

ข้อสอบฟิสิกส์ วิชาสามัญ ปี 2565

กำหนดให้ค่าต่อไปนี้ สำหรับกรณีที่ตรงตามค่าตัวเลข

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

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

$$\text{ค่าคงตัวแก๊ส } R = 8.3 \text{ J/(mol K)}$$

$$\text{ค่าคงตัวอาโวกาโดร } N_A = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{ค่าคงตัวโบลต์ซมันน์ } k_B = 1.4 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

ค่าของ $\sin \theta$, $\cos \theta$ และ $\tan \theta$ ที่มุมต่าง ๆ ดังตารางต่อไปนี้

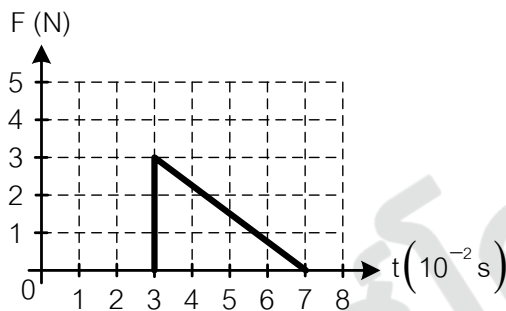
θ	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \theta$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos \theta$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan \theta$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	ไม่นิยาม

ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

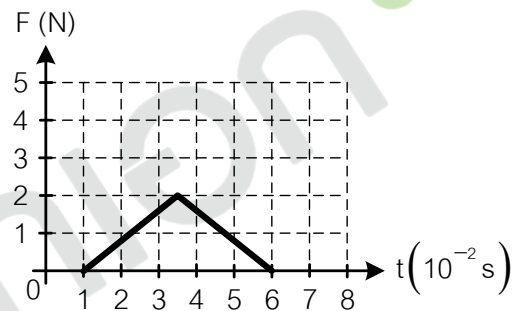
จำนวน 25 ข้อ (ข้อ 1 – 25) ข้อละ 3 คะแนน รวม 75 คะแนน

1. ออกแรงกระทำต่อวัตถุ 2 ครั้ง ได้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรง F ที่กระทำต่อวัตถุกับเวลา t ดังภาพ

กำหนดให้ ขณะที่วัตถุถูกแรงกระทำ มวลของวัตถุและทิศทางของแรงไม่เปลี่ยนแปลง



การออกแรงครั้งที่ 1

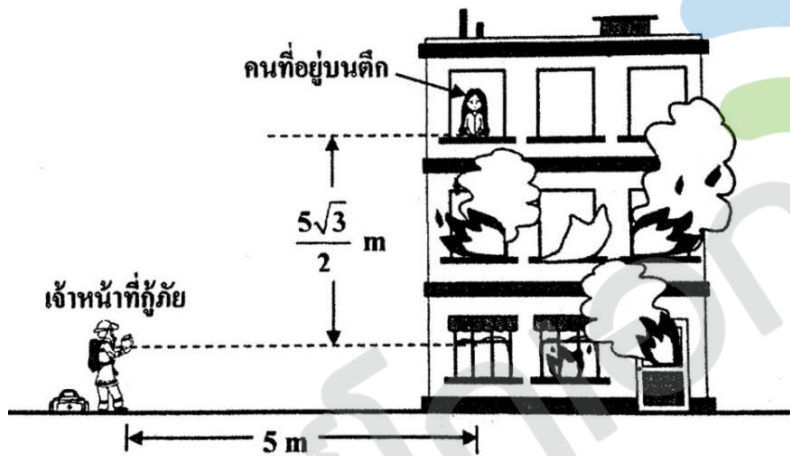


การออกแรงครั้งที่ 2

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

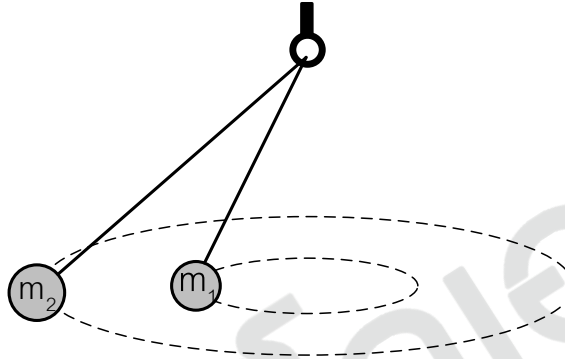
2. เจ้าหน้าที่กู้ภัยต้องการโยนอุปกรณ์ให้คนที่อยู่ในตึกซึ่งอยู่ห่าง 5 เมตร และอยู่สูง $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ เมตร ดังภาพ กำหนดให้ ไม่คิดแรงต้านอากาศ



เจ้าหน้าที่กู้ภัยต้องโยนอุปกรณ์ด้วยมุมที่องศาเทียบกับแนวระดับ เพื่อให้อุปกรณ์ขณะรับมีความเร็วในแนวตั้งเป็นศูนย์

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

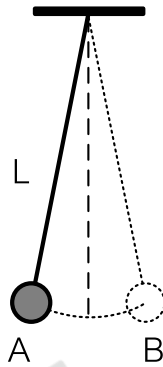
3. ลูกกลมมวล m_1 มีมวลเป็นครึ่งหนึ่งของ m_2 ถูกผูกด้วยเชือกที่ยาวไม่เท่ากันไว้ที่จุดตรึงหนึ่ง เมื่อแกว่งลูกกลมทั้งสองลูกให้เริ่มเคลื่อนที่พร้อมกันเป็นวงกลมในระนาบเดียวกันและมีจุดศูนย์กลางร่วมกัน พบว่ารัศมีการเคลื่อนที่ของลูกกลม m_2 มีค่าเป็นสองเท่าของรัศมีการเคลื่อนที่ของลูกกลม m_1 ดังภาพ



