

ตอนที่ 1 (ข้อละ 1 คะแนน)

ให้ × ลงในกระดาษคำตอบ

1. แก๊สอุดมคติโมเลกุลคู่จำนวน n โมล มีอุณหภูมิ T ปริมาตร V มีกระบวนการการขยายตัวแบบอะเดียแบติก จนกระทั่งมีปริมาตร $76V$ จงหาพลังงานความร้อนที่แก๊สดูดเข้าไป

1. $-\frac{5}{2}nRT(76^{-0.4} - 1)$

2. $-\frac{3}{2}nRT(76^{-0.4} - 1)$

3. 0

4. $+\frac{3}{2}nRT(76^{-0.4} - 1)$

5. $+\frac{5}{2}nRT(76^{-0.4} - 1)$

2. เริ่มปล่อยวัตถุทรงกระบอกตันสูง L ความหนาแน่นเป็น $\frac{2}{3}$ เท่าของของเหลวโดยให้ $x=0$ เมื่อ x คือ ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางมวลของทรงกระบอกตันกับผิวของเหลว และมีค่าเป็นบวกเมื่อจุดศูนย์กลางมวลของทรงกระบอกตันอยู่สูงกว่าผิวของเหลว จงหาคาบของการสั่นของทรงกระบอกตันนี้

1. $2\pi\sqrt{\frac{2L}{3g}}$

2. $\pi\sqrt{\frac{3g}{2L}}$

3. $\pi\sqrt{\frac{3L}{2g}}$

4. $2\pi\sqrt{\frac{3L}{2g}}$

5. $\sqrt{\frac{3g}{2L}}$

3. วัตถุขนาดเล็กมากมวล m จำนวน 2 ก้อนเชื่อมกันด้วยแท่งเกร็งไร้มวลยาว L ถ้าหมุนวัตถุรอบแกนที่ผ่านจุดศูนย์กลางมวลด้วยความเร็วเชิงมุม a คงที่ ดังรูป จงหาพลังงานจลน์ของระบบเป็นเท่าใด

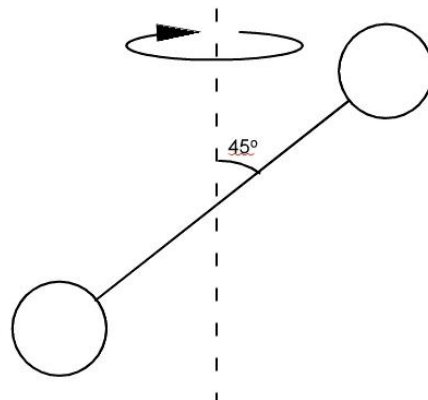
1. ml^2a^2

2. $\frac{ml^2a^2}{4}$

3. $\frac{ml^2a^2}{2}$

4. $\frac{ml^2a^2}{8}$

5. $\frac{ml^2a^2}{16}$



4. รางผิวลื่นมวล M และวัตถุมวล m วางอยู่บนพื้นลื่น ต่อมาตีวัตถุมวล m ให้มีความเร็วต้น v เข้าหาราง ดังรูป จงหาว่าวัตถุไถลขึ้นไปได้สูงสุดเท่าใด กำหนดให้ความเร่งเนื่องจากสนามโน้มถ่วงของโลกเป็น g

1. $\frac{1}{2} \frac{Mm}{(M+m)} v^2$

2. $\frac{1}{2} m \frac{v^2}{g}$

3. $\frac{1}{2} M \frac{v^2}{g}$

4. $\frac{1}{2} \frac{mv^2}{(M+m)g}$

5. $\frac{1}{2} \frac{Mv^2}{(M+m)g}$



5. เหยี่ยวกลสม้าเสมอรัศมี r กลิ้งแบบไมไถลโดยมีขนาดของความเร็วที่จุดศูนย์กลางมวลเท่ากับ v จงหาขนาดของความเร็วในแนวการเคลื่อนที่ของจุด A ที่เวลา t ใดๆ กำหนดให้จุด A อยู่ที่ตำแหน่งต่ำสุดพอดีที่ $t = 0$

