

ข้อสอบ
ENTRANCE
วิชาฟิสิกส์ | ฉบับ ตุลาคม 2546

หากมิได้กำหนดให้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ค่าต่อไปนี้เป็นการคำนวณ

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

แต่อนุโลมให้ใช้เป็น 10 m/s^2 ในการคำนวณ

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

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$$

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

$$R = 8.3 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

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

$$k_E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$$

$$N_A = 6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$$

$$1 \text{ u} = 930 \text{ MeV}$$

$$m_e = 9.0 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\cos 37^\circ = 0.80$$

$$\sin 37^\circ = 0.60$$

$$\log 2 = 0.301$$

$$\log 3 = 0.477$$

$$\ln 2 = 0.693$$

$$\ln 10 = 2.30$$

$$\pi = 3.14$$

$$\pi^2 \cong 10$$

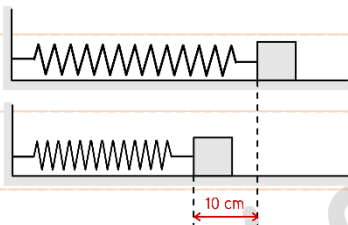


ตอนที่ 1 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. [Ent'Oct46] ลูกหินถูกยิงขึ้นจากพื้นราบด้วยความเร็วต้น 40/วินาที ในแนวทำมุม 30 องศา กับแนวตั้ง จงหาว่าลูกหินจะตกถึงพื้นที่ระยะห่างจากจุดเริ่มต้นเท่าใด

1. $160\sqrt{3}$ m
2. $140\sqrt{3}$ m
3. $100\sqrt{3}$ m
4. $80\sqrt{3}$ m

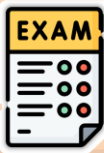
2. [Ent'Oct46] Ắดสปริงซึ่งวางอยู่ในแนวราบบนพื้นราบเส้นด้วยมวล 0.25 กิโลกรัม ทำให้สปริงถูกกดเข้าไป 10 เซนติเมตร ดังรูป หลังจากนั้นปล่อยให้สปริงดีดมวลออกไปด้วยความเร็วสูงสุดที่มวลนี้ได้จะคือเท่าใด ถ้าสปริงมีค่าคงต้น 100 นิวตัน/เมตร



1. 1.0 m/s
2. 1.4 m/s
3. 2.0 m/s
4. 2.4 m/s

3. [Ent'Oct46] ต้องการเร่งเครื่องให้รถมวล 1500 กิโลกรัม มีความเร็วเปลี่ยนจาก 10 เมตร/วินาที เป็น 30 เมตร/วินาที ภายในเวลา 5 วินาที จะต้องใช้กำลังเฉลี่ยอย่างน้อยเท่าใด

1. 1.5 kW
2. 120 kW
3. 135 kW
4. 150 kW

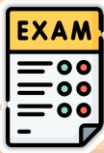


4. [Ent'Oct46] ลวดเส้นหนึ่งยาวเท่ากับ L มีพื้นที่ภาคตัดขวางเป็น A และมีค่ามอดูลัสของยังเป็น Y ถ้าต้องการยืดลวดนี้ให้ยาวขึ้น 1% จะต้องใช้แรงดึงเท่าใด

1. $\frac{Y}{A}$
2. $\frac{YA}{100}$
3. $\frac{100Y}{LA}$
4. $\frac{YLA}{100}$

5. [Ent'Oct46] เครื่องใช้ไฟฟ้าในห้องหนึ่งประกอบด้วยเตารีดไฟฟ้าขนาด 1000 วัตต์ โทรทัศน์สีขนาด 130 วัตต์ พัดลมขนาด 70 วัตต์ หม้อหุงข้าวไฟฟ้าขนาด 900 วัตต์ และหลอดไฟ ถ้าในห้องนี้ใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์ 220 โวลต์ และใช้ฟิวส์รวมขนาด 10 แอมแปร์ จงหากำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้กับหลอดไฟทั้งหมด ถ้าเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมดพร้อมกัน

1. 40 W
2. 60 W
3. 100 W
4. 120 W



6. [Ent'Oct46] อนุภาคมวล m ประจุ $+q$ กำลังเคลื่อนที่ในทิศทางตั้งฉากกับสนามแม่เหล็กขนาด B เป็นวงกลมรัศมี R จงหาพลังงานจลน์ของอนุภาคนี้

