ENT ฟิสิกส์ ต.ค.46

ตอนที่ 1 : ข้อสอบปรนัย 28 ข้อ ข้อละ 2.5 คะแนน
ตอนที่ 2 : ข้อสอบอัตนัย 6 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

$g = 9.8\ m/s^2$ แต่อนุโลมให้ใช้เป็น $10\ m/s^2$ ในการคำนวณ

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

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

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

$k_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^{9}\ N.m^2/C^2$

$m_e = 9.1 \times 10^{-31}\ kg$

$1\ u = 930\ MeV$

$\sin 37^\circ = 0.60$

$\log 3 = 0.477$

$\ln 10 = 2.30$

$\pi^2 \cong 10$

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

$R = 8.3\ J/mol.K$

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

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

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

$\cos 37^\circ = 0.80$

$\log 2 = 0.301$

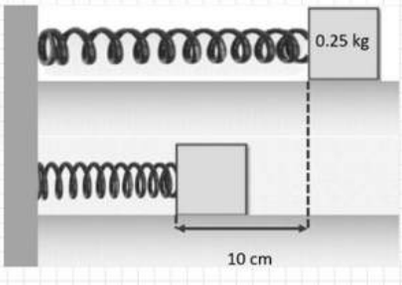
$\ln 2 = 0.693$

$\pi = 3.14$

ตอนที่ 1

1. ลูกหินถูกยิงขึ้นจากพื้นราบด้วยความเร็วต้น 40 เมตร/วินาที ในแนวทำมุม 30 องศากับแนวดิ่ง จงหาว่าลูกหินจะตกถึงพื้นที่ระยะห่างจากจุดเริ่มต้นเท่าใด
   1. $160\sqrt{3}$ m
   2. $140\sqrt{3}$ m
   3. $100\sqrt{3}$ m
   4. $80\sqrt{3}$ m

2. อัดสปริงซึ่งวางอยู่ในแนวราบบนพื้นราบลื่นด้วยมวล 0.25 กิโลกรัม ทำให้สปริงถูกกดเข้าไป 10 cm ดังรูป หลังจากนั้นปล่อยให้สปริงดีดมันออกไป ความเร็วสูงสุดที่มวลนี้จะมีได้คือเท่าใด ถ้าสปริงมีค่าคงตัว 100 นิวตัน/เมตร
   1. 1.0 m/s
   2. 1.4 m/s
   3. 2.0 m/s
   4. 2.4 m/s



3. ต้องการเร่งเครื่องให้รถมวล 1500 kg มีความเร็วเปลี่ยนจาก 10 m/s เป็น 30 m/s ภายในเวลา 5 s จะต้องใช้กำลังเฉลี่ยอย่างน้อยเท่าใด
   1. 15 kW
   2. 120 kW
   3. 135 kW
   4. 150 kW

4. 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. เครื่องใช้ไฟฟ้าในห้องหนึ่งประกอบด้วยเตารีดไฟฟ้าขนาด 1000 วัตต์ โทรทัศน์สีขนาด 130 วัตต์ พัดลมขนาด 70 วัตต์ หม้อหุงข้าวไฟฟ้าขนาด 900 วัตต์และหลอดไฟ ถ้าในห้องนี้ใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์ 220 โวลต์และใช้ฟิวส์รวมขนาด 10 แอมแปร์
จงหากำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้กับหลอดไฟทั้งหมดถ้าเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมดพร้อมกัน

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

6. อนุภาคมวล m ประจุ +q กำลังเคลื่อนที่ในทิศทางตั้งฉากกับสนามแม่เหล็กขนาด B เป็นวงกลมรัศมี R จงหาพลังงานจลน์ของอนุภาคนี้

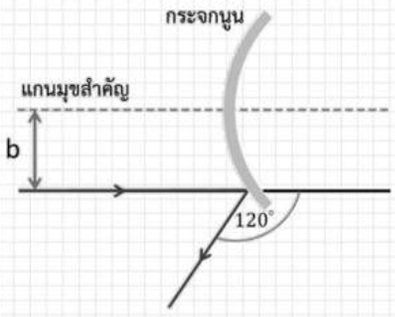
1. $\frac{1}{2}\frac{(BqR)^2}{m}$
2. $\frac{1}{2}m(\frac{Bq}{R})^2$
3. $\frac{1}{2}m(BqR)^2$
4. $\frac{1}{2}\frac{R}{m}(Bq)^2$

