ข้อสอบฟิสิกส์ A-level 68

<u>ตอนที่ 1</u> แบบปรนัย 5 ตัวเลือก

จงเลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด จำนวน 25 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน (ข้อที่ 1-25)

กำหนดให้

ความเร่งโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 9.8 เมตรต่อวินาที^{2}

อัตราเร็วแสงในสุญญากาศเท่ากับ 3.0×10^8 เมตรต่อวินาที

ค่าคงตัวคูลอมบ์เท่ากับ 9.0×10^9 นิวตันเมตร^2 ต่อคูลอมบ์^{2}

ความดันบรรยากาศ ณ ระดับน้ำทะเลเท่ากับ 1.013×10^5 พาสคัล

หรือ 760 มิลลิเมตรปรอท

ธาตุ 1 โมล มีจำนวนอะตอมเท่ากับ 6.02×10^{23} อะตอม

ความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 4.2 กิโลจูลต่อกิโลกรัม องศาเซลเซียส

ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำเท่ากับ 334 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

มวลอิเล็กตรอนเท่ากับ 9.1×10^{-31} กิโลกรัม

ประจุอิเล็กตรอนเท่ากับ 1.6×10^{-19} คูลอมบ์

$\sin(37^\circ) = 0.6$ $\cos(37^\circ) = 0.8$

$\sin(53^\circ) = 0.8$ $\cos(53^\circ) = 0.6$

คำสั่ง จงเลือก 1 คำตอบที่ถูกที่สุด จำนวน 25 ข้อ (ข้อที่ 1-25)

1. วัตถุเคลื่อนที่ในแนวตรงไปข้างหน้าเป็นเวลา 10.0 วินาที ได้ระยะทาง 75.0 เมตร และขณะนั้นอัตราเร็วมีค่า 2.0 เมตรต่อวินาที โดยตลอดช่วงการเคลื่อนที่นี้ วัตถุเคลื่อนที่ช้าลงด้วยความเร่งคงตัว

   คำถาม ขนาดความเร่งของวัตถุมีค่ากี่เมตรต่อวินาที^{2}

   1. 0.7
   2. 0.9
   3. 1.1
   4. 1.3
   5. 1.5

2. ปาก้อนหินออกไปในแนวระดับด้วยอัตราเร็ว 12.3 เมตรต่อวินาที จากจุดที่อยู่สูงจากพื้น 44.1 เมตร หากไม่พิจารณาแรงต้านของอากาศ

   คำถาม ก้อนหินตกกระทบพื้นห่างจากจุดปาในแนวระดับกี่เมตร

   1. 19.6
   2. 24.6
   3. 29.4
   4. 36.9
   5. 44.1

3. วัตถุมวล 0.50 กิโลกรัม เริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งด้วยความเร่งคงตัวลงมาตามแนวพื้นเอียง ซึ่งทำมุม 37 องศากับแนวระดับ

กำหนดให้ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างวัตถุและพื้นเอียงมีค่า 0.50

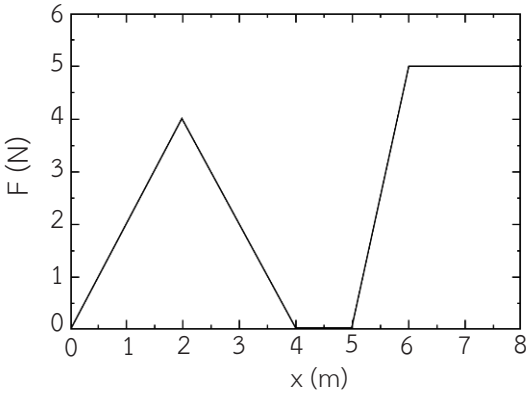
คำถาม หลังจากเคลื่อนที่เป็นเวลา 2.50 วินาที อัตราเร็วของวัตถุจะมีค่ากี่เมตรต่อวินาที

1. 0.98
2. 1.96
3. 2.94
4. 3.92
5. 4.90

4. แรงไม่คงตัวกระทำต่อวัตถุมวล 1.0 กิโลกรัม ให้เคลื่อนที่ไปตามแนวแรงเป็นเส้นตรงจากตำแหน่ง x = 0 ถึง x = 8.0 เมตร ดังรูป ถ้า ณ ตำแหน่ง x = 0 เมตร วัตถุมีพลังงานจลน์เท่ากับ 4.0 จูล