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

4. แก้วลูกตุ้มมวล m ที่ผูกเชือกยาว L ให้เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายระหว่าง จุด A และ B ดังภาพ พบว่า ลูกตุ้มแกว่งครบ 10 รอบ ใช้เวลา 2π วินาที



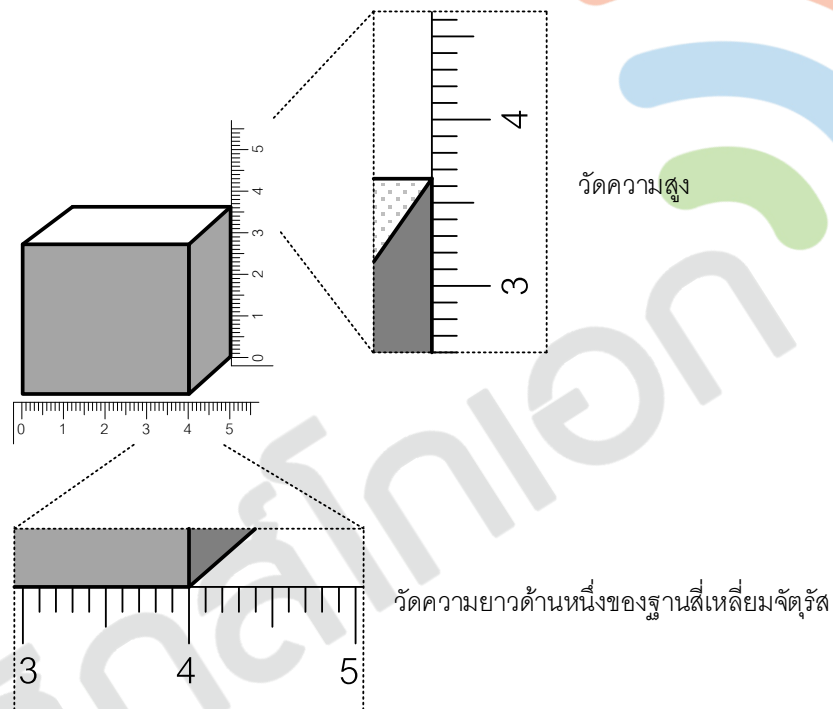
พิจารณาข้อความต่อไปนี้

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

ข้อความใดถูกต้อง

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

5. วัดขนาดของวัตถุปริซึมสี่เหลี่ยมที่มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังภาพ

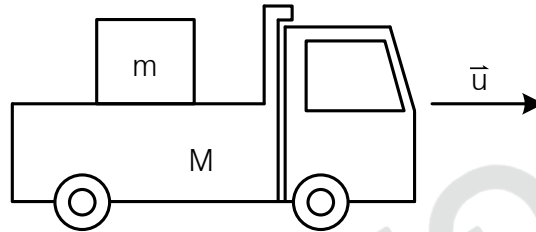


กำหนดให้ อ่านค่าความสูงและความยาวจากภาพที่ขยายเท่านั้น

ปริซึมนี้มีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยคำนึงถึงเลขนัยสำคัญ

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

6. รถบรรทุกมวล M ขนตุ้มมวล m บนกระบะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น u ดังภาพ
กำหนดให้ μ_k เป็นสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างตุ้มและพื้นกระบะรถบรรทุก
 μ_s เป็นสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างตุ้มและพื้นกระบะรถบรรทุก
 g เป็นขนาดของความเร่งโน้มถ่วง

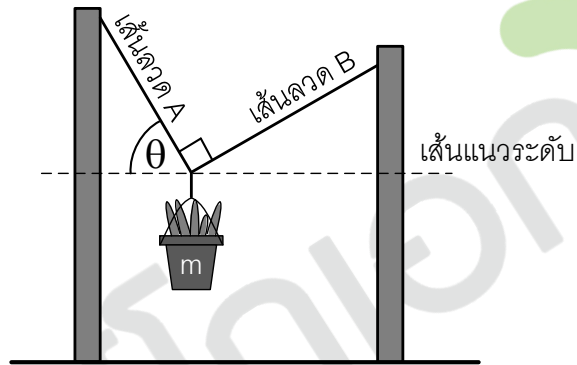


ถ้าต้องการให้รถหยุดนิ่งโดยที่ตุ้มยังอยู่นิ่งเทียบกับรถ ระยะทางที่สั้นที่สุดตั้งแต่เริ่มเบรจนกระทั่งรถหยุดนิ่งเป็นเท่าใด

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. $\left(\frac{M+m}{m}\right) \frac{u^2}{2\mu_k g}$

7. กระจ่างตันไม่มีมวล m ถูกแขวนอยู่บนเส้นลวดสองเส้นคือ A และ B ซึ่งยึดติดกับเสาสองต้น โดยมุมที่เส้นลวด A กระทำกับเส้นแนวนระดับเท่ากับ θ และเส้นลวด A และ B ทำมุมกับ 90 องศา ดังภาพ

กำหนดให้ g เป็นขนาดของความเร่งโน้มถ่วง

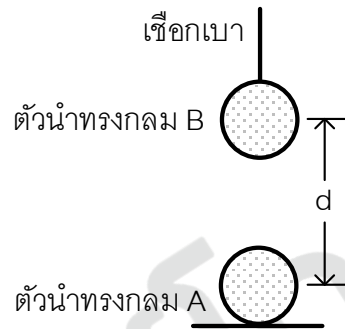


ขนาดของแรงดึงในเส้นลวด B มีค่าเท่าใด

1. $mg \sin \theta$
2. $mg \cos \theta$
3. $mg \tan \theta$
4. $\frac{mg}{\sin \theta}$
5. $\frac{mg}{\tan \theta}$

8. ตัวนำทรงกลม A และ B มีมวล M เท่ากัน แต่ขนาดประจุไฟฟ้าบนตัวนำทรงกลม A เท่ากับ Q ส่วนตัวนำทรงกลม B มีขนาดประจุไฟฟ้าเป็น n เท่าของตัวนำทรงกลม A