1. $-v \cos\left(\frac{v}{r}t\right)$

2. $v - v \cos\left(\frac{v}{r}t\right)$

3. $v + v \cos\left(\frac{v}{r}t\right)$

4. $v \cos\left(\frac{v}{r}t\right)$

5. v

6. มดหกตัวยืนอยู่ที่มุมแต่ละมุมของรูปหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าซึ่งยาวด้านละ 100 ซม. โดยมดตัวที่ n จะหันหน้าไปหาผดตัวที่ $n+1$ เสมอ สำหรับ $n \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ และมดตัวที่หกจะหันหน้าไปหาผดตัวแรกเสมอ หากมดทุกตัวเคลื่อนที่ไปข้างหน้าตามทิศทางที่หันหน้าหันไปด้วยอัตราเร็วคงตัว 4 ซม. ต่อนาที จะต้องใช้เวลากี่นาทีที่มดแต่ละตัวจะเดินชนมดตัวที่อยู่ข้างหน้านั้น

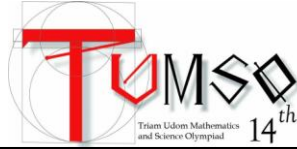
1. 25 นาที

2. 50 นาที

3. 100 นาที

4. 12.5 นาที

5. ไม่มีทางชนกัน

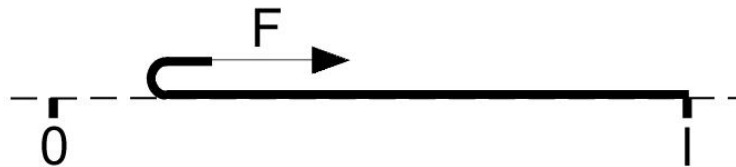


7. นายบูมซ่าบ้าเป๋ปซี่สามารถว่ายน้ำได้ด้วยความเร็วคงที่ 6 ซม.ต่อวินาที ในน้ำนิ่ง เขาต้องการว่ายน้ำข้ามแม่น้ำไปหานางสาวเมรินนิเซียผู้สามารถฆ่าช้างได้ด้วยมือเปล่าที่รอคอยเขาอยู่ที่อีกฝั่งในทิศเหนือของว่าที่สามีนาง ถ้าในแม่น้ำนั้นกระแสน้ำไหลไปทางทิศตะวันออกด้วยความเร็วคงที่ 2 ซม.ต่อวินาที เขาจะต้องว่ายน้ำไปในทิศทางใดเขาถึงจะว่ายน้ำด้วยระยะทางที่สั้นที่สุด

1. $N \arccos(\frac{1}{3}) W$
2. $N \arccos(\frac{2\sqrt{2}}{3}) W$
3. $N \arcsin(\frac{2\sqrt{2}}{3}) W$
4. $N \arctan(\frac{1}{3}) W$
5. $N \arctan(3) W$

8. ไข่มวล m ยาว l วางอยู่บนโต๊ะ ถ้าดึงปลายด้านหนึ่งด้วยแรง F คงตัวในลักษณะดังรูป เมื่อปลายด้านนั้นอยู่ที่ตำแหน่ง $2l$ จงหาว่าขณะนั้นจุดศูนย์กลางมวลจะมีความเร็วเท่าใด

1. $\sqrt{\frac{2Fl}{m}}$
2. $\sqrt{\frac{3Fl}{m}}$
3. $\sqrt{\frac{Fl}{m}}$
4. $2\sqrt{\frac{Fl}{m}}$
5. $\sqrt{\frac{Fl}{2m}}$



9. ปรากฏการณ์ใดทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถระบุได้ว่าอนุภาคนิวตริโนต้องมีมวล

1. Neutrino mass Transformation
2. Neutrino Conservation of Energy
3. Compton Scattering
4. Photoelectric
5. Neutrino Oscillations



