A, F_B = 0$

ข้อ 19. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

เส้นลวดตัวนำไฟฟ้าหุ้มด้วยฉนวนยาวมาก 2 เส้นวางตัวในลักษณะทำมุมฉากซึ่งกันและกัน ถ้าแต่ละเส้นมีกระแสไฟฟ้า I เท่ากันไหลในทิศทางดังรูป สนามแม่เหล็กที่ตำแหน่ง A เป็นเท่าใด กำหนดให้สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า I ณ ตำแหน่งที่ห่างจากเส้นลวดเป็นระยะ a มีขนาดเท่ากับ B



1. 0
2. ขนาด 2B ทิศพุ่งเข้าสู่หน้ากระดาษ
3. ขนาด 2B ทิศพุ่งออกจากหน้ากระดาษ
4. ขนาด 2B ทิศทำมุม  $-45^\circ$  กับกระแสในเส้นลวดแนวนอน

ข้อ 20. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหนึ่งมีกำลังไฟฟ้า 1 วัตต์เมื่อใช้กับความต่างศักย์ค่าหนึ่ง หากเพิ่มความต่างศักย์เป็น 2 เท่าของเดิม กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้านี้เป็นอย่างไร

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. เท่าเดิม             | 2. ลดลงเป็น 2 เท่า      |
| 3. เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า | 4. เพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า |

ข้อ 21. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่มีตัวต้านทานต่อแบบอนุกรม 2 ตัว เมื่อใช้ดีจิจิทัลมิเตอร์วัดความต่างศักย์ของตัวต้านทานแต่ละตัวได้ 4.5 V และ 7.5 V ตามลำดับ ความต่างศักย์ของแหล่งจ่ายไฟนี้เท่ากับกี่โวลต์

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 12 | 2. 17 | 3. 24 | 4. 34 |
|-------|-------|-------|-------|

ข้อ 22. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่กำลังเคลื่อนที่ในทิศ  $+z$  ถ้า ณ เวลาหนึ่ง ที่ตำแหน่งหนึ่งพบว่าสนามไฟฟ้ามีทิศ  $-x$  และมีความเข้มลดลง สนามแม่เหล็ก ณ ตำแหน่งดังกล่าวเป็นอย่างไร

- |                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1. มีค่าเป็นศูนย์                    | 2. มีทิศ $+y$ และมีความเข้มลดลง |
| 3. มีทิศ $-y$ และมีความเข้มเพิ่มขึ้น | 4. มีทิศ $-y$ และมีความเข้มลดลง |

ข้อ 23. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

ในการทดลองปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก เมื่อเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างศักย์หยุดยั้ง (แกนตั้ง) และส่วนกลับของความยาวคลื่นของแสงที่ฉาย (แกนนอน) จะได้กราฟเส้นตรง ข้อใดคือความชันของกราฟเส้นตรงนี้

- |                  |                  |                   |                   |
|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 1. $\frac{h}{c}$ | 2. $\frac{c}{h}$ | 3. $\frac{h}{cc}$ | 4. $\frac{hc}{e}$ |
|------------------|------------------|-------------------|-------------------|

ข้อ 24. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557]

ฉายแสงที่มีความยาวคลื่น 400 นาโนเมตรลงบนโลหะ 3 ชนิด A, B และ C ที่มีค่าฟังก์ชันงานเป็น 2.5 eV, 3.9 eV และ 4.5 eV ตามลำดับ โลหะชนิดใดที่เกิดโฟโตอิเล็กตรอนได้

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| 1. A          | 2. A และ B            |
| 3. A, B และ C | 4. ไม่เกิดทั้ง 3 ชนิด |

ข้อ 25. [ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย / PAT 2 พ.ย. 2557 ]

ในบริเวณหนึ่งพบว่าวัดกัมมันตภาพในช่วง 15 วันได้ดังตาราง เพื่อความปลอดภัยจะต้องรอให้มีกัมมันตภาพไม่เกิน 120 เบ็กเกอร์เรล จึงจะเข้าไปสำรวจบริเวณดังกล่าวได้ อยากทราบว่าจะต้องรอให้ผ่านไปอย่างน้อยที่สุดกี่วัน

วันที่	0	2	5	10	15
กัมมันตภาพ (Bq)	1000	795	560	317	178

1. 17

2. 19

3. 21

4. 23

ข้อ 25 .เฉลยข้อ 2

หาเวลาที่กัมมันตภาพ เหลือ 120 Bg

โดยใช้หลักว่า เมื่อเวลาผ่านไปอีก 2 วัน

กัมมันตภาพจะเหลือ 80 %

เมื่อเวลาผ่านไปอีก 5 วัน

กัมมันตภาพจะเหลือ 56 %

$$A_{17 \text{ วัน}} = 0.8 A_{15 \text{ วัน}}$$

$$= 0.8 \times 178 = 142.4 \text{ Bg}$$

$$A_{19 \text{ วัน}} = 0.8 A_{17 \text{ วัน}}$$

$$= 0.8 \times 142 = 113.9 \text{ Bg}$$

## เฉลยข้อสอบ PAT 2

### ข้อ 1 .เฉลยข้อ 4

วัตถุหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปตามพื้นเอียงขึ้น ผ่านจุด A ด้วยความเร็ว +2 เมตร/วินาที ณ ตำแหน่งที่มีการกระจัด +3 เมตรจากจุด A ขึ้นไปตามแนวพื้นเอียง วัตถุมีความเร็ว -1 เมตร/วินาที ณ ตำแหน่งนั้นวัตถุเคลื่อนที่ผ่านจุด A ไปแล้วกี่วินาที

