



ข้อสอบ ENTRANCE

วิชาฟิสิกส์ | ฉบับ มีนาคม 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

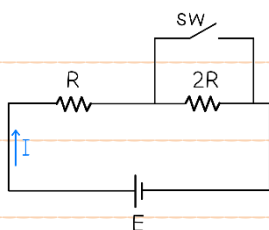
- [Ent'Mar46] แรงคงที่ขนาดหนึ่งผลักวัตถุมวล 80 กิโลกรัม บนพื้นราบที่ไม่มีแรงเสียดทาน สามารถเปลี่ยนความเร็วจาก 3 เมตร/วินาที เป็น 4 เมตร/วินาที ในทิศเดิม และในเวลา 1 วินาที จงหาว่าหากใช้แรงขนาดเดียวกันนี้ผลักวัตถุมวล 50 กิโลกรัมบนพื้นเดียวกันนั้น จะให้ความเร็วเพิ่มขึ้นเท่าไรในเวลา 1 วินาที เท่ากัน
 - 1.0 m/s
 - 1.2 m/s
 - 1.4 m/s
 - 1.6 m/s
- [Ent'Mar46] กล้องมวล 40 กิโลกรัม ถูกดึงด้วยแรงคงที่ 130 นิวตัน ในแนวระดับให้เคลื่อนจากจุดหยุดนิ่งไปตามพื้นระดับที่มีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน 0.3 เป็นระยะ 5 เมตร จงหาพลังงานจลน์ของกล้องที่เปลี่ยนไป
 - 50 J
 - 100 J
 - 150 J
 - 300 J
- [Ent'Mar46] หากปล่อยลูกบอลมวล 50 กรัม จากตำแหน่งที่สูง 1.25 เมตรจากพื้น พบว่าลูกบอลกระทบพื้นแล้วกระดอนขึ้นสูง 0.8 เมตร ในการกระทบพื้นโมเมนตัมของลูกบอลเปลี่ยนไปเท่าใด
 - 0.45 kg·m/s
 - 0.80 kg·m/s
 - 0.90 kg·m/s
 - 1.60 kg·m/s



4. [Ent'Mar46] เชือกยาว 1 เมตร ปลายข้างหนึ่งถูกตรึง ปลายอีกข้างหนึ่งติดกับเครื่องสั่นที่สั่นในแนวตั้งฉากกับเส้นเชือกสั่นด้วยความถี่ 80 เฮิรตซ์ ถ้าเกิดคลื่นนิ่งมีแนวปฏิบัติ 4 แห่ง อัตราเร็วของคลื่นในเชือกเป็นเท่าใด

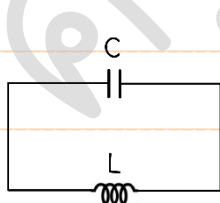
1. 20 m/s
2. 27 m/s
3. 40 m/s
4. 53 m/s

5. [Ent'Mar46] วงจรไฟฟ้าตามรูปมีกระแส I เท่ากับ 1 แอมแปร์ ถ้าสับสวิตช์ S ลงกระแส I จะเท่ากับเท่าไร



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

6. [Ent'Mar46] วงจร LC ขนานกันดังรูปมีความถี่เรโซแนนซ์ f_0 ถ้าเพิ่ม L ขึ้นเป็น 4 เท่า และเพิ่ม C ขึ้นเป็น 9 เท่าของเดิม ความถี่เรโซแนนซ์ใหม่จะเป็นเท่าใด



1. $\frac{1}{6}f_0$
2. $\frac{2}{3}f_0$
3. $\frac{3}{2}f_0$
4. $6f_0$



7. [Ent'Mar46] เมื่ออิเล็กตรอนถูกเร่งจากหยุดนิ่งด้วยความต่างศักย์ V_1 พบว่าความยาวคลื่นเดอบรอยล์ของอิเล็กตรอนมีค่าเป็น λ_1 ถ้าต้องการได้ความยาวคลื่นเดอบรอยล์ เป็นครึ่งหนึ่งของค่าเดิม ต้องปรับให้ความต่างศักย์มีค่าเป็นกี่เท่า V_1

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

8. [Ent'Mar46] รัศมีนิวเคลียสของ ^{238}U มีค่าประมาณเป็นกี่เท่าของรัศมีนิวเคลียสของ ^4He