10. ในทฤษฎีสัมพันธภาพ หากวัตถุเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งด้วยความเร่งคงที่ a จะมีจุดหนึ่งซึ่งห่างจากจุดเริ่มต้นเป็นระยะทาง D ซึ่งทำให้ผู้สังเกตเห็นจุดๆ นี้อยู่ที่เดิมตลอดเวลา ให้ความเร็วแสงมีค่าเท่ากับ c จงหาความสัมพันธ์ ระหว่าง D และ a , t (เวลา)

$$1. D = \frac{c^2}{a}$$

$$2. D = \frac{c}{at}$$

$$3. D = \frac{a^2}{ct}$$

$$4. D = \frac{1}{2}at^2$$

$$5. D = \frac{at}{c}$$

11. หากวัตถุวิ่งด้วยความเร็วแสงเข้าหาเรา เราจะเห็นวัตถุเป็นอย่างไร

1. เราจะมองเห็นวัตถุวิ่งด้วยความเร็วแสง
2. เราจะมองเห็นวัตถุตอนที่มันชนเราแล้ว
3. เราจะมองเห็นวัตถุอยู่กับที่
4. เราจะมองไม่เห็นวัตถุ เพราะวัตถุจะย้อนเวลาหายไป
5. เราจะมองไม่เห็นวัตถุ เพราะไอน์สไตน์กล่าวไว้

12. การ"ดำโซ้"เราจะนำโซ้สม้าเสมอยาว l ที่มีมวลต่อความยาว μ ใส่ลงในครกกระต๋องที่เป็นฉนวนความร้อน ถ้าพลังงานทั้งหมดจากการดำเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนให้กับโซ้ทั้งหมด เริ่มต้นโซ้มีอุณหภูมิ T_0 ถ้าการดำแต่ละครั้งทำงาน P หลังจากดำไป n ครั้ง ทำให้โซ้มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น T จงหาความจุความร้อนจำเพาะของโซ้

$$1. \frac{nP}{\mu l T}$$

$$2. \frac{nP}{\mu l T_0}$$

$$3. \frac{nP}{\mu l (T - T_0)}$$

$$4. \frac{P}{n \mu l (T_0 - T)}$$

$$5. \frac{P}{n \mu l (T - T_0)}$$



13. วงแหวนบางตัวนำมวล m ประจุ q รัศมี r โมเมนต์เฉื่อย L จงหาสนามแม่เหล็กที่จุด P ซึ่งอยู่บนแกนหมุนและห่างจากจุดศูนย์กลางของวงแหวนเป็นระยะ \hat{x}

1. $-\frac{\mu_0 q l}{2m(x^2 + r^2)^{3/2}} \hat{x}$

2. $-\frac{\mu_0 q l}{2\pi m(x^2 + r^2)^{3/2}} \hat{x}$

3. 0

4. $\frac{\mu_0 q l}{4\pi m(x^2 + r^2)^{3/2}} \hat{x}$

5. $\frac{\mu_0 q l}{4m(x^2 + r^2)^{3/2}} \hat{x}$

14. แท่งประจุยาวมาก ความหนาแน่นประจุต่อความยาว λ วางบนพื้นโลกที่มีค่าสนามโน้มถ่วง g ถ้าปล่อยวัตถุมวล m ประจุ q เหนือแท่งประจุที่จุดสมดุลดี จั๊มวัตถุเล็กน้อย จงหาความถี่ในการสั่นของวัตถุ

1. $\sqrt{\frac{\epsilon_0 m g}{\lambda q}}$

2. $\sqrt{\frac{\epsilon_0 m g^2}{\lambda q}}$

3. $\sqrt{\frac{\lambda q}{\epsilon_0 m g^2}}$

4. $\sqrt{\frac{2\pi \lambda q}{\epsilon_0 m g^2}}$

5. $\sqrt{\frac{\epsilon_0 m g^2}{2\pi \lambda q}}$

15. ถ้าผู้ออกข้อสอบต้องการบรรจุวงจรไฟฟ้าในกล่องโพลีเมอร์ ผู้ออกข้อสอบไม่ควรใช้กล่องที่ผลิตจากโพลีเมอร์ชนิดใดมากที่สุด