$$\text{หา } t, \quad u = +2 \text{ m/s}, \quad v = -1 \text{ m/s}$$

$$S = +3 \text{ m} \quad t = ?$$

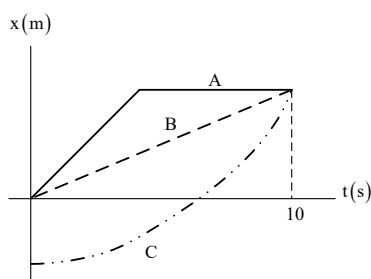
$$S = \frac{(u+v)t}{2}$$

$$3 = \frac{(2+(-1))t}{2}$$

$$\therefore t = 6 \text{ s}$$

### ข้อ 2 .เฉลยข้อ 3

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง (x) กับเวลา (t) ของวัตถุ A, B และ C ตามรูป



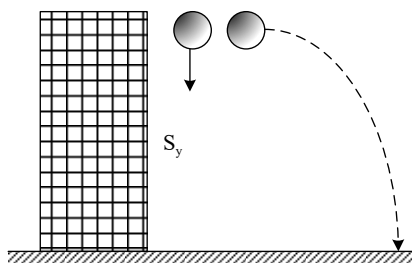
ณ เวลา 10 วินาที วัตถุใดมีขนาดของความเร็วสูงที่สุด

$$V_t = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \text{Slope กราฟ } X \text{ กับ } t$$

จากกราฟ C มีความชันมากที่สุด  $V_t$  มากสุด

### ข้อ 3.เฉลยข้อ 1

ปล่อยวัตถุ 2 ก้อนที่เหมือนกันทุกประการลงบนพื้นระดับ ถ้าก้อนหนึ่งตกอย่างเสรี ในขณะที่อีกก้อนหนึ่งได้รับแรงคงที่ในแนวระดับตลอดเวลา ข้อใดถูก





ตัวเลือกข้อ 1.วัตถุทั้งสองตกถึงพื้นพร้อมกัน

$$u_y = 0$$

วัตถุทั้งสองจะมีความเร่งแนวดิ่งเท่ากันและเท่ากับ  $g$  จึงถึงพื้นพร้อมกัน

$$S_y = \cancel{u_y}t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2S_y}{g}} \quad \text{เท่ากัน}$$

ข้อ 4 .เฉลยข้อ 1

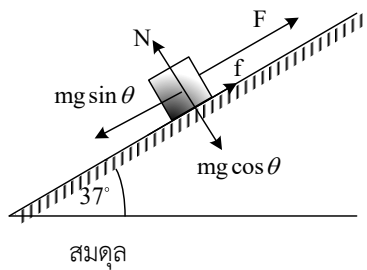
กล่องหนัก 50 นิวตันอยู่บนพื้นเอียงที่ทำมุม 37 องศา กับแนวระดับ สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน

สถิตและสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างกล่องกับพื้นเอียงเป็น 0.5 และ 0.3 ตามลำดับ

ถ้าออกแรง  $F$  ดึงกล่องในแนวขนานกับพื้นเอียง ดังรูป ข้อใดถูก

ตัวเลือกข้อ 1.แรง  $F$  น้อยที่สุดที่ทำให้กล่องอยู่นิ่งคือ 10 นิวตัน

พิจารณาวัตถุอยู่นิ่ง และกำลังจะลง



$$F + f = mg \sin 37^\circ$$

$$F + \mu_s N = mg \sin 37^\circ$$

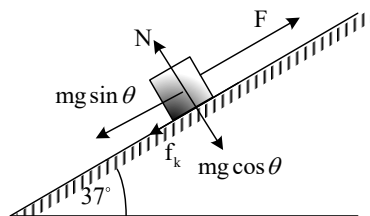
$$F = mg \sin 37^\circ - \mu_s N$$

$$F = 50 \times \frac{3}{5} - 0.5 \times 50 \times \frac{4}{5}$$

$$= 30 - 20 = 10 \text{ N} \quad \text{ถูก}$$

ตัวเลือกข้อ 3.แรง  $F$  ที่ทำให้กล่องเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่คือ 50 นิวตัน

กล่องขึ้นด้วยความเร็วคงที่ ( $f_k$  ลง)

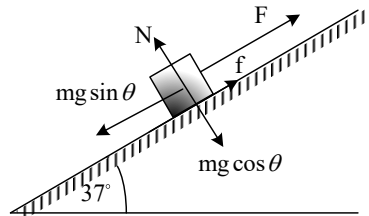


สมดุล

$$\begin{aligned} F &= mg \sin 37^\circ + f_k \\ F &= mg \sin 37^\circ + \mu_k N \\ &= mg \sin 37^\circ + \mu_k mg \cos 37^\circ \\ &= 50 \times \frac{3}{5} + 0.3 \times 50 \times \frac{4}{5} \\ &= 30 + 12 = 42 \text{ N} \end{aligned}$$