7. วงจรกระแสตรงประกอบด้วยตัวเก็บประจุ A และ B มีความจุ C และ 4C ตามลำดับ ต่ออนุกรมกันและต่อกับความต่างศักย์ V จงหาศักย์ไฟฟ้าตกคร่อมตัวเก็บประจุ A
   1. $\frac{1}{4}$V
   2. $\frac{1}{4}$V
   3. $\frac{1}{5}$V
   4. $\frac{4}{5}$V

8. รถพยาบาลแล่นด้วยอัตราเร็ว 25 เมตร/วินาที ส่งเสียงไซเรนมีความถี่ 400 เฮิรตซ์ ถ้าอัตราเร็วเสียงในอากาศเป็น 350 เมตร/วินาที ความยาวคลื่นเสียงไซเรนด้านหน้ารถพยาบาลเป็นเท่าใด
   1. 76 cm
   2. 81 cm
   3. 87 cm
   4. 94 cm

9. รังสีๆ หนึ่งตกกระทบกระจกนูน โดยแนวรังสีขนานกับแกนมุขสำคัญ และอยู่ห่างจากแกนมุขสำคัญเท่ากับ b ถ้ารังสีสะท้อนจากกระจกทำมุม 120 องศา กับแนวรังสีเดิมดังรูป รัศมีมีความโค้งของกระจกเป็นเท่าใด

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



10. ในบรรยากาศมีแก๊สไนโตรเจนและออกซิเจน เป็นส่วนใหญ่ มีแก๊สไฮโดรเจนปนอยู่บ้างแต่ในสัดส่วนน้อยมาก ถามว่า อัตราเร็ว V_{rms} ของโมเลกุลไฮโดรเจนเป็นกี่เท่าของ V_{rms} ของโมเลกุลออกซิเจน กำหนดให้มวลโมเลกุลของไฮโดรเจนและออกซิเจนเป็น 2 และ 32 กรัมต่อโมลตามลำดับ

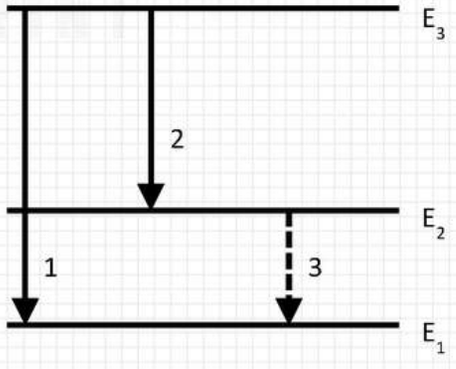
1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

11. ในการทดลองเรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กตริก ใช้แสงความถี่ 7.0×10^{14} เฮิรตซ์ ตกกระทบผิวโลหะที่มีค่าฟังก์ชันงานเท่ากับ 2.3 อิเล็กตรอนโวลต์ จงหาความต่างศักย์หยุดยั้งของโฟโตอิเล็กตรอนนี้

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

12. ในรูป แสดงแผนภาพของระดับพลังงานของอะตอมหนึ่ง พบว่าอะตอมจะแผ่รังสีที่มีความยาวคลื่น 200 นาโนเมตรและ 300 นาโนเมตร เมื่อมีการเปลี่ยนระดับพลังงานตามเส้นทาง 1 และ 2 ตามลำดับ ถ้ามีการเปลี่ยนระดับพลังงานตามเส้นทาง 3 (เส้นประ) อะตอมนี้จะแผ่รังสีที่มีความยาวคลื่นเท่าใดออกมา

1. 100 nm
2. 400 nm
3. 500 nm
4. 600 nm



13. สารกัมมันตรังสีชนิดหนึ่งมีค่ากัมมันภาพ 256 คูรี พบว่าเวลาผ่านไป 6 นาที กัมมันตภาพลดลงเหลือ 32 คูรีจงหาครึ่งชีวิตและค่ากัมมันตภาพที่เหลืออยู่หลังจากเวลาผ่านไปอีก 8 นาที

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

14. เมื่อปล่อยลูกบอลมวล 200 กรัม ที่ความสูง 125 เซนติเมตร ลงบนพื้นราบ ปรากฏว่าหลังจากลูกบอลกระทบพื้นเป็นเวลา 0.06 วินาที ลูกบอลก็กระดอนกลับขึ้นตามแนวดิ่ง วัดระยะสูงสุดได้เท่ากับ 80 เซนติเมตร จงหาแรงเฉลี่ยที่พื้นกระทำต่อลูกบอล