วางตัวนำทรงกลม A ไว้บนพื้นที่เป็นฉนวน แล้วนำตัวนำทรงกลม B ที่ผูกด้วยเชือกเบาเข้าใกล้ตัวนำทรงกลม A ในแนวดิ่ง โดยให้ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของตัวนำทรงกลมทั้งสองเท่ากับ d ดังภาพ



กำหนดให้ k เป็นค่าคงตัวคูลอมบ์

g เป็นขนาดของความเร่งโน้มถ่วง

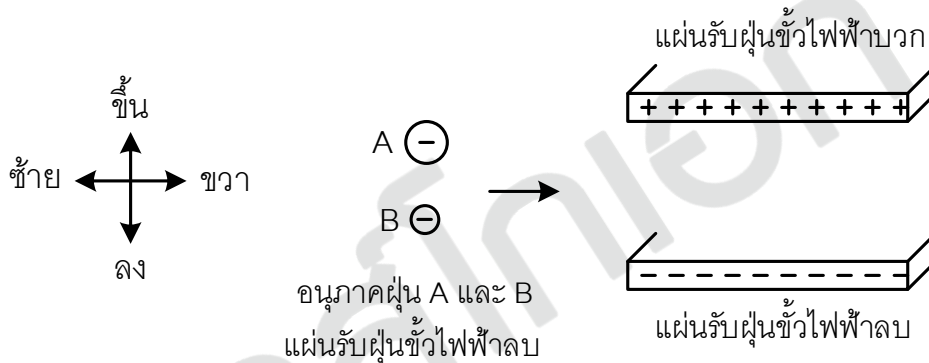
ถ้าต้องการให้ตัวนำทรงกลม A เริ่มจะลอยขึ้นจากพื้นได้ ชนิดประจุไฟฟ้าบนตัวนำทรงกลมทั้งสองจะต้องเป็นอย่างไร และระยะห่าง d จะต้องมีความมากที่สุดเท่าใด

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

9. เครื่องดักจับฝุ่นด้วยไฟฟ้าสถิตชนิดหนึ่งมีหลักการทำงาน โดยให้อากาศที่มีอนุภาคฝุ่นเคลื่อนที่ผ่านส่วนสร้างประจุไฟฟ้า เพื่อทำให้อนุภาคฝุ่นมีประจุไฟฟ้าลบ แล้วเคลื่อนที่ไปยังแผ่นรับฝุ่นที่มีขั้วไฟฟ้า

พิจารณาอนุภาคฝุ่น A และ B ซึ่งอนุภาคฝุ่น A มีมวลมากกว่า B และ อัตราส่วนระหว่างประจุต่อมวลของ A มากกว่าของ B ขณะอนุภาคทั้งสองเคลื่อนที่เข้าหาแผ่นรับฝุ่น ดังภาพ

กำหนดให้ แรงโน้มถ่วงมีขนาดน้อยมากเมื่อเทียบกับแรงเนื่องจากสนามไฟฟ้าระหว่างแผ่นรับฝุ่น



สนามไฟฟ้าระหว่างแผ่นรับฝุ่นมีทิศทางใด และขณะอนุภาคฝุ่นทั้งสองเคลื่อนที่ในสนามไฟฟ้าขนาดของ ความเร่งและขนาดประจุเป็นไปตามข้อใด

	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

10. ณ จุดหนึ่ง 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

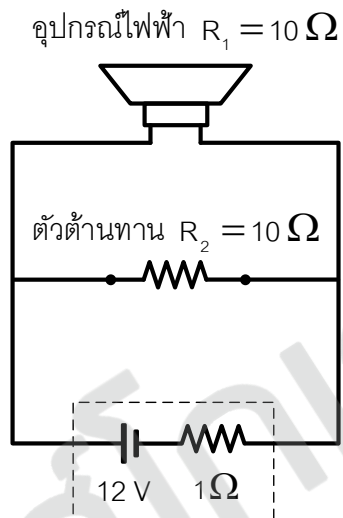
พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. ถ้าลวดตัวนำ A มีสภาพต้านทานไฟฟ้า 2.2×10^{-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.

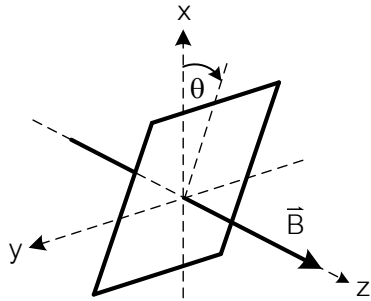
11. แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ ที่มีความต้านทานภายใน 1 โอห์ม ต่ออยู่กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีความต้านทาน $R_1 = 10 \, \Omega$ และตัวต้านทานที่มีความต้านทาน $R_2 = 10 \, \Omega$ ดังภาพ



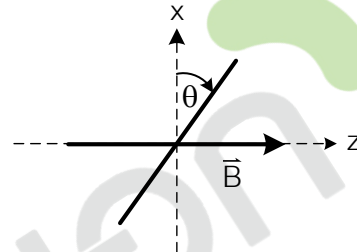
พลังงานไฟฟ้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าใช้ไปใน 30 วินาที มีค่ากี่จูล

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

12. ขดลวดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่ 0.50 ตารางเมตร อยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ \vec{B} ในทิศ $+z$ ในขณะเริ่มต้น ระนาบของขดลวดวางตัวอยู่ในระนาบ xy จากนั้นหมุนขดลวดรอบแกน y โดยระนาบของขดลวดทำมุม θ กับระนาบ xy ดังภาพ