ข้อ 3. ผิด

ตัวเลือกข้อ 4. แรง  $F$  ที่ทำให้กล่องเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่คือ 42 นิวตัน  
กล่องขึ้นด้วยความเร็วคงที่ ( $f_k$  ขึ้น)



$$\begin{aligned} F + f_k &= mg \sin 37^\circ \\ F &= mg \sin 37^\circ - f_k \\ &= 50 \times \frac{3}{5} - 0.3 \times 50 \times \frac{4}{5} \\ &= 30 - 12 = 28 \text{ N} \end{aligned}$$

ข้อ 4. ผิด

ข้อ 5. เฉลยข้อ 4

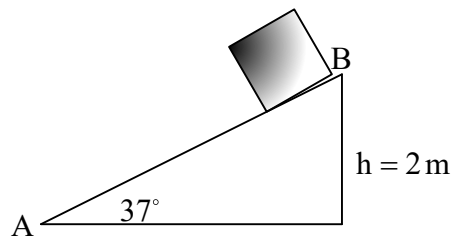
ดาวเทียมดวงหนึ่งโคจรรอบโลกเป็นวงกลม การเปลี่ยนแปลงในข้อใดที่ทำให้ต้องมีการเพิ่มอัตราเร็วในการโคจรของดาวเทียม เพื่อให้ดาวเทียมสามารถโคจรรอบโลกได้

$$\begin{aligned} \Sigma F_c &= ma_c \\ \frac{GMm}{R^2} &= \frac{mv^2}{R} \\ \text{ได้ } V &= \sqrt{\frac{GM}{R}} \\ V &\propto \frac{1}{\sqrt{R}} \end{aligned}$$

การลดรัศมีวงโคจรของดาวเทียมมีผลต่ออัตราเร็วในการโคจร

ข้อ 6. เฉลยข้อ 4

กล่องมวล 2 กิโลกรัมกำลังเคลื่อนที่ขึ้นพื้นเอียงที่ทำมุม 37 องศา กับแนวระดับ เมื่อเคลื่อนที่ผ่านจุดที่สูงจากพื้น 2 เมตร กล่องมีอัตราเร็ว 4 เมตร/วินาที และมีความร้อนเกิดขึ้น 20 จูล พลังงานจลน์ของกล่องเมื่ออยู่ที่ปลายล่างของพื้นเอียงเป็นกี่จูล



$$\Sigma E_A = \Sigma E_B$$

$$E_k = mgh + \frac{1}{2}mv^2 + W_f$$

$$E_k = \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2 + 2 \times 9.8 \times 2 + 20$$

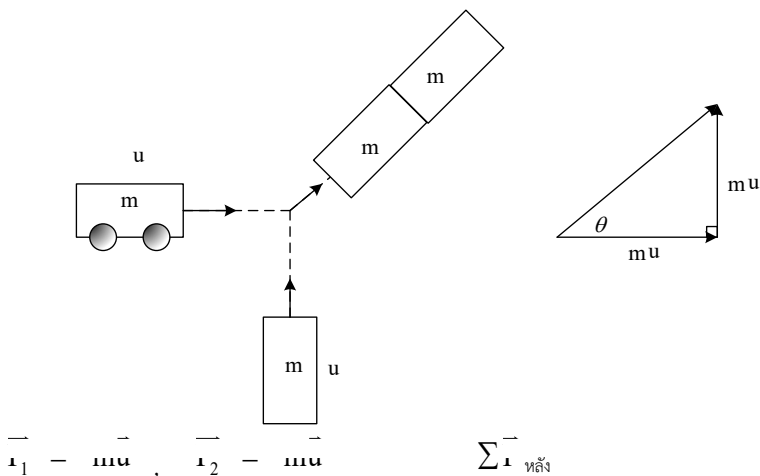
$$E_k = 16 + 39.2 + 20 = 75.2 \text{ J}$$

ข้อ 7 .เฉลยข้อ 4

รถสองคันมวลเท่ากันวิ่งตามทางที่ตั้งฉากด้วยอัตราเร็วเท่ากัน และเกิดชนกันเมื่อมาถึงสี่แยก โดยรถคันหนึ่งแล่นมาจากทางแยกในทิศตะวันตก อีกคันหนึ่งแล่นมาจากทางแยกในทิศใต้ หลังการชน รถทั้งสองคันเคลื่อนที่ติดกันไปโดยทำมุม  $\theta$  กับแนวทิศตะวันออก ถ้าก่อนชนรถคันที่แล่นมาทางทิศตะวันตกมีอัตราเร็วเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ข้อใดถูก