คำถาม อัตราเร็วของวัตถุขณะอยู่ที่ตำแหน่ง x = 8.0 เมตร จะมีค่ากี่เมตรต่อวินาที

1. 0
2. 1.0
3. 3.0
4. 5.0
5. 7.0



5. ไม้เมตรสม่ำเสมอมวล 0.20 กิโลกรัม ถูกตรึงที่ตำแหน่ง 40 เซนติเมตร และแขวนวัตถุมวล 0.30 กิโลกรัม ที่ตำแหน่ง 80 เซนติเมตร ของไม้เมตร

คำถาม ถ้าไม่ต้องการให้ไม้เมตรนี้หมุน จะต้องแขวนวัตถุมวลกี่กิโลกรัมที่ตำแหน่ง 20 เซนติเมตร ของไม้เมตร

1. 0.30
2. 0.40
3. 0.50
4. 0.60
5. 0.70

6. วัตถุ A มวล 1.0 กิโลกรัม เคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร็ว 5.0 เมตรต่อวินาที เข้าชนในแนวตรงกับวัตถุ B มวล 2.0 กิโลกรัม ซึ่งอยู่นิ่ง หลังการชนพบว่า วัตถุ A กระดอนกลับไปทางซ้ายด้วยความเร็ว 1.0 เมตรต่อวินาที

คำถาม พลังงานจลน์ของระบบเปลี่ยนแปลงอย่างไร

1. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2. เพิ่มขึ้น 3.0 จูล
3. เพิ่มขึ้น 9.5 จูล
4. ลดลง 3.0 จูล
5. ลดลง 9.5 จูล

7. คลื่นผิวน้ำขบวนหนึ่งมีความยาวคลื่น 80 เมตร เคลื่อนที่จากน้ำลึกเข้าสู่น้ำตื้น โดยหน้าคลื่นทำมุม 60 องศากับแนวรอยต่อระหว่างน้ำลึกและน้ำตื้น พบว่า หน้าคลื่นในบริเวณน้ำตื้นทำมุม 30 องศากับแนวรอยต่อ

คำถาม ความยาวคลื่นในบริเวณน้ำตื้นมีค่ากี่เมตร

1. $\frac{40}{\sqrt{3}}$
2. $\frac{60}{\sqrt{3}}$
3. $\frac{80}{\sqrt{3}}$
4. $40\sqrt{3}$
5. $80\sqrt{3}$

8. ฉายแสงความยาวคลื่น 720 นาโนเมตร ลงบนเกรตติงที่มี 2500 ช่องต่อเซนติเมตร

คำถาม จะเกิดแถบสว่างบนฉากรับทั้งหมดกี่แถบ

1. 5
2. 7
3. 9
4. 10
5. 11

9. ในการทดลองหนึ่ง นักเรียนฉายแสงเอกรงค์ (แสงความถี่เดียว) ผ่านสลิตคู่เพื่อศึกษาภาพการแทรกสอดที่ปรากฏบนฉากรับที่อยู่ห่างออกไปมาก

คำถาม ถ้าต้องการให้ความกว้างของแถบสว่างกลางมากขึ้น จะต้องปรับการทดลองอย่างไร

1. เลื่อนฉากรับให้ห่างจากสลิตมากขึ้น
2. เปลี่ยนใช้สลิตคู่ที่มีระยะห่างระหว่างช่องมากขึ้น
3. ใช้แสงเอกรงค์ที่มีความถี่สูงขึ้น
4. ถูกทั้งข้อ 1. และ 2.
5. ถูกทั้งข้อ 1. และ 3.

10. แขวนมวล 0.10 กิโลกรัม กับปลายด้านล่างของสปริงที่วางตัวในแนวดิ่ง แล้วปล่อยให้มวลสั่นขึ้นลงในแนวดิ่ง จับเวลาการสั่นครบ 10 รอบได้ 17.3 วินาที เมื่อแขวนมวลเพิ่มเข้าไปอีก 0.20 กิโลกรัม แล้วปล่อยให้สั่นในลักษณะเดิม

คำถาม คาบของการสั่นจะเป็นกี่วินาที

1. 1.4
2. 1.7
3. 2.0
4. 2.7
5. 3.0

11. ทำการทดลองการสั่นพ้องของเสียง จากท่อทรงกระบอกปลายปิดข้างหนึ่งด้วยลูกสูบ ถ้าความถี่ของแหล่งกำเนิดเสียงมีค่า 1400 เฮิรตซ์ จะได้ยินเสียงดังที่สุด