1. 4
2. 8
3. 16
4. 60

9. [Ent'Mar46] จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ $^2_1\text{H} + \text{X} \rightarrow ^4_2\text{He} + n$ X ควรเป็นอนุภาคใด

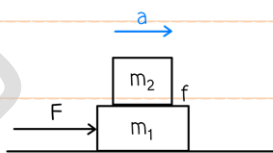
1. อิเล็กตรอน
2. โปรตอน
3. คิวเทอรอน
4. ทริทอน



10. [Ent'Mar46] วัตถุมวล 0.4 กิโลกรัม ไกลไปตามรางวงกลมในแนวระดับที่มีรัศมี 1.5 เมตร หากที่เวลาเริ่มต้นมีอัตราเร็ว 5 เมตร/วินาที เมื่อผ่านไป 1 รอบมีอัตราเร็วช้าลงเป็น 4 เมตร/วินาที เนื่องจากแรงเสียดทาน จงหางานเนื่องจากแรงเสียดทานใน 1 รอบ

1. 1.5 J
2. 1.8 J
3. 2.0 J
4. 3.6 J

11. [Ent'Mar46] ก้อนสองใบมีมวล m_1 และ m_2 ตามลำดับวางซ้อนกันบนพื้นราบลื่นไร้ความฝืด มีแรง F กระทำต่อก้อน m_1 ทำให้ทั้งสองใบเคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร่ง a ถ้า f เป็นแรงเสียดทานสูงสุดที่มีได้ระหว่างผิวสัมผัสของทั้งสอง



F มีค่าได้มากที่สุดเท่าใด มวล m_2 จึงไม่ไถลไปบน m_1

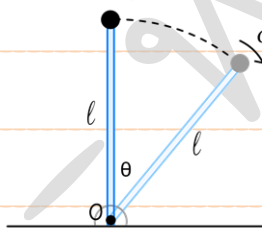
1. $\frac{m_2}{m_1} f$
2. $\frac{m_2}{m_1+m_2} f$
3. $\frac{m_1}{m_2} f$
4. $\frac{m_1+m_2}{m_2} f$



12. [Ent'Mar46] ถ้าต้องการขว้างลูกบอลลูกหนึ่งจากพื้นราบให้ได้ระยะทางตามแนวนราบเป็นสองเท่าของระยะสูงสุดตามแนวดิ่ง จะต้องขว้างลูกบอลทำมุมเท่าใดกับพื้นราบ

1. $\tan^{-1}(2)$
2. $\tan^{-1}(4)$
3. $\cot^{-1}(2)$
4. $\cot^{-1}(4)$

13. [Ent'Mar46] ลูกตุ้มน้ำหนักติดอยู่ที่ปลายคันเบายาว l ซึ่งหมุนรอบจุด O ได้คล่อง ถ้าจับให้วางตั้งขึ้นในแนวดิ่งแล้วปล่อยให้มวลลั่นลง



กำหนดให้ g เป็นความเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วงของโลก
อัตราเร็วเชิงมุมของตุ้มขณะที่บานพับทำมุม θ กับแนวดิ่ง ดังรูป เป็นตามข้อใด

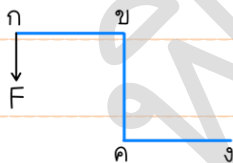
1. $\sqrt{gl} \sin \theta$
2. $2\sqrt{gl} \sin \frac{\theta}{2}$
3. $\sqrt{\frac{g}{l}} \sin \theta$
4. $2\sqrt{\frac{g}{l}} \sin \frac{\theta}{2}$



14. [Ent'Mar46] วัตถุหนึ่งไถลลงมาตามพื้นเอียงที่ไม่มีแรงเสียดทาน เมื่อถึงปลายล่างของพื้นเอียง วัตถุนี้จะมีอัตราเร็วปลายเท่ากับ v ถ้าต้องการให้ได้อัตราเร็วปลายเพิ่มเป็น $2v$ จะต้องยกปลายพื้นเอียงให้สูงขึ้นเป็นกี่เท่าของความสูงเดิม

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

15. [Ent'Mar46] คันโยก กขคง ซึ่งมีความยาวของแขน กข ขค และ คง เท่ากันและหักเป็นมุมฉาก ดังรูป ถ้าออกแรง F กระทำตั้งฉากกับแขน กข ที่จุด ก โดยให้ ข เป็นจุดหมุน