ตัวเลือกข้อ 4.ขนาดโมเมนตัมหลังชนเพิ่มขึ้น และมุม  $\theta$  ลดลง

กรณีที่ 1 มวลเท่า , u เท่า



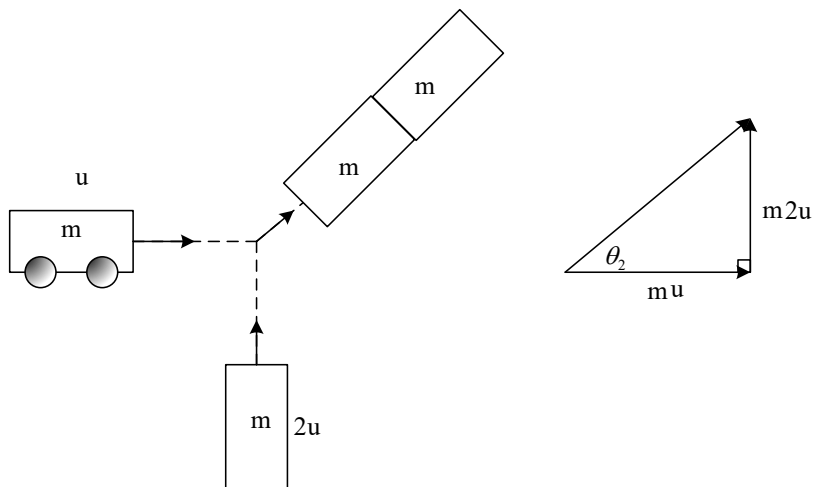
$$= \sqrt{(mu)^2 + (mu)^2} = \sqrt{2} \mu u$$

$$\tan \theta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{\mu u}{\mu u}$$

$$\tan \theta = 1$$

$$\theta = 45^\circ$$

กรณีที่ 2 มวลเท่า , รถที่มาทางตะวันตกมีความเร็ว 2 เท่า



$$\vec{p}_1 = mu, \vec{p}_2 = m2u \quad \Sigma \vec{p}_{\text{หลัง}} = \sqrt{(2mu)^2 + (mu)^2} = \sqrt{5} mu$$

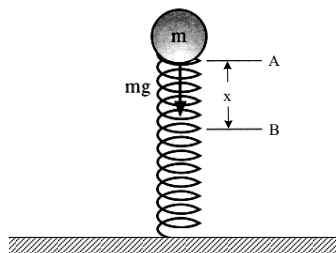
$$\tan \theta_2 = \frac{P_2}{P_1} = \frac{mu}{2mu}$$

$$\tan \theta_2 = \frac{1}{2}$$

$$\theta_2 = \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) < \left(\tan^{-1}(1)\right) \quad \text{สรุปขนาดโมเมนตัมหลังชนเพิ่มขึ้น และมุม } \theta_2 \text{ ลดลง}$$

ข้อ 8.เฉลยข้อ 3

วัตถุ 2 กิโลกรัม วางอยู่บนปลายสปริงที่ถูกยึดไว้กับพื้นใต้ตั้งขึ้นในแนวดิ่ง โดยสปริงมีค่าคงที่สปริง 196 นิวตัน/เมตร เมื่อกดวัตถุลงในแนวดิ่งเล็กน้อยแล้วปล่อยพบว่าวัตถุที่ปลายสปริงจะเกิดการสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย จะต้องกดวัตถุให้สปริงหดลงอย่างน้อยที่สุดกี่เซนติเมตร วัตถุจึงจะหลุดไปจากสปริงพอดี



$$\Sigma E_A = \Sigma E_B$$

$$\frac{1}{2} kx^2 = mgh$$

$$\frac{1}{2} \times 196x^2 = 2 \times 9.8x$$

$$\therefore x = \frac{2 \times 9.8 \times 2}{196} = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

ข้อ 9 .เฉลยข้อ 1

ตามสมการ  $V_{\max} = \omega A$  ,  $a_{\max} = \omega^2 A$  แต่คาบกับความถี่จะเท่าเดิม

ถ้า  $A$  มากขึ้น  $V_{\max}$  จะมากขึ้น ,  $X_{\max}$  จะมากขึ้น

ตัวเลือกข้อ 1.ความถี่ของครั้งที่สองเท่ากับของครั้งแรก

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}} \text{ ไม่ขึ้นกับแอมพลิจูด } A$$

ตัวเลือกข้อ 2.คาบของครั้งที่สองเป็น 2 เท่าของครั้งแรก

$$\text{มวลติดสปริง } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \text{ ไม่ขึ้นกับแอมพลิจูด } A$$

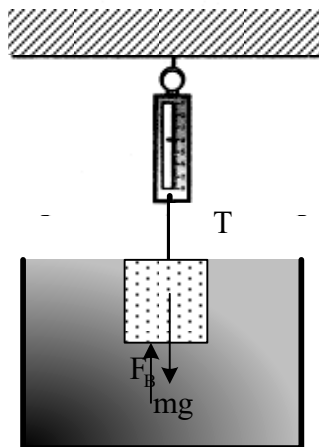
ข้อ 10 .เฉลยข้อ 2

ภาชนะรูปลูกบาศก์ใบหนึ่งมีพื้นที่ฐาน 2 ตารางเมตร บรรจุน้ำสูง 1 เมตร และมีตาชั่งสปริงยึดติดไว้กับพื้นด้านในของภาชนะ เมื่อนำวัตถุหนึ่งหนัก 10 นิวตันไปผูกกับตาชั่งสปริง พบว่าระดับน้ำ

ในภาชนะสูงขึ้น 1 เซนติเมตร และวัตถุนี้อยู่ปริมน้ำพอดี ตาชั่งสปริงอ่านค่าได้กี่นิวตัน

กำหนดความหนาแน่นน้ำเท่ากับ 1,000 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร และความหนาแน่นของวัตถุเท่ากับ