กำหนดให้ อัตราเร็วเสียงในอากาศมีค่า 350.0 เมตรต่อวินาที

คำถาม ลูกสูบควรอยู่ห่างจากปลายท่อเป็นระยะกี่เซนติเมตร จึงเกิดการสั่นพ้อง

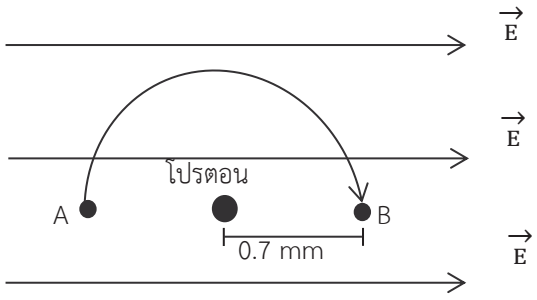
1. 12.50
2. 18.75
3. 25.00
4. 27.50
5. 35.75

12. จุดประจุไฟฟ้า -9.0 ไมโครคูลอมบ์ ถูกตรึงอยู่ที่ตำแหน่ง x = 0.0 เมตร และจุดประจุไฟฟ้า -q ไมโครคูลอมบ์ ถูกตรึงอยู่ที่ตำแหน่ง x = 1.0 เมตร ถ้าสนามไฟฟ้าที่ตำแหน่ง x = 0.5 เมตร และตำแหน่ง x = 1.5 เมตร มีค่าเท่ากันทั้งขนาดและทิศทาง

คำถาม จงหาค่า q

1. 4.0
2. 4.5
3. 5.0
4. 9.0
5. ไม่มีค่า q ที่เป็นไปได้

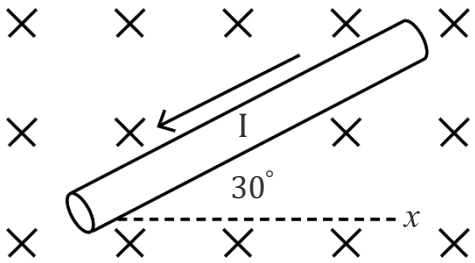
13. โปรตอนตัวหนึ่งมีประจุ 1.6×10^{-6} คูลอมบ์ ถูกตรึงอยู่ในบริเวณที่มีสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอขนาด 100 นิวตันต่อคูลอมบ์ ในทิศ +x ออกแรงภายนอกลากจุดประจุ $+1.0 \times 10^{-6}$ คูลอมบ์ จากจุด A ไปจุด B ตามเส้นทางโค้งครึ่งวงกลมรัศมี 0.7 มิลลิเมตร ซึ่งมีโปรตอนเป็นจุดศูนย์กลาง ดังรูป



คำถาม งานของแรงภายนอกมีขนาดกี่จูล

1. 0.7×10^{-7}
2. 1.4×10^{-7}
3. 4.4×10^{-7}
4. 22×10^{-7}
5. 25×10^{-7}

14. ส่วนของเส้นลวดยาว 10 เซนติเมตร วางในระนาบ xy ทำมุม 30 องศา กับแกน x ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอขนาด 0.02 เทสลา ในทิศ -z ถ้าเส้นลวดมีกระแสไฟฟ้าขนาด 0.2 แอมแปร์ไหลในทิศดังรูป



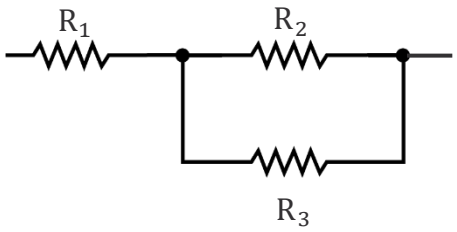
พบว่าแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อส่วนของเส้นลวดเขียนแทนได้ด้วยเวกเตอร์ $F_x\hat{x} + F_y\hat{y}$ นิวตัน

กำหนดให้ $\hat{x}$ และ $\hat{y}$ แทนเวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศ +x และ +y ตามลำดับ

คำถาม จงหาค่า F_x

1. -3.5×10^{-4}
2. -2.0×10^{-4}
3. 0
4. 2.0×10^{-4}
5. 3.5×10^{-4}

15. ตัวต้านทาน R_1 ขนาด 200 โอห์ม R_2 ขนาด 200 โอห์ม และ R_3 ขนาด 300 โอห์ม ต่อดังรูป