1. 50 N
2. 42 N
3. 30 N
4. 22 N

15. รถเลี้ยวโค้งบนทางราบรัศมี 100 เมตรมีอัตราเร็วคงที่ 16 เมตรต่อวินาที จงหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างล้อกับถนนที่น้อยที่สุดที่ทำให้รถไม่ไถลออกนอกเส้นทาง

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

16. ออกแรงกดลูกสูบของกระบอกสูบซึ่งบรรจุแก๊สชนิดหนึ่ง ทำให้ปริมาตรของแก๊สลดลงโดยอุณหภูมิคงที่ และแก๊สไม่รั่วออกมา จงพิจารณาว่าข้อใดถูกต้อง

ก. ความดันเพิ่มขึ้น

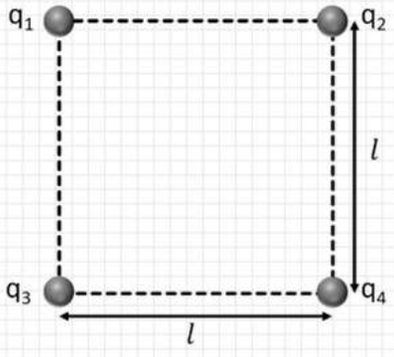
ข. อัตราเร็ว V_{rms} ของโมเลกุลของแก๊สลดลง

ค. พลังงานภายในเพิ่มขึ้น

ง. พลังงานภายในคงที่

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

17. ประจุ 4 ตัวประกอบด้วย q_1, q_2, q_3 และ q_4 วางอยู่ที่มุมสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งมีความยาวด้านละ l ดังรูป ถ้าประจุทั้งสี่มีขนาดของประจุเท่ากันคือ q ในกรณีใดบ้างต่อไปนี้ทำให้สนามไฟฟ้า ณ จุดกึ่งกลางของสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีค่าเป็นศูนย์



ก. $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = +q$

ข. $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = -q$

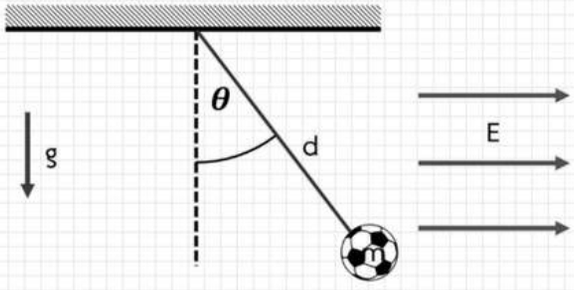
ค. $q_1 = q_4 = +q$, $q_2 = q_3 = -q$

ง. $q_1 = q_2 = +q$, $q_3 = q_4 = -q$

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

18. ลูกบอลพลาสติกมวล m แขวนด้วยเชือกยาว d และอยู่ในบริเวณที่มีสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอขนาด E ในแนวระดับดังรูป ถ้าลูกบอลอยู่ในตำแหน่งสมดุล เส้นเชือกทำมุม θ กับแนวดิ่ง จงหาขนาดของประจุไฟฟ้าลูกบอลพลาสติก

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

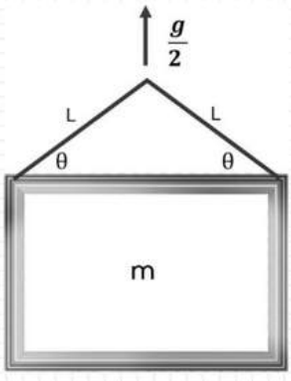


19. แผ่นกลมแบนมวล 30 กิโลกรัม รัศมี 50 เซนติเมตร มีโมเมนต์ความเฉื่อยเท่ากับ 6.5 กิโลกรัม.เมตร^2 เมื่อปล่อยให้กลิ้งลงมาตามพื้นซึ่งเอียงทำมุม 30 องศา เทียบกับแนวระดับ จงหาอัตราเร็วเชิงมุมของแผ่นกลมขณะกลิ้งลงได้ระยะ 2 เมตรตามพื้นเอียง

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. กรอบรูปมวล m ถูกแขวนไว้ด้วยเชือก 2 เส้น โดยเชือกแต่ละเส้นยาว L และทำมุม θ กับกรอบรูปดังรูป ถ้ากรอบรูปนี้ถูกดึงให้เคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง 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. ตัวต้านทาน 25 โอห์มต่ออนุกรมกับตัวต้านทานอีกตัวหนึ่ง แล้วนำไปต่อกับแบตเตอรี เมื่อวัดความต่างศักย์คร่อมแบตเตอรีได้ค่า 10 โวลต์และ วัดความต่างศักย์ตกคร่อมตัวต้านทาน 25 โอห์มได้เป็น 5.5 โวลต์ จงหาค่าความต้านทานตัวที่สอง