1. PETE

2. LDPE

3. Polyaniline

4. HDPE

5. Polystyrene



16. ชุนหอคงควงกระบองที่มีมวลกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอมวล m ยาว l รอบจุดศูนย์กลางของกระบองจากหยุดนิ่ง จนกระทั่งมีความเร็วเชิงมุม ω และหน่วงกระบองให้กลับมาหยุดเหมือนเดิมภายในเวลา t จากเริ่มต้น จงหาว่าชุนหอคงสามารถสร้างทอร์กอย่างต่ำที่สุดเท่าใด

1. $\frac{1}{2} ml^2 \frac{\omega}{t}$

2. $\frac{1}{3} ml^2 \frac{\omega}{t}$

3. $\frac{1}{4} ml^2 \frac{\omega}{t}$

4. $\frac{1}{6} ml^2 \frac{\omega}{t}$

5. $\frac{1}{12} ml^2 \frac{\omega}{t}$

17. การค้นพบอนุภาคมูลฐานชนิดใดสามารถอธิบายการมีอยู่ของมวลได้

1. Quark

2. Lepton

3. Higgs Boson

4. Neutrino

5. Hedy Lamarr

18. เครื่องยิงลูกเทนนิสเครื่องหนึ่งสามารถยิงลูกเทนนิสด้วยอัตราเร็ว v เทียบกับตัวมันและยิงด้วยอัตรา f ลูกต่อวินาที ถ้าเราเลื่อนเครื่องนี้เข้าหากำแพงด้วยอัตราเร็ว u และยิงลูกเทนนิสอัดใส่กำแพง ลูกเทนนิสจะกระเด็นกลับมาโดนเครื่อง จงหาว่าลูกเทนนิสจะกระเด็นโดนเครื่องทุกๆกี่วินาทีถ้าไม่มีการสูญเสีย

โมเมนตัมในแนวราบ

1. $\frac{2u+v}{v} f$

2. $\frac{2u+v}{u} f$

3. $\frac{2v+u}{v} f$

4. $\frac{2v+u}{u} f$

5. $\frac{2(u+v)^2}{uv} f$



19. วัตถุดำก้อนหนึ่งมีพื้นที่ผิว A และมีอัตราการแผ่รังสี κ ถ้า Stefan-Boltzmann constant มีค่าเป็น σ จงหาอุณหภูมิของผิววัตถุดำก้อนนี้

$$1. T = \left(\frac{\kappa}{\sigma A}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$2. T = \left(\frac{\kappa}{\sigma A}\right)^{\frac{1}{4}}$$

$$3. T = \left(\frac{\sigma A}{\kappa}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$4. T = \left(\frac{\sigma A}{\kappa}\right)^{\frac{1}{4}}$$

$$5. T = (\kappa \sigma A)^{\frac{1}{4}}$$

20. นายชัยยา รักไลฟ์ ต้องการใช้เทคโนโลยีในการรับ-ส่งข้อมูลที่มีความเร็วสูงและมีความปลอดภัย นายชัยยาควรเลือกใช้เทคโนโลยีใด

1. Li-fi

2. Wi-fi

3. 3G

4. 4G

5. EDGE

21. ชิ่งลวดมวล m ยาว l พื้นที่หน้าตัด a ด้วยความตึง T เมื่อสะกิดลวดจะเกิดคลื่นนิ่งที่มีความถี่มูลฐาน f_0 ต่อมานายโอโล่ดึงลวดนี้ให้ยาวขึ้น x กำหนดให้ลวดมี Young's modulus Y จงหาความแตกต่างความถี่มูลฐาน