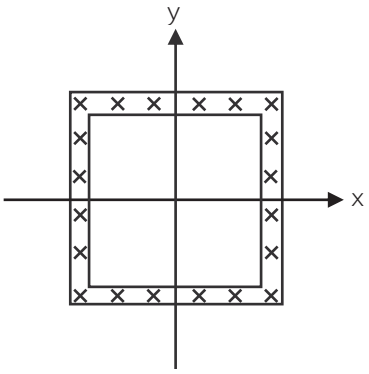


เมื่อต่อปลายทั้งสองข้างของส่วนของวงจรนี้กับถ่านไฟฉาย พบว่ากำลังไฟฟ้าของตัวต้านทาน R_1 R_2 และ R_3 มีค่า P_1 P_2 และ P_3 ตามลำดับ

คำถาม จงเรียงลำดับค่ากำลังไฟฟ้าจากมากไปน้อย

1. $P_1 > P_2 > P_3$
2. $P_1 > P_3 > P_2$
3. $P_1 > P_2 = P_3$
4. $P_2 > P_1 > P_3$
5. $P_3 > P_1 > P_2$

16. เส้นลวดขดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองวง มีความยาวด้าน 4.0 และ 5.0 เซนติเมตร วางซ้อนกันอยู่ในระนาบ xy โดยมีจุดศูนย์กลางร่วมกัน ดังรูป สนามแม่เหล็กสม่ำเสมอพุ่งผ่านพื้นที่ระหว่างขดลวดทั้งสองในทิศพุ่งเข้าตั้งฉากระนาบ xy โดยขนาดสนามแม่เหล็กลดลงจาก 50 ไมโครเทสลา เป็น 10 ไมโครเทสลา ในเวลา 0.10 วินาที



คำถาม อีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำในขดลวดวงเล็กและขดลวดวงใหญ่มีค่ากี่ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

1. 0.0 และ 0.36
2. 0.0 และ 1.00
3. 0.64 และ 0.36
4. 0.64 และ 0.64
5. 0.64 และ 1.00

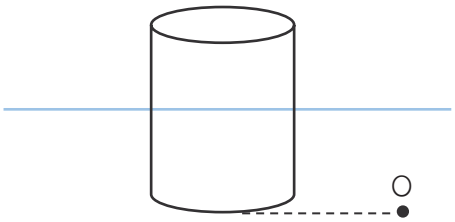
17. เส้นลวดสามเส้นมีพื้นที่หน้าตัดและความยาวเท่ากัน ทำจากโลหะ A B และ C ตามลำดับ เมื่อออกแรงดึงลวดทั้งสามเส้นให้ยืดออก โดยระยะยืดและค่ามอดุลัสของยังของโลหะทั้งสามชนิด แสดงดังตาราง

ชนิดโลหะ	ค่ามอดุลัสของยัง (นิวตันต่อตารางเมตร)	ระยะยืด (มิลลิเมตร)
A	7.0×10^{10}	1.5
B	1.20×10^{11}	1.0
C	1.75×10^{11}	0.6

คำถาม ข้อใดเปรียบเทียบค่าความเค้น (σ) ในลวดทั้งสามเส้นขณะถูกดึงได้ถูกต้อง

1. $\sigma_A > \sigma_B > \sigma_C$
2. $\sigma_C = \sigma_B > \sigma_A$
3. $\sigma_C > \sigma_B > \sigma_A$
4. $\sigma_B > \sigma_A = \sigma_C$
5. $\sigma_A = \sigma_C > \sigma_B$

18. วัตถุทรงกระบอกตันมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ A ตารางเมตร ลอยนิ่งอยู่ในของเหลวชนิดหนึ่ง ดังรูป



ค่าความดันสัมบูรณ์ในของเหลว ณ จุด O ซึ่งอยู่ที่ระดับความลึกเดียวกับผิวล่างของทรงกระบอกพอดี มีค่าเท่ากับ P_1 พาสคัล

กำหนดให้ ความดันบรรยากาศมีค่าเท่ากับ P_0 พาสคัล และความเร่งโน้มถ่วงของโลกมีขนาดเท่ากับ g