900 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร



$$\text{หา } V_{\text{วัตถุ}} \quad V_{\text{วัตถุ}} = V_{\text{น้ำที่เพิ่ม}} = 2 \times 0.01 = 0.02 \text{ m}^3$$

$$\text{แรงลอยตัว } F_B = mg + T$$

$$\rho_L V_L g = mg + T$$

$$1000 \times 0.02 \times 9.8 = 10 + T$$

$\therefore$

$$T = 196 - 10 = 186 \text{ N}$$

ข้อ 11 .เฉลยข้อ 3

กฎข้อ 1 ของเทอร์โมไดนามิก

$$\text{สมการ } \Delta Q = \Delta U + \Delta W$$

การใช้สมการนี้ต้องคำนึงถึงค่าบวก ลบ ของตัวแปรทุกตัวดังนี้

สำหรับ  $\Delta Q$

หากความร้อนเข้าสู่ระบบ (ดูดความร้อน)  $\Delta Q$  มีค่า +

หากความร้อนออกจากระบบ (คายความร้อน)  $\Delta Q$  มีค่า -

หากความร้อนไม่เข้าหรือออก ระบบ  $\Delta Q$  มีค่า 0

สำหรับ  $\Delta U$

หากพลังงานภายในเพิ่ม (อุณหภูมิเพิ่ม)  $\Delta U$  มีค่า +

หากพลังงานภายในลด (อุณหภูมิลด)  $\Delta U$  มีค่า -

หากพลังงานภายในไม่เปลี่ยน (อุณหภูมิคงที่)  $\Delta U$  มีค่า 0

สำหรับ  $\Delta W$  หากปริมาตรแก๊สเพิ่ม  $\Delta W$  มีค่า +

หากปริมาตรแก๊สลด  $\Delta W$  มีค่า -

หากปริมาตรแก๊สคงที่  $\Delta W$  มีค่า 0

เมื่อให้ความร้อนกับระบบหนึ่ง 4,200 จูล ระบบจะทำงาน 1,650 จูล การเปลี่ยนแปลงพลังงานภายในของระบบเพิ่มขึ้นหรือลดลงกี่จูล

$$\Delta Q = 4200 \text{ J}, \quad \Delta W = 1650 \text{ J}, \quad \text{หา } \Delta U$$

$$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$$

$$4200 = \Delta U + 1650$$

$$\therefore \Delta U = +2550 \text{ J}$$

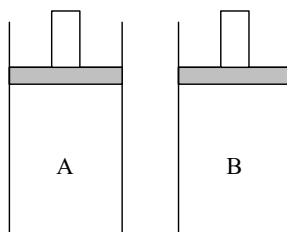
ข้อ 12. เฉลยข้อ 4

ลูกสูบ A และ B ที่เหมือนกันมีปริมาตรและอุณหภูมิเท่ากัน ภายในบรรจุแก๊สอุดมคติชนิดเดียวกัน แต่มีปริมาณไม่เท่ากัน โดยลูกสูบ A มีมวลแก๊สเท่ากับ  $m_A$  ส่วนลูกสูบ B มีมวลแก๊สเท่ากับ  $m_B$  เมื่อให้แก๊สในลูกสูบทั้งสองขยายตัวจนมีปริมาตรเป็น 2 เท่าของเดิมโดยมีการสูญเสียความร้อน พบว่าการเปลี่ยนแปลงของความดันในลูกสูบ B เป็น 1.5 เท่าของการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกสูบ

A ความสัมพันธ์ระหว่าง  $m_A$  กับ  $m_B$  เป็นอย่างไร

โจทย์กำหนดให้ ลูกสูบ A, B มี V, T เท่ากัน แต่ มวล ไม่เท่า  $m_A \neq m_B$

แก๊สชนิดเดียวกันมวลโมเลกุล M เท่ากัน



จากกฎของแก๊ส  $PV = nRT \quad \therefore \quad P_1 = \left(\frac{m}{M}\right)\frac{RT}{V}$

เมื่อแก๊สขยายต้องเป็น 2 เท่า จะได้  $P_2 = \left(\frac{m}{M}\right)\frac{RT}{2V}$

จะได้ความดันที่เปลี่ยนแปลง  $P_1 - P_2 = \left(\frac{m}{M}\right)\frac{RT}{V} - \left(\frac{m}{M}\right)\frac{RT}{2V}$

$$P_1 - P_2 = \Delta P = \left(\frac{m}{M}\right)\frac{RT}{2V}$$

ดังนั้น  $\Delta P_A = \left(\frac{m_A}{M}\right)\frac{RT}{2V} \dots\dots\dots \textcircled{1}$

$$\Delta P_B = \left(\frac{m_B}{M}\right)\frac{RT}{2V} \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