แรงที่น้อยที่สุดที่กระทำต่อปลาย ง โดยไม่ทำให้คันโยกหมุนรอบจุด ข จะมีขนาดเท่าใด

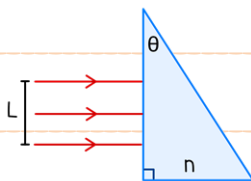
1. F
2. $\frac{F}{2}$
3. $\frac{F}{\sqrt{2}}$
4. $\frac{F}{\sqrt{3}}$

16. [Ent'Mar46] วางวัตถุไว้น้าเลนส์นูนให้ห่างจากเลนส์ 150 เซนติเมตร เกิดภาพที่ระยะ 5 เซนติเมตร ด้านหลังของเลนส์ ถ้าน้าเลนส์ไว้ห่างจากเลนส์นูนให้ห่างจากเลนส์ 5 เซนติเมตร จะได้ภาพของวัตถุที่อยู่ไกลมากอยู่ที่ตำแหน่ง 5 เซนติเมตรหลังเลนส์นูนเหมือนเดิม จงหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูนนี้

1. 35 cm
2. 75 cm
3. 145 cm
4. 150 cm



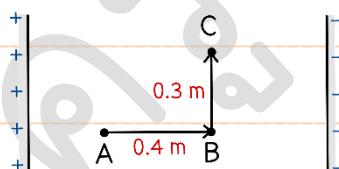
17. [Ent'Mar46] ลำแสงขนาน (ความยาวคลื่นเดียว) ขนาดกว้าง L ตกกระทบบนฉากกับด้านหนึ่งของแท่งแก้วสามเหลี่ยมมุมฉาก (ดรรชนีหักเห n) ดังรูป



เมื่อลำแสงหักเหออกจากแท่งแก้วด้านตรงข้ามมุมฉากของปริซึม ลำแสงมีขนาดกว้างเท่าใด

1. $L \sin(n \sin \theta)$
2. $\frac{L}{\cos \theta} \sqrt{1 - n^2 \sin^2 \theta}$
3. $L \cos(n \sin \theta)$
4. $\frac{L}{\sin \theta} \sqrt{1 - n^2 \sin^2 \theta}$

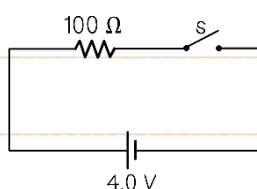
18. [Ent'Mar46] แผ่นตัวนำขนานมีขนาดใหญ่และมีประจุกระจายอยู่สม่ำเสมอ ดังรูป ประจุ $-Q$ ที่จุด A มีแรงไฟฟ้ากระทำเท่ากับ 2.5 นิวตัน ถ้าต้องการเคลื่อนประจุนี้จาก A ไปไว้ที่ C ตามเส้นทาง ABC จะต้องทำงานเท่าใด



1. 0.75 J
2. 1.00 J
3. 1.25 J
4. 1.75 J

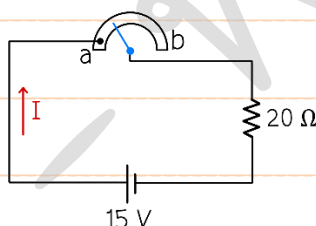


19. [Ent'Mar46] จากวงจรดังรูป ถ้าสับสวิตช์ให้กระแสไฟฟ้าผ่านวงจรเป็น 10 วินาที จงหาอุณหภูมิของตัวต้านทานที่เพิ่มขึ้น ถ้าพลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นความร้อนทั้งหมด กำหนดให้ตัวต้านทานมีประจุความร้อน 0.8 จูลต่อองศาเซลเซียส



1. 0.03°C
2. 0.16°C
3. 1.2°C
4. 2.0°C

20. [Ent'Mar46] แถบความต้านทานรูปครึ่งวงกลมความหนาและความกว้างสม่ำเสมอมีความต้านทานจากปลาย a ถึงปลาย b เท่ากับ 20 โอห์ม

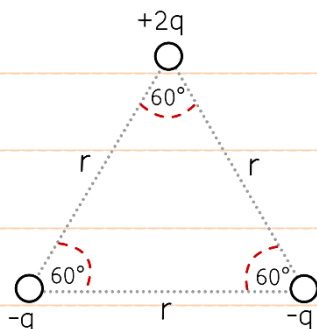


ถ้าต้องการให้กระแส I ในวงจรเท่ากับ 0.5 แอมแปร์ ต้องเลื่อนตำแหน่งของหน้าสัมผัสของตัวต้านทานไปที่ตำแหน่งใด