คำถาม ทรงกระบอกนี้มีมวลกี่กิโลกรัม

1. $\frac{A}{g}(P_1 - P_0)$
2. $1000gA\frac{P_1}{P_0}$
3. $\frac{A}{g}\sqrt{P_1^2 - P_0^2}$
4. $\frac{AP_1}{1000gP_0}$
5. $\frac{A}{g}P_1$

19. นำโลหะมวล 400 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 80.0 องศาเซลเซียส ผสมกับของเหลวมวล 200 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 24.0 องศาเซลเซียส ในภาชนะปิด โดยไม่มีการถ่ายเทความร้อนระหว่างภายในและภายนอกภาชนะ

กำหนดให้ ความจุความร้อนจำเพาะของโลหะและของเหลวมีค่า 250 และ 300 จูลต่อกรัม องศาเซลเซียส ตามลำดับ

คำถาม เมื่อระบบเข้าสู่สมดุลความร้อน อุณหภูมิของผสมนี้จะมีค่ากี่องศาเซลเซียส

1. 33.0
2. 41.0
3. 51.0
4. 59.0
5. 69.0

20. แก๊สอุดมคติอุณหภูมิ 300 เคลวิน ปริมาตร 0.70 ลูกบาศก์เมตร และความดัน 100 กิโลพาสคัล ได้รับความร้อน 33.3 กิโลจูล ส่งผลให้แก๊สขยายตัวภายใต้สภาวะความดันคงที่จนปริมาตรของแก๊สเพิ่มขึ้นเป็น 1.10 ลูกบาศก์เมตร

คำถาม พลังงานภายในของแก๊สอุดมคติเปลี่ยนแปลงอย่างไร

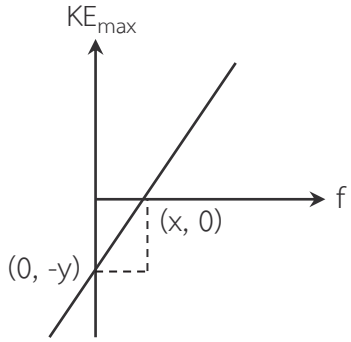
1. เพิ่มขึ้น 73.3 กิโลจูล
2. เพิ่มขึ้น 6.7 กิโลจูล
3. ไม่เปลี่ยนแปลง
4. ลดลง 6.7 กิโลจูล
5. ลดลง 73.3 กิโลจูล

21. เมื่อใช้สายยางพื้นที่หน้าตัด 5.50 ตารางเซนติเมตร ฉีดน้ำใส่ภาชนะปริมาตร 2,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต้องใช้เวลา 50.0 วินาที น้ำจึงเต็มภาชนะ ถ้านำหัวฉีดที่มีพื้นที่หน้าตัด 0.80 ตารางเซนติเมตร ไปติดที่ปลายสายยาง (พิจารณาการไหลของน้ำเป็นแบบของไหลอุดมคติ)

คำถาม อัตราเร็วของน้ำที่พุ่งออกจากหัวฉีดจะมีค่ากี่เซนติเมตรต่อวินาที

1. 9.1
2. 22.7
3. 62.5
4. 156.3
5. 182.0

22. จากการทดลองปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานจลน์สูงสุด (KE_{max}) ของโฟโตอิเล็กตรอนที่หลุดออกมากับความถี่ (f) ของแสงที่ใช้ เป็นกราฟเส้นตรง ดังรูป



โดยมีจุดตัดแกนนอนอยู่ที่ (x,0) และจุดตัดแกนตั้งอยู่ที่ (0,-y) เมื่อ x และ y เป็นค่าคงที่บวก

คำถาม ค่าคงที่ของแพลงค์ และค่าฟังก์ชันงานของโลหะที่ใช้ในการทดลองนี้เป็นเท่าใด ตามลำดับ

1. x และ y
2. $\frac{x}{y}$ และ x
3. $\frac{x}{y}$ และ y
4. $\frac{y}{x}$ และ x
5. $\frac{y}{x}$ และ y

23. อนุภาคมวล m มีพลังงานจลน์ K มีความยาวคลื่นเดอบรอยล์ λ ต่อมาอนุภาคมีพลังงานจลน์เพิ่มขึ้นเป็น 3K

คำถาม ความยาวคลื่นเดอบรอยล์ของอนุภาคนี้จะเป็นเท่าใด

1. 3λ
2. $\sqrt{3}\lambda$
3. $\frac{\lambda}{\sqrt{3}}$
4. $\frac{K\lambda}{m}$
5. $\frac{3K\lambda}{m}$