ภาพ ก. ภาพมุมมองแบบ 3 มิติ



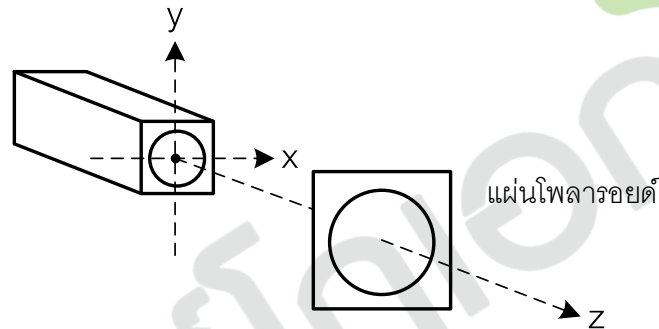
ภาพ ข. ภาพมุมมองด้านข้าง โดยแกน Y มีทิศทางพุ่งออกจากกระดาษ

ถ้าขณะมุม $\theta = 0^\circ$ ฟลักซ์แม่เหล็กที่ผ่านขดลวดเท่ากับ 0.40 เวเบอร์ สนามแม่เหล็กมีขนาดกี่เทสลาและเมื่อ 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

13. นักเรียนคนหนึ่งมีแผ่นโพลารอยด์ที่ทราบแนวโพลาไรส์ 1 แผ่น และแหล่งกำเนิดแสงโพลาไรส์ที่ไม่ทราบแนวโพลาไรส์ เขาจึงคิดวิธีการทดลองเพื่อหาแนวโพลาไรส์ของแสงดังกล่าว ดังนี้

“ฉายแสงให้เคลื่อนที่ในทิศ $+z$ ผ่านแผ่นโพลารอยด์ซึ่งอยู่ในแนวขนานกับระนาบ xy ดังภาพแล้วสังเกตความสว่างของแสงในขณะที่ยหมุนแผ่นโพลารอยด์รอบแกน z อย่างช้า ๆ เพื่อหาดำแหน่งมุมที่ทำให้มองเห็นแสงมีความสว่างมากที่สุด”



วิธีข้างต้นจะสามารถใช้หาแนวโพลาไรส์ของแสงได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

1. ไม่ได้ เพราะความสว่างของแสงที่ผ่านแผ่นโพลารอยด์จะคงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2. ไม่ได้ เพราะการใช้แผ่นโพลารอยด์เพียงแผ่นเดียวจะไม่สามารถหาแนวโพลาไรส์ของแสงได้
3. ไม่ได้ เพราะแสงโพลาไรส์จะมีสนามไฟฟ้าอยู่ในหลายแนวจึงไม่สามารถหาแนวโพลาไรส์ได้
4. ได้ เพราะขณะที่แสงมีความสว่างมากที่สุด จะระบุได้ว่า แนวโพลาไรส์ของแสงอยู่ในแนวขนานกับแนวโพลาไรส์ของแผ่นโพลารอยด์
5. ได้ เพราะขณะที่แสงมีความสว่างมากที่สุด จะระบุได้ว่า แนวโพลาไรส์ของแสงอยู่ในแนวตั้งฉากกับแนวโพลาไรส์ของแผ่นโพลารอยด์

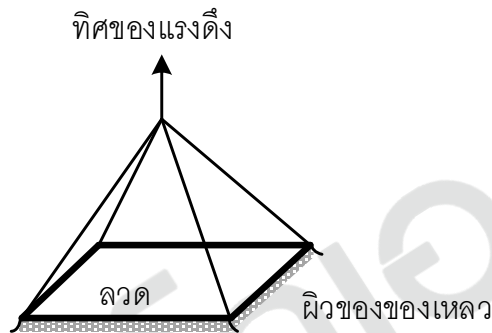
14. ทรงกระบอกที่มีลูกสูบเคลื่อนที่ได้คล่อง ภายในบรรจุแก๊สอุดมคติ 2 โมล อุณหภูมิ 67 องศาเซลเซียส และมีความดันคงตัวเท่ากับ 10 กิโลพาสคัล

กำหนดให้ R เป็นค่าคงตัวแก๊ส

ถ้าลดอุณหภูมิของแก๊สลงช้า ๆ จนเหลือ 48 องศาเซลเซียส โดยความดันเท่าเดิม งานที่เกิดขึ้นเมื่อลูกสูบเคลื่อนที่มีค่าเท่าใด และระบบมีการเปลี่ยนแปลงปริมาตรอย่างไร

1. $3.8R \times 10^{-3}$ และ ปริมาตรลดลง
2. $38R$ และ ปริมาตรลดลง
3. $38R$ และ ปริมาตรเพิ่มขึ้น
4. $3.8R \times 10^5$ และ ปริมาตรลดลง
5. $3.8R \times 10^3$ และ ปริมาตรเพิ่มขึ้น

15. ตัดลวดขนาดเล็กมาก มวล 2.0 กรัม ให้เป็นวงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 2.4 เซนติเมตร ยาว 2.5 เซนติเมตร แล้วผูกด้วยเชือกเบาและนำไปวางบนผิวของของเหลวชนิดหนึ่งที่มีความตึงผิว 0.4 นิวตันต่อเมตร จากนั้นออกแรงดึงเชือก ดังภาพ

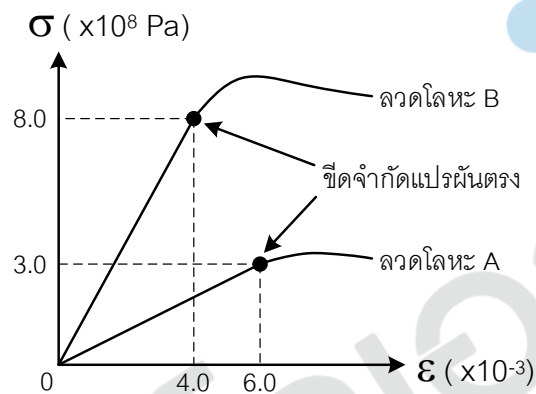


ถ้าต้องการให้ลวดหลุดออกจากผิวของของเหลวได้ จะต้องออกแรงดึงขนาดอย่างน้อยกี่นิวตัน

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}

16. ลวดโลหะ A และ B มีพื้นที่หน้าตัด 10.0 และ 2.0 ตารางมิลลิเมตร ตามลำดับ

กำหนดให้ ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น (σ) และความเครียด (ϵ) ของลวดโลหะทั้งสอง เป็นดังกราฟ