1. $\frac{1}{2} \frac{(BqR)^2}{m}$

2. $\frac{1}{2} m \frac{(Bq)^2}{R}$

3. $\frac{1}{2} m (BqR)^2$

4. $\frac{1}{2} \frac{R}{m} (Bq)^2$

7. [Ent'Oct46] วงจรกระแสตรงประกอบด้วยตัวเก็บประจุ A และ B ที่มีความจุ C และ $4C$ ตามลำดับ ต่ออนุกรมกันและต่อกับความต่างศักย์ V จงหาศักย์ไฟฟ้าตกคร่อมของตัวเก็บประจุ A

1. $\frac{1}{4} V$

2. $\frac{3}{4} V$

3. $\frac{1}{5} V$

4. $\frac{4}{5} V$

8. [Ent'Oct46] รถพยาบาลแล่นด้วยอัตราเร็ว 25 เมตร/วินาที ส่งเสียงไซเรนที่มีความถี่ 400 เฮิรตซ์ ถ้าอัตราเร็วเสียงในอากาศเป็น 350 เมตร/วินาที ความยาวคลื่นเสียงไซเรนด้านหน้ารถพยาบาลเป็นเท่าใด

1. 76 cm

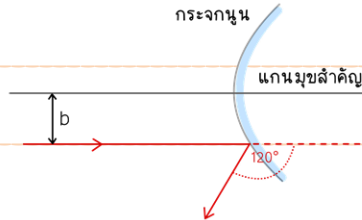
2. 81 cm

3. 87 cm

4. 94 cm



9. [Ent'Oct46] รั้งสิ ๑ หนึ่งตกระทบกระจกนูนโดยแนวรั้งสิขนานกับแกนมุขล่ำคัฏและอยู่ห่ำงจากแกนมุขล่ำคัฏเท่ำกับ b ถ่ำรั้งสิสะทอนจากกระจกทำมุม 120° กับแนวรั้งสิเดิม ดังรูป



รัคมีควมโค้งของกระจกเป็นเท่ำใด

1. $\sqrt{3}b$
 2. $2b$
 3. $2\sqrt{2}b$
 4. $2\sqrt{3}b$
10. [Ent'Oct46] ในบรรยากาศมีแก๊สไนโตรเจนและออกซิเจนเป็นส่วนใหญ่ มีแก๊สไฮโดรเจนปนอยู่บ้างแต่ในลัดส่วนน้อยมาก ถ่ำมว่าอัตราเร็ว V_{rms} ของโมเลกุลไฮโดรเจนเป็นก็เท่ำของ V_{rms} ของโมเลกุลออกซิเจน (กำหนดให้มวลโมเลกุลของไฮโดรเจนและออกซิเจนเป็น 2 และ 32 กรัมต่อโมล ตามล่ำดับ)

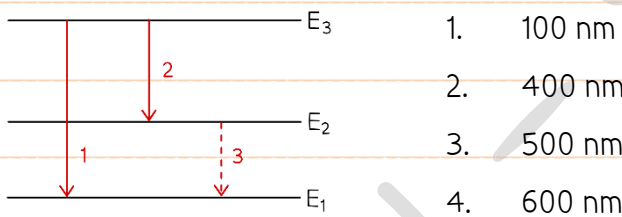
1. 1
2. 2
3. 3
4. 4



11. [Ent'Oct46] ในการทดลองเรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ใช้แสงความถี่ 7.0×10^{14} เฮิรตซ์ ตกกระทบบนผิวโลหะที่มีค่าฟังก์ชันงานเท่ากับ 2.3 อิเล็กตรอนโวลต์ จงหาความต่างศักย์หยุดยั้งของโฟโตอิเล็กตรอนนี้

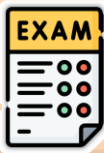
1. 0.6 V
2. 2.3 V
3. 2.9 V
4. 5.2 V

12. [Ent'Oct46] ในรูป แสดงแผนภาพของระดับพลังงานหนึ่งอะตอม พบว่าอะตอมจะแผ่รังสีที่มีความยาวคลื่น 200 นาโนเมตร และ 300 นาโนเมตร เมื่อมีการเปลี่ยนระดับพลังงานตามเส้นทาง 1 และ 2 ตามลำดับ ถ้ามีการเปลี่ยนระดับพลังงานตามเส้นทาง 3 (เส้นประ) อะตอมนี้จะแผ่รังสีที่มีความยาวคลื่นเท่าใดออกมา