1. $\frac{1}{4}$ ของความยาวแถบความต้านทาน
2. $\frac{1}{2}$ ของความยาวแถบความต้านทาน
3. $\frac{3}{4}$ ของความยาวแถบความต้านทาน
4. เท่ากับความยาวของแถบความต้านทาน



21. [Ent'Mar46] จากรูป จงหาขนาดของแรงลัพธ์บนประจุ $+2q$



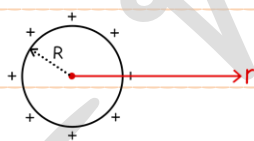
1. $\frac{2kq^2}{r^2} \cos 30^\circ$

2. $\frac{4kq^2}{r^2} \cos 30^\circ$

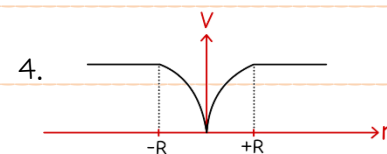
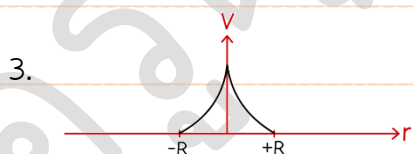
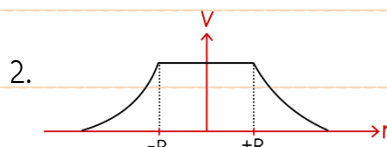
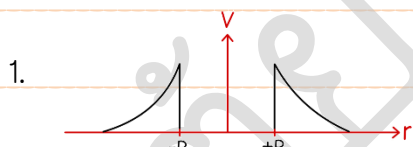
3. $\frac{2kq^2}{r^2} \cos 60^\circ$

4. $\frac{4kq^2}{r^2} \cos 60^\circ$

22. [Ent'Mar46] ถ้าตัวนำทรงกลมรัศมี R มีประจุบวกกระจายสม่ำเสมอ ดังรูป



ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากประจุบนตัวนำทรงกลมเป็นตามข้อใด





23. [Ent'Mar46] เปิดน้ำจากก๊อกให้ไหลลงไปในบีกเกอร์ด้วยความจุ 1 ลิตร จนเต็มภายในเวลา 10 วินาที ถ้าน้ำ

ไหลออกจากก๊อกเป็นลำด้วยอัตราเร็ว 0.5 เมตร/วินาที จงหารัศมีของปลายก๊อก

1. 0.4 cm
2. 0.6 cm
3. 0.8 cm
4. 1.3 cm

24. [Ent'Mar46] ลูกเหล็กมวล 50 กรัม อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส ถูกหย่อนลงในน้ำมวล 100 กรัม ซึ่ง

บรรจุอยู่ในกระป๋องมวล 70 กรัม และมีโฟมหุ้มกระป๋องอยู่ ทำให้น้ำมีอุณหภูมิเปลี่ยนจาก 6 องศาเซลเซียส

ไปเป็น 20 องศาเซลเซียส จงหาความจุความร้อนจำเพาะของกระป๋อง

กำหนดให้ ความจุความร้อนจำเพาะของเหล็กเท่ากับ 0.45 กิโลจูล/กิโลกรัม·เคลวิน

ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 4.20 กิโลจูล/กิโลกรัม·เคลวิน

1. 0.13 kJ/kg·K
2. 0.23 kJ/kg·K
3. 0.43 kJ/kg·K
4. 0.70 kJ/kg·K



25. [Ent'Mar46] ฟองอากาศผุดขึ้นมาจากก้นสระ ปริมาตรของฟองอากาศที่ลอยขึ้นไป ณ ตำแหน่งที่ใกล้ผิวน้ำ เป็นสองเท่าของปริมาตรฟองอากาศที่ก้นสระ จงหาความลึกของสระ (สมมติให้อุณหภูมิของฟองอากาศคงที่ ความดันบรรยากาศที่ผิวน้ำเป็น P_a และความหนาแน่นของน้ำเป็น ρ)