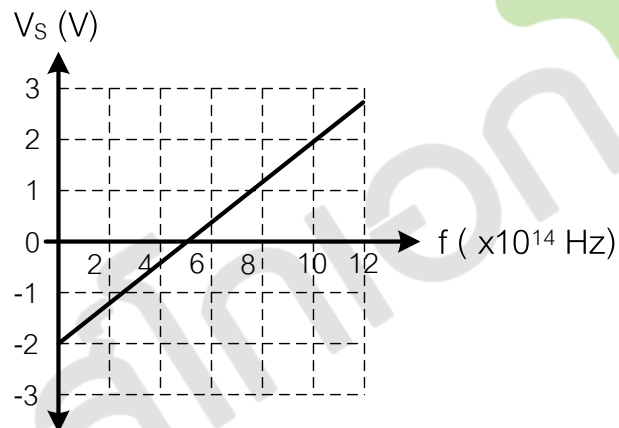
หากต้องการลวดโลหะที่ทนต่อแรงภายนอกที่มากกว่า โดยยังสามารถกลับมามีความยาวเท่าเดิม ควรเลือกลวดโลหะใด และมอดุลัสของยังของลวดโลหะนั้นมีค่ากี่พาสคัล

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 8.0×10^9 พาสคัล
5. ลวดโลหะ B และ 2.0×10^{11} พาสคัล

17. เมื่อฉายแสงความถี่ f ค่าต่าง ๆ ตกกระทบผิวโลหะชนิดหนึ่ง ได้ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์หยุดยั้งกับความถี่ของแสง ดังกราฟ

กำหนดให้ e เป็นค่าประจุของอิเล็กตรอน

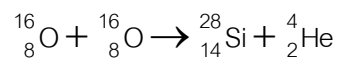
h เป็นค่าคงตัวของพลังค์ ในหน่วยจูล วินาที



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. $hf + 2.0e$

18. ปฏิกิริยานิวเคลียร์หนึ่ง เขียนแทนได้ด้วยสมการ



กำหนดให้ มวล 1 u เทียบเท่ากับพลังงาน 932 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์

m_{O} เป็นมวลของออกซิเจนในหน่วย u

m_{He} เป็นมวลของฮีเลียมในหน่วย u

E เป็นพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์นี้ในหน่วยเมกะอิเล็กตรอนโวลต์

ปฏิกิริยานิวเคลียร์นี้ เป็นปฏิกิริยานิวเคลียร์ชนิดใด และมวลในหน่วย u ของซิลิคอนมีค่าเท่าใด

1. ฟิชชัน และ $2m_{\text{O}} + m_{\text{He}} - 932E$

2. ฟิชชัน และ $2m_{\text{O}} - m_{\text{He}} - \frac{E}{932}$

3. ฟิชชัน และ $2m_{\text{O}} + m_{\text{He}} - 932E$

4. ฟิวชัน และ $2m_{\text{O}} - m_{\text{He}} - \frac{E}{932}$

5. ฟิวชัน และ $2m_{\text{O}} - m_{\text{He}} - 932E$

19. ในปรากฏการณ์หนึ่ง อนุภาค A เคลื่อนที่มาพบอนุภาค B แล้วทำให้ได้รังสีแกมมา ดังสมการ

$$\text{อนุภาค A} + \text{อนุภาค B} \rightarrow \text{รังสีแกมมา}$$

โดยที่อนุภาค A และ B เป็นอนุภาคที่ประกอบด้วย ควาร์กและแอนติควาร์ก

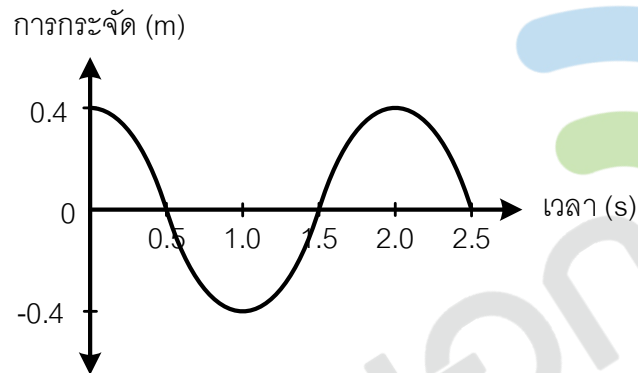
พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. อนุภาค A และ อนุภาค B มีขนาดของประจุไฟฟ้าเท่ากัน
- ข. อนุภาคมูลฐานในอนุภาค B ยึดเหนี่ยวกันด้วยการแลกเปลี่ยนกลูออนระหว่างกัน
- 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.