13. [Ent'Oct46] สารกัมมันตรังสีชนิดหนึ่งมีค่ากัมมันตภาพ 256 คูรี พบว่าเวลาผ่านไป 6 นาที กัมมันตภาพลดลงเหลือ 32 คูรี จงหาครึ่งชีวิตและค่ากัมมันตภาพที่เหลืออยู่หลังจากเวลาผ่านไปอีก 8 นาที

1. 2 นาที 2 คูรี
2. 2 นาที 30 คูรี
3. 4 นาที 8 คูรี
4. 4 นาที 24 คูรี



14. [Ent'Oct46] เมื่อปล่อยลูกบอลมวล 200 กรัม ที่ความสูง 125 เซนติเมตร ลงบนพื้นราบ ปรากฏว่าหลังจากลูกบอลกระทบพื้นเป็นเวลา 0.06 วินาที ลูกบอลก็กระดอนกลับขึ้นตามแนวตั้ง วัฏระยะสูงสุดได้เท่ากับ 80 เซนติเมตร จงหาแรงเฉลี่ยที่พื้นกระทำต่อลูกบอล

1. 50 N
2. 42 N
3. 32 N
4. 22 N

15. [Ent'Oct46] รถเลี้ยวโค้งบนทางราบด้วยรัศมี 100 เมตร มีอัตราเร็วคงที่ 16 เมตร/วินาที จงหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างล้อรถกับถนนที่น้อยที่สุดที่ทำให้รถไม่ไถลออกนอกเส้นทาง

1. 0.016
2. 0.064
3. 0.256
4. 0.640



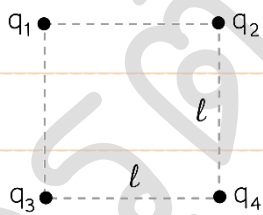
16. [Ent'Oct46] ออกแรงกดลูกสูบของกระบอกสูบซึ่งบรรจุแก๊สชนิดหนึ่ง ทำให้ปริมาตรของแก๊สลดลงโดยอุณหภูมิคงที่และแก๊สไม่รั่วออกมา จงพิจารณาข้อความดังต่อไปนี้

- ก. ความดันเพิ่มขึ้น
- ข. อัตราเร็ว V_{rms} ของโมเลกุลแก๊สลดลง
- ค. พลังงานภายในเพิ่มขึ้น
- ง. พลังงานภายในคงที่

ข้อใดถูกต้อง

- 1. ก และ ง
- 2. ก และ ค
- 3. ข และ ง
- 4. ก, ข และ ง

17. [Ent'Oct46] ประจุ 4 ตัวประกอบด้วย q_1, q_2, q_3 และ q_4 วางอยู่ที่มุมสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งมีความยาวด้านละ l ดังรูป ถ้าประจุทั้งสี่มีขนาดของประจุเท่ากันคือ q ในกรณีใดบ้างต่อไปนี้ที่ทำให้สนามไฟฟ้า ณ จุดกึ่งกลางของสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีค่าเป็นศูนย์



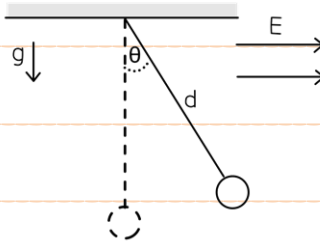
- ก. $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = +q$
- ข. $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = -q$
- ค. $q_1 = q_4 = +q, q_2 = q_3 = -q$
- ง. $q_1 = q_2 = +q, q_3 = q_4 = -q$

คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

- 1. ก
- 2. ก และ ข
- 3. ก, ข และ ค
- 4. ก, ข, ค และ ง



18. [Ent'Oct46] ลูกบอลพลาสติกมวล m แขวนด้วยเชือกยาว d และอยู่ในบริเวณที่มีสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอขนาด E ในแนวระดับ ดังรูป