โจทย์กำหนด  $\frac{\Delta P_B}{\Delta P_A} = 1.5$

$\textcircled{2}/\textcircled{1} \quad \frac{\Delta P_B}{\Delta P_A} = \frac{m_B}{m_A}$

$$1.5 = \frac{m_B}{m_A}$$

$$\therefore 3m_A = 2m_B$$

ข้อ 13. เฉลยข้อ 3

ลำโพงที่อยู่ฝั่งส่งเสียงความถี่ 1,000 เฮิรตซ์ไปยังชายคนหนึ่งที่อยู่ห่างออกไป 500 เมตร  
ถ้าขณะนั้นมีลมพัดในทิศจากลำโพงไปยังชายคนนั้นด้วยอัตราเร็ว 50 เมตร/วินาที ชายคนนี้จะได้ยิน  
เสียงจากลำโพงมีความถี่กี่เฮิรตซ์ กำหนดให้อัตราเร็วเสียงในอากาศเป็น 330 เมตร/วินาที  
หา  $\lambda$  เสียง จาก  $V$  อัตราเร็วเสียงในอากาศ

$$\text{จากสูตร } V = f\lambda$$

$$330 = 1000\lambda$$

$$\lambda = 0.33 \text{ m}$$

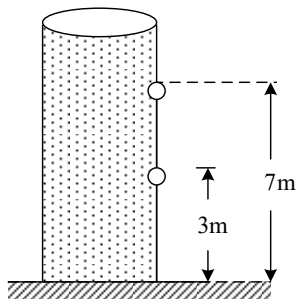
หา  $f$  ผู้ฟังได้ยิน  $f_2$  จาก  $V_{\text{เสียง}} + V_{\text{ลม}} = 330 + 50 = 380 \text{ m/s}$

$$\text{จาก } f_2 = \frac{(V + V_{\omega})}{\lambda} = \frac{380}{0.33}$$

$$f_2 = 1152 \text{ Hz}$$

ข้อ 14. เฉลยข้อ 3

แท่งก้นน้ำขนาดใหญ่มากบรรจุน้ำอยู่เต็ม โดยมีความสูง 10 เมตร และวางอยู่บนพื้นดินที่ข้างแท่งก็มีรู  
เล็ก ๆ เจาะไว้ 2 รู โดยรูล่างอยู่สูงจากก้นแท่ง 3 เมตร ส่วนรูบนอยู่สูงจากก้นแท่ง 7 เมตร  
ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับน้ำที่ไหลออกจากรูทั้งสองในทันทีที่เปิดรู



ตัวเลือกข้อ 1. น้ำจากรูบนจะตกไกลกว่า

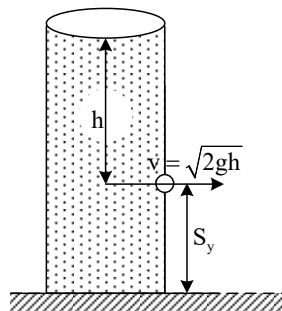
ผิด ไม่จริงทุกกรณีขึ้นกับตำแหน่งที่พิจารณา

ตัวเลือกข้อ 2. น้ำจากรูล่างจะตกไกลกว่า

ผิด น้ำจากรูล่างจะตกไกลกว่าไม่จริงทุกกรณีขึ้นกับตำแหน่งที่พิจารณา

ตัวเลือกข้อ 3. ตกกระทบพื้นดินไกลเท่ากัน

กำหนด  $h$  ระยะจากรูเล็กถึงผิวน้ำ



หา  $S_x$  โปรเจกไทล์

$$\text{หา } t \quad S_y = u_y t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$S_y = \frac{1}{2} g t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2S_y}{g}}$$

$$\text{หา } S_x \quad S_x = u_x t \quad (u_x = v_2)$$

$$= \sqrt{2gh} \times \sqrt{\frac{2S_y}{g}}$$

$$\therefore S_x = 2\sqrt{hS_y}$$

พิจารณารูที่ 3 m และ 7 m น้ำสูง 10 m

$$S_{x_1} = 2\sqrt{7 \times 3} = 2\sqrt{21} \text{ m}$$

$$S_{x_2} = 2\sqrt{3 \times 7} = 2\sqrt{21} \text{ m}$$

$$\therefore S_{x_1} = S_{x_2}$$



ตัวเลือกข้อ 4.ตกกระทบพื้นดินในเวลาเดียวกัน

$$S_y = \cancel{u_y}t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2S_y}{g}} \quad \text{เวลาไม่เท่ากันขึ้นกับความลึกจากกันถึงถึงรูเจาะ}$$

ข้อ 15.เฉลยข้อ 1

ในการทดลองการแทรกสอดจากสลิตคู่บนยัง เมื่อใช้แสงที่มีความยาวคลื่นค่าหนึ่ง สังเกตเห็น  
แถบสว่าง - แถบมืดบนฉาก หากเปลี่ยนมาใช้แสงที่มีความถี่ลดลง แถบสว่างลำดับที่ 3 ที่ปรากฏ  
บนฉากจะเป็นอย่างไร

ในการทดลองการแทรกสอดจากสลิตคู่บนยัง เมื่อใช้แสงที่มีความยาวคลื่นค่าหนึ่ง สังเกตเห็น  
แถบสว่าง - แถบมืดบนฉาก หากเปลี่ยนมาใช้แสงที่มีความถี่ลดลง แถบสว่างลำดับที่ 3 ที่ปรากฏ  
บนฉากจะอยู่ห่างจากแถบสว่างกลางมากขึ้น