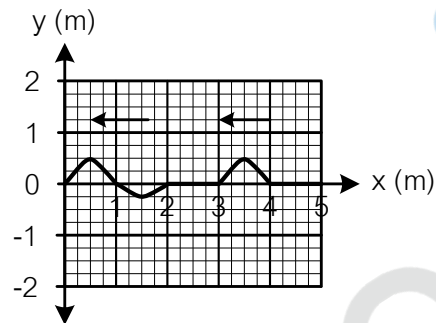
20. คลื่นกลเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 2.0 เมตรต่อวินาที เมื่อพิจารณาอนุภาคหนึ่งที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งในตัวกลาง พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดกับเวลาเป็นดังกราฟ



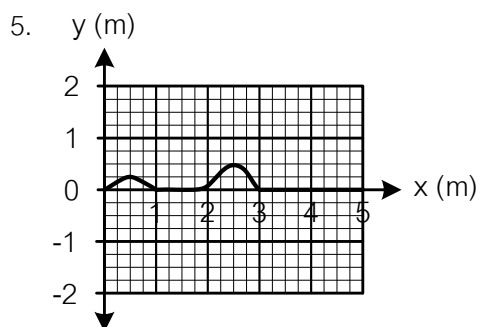
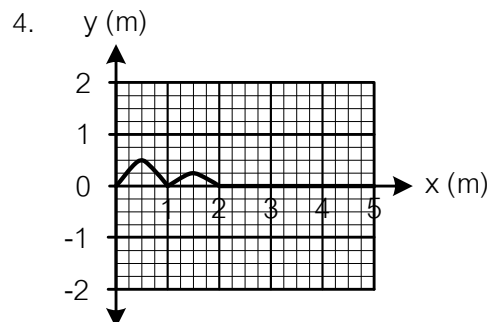
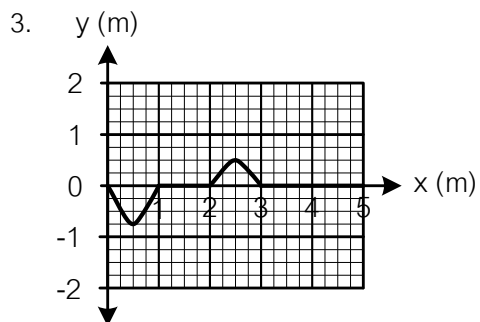
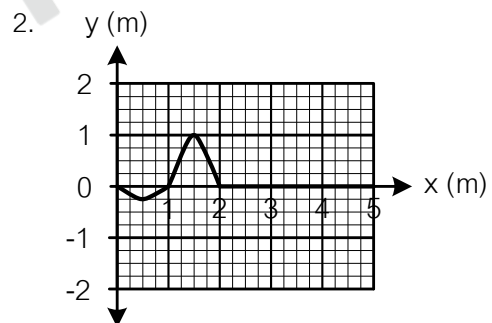
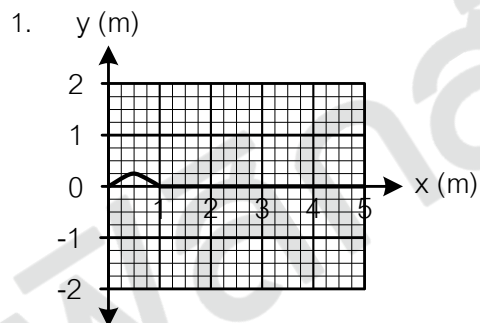
ณ เวลาหนึ่ง ๆ อนุภาคสองอนุภาคใด ๆ ในตัวกลาง ที่มีเฟสต่างกัน $\frac{\pi}{4}$ เรเดียน จะอยู่ห่างกันกี่เมตร

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

21. ปลายเชือกด้านซ้ายของเชือกเส้นหนึ่งถูกตรึงอยู่กับที่ เมื่อสับัดปลายเชือกด้านขวาทำให้เกิดคลื่นในเส้นเชือก 2 คลื่น ที่มีรูปร่างต่างกัน เคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกันด้วยอัตราเร็วเท่ากัน 1 เมตรต่อวินาที รูปร่างคลื่น ณ เวลาหนึ่งเป็นดังภาพ

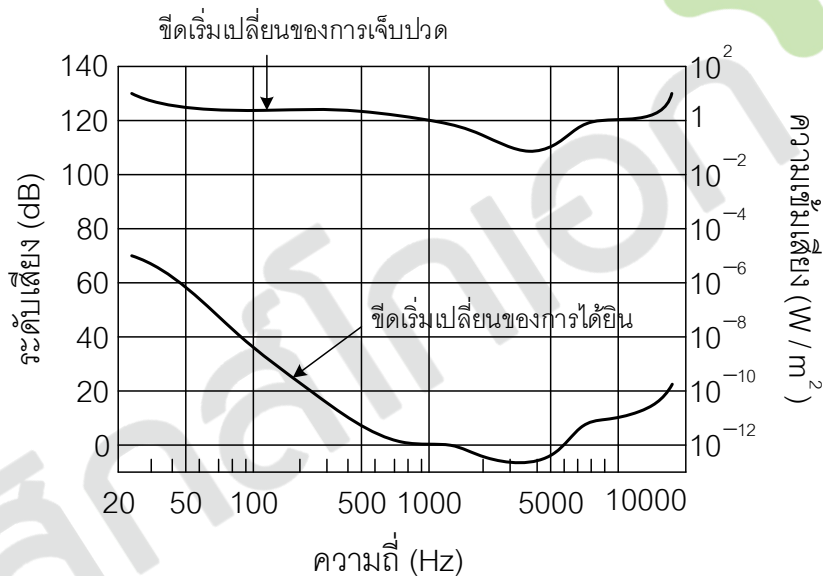


ข้อใดแสดงรูปร่างของคลื่นเมื่อเวลาผ่านไป 2 วินาที ได้ถูกต้อง



22. ในการเตรียมงานจุดพลุใกล้ชุมชนหนึ่ง ผู้จัดงานทำการตรวจสอบระดับเสียง โดยทดสอบจุดพลุที่ทำให้เกิดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 1000 เฮิรตซ์ ในสถานที่เตรียมจัดงาน พบว่า ที่ระยะห่างจากจุดที่ทดสอบ 15 เมตร วัดระดับเสียงได้ 140 เดซิเบล

กำหนดให้ ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงและความเข้มเสียง กับความถี่ที่คนในชุมชนนี้ได้ยินเป็นดังกราฟ



จากผลการทดสอบและกราฟข้างต้น บริเวณที่จุดพลุควรอยู่ห่างจากชุมชนอย่างน้อยที่สุดกี่เมตร คนในชุมชนจึงได้ยินเสียงที่ระดับเสียงไม่เกินขีดเริ่มเปลี่ยนของการเจ็บปวด