ถ้าลูกบอลในตำแหน่งสมดุลเส้นเชือกทำมุม θ กับแนวตั้ง จงหาขนาดของประจุไฟฟ้าบนลูกบอลพลาสติก

1. $\frac{mg}{E}$
2. $\frac{mg}{E} \tan \theta$
3. $\frac{mg}{E} \cot \theta$
4. $\frac{mg}{E} \cos \theta$

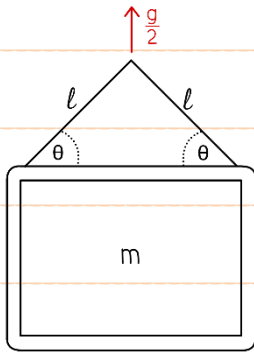
19. [Ent'Oct46] แผ่นกลมแบนมวล 30 กิโลกรัม รัศมี 50 เซนติเมตร มีโมเมนต์ความเฉื่อยเท่ากับ 6.5 กิโลกรัม·เมตร² เมื่อปล่อยให้กลิ้งลงมาตามพื้นซึ่งเอียงทำมุม 30° เทียบกับแนวระดับ จงหาอัตราเร็วเชิงมุมของแผ่นกลมขณะกลิ้งลงได้ระยะ 2 เมตรตามพื้นเอียง

1. $10\sqrt{\frac{1}{7}}$ rad/s
2. $10\sqrt{\frac{2}{7}}$ rad/s
3. $10\sqrt{\frac{3}{7}}$ rad/s
4. $10\sqrt{\frac{4}{7}}$ rad/s



20. [Ent'Oct46] กรอบรูปมวล m ถูกแขวนไว้ด้วยเชือก 2 เส้น โดยเชือกแต่ละเส้นยาว l และทำมุม θ กับ

กรอบรูป ดังรูป ถ้ากรอบรูปนี้ถูกดึงให้เคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง $\frac{g}{2}$ จงหาความตึงในเชือกแต่ละเส้น



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

21. [Ent'Oct46] ตัวต้านทาน 25 โอห์ม ต่ออนุกรมกับตัวต้านทานอีกตัวหนึ่ง แล้วนำไปต่อกับแบตเตอรี่ เมื่อวัดความต่างศักย์คร่อมของแบตเตอรี่ได้ค่า 10 โวลต์ และวัดความต่างศักย์ตกคร่อมตัวต้านทาน 25 โอห์ม ได้เป็น 5.5 โวลต์ จงหาค่าความต้านทานตัวที่สอง

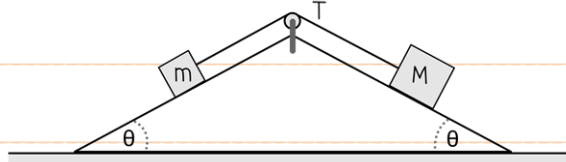
1. 9Ω
2. 14Ω
3. 18Ω
4. 20Ω

22. [Ent'Oct46] มอเตอร์ไฟฟ้าใช้ความต่างศักย์ 220 โวลต์ และใช้กระแสไฟฟ้า 5.0 แอมแปร์ ในการจุดวัตถุขึ้นหนึ่งขึ้นด้วยอัตราเร็วคงตัว 0.5 เมตรต่อวินาที ถ้าประสิทธิภาพของมอเตอร์นั้นเป็น 70% จงหามวลของวัตถุดังกล่าว

1. 77 kg
2. 98 kg
3. 110 kg
4. 154 kg



23. [Ent'Oct46] วัตถุสองก้อนมวล m และ M (M มากกว่า m) ผูกติดกันด้วยเชือกเบาและคล้องผ่านรอกสั้นที่ยอดของพื้นเอียงทรงสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ดังรูป



หาค่าสัมประสิทธิ์การเสียดทานจลน์ระหว่างพื้นเอียงกับมวลทั้งสองก้อนเท่ากับ μ จงหาค่า μ ที่ทำให้ก้อนมวลมีการเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่

1. $\left(\frac{M-m}{M+m}\right) \tan \theta$
2. $\left(\frac{m}{M+m}\right) \tan \theta$
3. $\left(\frac{M}{m+m}\right) \tan \theta$
4. $\tan \theta$