$$\text{จาก } \frac{dx}{L} = n\lambda$$

$$\frac{dx}{L} = 3\left(\frac{c}{f}\right)$$

$$\text{จาก } c = f\lambda$$

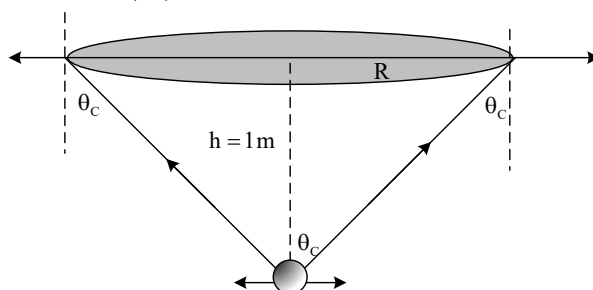
$$\therefore x = \frac{3cL}{df}$$

$$X \propto \frac{1}{f}$$

เมื่อ  $f$  ลด  $X$  จะมากขึ้น

ข้อ 16. .เฉลยข้อ 1

แหล่งกำเนิดแสงแบบจุดที่ส่องแสงออกทุกทิศทางอยู่ลึกลงไป 1 เมตรจากผิวหน้าของเหลวชนิดหนึ่ง  
ที่มีค่าดัชนีหักเห 2.0 เมตรมองจากด้านบน จะเห็นผิวของเหลวสว่างเป็นวงกลมที่มีรัศมีมากที่สุด  
กี่เมตร หามุมวิกฤต ( $\theta_c$ ) เพราะถ้ามุมตกกระทบมากกว่า  $\theta_c$  แสงจะไม่หักเหออกสู่ผิวน้ำ



$$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \theta_c = 30^\circ$$

หา  $R$

$$\tan 30^\circ = \frac{R}{h}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{R}{h}$$

จะเห็นผิวของเหลวสว่างเป็นวงกลมที่มีรัศมีมากที่สุด  $R = \frac{1}{\sqrt{3}}$  เมตร

ข้อ 17 .เฉลยข้อ 2

ตัวเลือกข้อ 1. สีเส้นของฟองสบู่ อธิบายด้วยหลักการการแทรกสอด

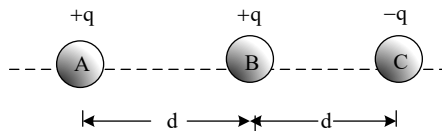
ตัวเลือกข้อ 2. สีเส้นของรุ้งกินน้ำ อธิบายด้วยหลักการ การสะท้อน + หักเห

ตัวเลือกข้อ 3. สีเส้นของขนนกยูงอธิบายด้วยหลักการ การแทรกสอด

ตัวเลือกข้อ 4. สีเส้นของคราบน้ำมันบนผิวน้ำ อธิบายด้วยหลักการ การแทรกสอด

ข้อ 18 .เฉลยข้อ 2

ประจุไฟฟ้า 3 ประจุเรียงกันอยู่ในแนวเส้นตรง ดังรูป ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับขนาดของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุ A, B และ C



หา  $F_A$

$$F_A = F_{AB} - F_{AC}$$

$$= \frac{kq^2}{d^2} - \frac{kq^2}{(2d)^2}$$

$$\therefore F_A = \frac{3kq^2}{4d^2}$$

หา  $F_B$

$$F_B = F_{BA} + F_{BC}$$

$$= \frac{kq^2}{d^2} + \frac{kq^2}{d^2}$$

$$\therefore F_B = \frac{2kq^2}{d^2}$$

หา  $F_C$

$$F_C = F_{CA} + F_{CB}$$

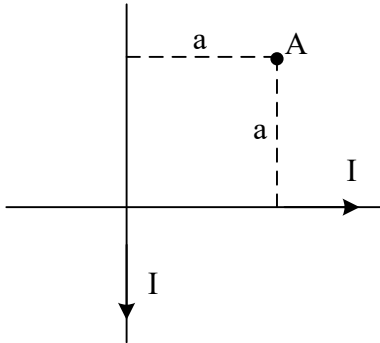
$$= \frac{kq^2}{4d^2} + \frac{kq^2}{d^2}$$

$$\therefore F_C = \frac{5kq^2}{4d^2}$$

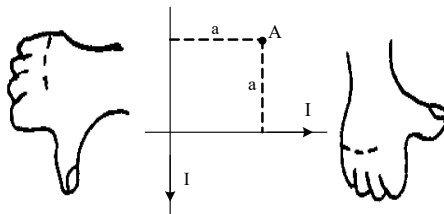
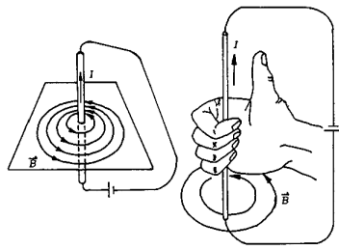
ดังนั้นจะได้  $F_B > F_C > F_A$

ข้อ 19 .เฉลยข้อ 3

เส้นลวดตัวนำไฟฟ้าหุ้มด้วยฉนวนยาวมาก 2 เส้นวางตัวในลักษณะทำมุมฉากซึ่งกันและกัน ถ้าแต่ละเส้นมีกระแสไฟฟ้า  $I$  เท่ากันไหลในทิศทางดังรูป สนามแม่เหล็กที่ตำแหน่ง A เป็นเท่าใด กำหนดให้สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า  $I$  ณ ตำแหน่งที่ห่างจากเส้นลวดเป็นระยะ  $a$  มีขนาดเท่ากับ  $B$