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

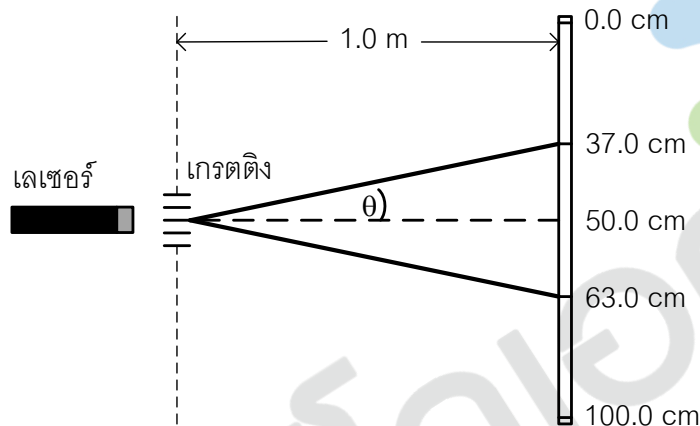
23. นักเรียนศึกษาการบีบอัดของเสียงระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงหนึ่งที่มีความถี่ 435 เฮิรตซ์ กับสื่อเสียง 4 อัน ที่มีความถี่ของเสียง ดังตาราง

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

ถ้าต้องการให้เกิดบีบอัดระหว่างเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงกับเสียงจากการเคาะสื่อเสียง 1 อัน โดยมีความถี่บีบอัดเท่ากับ 5 เฮิรตซ์ ควรเลือกใช้สื่อเสียงใด และเสียงดังกล่าวจะมีเสียงดังเป็นจังหวะกี่ครั้งใน 2 วินาที

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

24. ฉายแสงเลเซอร์ความยาวคลื่น 650 นาโนเมตร ตกกระทบบนฉากกับเกรตติง พบว่า เกิดจุดสว่างกลาง และจุดสว่างอันดับที่ 1 ที่ตำแหน่งบนฉากซึ่งอยู่ห่างจากเกรตติง 1.0 เมตร ดังภาพ



พิจารณาข้อความต่อไปนี้

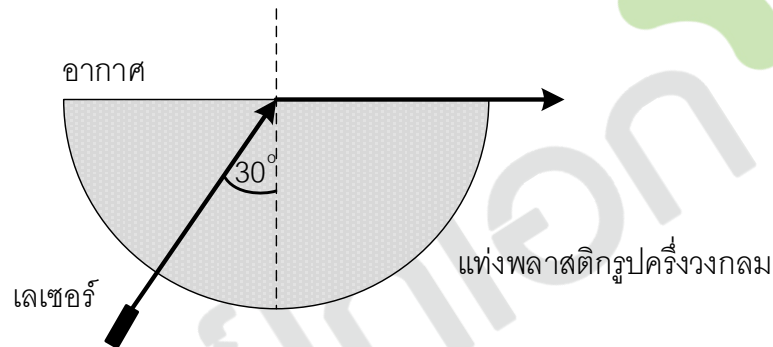
- ก. ระยะห่างระหว่างช่องของเกรตติงมีค่าเท่ากับ 5.0 ไมโครเมตร
- ข. ถ้าฉายแสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นน้อยกว่า 650 นาโนเมตร ระยะห่างระหว่างจุดสว่างจะมีค่าเพิ่มขึ้น
- ค. ถ้าใช้เกรตติงอันใหม่ แล้วพบว่าระยะห่างระหว่างจุดสว่างมีค่าน้อยลง แสดงว่าระยะห่างระหว่างช่องของเกรตติงจะมีค่ามากกว่าเดิม

ข้อความใดถูกต้อง

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

25. เมื่อฉายแสงเลเซอร์เข้าสู่แท่งพลาสติกรูปครึ่งวงกลมตามแนวนอนมี แสงเลเซอร์ที่ออกจากด้านระนาบจะมีมุมวิกฤตมีค่าเท่ากับ 30 องศา ดังภาพ

กำหนดให้ อัตราเร็วของแสงในอากาศมีค่าเท่ากับ 3.0×10^8 เมตรต่อวินาที
ค่าดัชนีหักเหของอากาศมีค่าเท่ากับ 1



อัตราเร็วของแสงในแท่งพลาสติกจะมีค่ากี่เมตรต่อวินาที และถ้าให้แสงเลเซอร์เดิมเคลื่อนที่จากแท่งพลาสติกไปยังอากาศด้วยมุมตกกระทบน้อยลงเป็น 20 องศาแสงจะเคลื่อนที่อย่างไร

1. 1.5×10^8 เมตรต่อวินาที และ แสงจะหักเหออกสู่อากาศด้วยมุมหักเหที่น้อยกว่า 20 องศา
2. 1.5×10^8 เมตรต่อวินาที และ แสงจะหักเหออกสู่อากาศด้วยมุมหักเหที่มากกว่า 20 องศา
3. 1.5×10^8 เมตรต่อวินาที และ แสงจะสะท้อนกลับหมดโดยไม่ออกจากตัวกลาง
4. 3.0×10^8 เมตรต่อวินาที และ แสงจะหักเหออกสู่อากาศด้วยมุมหักเหที่มากกว่า 20 องศา
5. 3.0×10^8 เมตรต่อวินาที และ แสงจะสะท้อนกลับหมดโดยไม่ออกจากตัวกลาง