24. [Ent'Oct46] เครื่องบินขนาดเล็กมีมวล 1430 กิโลกรัม มีพื้นที่ปีก 10 ตารางเมตร ขณะที่เครื่องบินวิ่งด้วยความเร็ว v พบว่า ความเร็วลมใต้ปีกและเหนือปีกประมาณเท่ากับ v และ $1.2 v$ ตามลำดับ ถ้ามวลเครื่องบินนี้จะบินด้วยความเร็วต่ำสุดเท่าใดจึงจะบินได้ในแนวระดับพอดี

กำหนดให้ ความหนาแน่นของอากาศ = 1.3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

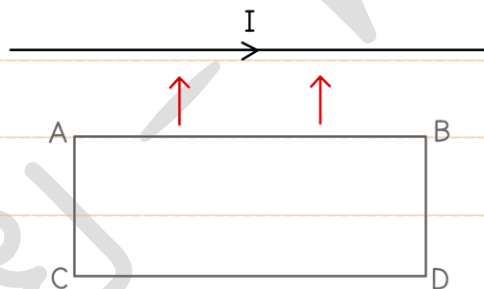
1. 60 m/s
2. 65 m/s
3. 71 m/s
4. 80 m/s



25. [Ent'Oct46] มอเตอร์ไซค์เหมือน ๆ กัน 3 คัน แล่นมาจากปากซอยพอมมาถึงกลางซอย คันหนึ่งจอดและดับเครื่องยนต์ นาย ก ซึ่งมีบ้านอยู่สุดซอย จะวัดความแตกต่างของระดับความเข้มเสียงจากมอเตอร์ไซค์ที่ปากซอยกับกลางซอยได้ที่เดซิเบล

1. 4.3 dB
2. 3.0 dB
3. 2.3 dB
4. 1.2 dB

26. [Ent'Oct46] ลวดตัวนำยาวมากมีกระแสไฟฟ้า I คงที่ไหลผ่าน ถ้าเส้นวงลวดตัวนำ ABCD เข้าหาลวดตัวนำ ดังรูปในลักษณะที่ด้าน AB และ CD และด้าน AC, BD ตั้งฉากกับลวดตัวนำ ดังรูป

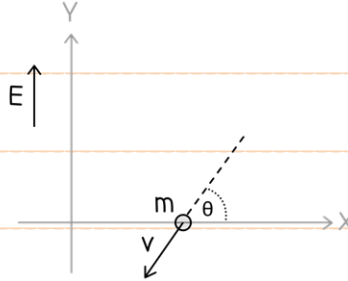


ขนาดของฟลักซ์แม่เหล็กที่ผ่านขดลวดมีค่าเปลี่ยนแปลงอย่างไร และการไหลของกระแสเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นในวงลวดไหลในทิศทางใด

1. เพิ่มขึ้นจาก A ไป B
2. เพิ่มขึ้นจาก B ไป A
3. ลดลงจาก A ไป B
4. ลดลงจาก B ไป A



27. [Ent'Oct46] ณ เวลา $t = 0$ อนุภาคของมวล m ประจุ $+q$ เคลื่อนที่ตัดแนวแกน X โดยทำมุม θ กับแนวแกน X ด้วยความเร็ว v ดังรูป

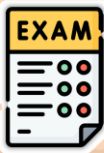


ถ้ามีสนามไฟฟ้าในทิศ $+Y$ ขนาด E ต้องการทราบว่าเวลาผ่านไปนานเท่าใด อนุภาคดังกล่าวจึงเคลื่อนที่ตัดแนวแกน X อีกครั้ง (คิดเฉพาะผลเนื่องจากสนามไฟฟ้าเท่านั้น)

1. $\frac{mv \sin \theta}{qE}$
2. $\frac{mv \cos \theta}{qE}$
3. $\frac{2mv \cos \theta}{qE}$
4. $\frac{2mv \sin \theta}{qE}$

28. [Ent'Oct46] ถ้าตั้งลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่ายมาข้าง ๆ เป็นมุม θ_0 เล็ก ๆ กับแนวตั้งแล้วปล่อย ต้องใช้เวลานานเป็นเศษส่วนเท่าใดของคาบ มุมที่สายแขวนทำกับแนวตั้งจึงเป็น $\frac{\theta_0}{2}$ เป็นครั้งแรก