$$1. \frac{1}{2} \sqrt{\frac{T}{ml}}$$

$$2. \frac{1}{2} \sqrt{\frac{Yax}{ml(l+x)}}$$

$$3. \frac{1}{2} \sqrt{\frac{Yax}{ml(l+x)}} - \frac{1}{2} \sqrt{\frac{T}{ml}}$$

$$4. \sqrt{\frac{Yax}{ml(l+x)}} - \sqrt{\frac{T}{ml}}$$

5. 0

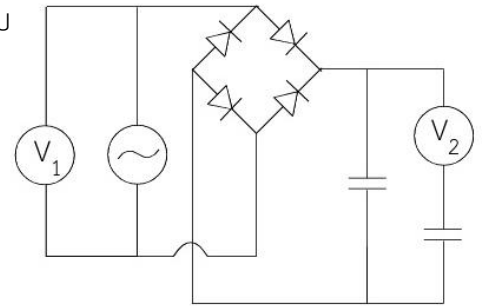


22. การสลายตัวของ $^{237}_{93}\text{Np}$ จนกลายเป็นธาตุที่เสถียรต้องปลดปล่อยอนุภาค α 8 อนุภาค อนุภาค β^- 4 อนุภาค จงหาว่าธาตุที่เสถียรนั้นคือธาตุใด

1. $^{208}_{81}\text{Tl}$
2. $^{205}_{83}\text{Bi}$
3. $^{213}_{84}\text{Po}$
4. $^{208}_{83}\text{Bi}$
5. $^{205}_{81}\text{Tl}$

23. วงจรไฟฟ้าอุดมคติ ดังรูป เมื่อนายสิรตนาสับสวิตช์ S ลง 1 ปีต่อมานายเจมส์มาอ่านค่าบนโวลต์มิเตอร์ทั้งสอง จงหาว่านายเจมส์จะอ่านค่าบนโวลต์มิเตอร์ได้เท่าไรบ้างตามลำดับ

1. มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา, สามารถอ่านค่าได้แน่นอน
2. สามารถอ่านค่าได้แน่นอน, มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
3. มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา, มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
4. สามารถอ่านค่าได้แน่นอน, สามารถอ่านค่าได้แน่นอน
5. 0, 0

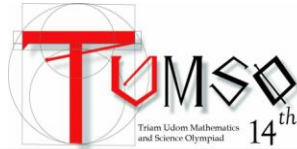


24. นางสาวเจนนี้สั่งทำวัสดุชนิดพิเศษซึ่งมีลักษณะใสไม่มีสี มีดัชนีหักเห $n > 3$ และอิเล็กตรอนสามารถเคลื่อนที่ได้เร็ว 2×10^8 เมตรต่อวินาที นางสาวเจนนี้จะสังเกตเห็นอะไรบ้าง

1. วัสดุจะเดินทางทะลุมิติและหายไป
2. วัสดุจะลอยขึ้นกลางอากาศ
3. อิเล็กตรอนเปล่งแสง
4. แสงกลายเป็นก้อนอนุภาคเป็นก้อนๆ
5. ไม่มีอะไรเกิดขึ้น

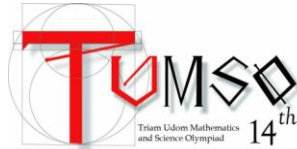
25. เครื่อง Magnetic Resonance Imaging (MRI) สามารถถ่ายภาพสแกนภายในร่างกายมนุษย์หรืออื่นๆได้ จงคาดเดาหลักการทำงานของเครื่อง MRI อย่างสมเหตุสมผล

1. ใช้แม่เหล็กดูดอนุภาคภายในร่างกายบางส่วนออกมา
2. ใช้การถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ แต่เพิ่มคุณภาพด้วยสนามแม่เหล็ก
3. ใช้การถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา แต่เพิ่มคุณภาพด้วยสนามแม่เหล็ก
4. วัดการสั่นอย่างจำเพาะของโครงสร้างภายในอะตอมแต่ละอะตอม
5. ส่งสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปหาพระเจ้าเพื่อขอภาพถ่ายภายในร่างกาย



ถาม ความเดิมจากการแข่งขัน TUMSO 13th วิชาฟิสิกส์ รอบที่หนึ่ง ขณะปิกاجูจะปล่อยไฟฟ้าแสนโวลต์ ประจุไฟฟ้าจะกระจายตัวเฉพาะที่ผิวของปิกاجูเท่านั้น และปิกاجูสามารถเก็บประจุไฟฟ้าได้จากฟ้าผ่า ถ้าปิกاجูต้องการเก็บประจุไฟฟ้าได้มากขึ้นจะต้องกลายร่างเป็นไรจู แต่การกลายร่างเป็นไรจูต้องใช้ ทันเดอร์สโตน ทางไฟฟ้าเรียกทันเดอร์สโตนว่าอย่างไร ถ้าไรจูเป็นแผ่น สองแผ่น