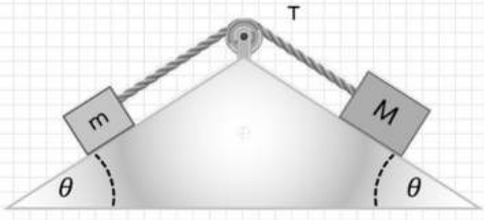
1. 9 Ω
2. 14 Ω
3. 18 Ω
4. 20 Ω

22. มอเตอร์ไฟฟ้าใช้กับความต่างศักย์ 220 โวลต์ และใช้กระแสไฟฟ้า 5.0 แอมแปร์ ในการยกวัตถุชิ้นหนึ่งขึ้นด้วยอัตราเร็วคงตัว 0.5 เมตรต่อวินาที ถ้าประสิทธิภาพของมอเตอร์นี้เป็น 70% จงหามวลของวัตถุดังกล่าว

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

23. วัตถุสองก้อนมวล m และ M (M มากกว่า m) ผูกติดกัน ด้วยเชือกเบาและคล้องผ่านรอกลื่นที่ยอดของพื้นเอียงทรง สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ดังรูป หากค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์ระหว่างพื้นเอียงกับมวลทั้งสองก้อนเท่ากับ μ
จงหาค่า μ ที่ทำให้ก้อนมวลมีการเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่

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



24. เครื่องบินขนาดเล็กมีมวล 1430 กิโลกรัม มีพื้นที่ปีก 10 ตารางเมตร ขณะที่เครื่องบินวิ่งด้วยความเร็ว v พบว่าความเร็วลมใต้ปีกและเหนือปีกประมาณเท่ากับ v และ 1.2v ตามลำดับ ถามว่าเรือบินนี้จะบินด้วยความเร็วต่ำสุดเท่าใด จึงจะบินได้ในแนวระดับพอดี กำหนดให้ความหนาแน่นของอากาศ = 1.3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

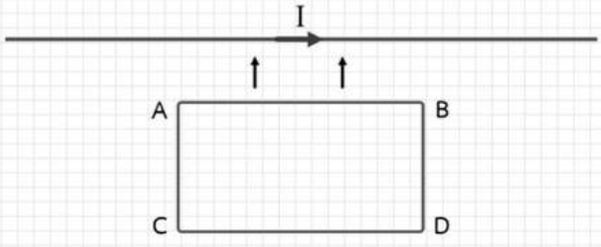
1. 60 m/s
2. 65 m/s
3. 71 m/s
4. 80 m/s

25. มอเตอร์ไซต์เหมือน ๆ กัน 3 คัน แล่นมาจากปากซอย พอมาถึงกลางซอย คันหนึ่งจอดและดับเครื่องยนต์ นาย ก. ซึ่งมีบ้านอยู่สุดซอย จะวัดความแตกต่างของระดับความเข้มเสียงจากมอเตอร์ไซต์ที่ปากซอย กับที่กลางซอยได้กี่เดซิเบล

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

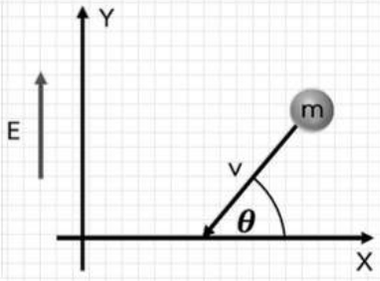
26. ลวดตัวนำยาวมากมีกระแสไฟฟ้า I คงที่ไหลผ่าน ถ้าเลื่อนวงลวดตัวนำ ABCD เข้าหาลวดตัวนำดังรูป ในลักษณะที่ด้าน AB และ CD ขนาน และด้าน AC, BD ตั้งฉากกับลวดตัวนำ ต้องการทราบว่าขนาดของฟลักซ์แม่เหล็กที่ผ่านขดลวดมีค่าเปลี่ยนแปลงอย่างไร และการไหลของกระแสเหนี่ยวนำที่เกิดในวงลวดไหลมีทิศทางใด

1. เพิ่มขึ้น จาก A ไป B
2. เพิ่มขึ้น จาก B ไป A
3. ลดลง จาก A ไป B
4. ลดลง จาก B ไป A