หา  $B$  จาก  $I$  โดยใช้การกำมือขวา



นิวตันทั้ง 4 แทนทิศของสนามแม่เหล็กสังเกตรวมสนามแม่เหล็กไปเสริมกันและมีทิศพุ่งออกจากหน้ากระดาษ

ข้อ 20.เฉลยข้อ 4

เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหนึ่งมีกำลังไฟฟ้า 1 วัตต์เมื่อใช้กับความต่างศักย์ค่าหนึ่ง หากเพิ่มความต่างศักย์เป็น 2 เท่าของเดิม กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้านี้เป็นอย่างไร เครื่องใช้ไฟฟ้าหนึ่งจะมี  $R$  คงที่

$$\text{จึงใช้สูตร } P_1 = \frac{V_1^2}{R} \dots\dots\dots \text{①}$$

$$P_2 = \frac{V_2^2}{R} \dots\dots\dots \text{②}$$

๒/ ๑      นั่นคือ จะได้  $\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2$

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{2V}{V}\right)^2 = 4 \text{ เท่า}$$

ข้อ 21 .เฉลยข้อ 1

ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่มีตัวต้านทานต่อแบบอนุกรม 2 ตัว เมื่อใช้ดีจิจัลมิเตอร์วัดความต่างศักย์ของตัวต้านทานแต่ละตัวได้ 4.5 V และ 7.5 V ตามลำดับ ความต่างศักย์ของแหล่งจ่ายไฟนี้เท่ากับกี่โวลต์

$$V = \sqrt{V_R^2 + (V_C - V_L)^2}$$

$$V = \sqrt{(4.5 + 7.5)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$V = 12 \text{ V}$$

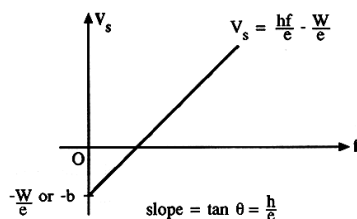
ข้อ 22 .เฉลยข้อ 4

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่กำลังเคลื่อนที่ในทิศ +z ถ้า ณ เวลาหนึ่ง ที่ตำแหน่งหนึ่งพบว่าสนามไฟฟ้ามีทิศ -x และมีความเข้มลดลง สนามแม่เหล็ก ณ ตำแหน่งดังกล่าวเป็นอย่างไร

ตัวเลือกข้อ 4 มีทิศ -y และมีความเข้มลดลง

ข้อ 23 .เฉลยข้อ 4

ในการทดลองปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก เมื่อเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างศักย์หยุดยั้ง (แกนตั้ง) และส่วนกลับของความยาวคลื่นของแสงที่ฉาย (แกนนอน) จะได้กราฟเส้นตรง ข้อใดคือความชันของกราฟเส้นตรงนี้



จาก  $E = W + E_{k,max}$        $\therefore \text{Slope}(m) = \frac{hc}{e}$

$$hf = W + eV_s$$

$$\frac{hc}{\lambda} = W + eV_s$$

ได้  $V_s = \frac{hc}{e} \left( \frac{1}{\lambda} \right) - \frac{W}{e}$

$$\boxed{y = mx + c}$$

ข้อ 24.เฉลยข้อ 1

ฉายแสงที่มีความยาวคลื่น 400 นาโนเมตรลงบนโลหะ 3 ชนิด A, B และ C ที่มีค่าฟังก์ชันงานเป็น 2.5 eV, 3.9 eV และ 4.5 eV ตามลำดับ โลหะชนิดใดที่เกิดโฟโตอิเล็กตรอนได้เกิดโฟโตอิเล็กทริกได้เมื่อ  $E > W$

$$E = \frac{1240}{\lambda} = \frac{1240}{400} = 3.1 \text{ eV}$$

$\therefore$  เกิดเฉพาะ A เท่านั้นเพราะ  $W = 2.5 \text{ eV}$

ข้อ 25 .เฉลยข้อ 2

ในบริเวณหนึ่งพบว่าวัดกัมมันตภาพในช่วง 15 วันได้ดังตาราง เพื่อความปลอดภัยจะต้องรอให้มีกัมมันตภาพไม่เกิน 120 เบ็กเกอร์ล จึงจะเข้าไปสำรวจบริเวณดังกล่าวได้ อยากทราบว่าจะต้องรอให้ผ่านไปอย่างน้อยที่สุดกี่วัน

วันที่	0	2	5	10	15
กัมมันตภาพ (Bq)	1000	795	560	317	178

หาเวลาที่กัมมันตภาพ เหลือ 120 Bg

$$\text{เมื่อเวลาผ่านไปอีก 2 วัน สลายไป} = \frac{1000-795}{1000} \times 100 = 20 \%$$

กัมมันตภาพจะเหลือ 80 %

$$\text{เมื่อเวลาผ่านไปอีก 5 วัน สลายไป} = \frac{1000-560}{1000} \times 100 = 44 \%$$

กัมมันตภาพจะเหลือ 56 %

$$\begin{aligned} A_{17 \text{ วัน}} &= 0.8 A_{15 \text{ วัน}} \\ &= 0.8 \times 178 = 142.4 \text{ Bg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{19 \text{ วัน}} &= 0.8 A_{17 \text{ วัน}} \\ &= 0.8 \times 142 = 113.9 \text{ Bg} \end{aligned}$$