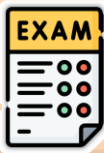
1. $\frac{1}{4}$
2. $\frac{1}{6}$
3. $\frac{1}{8}$
4. $\frac{1}{10}$



ตอนที่ 2 แบบอัตนัย เต็มคำตอบ

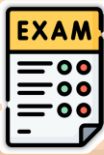
1. [Ent'Oct46] วัตถุมวล 18 กิโลกรัม มีความหนาแน่น 3000 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร จงหาว่าเมื่อนำวัตถุนี้ ไปซึ่งหาน้ำหนักในน้ำที่มีความหนาแน่น 1000 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร จะอ่านน้ำหนักได้กี่นิวตัน

2. [Ent'Oct46] ล้อมเสียงอันหนึ่ง เมื่อเคาะเหนือท่อเรโซแนนซ์ เกิดเสียงดังครั้งแรกเมื่อน้ำอยู่ต่ำกว่าปากท่อ 17 เซนติเมตร และดังครั้งที่สองเมื่อน้ำอยู่ต่ำกว่าปากท่อ 53 เซนติเมตร ล้อมเสียงอีกอันหนึ่งมีความถี่ 450 เฮิรตซ์ ทำให้เกิดเสียงดังครั้งที่สองเมื่อน้ำอยู่ต่ำกว่าปากท่อ 59 เซนติเมตร และดังครั้งที่สามเมื่อน้ำอยู่ต่ำกว่าปากท่อ 99 เซนติเมตร จงหาว่าล้อมเสียงอันแรกมีความถี่กี่เฮิรตซ์



3. [Ent'Oct46] A และ B มีประจุ $+10$ นาโนคูลอมบ์ วางตรงแน่วไว้ที่ระยะห่างกัน 80 เซนติเมตร C เป็นวัตถุเล็ก ๆ มีประจุ $+3.2 \times 10^{-19}$ คูลอมบ์ อยู่หนึ่ง ๆ ระหว่าง AB โดยห่างจาก A เป็นระยะ 20 เซนติเมตร ถ้า C เริ่มเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิมไปยัง B
- จงหาว่าขณะที่ C ผ่านจุดกึ่งกลางระหว่าง AB นั้น C มีพลังงานจลน์กี่อิเล็กตรอนโวลต์

4. [Ent'Oct46] โฟตอนของรังสีเอ็กซ์วิ่งในแนว $+X$ เข้าชนนิวเคลียสของคาร์บอนมวล 2.0×10^{-26} กิโลกรัม ซึ่งอยู่หนึ่ง ๆ พบว่าโฟตอนวิ่งกลับในทิศ $-X$ ในขณะที่นิวเคลียสของคาร์บอนวิ่งออกไปในแนว $+X$ ด้วยความเร็ว 300 เมตรต่อวินาที
- จงหาความยาวคลื่นของโฟตอนของรังสีเอ็กซ์ที่วิ่งเข้ามาชนในหน่วยนาโนเมตร



5. [Ent'Oct46] สปริงเบายาว 40 เซนติเมตร มีค่าคงตัวสปริง 100 นิวตันต่อเมตร ห้อยลงมาจากเพดาน ถ้าแขวนมวล 500 กรัม ที่อีกปลายด้านหนึ่งของสปริงแล้วปล่อย

จงหาความยาวของสปริงในขณะที่ยืดออกมากที่สุด (ให้ตอบในหน่วยเซนติเมตร)

6. [Ent'Oct46] แผ่นวงกลมอันหนึ่งมีรัศมี 2.0 เมตร กำลังหมุนในแนวระดับโดยที่ขอบของแผ่นมีความเร็ว 3.0 เมตรต่อวินาที ชายคนหนึ่งซึ่งยืนอยู่ที่ขอบของวงกลมนี้ขว้างลูกบอลออกไปในแนวระดับด้วยความเร็ว 4.0 เมตรต่อวินาที ในทิศที่ตรงไปยังจุดศูนย์กลางของวงกลม ถ้าขณะที่ขว้างนั้นลูกบอลอยู่สูงจากพื้น 1.25 เมตร จงคำนวณหาว่าลูกบอลนี้จะตกลงบนแผ่นวงกลมที่ตำแหน่งซึ่งห่างจากจุดศูนย์กลางวงกลมเป็นระยะกี่เมตร