1. Dielectric
2. Aether
3. Super Conductor
4. Insulator
5. Diode



ตอนที่ 2 (ข้อละ 2.5 คะแนน)

ให้เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ

- วัตถุมวล m ประจุ Q เริ่มเคลื่อนที่ในระนาบ 2 มิติ ด้วยความเร็ว v ในแนว $+x$ มีฝุ่นเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว u ในแนว $-y$ มาชนแล้วติดไปกับวัตถุโดยวัตถุมีมวลเพิ่มขึ้นวินาทีละ k ถ้าในระนาบมีสนามไฟฟ้าที่ทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวไปตลอด จงหาว่าสนามไฟฟ้านั้นมีขนาดเท่าไร
- แผ่นไม้สม่ำเสมอมวล m ยาว l อยู่ในสนามโน้มถ่วง g ถูกห้อยด้วยลวดสลิงที่ปลายทั้งสองข้าง เส้นหนึ่งรับน้ำหนักได้มากที่สุด mg อีกเส้นหนึ่งรับน้ำหนักได้มากที่สุด $5mg$ ถ้าวางวัตถุลงบนแผ่นไม้แล้วยกขึ้นด้วยความเร่ง g จงหาว่าถ้าต้องวางวัตถุที่มีมวลมากที่สุดต้องวัตถุที่ตำแหน่งใดและมวลนั้นมีค่าเท่าไร
- วัตถุมวล m ถูกผูกด้วยเชือกไร้มวล เคลื่อนที่บนโต๊ะราบลื่น โดยเชือกจะร้อยผ่านรูบนโต๊ะ เริ่มต้นวัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมและมีพลังงานจลน์ E_0 หลังจากดึงเชือกอย่างช้าๆจนกระทั่งวงกลมมีรัศมีเป็นครึ่งหนึ่งของรัศมีเริ่มต้น จงหางานที่ใช้ในการดึงเชือก
- จรวดพิเศษลำหนึ่งมี ขับเคลื่อนขึ้นด้วยความเร่งคงตัวจากหยุดนิ่งจากพื้นดาวเคราะห์ประหลาด สมมุติว่าแรงต้านอากาศ F มีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของอากาศบริเวณนั้น ρ , พื้นที่ปะทะกับอากาศ A และความเร็วของจรวดขณะนั้น v ดังนี้ $F = \frac{1}{2} \rho^{\lambda} A^{\phi} v^{\psi}$ จงวิเคราะห์หาค่า λ , ϕ และ ψ เมื่อ $\frac{1}{2}$ เป็นค่าคงตัวที่ไม่มีหน่วย
ดาวเคราะห์ประหลาดมีชั้นบรรยากาศอุดมคติแบบไอโซเทอร์มอลที่มีอุณหภูมิ T_0 และมีสนามโน้มถ่วง g ซึ่งไม่ขึ้นกับความสูง z จงหาความหนาแน่นอากาศ ρ ที่ความสูงใดๆ เมื่อความหนาแน่นอากาศที่ระดับผิวดาวมีค่าเท่ากับ ρ_0 และแก๊สในบรรยากาศมีมวลโมเลกุล M จงหาความสูง z ณ ตำแหน่งที่จรวดได้รับแรงต้านอากาศสูงสุด
- ทรงกลมตัวนำรัศมี R มีโพรงทรงกลมอยู่ภายใน 3 โพรง ที่ไม่ซ้อนทับกัน รัศมี a , b และ c และที่จุดศูนย์กลางของโพรงมีประจุ Q_1 , Q_2 และ Q_3 เราสามารถจัดประจุลงในโพรงได้กี่แบบ และถ้า $Q_1 = Q_2 = Q_3$ ความหนาแน่นของประจุต่อพื้นที่ผิวของแต่ละผิวของตัวนำมีค่าเท่าใดบ้าง
- โองสูงและกว้างมากใบหนึ่งซึ่งนายโอลีเป็นผู้ปั่น บรรจุสาร X ไว้ ถ้าสาร X มีค่าดรชนีหักเห $n = 1 + \frac{h}{h_0}$ เมื่อ h เป็นความลึกและ h_0 เป็นค่าคงตัว ถ้านายโอลียิงเลเซอร์ทำมุม θ กับเส้นแนวฉากเข้าไปในสาร X ถ้า $h_0 < 0$ จงหาว่าเลเซอร์สามารถลงไปลึกที่สุดที่ความลึกเท่าใด