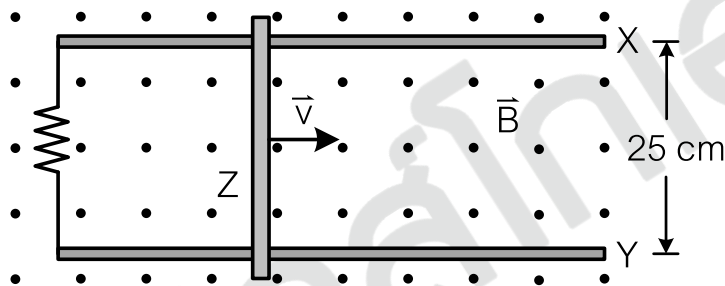
ตอนที่ 2 แบบบรรยายคำตอบที่เป็นตัวเลข

จำนวน 5 ข้อ (ข้อ 26 – 30) ข้อละ 5 คะแนน รวม 25 คะแนน

26. วางวัตถุไว้หน้ากระจกโค้ง ซึ่งมีรัศมีความโค้ง 28 เซนติเมตร พบว่า เกิดภาพจริงขนาดเป็น 2 เท่าของวัตถุ วัตถุอยู่ห่างจากกระจกโค้งกี่เซนติเมตร

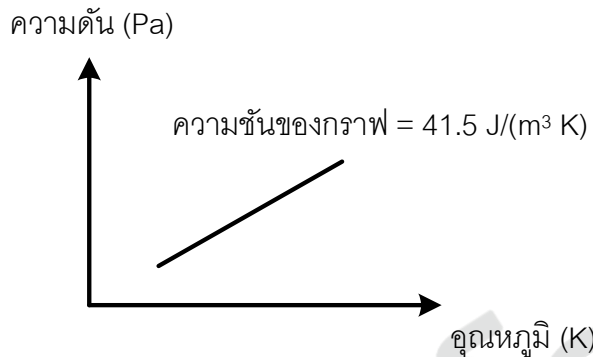
27. ต่อตัวต้านทาน R ที่มีความต้านทาน 10 โอห์มกับลวดตัวนำ X และ Y ที่วางขนานกันและอยู่ห่างกันเป็นระยะ 25 เซนติเมตร แล้ววางแท่งตัวนำ Z ตั้งฉากกับลวดตัวนำทั้งสอง ดังภาพ ซึ่งเป็นมุมมองจากด้านบน จากนั้น ดึงแท่งตัวนำ Z ให้เคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร็วคงตัว 40 เซนติเมตรต่อวินาที ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ 1 เทสลาซึ่งมีทิศพุ่งออกและตั้งฉากกับระนาบกระดาษ

กำหนดให้ ความต้านทานของลวดนำ X และ Y และแท่งตัวนำ Z มีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับตัวต้านทาน R



จงหากระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำผ่านตัวต้านทานมีค่ากี่แอมแปร์

28. แก๊สอุดมคติบรรจุอยู่ในภาชนะปิดปริมาตรคงตัว 0.5 ลูกบาศก์เมตร วัดความดันของแก๊สขณะที่แก๊สมีอุณหภูมิค่าต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลที่วัดได้ไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันของแก๊สและอุณหภูมิของแก๊ส ได้ผลดังกราฟ



กำหนดให้

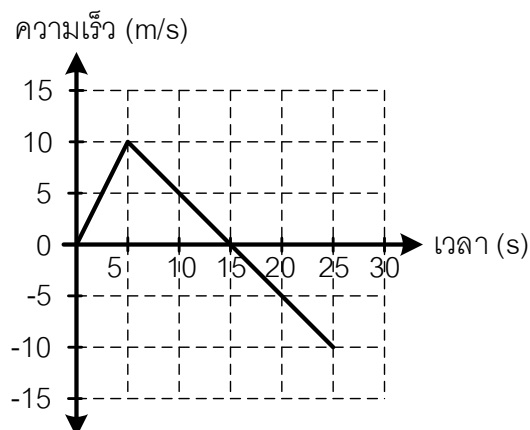
ค่าคงตัวแก๊ส $R = 8.3 \text{ J/(mol K)}$

ค่าคงตัวอาโวกาโดร $N_A = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

ค่าคงตัวโบลต์ซมันน์ $k_B = 1.4 \times 10^{-23} \text{ J/K}$

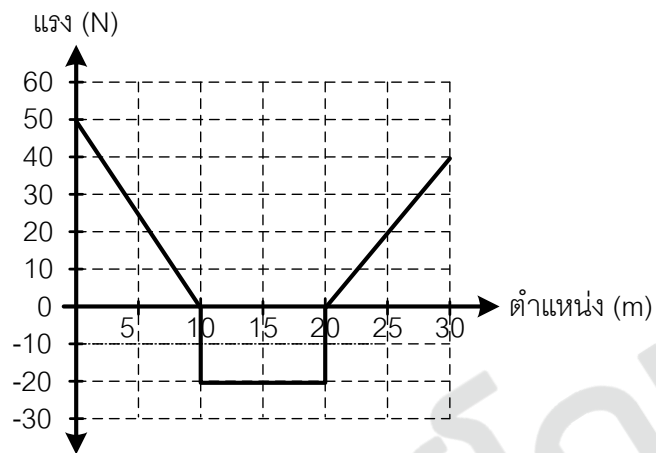
แก๊สภายในภาชนะมีจำนวนกี่โมล

29. วัตถุเคลื่อนที่ในแนวตรงโดยเริ่มจากหยุดนิ่ง ซึ่งความเร็ว ณ เวลาต่าง ๆ แสดงได้ดังกราฟ



ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุนี้ ในช่วงเวลา $t = 5 \text{ s}$ ถึง $t = 25 \text{ s}$ มีขนาดกี่เมตรต่อวินาที²

30. ออกแรงทิศทางขนานกับพื้นกระทำต่อวัตถุให้เคลื่อนที่ไปบนพื้นระดับเป็นระยะทาง 30 เมตร ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับตำแหน่งของวัตถุขึ้นนี้เป็นดังกราฟ



ถ้าแรงนี้กระทำต่อวัตถุเป็นเวลา 10 วินาที กำลังเฉลี่ยของแรงนี้มีค่ากี่วัตต์