24. ธาตุกัมมันตรังสีหนึ่งมีเลขมวลเป็น A และครึ่งชีวิตเท่ากับ T วินาที ถ้าที่เวลาเริ่มต้นมีธาตุนี้ 0.01A กรัม เมื่อเวลาผ่านไป 5T วินาที

คำถาม กัมมันตภาพ (อัตราการแผ่รังสี) จะมีค่ากี่นิวเคลียสต่อวินาที

1. $\frac{0.01A}{2^5}\frac{\ln(2)}{T}$
2. $0.01A\frac{\ln(2)}{T}$
3. $0.01A\frac{5\ln(2)}{T}$
4. $\frac{6.02\times10^{21}}{2^5}\frac{\ln(2)}{T}$
5. $\frac{6.02\times10^{21}}{2^5}\frac{5\ln(2)}{T}$

25. จากแบบจำลองอะตอมไฮโดรเจนของโบร์ ถ้ารัศมีการโคจรของอิเล็กตรอนสำหรับสถานะกระตุ้นที่สองของอะตอมไฮโดรเจนเป็น a

คำถาม รัศมีการโคจรของอิเล็กตรอนสำหรับสถานะพื้นเป็นเท่าใด

1. $\frac{a}{9}$
2. $\frac{a}{4}$
3. $\frac{a}{3}$
4. $\frac{a}{2}$
5. $\frac{3a}{4}$

<u>ตอนที่ 2</u> แบบระบายคำตอบเป็นตัวเลข

คำสั่ง จงคำนวณตัวเลขและระบายคำตอบลงในกระดาษคำตอบ
จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน (ข้อที่ 26-30)

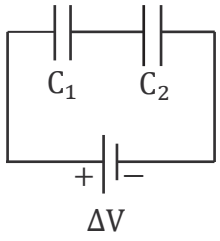
26. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่แบบวงกลมรัศมี 4.0 เมตร ด้วยอัตราเร็วเชิงมุมคงตัว 2.0 เรเดียนต่อวินาที ถ้าวัตถุนี้เคลื่อนที่เป็นวงกลมรัศมี 1.0 เมตร ด้วยอัตราเร็วเชิงเส้นคงตัว โดยมีขนาดของแรงสู่ศูนย์กลางเท่าเดิม

คำถาม อัตราเร็ว<u>เชิงเส้น</u>ของวัตถุจะมีค่ากี่เมตรต่อวินาที

27. วัตถุมวล 2.00 กิโลกรัม ผูกติดกับปลายเชือกเบา แกว่งให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมในระนาบดิ่งด้วยรัศมี 50.0 เซนติเมตร ที่ตำแหน่งสูงสุดของการเคลื่อนที่วัตถุมีอัตราเร็ว 3.00 เมตรต่อวินาที
คำถาม ขณะที่เชือกอยู่ในแนวระดับ แรงตึงเชือกจะมีขนาดกี่นิวตัน

28. เมื่อวางวัตถุที่ยาว 2.0 เซนติเมตร ในแนวตั้งฉากกับแกนมุขสำคัญของเลนส์เว้า ที่ระยะห่าง 20.0 เซนติเมตร จากเลนส์เว้า จะสังเกตเห็นภาพเสมือนของวัตถุมีความยาว 1.5 เซนติเมตร
คำถาม ความยาวโฟกัสของเลนส์เว้าเป็นกี่เซนติเมตร

29. เมื่อนำตัวเก็บประจุไฟฟ้า C_1 = 1.00 ไมโครฟารัด และ C_2 = 4.00 ไมโครฟารัด มาต่อแบบอนุกรม และต่อเข้ากับแบตเตอรี่ที่มีความต่างศักย์ไฟฟ้า ΔV = 1.60 โวลต์ ดังรูป



คำถาม ประจุไฟฟ้าบนตัวเก็บประจุ C_1 มีค่ากี่ไมโครคูลอมบ์

30. อะตอมไฮโดรเจนเปลี่ยนระดับพลังงานจากสถานะที่ n ไปยังสถานะพื้นที่มีพลังงาน -13.6 อิเล็กตรอนโวลต์ โดยแผ่รังสีที่มีพลังงาน 10.2 อิเล็กตรอนโวลต์ ออกมา

คำถาม n มีค่าเท่าใด