7. นิยาม ปริมาณ T_a แทนเวลาที่สารกัมมันตรังสีสลายตัวไปจนเหลืออยู่ปริมาณ a เท่าของสารที่มีอยู่เดิม ในกรณีเวลาครึ่งชีวิตจึงแทนด้วย $T_{1/2}$ ต่อมาเราจะสนใจปริมาณ S_n เมื่อ $S_n = \sum_{i=1}^{n-1} T_{i/n}$, $n \in \mathbb{N}^+ - \{1\}$ เช่น $S_3 = T_{1/3} + T_{2/3}$ จงหา S_n ในรูปของค่าคงตัวของกาการสลายตัว λ และ n เท่านั้น และจงหา S_n คำแนะนำ : Stirling's approximation เมื่อ n มีค่ามากๆ $\ln(n!) \approx n \ln(n) - n$
8. การปรับเสียงเครื่องดนตรีให้มีความถี่ f โดยใช้ท่อทรงกระบอกปลายปิดข้างหนึ่ง ให้เกิดการสั่นพ้องในท่อที่มีความยาวสั้นที่สุดเมื่อเสียงมีความถี่ f พอดี จงหาว่าวัสดุที่ใช้ทำท่อนี้ต้องมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นเท่าไรเพื่อให้ความถี่คงเดิมเมื่ออุณหภูมิที่เปลี่ยนไปมีค่าน้อยๆรอบๆอุณหภูมิห้อง
9. ช่างต้องการสร้างอุโมงค์รถไฟความเร็วปานกลางลอดใต้ทะเลอันดามัน โดยอุโมงค์ดังกล่าวมีหน้าตัดเป็นรูปครึ่งวงกลม กำหนดให้ท้องทะเลเป็นพื้นราบและมีความลึก H เมตร รัศมีภายในของอุโมงค์เป็น r รัศมีภายนอกของอุโมงค์เป็น R ความหนาแน่นของน้ำทะเลเป็น D ความดันบรรยากาศเป็น P_a และค่าความเร่งเนื่องจากสนามโน้มถ่วงเป็น g ถ้า $H > r, R$ และความดันอากาศภายในอุโมงค์เท่ากับความดันบรรยากาศ จงหาขนาดและทิศของแรงลัพธ์ที่แรงดันน้ำกระทำต่อผนังอุโมงค์ต่อหน่วยความยาว
10. กำหนดแก๊ส n โมล บรรจุในภาชนะหุ้มฉนวนอย่างดีที่สุดเป็นสองห้อง โดยเริ่มต้นแก๊สในห้องซ้ายมีปริมาตร V อุณหภูมิ T ส่วนห้องขวาเป็นสุญญากาศมีปริมาตร V เท่ากัน ต่อมาเปิดวาล์วให้แก๊สกระจายทั่วทั้งสองห้อง
- ถ้าแก๊สดังกล่าวเป็นแก๊สอุดมคติ อุณหภูมิสุดท้ายจะเป็นเท่าใด
- ถ้าแก๊สดังกล่าวเป็น van der Waals gas อุณหภูมิสุดท้ายจะเป็นเท่าใด
- กำหนดให้ $U = \frac{f}{2} nRT - \frac{an^2}{V}$ เมื่อ U เป็นพลังงานภายในของ van der Waals gas
- a เป็นค่าคงที่
- f เป็น Degree of freedom ของแก๊ส