27. ณ เวลา t = 0 อนุภาคมวล m ประจุ +q เคลื่อนที่ตัดแนวแกน x โดยทำมุม θ กับแนวแกน x ด้วยความเร็ว v ดังรูป ถ้ามีสนามไฟฟ้าในทิศ +Y ขนาด E ต้องการทราบว่าเวลาผ่านไปนานเท่าใด อนุภาคดังกล่าวจึงเคลื่อนที่ตัดแกน 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. ถ้าดึงลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่ายมาข้าง ๆ เป็นมุม θ เล็กๆ กับแนวดิ่งแล้วปล่อย ต้องใช้เวลานานเป็นเศษส่วนเท่าใดของคาบมุมที่สายแขวนทำกับแนวดิ่งจึงเป็น $\theta/2$ เป็นครั้งแรก

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

ตอนที่ 2

1. วัตถุมวล 18 กิโลกรัมมีความหนาแน่น 3,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาว่าเมื่อนำวัตถุนี้ไปชั่งน้ำหนักในน้ำที่มีความหนาแน่น 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะอ่านค่าน้ำหนักได้กี่นิวตัน

2. ล้อมเสียงอันหนึ่ง เมื่อเคาะเหนือท่อเรโซแนนซ์ เกิดเสียงดังครั้งแรกเมื่อน้ำอยู่ต่ำจากปากท่อ 17 เซนติเมตร และดังครั้งที่สองเมื่อน้ำอยู่ต่ำจากปากท่อ 53 เซนติเมตร ล้อมเสียงอีกอันหนึ่งมีความถี่ 450 เฮิรตซ์ ทำให้เกิดเสียงดังครั้งที่สองเมื่อน้ำอยู่ต่ำจากปากท่อ 59 เซนติเมตร และดังครั้งที่สามเมื่อน้ำอยู่ต่ำจากปากท่อ 99 เซนติเมตร ล้อมเสียงอันแรกมีความถี่กี่เฮิรตซ์

3. A และ B มีประจุ +10 และ -10 นาโนคูลอมบ์ วางนิ่ง ๆ ห่างกัน 80 เซนติเมตร C เป็นวัตถุเล็ก ๆ มีประจุ $+3.2 \times 10^{-19}$ คูลอมบ์ อยู่นิ่ง ๆ ระหว่าง AB โดยห่างจาก A เป็นระยะ 20 เซนติเมตร ถ้า C เริ่มเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิมไปยัง B จงหาว่าขณะที่ C ผ่านจุดกึ่งกลางระหว่าง AB นั้น C มีพลังงานจลน์กี่อิเล็กตรอนโวลต์

4. โฟตอนของรังสีเอ็กซ์วิ่งในแนว +X เข้าชนนิวเคลียสของคาร์บอนมวล 2.0×10^{-26} กิโลกรัม ซึ่งอยู่นิ่ง ๆ พบว่าโฟตอนวิ่งกลับในทิศ -X ในขณะที่นิวเคลียสของคาร์บอนวิ่งออกไปในแนว +X ด้วยความเร็ว 300 เมตรต่อวินาที จงหาความยาวคลื่นของโฟตอนของรังสีเอ็กซ์ที่วิ่งเข้ามาชนในหน่วยนาโนเมตร

5. สปริงเบายาว 40 เซนติเมตร มีค่าคงตัวสปริง 100 นิวตันต่อเมตร ห้อยลงมาจากเพดาน ถ้าแขวนมวล 500 กรัมที่อีกปลายหนึ่งของสปริงแล้วปล่อย จงหาความยาวของสปริงในขณะที่สปริงยืดออกมากที่สุด (ให้ตอบในหน่วยเซนติเมตร)

6. แผ่นวงกลมรัศมี 2.0 เมตร กำลังหมุนในแนวระดับโดยที่ขอบของแผ่นมีความเร็ว 3.0 เมตรต่อวินาที ชายคนหนึ่งซึ่งยืนอยู่ที่ขอบของวงกลมนี้ขว้างลูกบอลออกไปในแนวระดับด้วยความเร็ว 4.0 เมตรต่อวินาที ในทิศที่ตรงไปยังจุดศูนย์กลางของวงกลม ถ้าขณะที่ขว้างนั้นลูกบอลอยู่สูงจากพื้น 1.25 เมตร จงหาว่าลูกบอลนี้จะตกลงบนแผ่นวงกลมที่ตำแหน่งซึ่งห่างจากจุดศูนย์กลางวงกลมเป็นระยะกี่เมตร