1. $\frac{2P_a}{\rho g}$

2. $\frac{P_a}{\rho g}$

3. $\frac{2P_a}{3\rho g}$

4. $\frac{P_a}{2\rho g}$

26. [Ent'Mar46] โลหะ 3 ชนิดประกอบด้วย ซีเซียม (Cs) แบเรียม (Ba) และแคลเซียม (Ca) มีฟังก์ชันงานเป็น 1.8, 2.5 และ 3.2 อิเล็กตรอนโวลต์ ตามลำดับ ถ้ามีแสงความยาวคลื่น 400 นาโนเมตร ตกกระทบบนโลหะ ทั้งสามโลหะชนิดใดแสดงปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

1. Cs

2. Cs และ Ba

3. Cs, Ba และ Ca

4. ไม่เกิดขึ้นเลย



27. [Ent'Mar46] ในเรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ถ้าเปลี่ยนความยาวคลื่นของแสงที่ฉายลงบนโลหะให้ลดลงจาก λ_A ไปเป็น λ_B (ทั้ง λ_A และ λ_B มีค่าน้อยกว่าความยาวคลื่นขีดเริ่ม) ความต่างศักย์หยุดยั้งจะเปลี่ยนจาก V_A ไปเป็น V_B ค่า $V_A - V_B$ เป็นเท่าใด

1. $\frac{hc}{e} \left[\frac{\lambda_A - \lambda_B}{\lambda_A \lambda_B} \right]$

2. $\frac{hc}{e} \left[\frac{\lambda_A - \lambda_B}{\lambda_B^2} \right]$

3. $\frac{hc}{e} \left[\frac{\lambda_A - \lambda_B}{2\lambda_A \lambda_B} \right]$

4. $\frac{hc}{e} \left[\frac{\lambda_A - \lambda_B}{\lambda_A^2} \right]$

28. [Ent'Mar46] ในปฏิกิริยานิวเคลียร์ ${}^7_3\text{Li} (p, \alpha) {}^4_2\text{He}$ จะคายหรือดูดพลังงานเป็นจำนวนเท่าใด

กำหนดให้ มวลของลิเทียม-7 เท่ากับ 7.0160u

มวลของโปรตอนเท่ากับ 1.0078u

มวลของอนุภาคแอลฟาเท่ากับ 4.0026 u

และ มวล 1 u เทียบเท่ากับ 930 MeV

1. คาย 17 MeV

2. คาย 4 MeV

3. ดูดกลืน 17 MeV

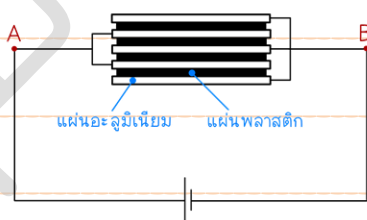
4. ดูดกลืน 4 MeV



ตอนที่ 2 แบบอัตนัย เต็มคำตอบ

- [Ent'Mar46] แก๊สอุดมคติเช่นแก๊สฮีเลียมบรรจุอยู่ในกระบอกสูบที่มีลูกสูบที่เคลื่อนที่ได้โดยอิสระ โดยมีอุณหภูมิ 364 เคลวิน ปริมาตร 2.0 ลิตร และความดัน 1 บรรยากาศเท่ากับความดันภายนอกถ้านำกระบอกสูบนี้ไปแช่น้ำแข็งพบว่าสุดท้ายแก๊สมีอุณหภูมิ 273 เคลวิน และปริมาตรลดลงเหลือ 1.5 ลิตร ความร้อนทั้งหมดที่ออกจากแก๊สในกระบอกสูบเป็นกี่จูล
กำหนดให้ ความดัน 1 บรรยากาศ เท่ากับ 10^5 ปาสคาล

- [Ent'Mar46] ในการทดลองสร้างตัวเก็บประจุแผ่นโลหะขนานด้วยแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์และพลาสติกวางซ้อน ๆ กัน เมื่อใช้แผ่นอะลูมิเนียม 2 แผ่นให้ความจุ 300 พิโคฟารัด ถ้าใช้แผ่นอะลูมิเนียม 5 แผ่น และต่อวงจรไฟฟ้า ดังรูป



ความจุระหว่าง AB เป็นกี่พิโคฟารัด



3. [Ent'Mar46] มวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่จากหยุดนิ่งลงมาตามพื้นเอียงที่ทำมุม 30 องศา กับพื้นราบ เป็นระยะ d แล้วชนกับสปริงที่อยู่บนพื้นเอียง ทำให้สปริงยุบลงไปเป็นระยะ 0.2 เมตร แล้วหยุด หากสปริงมีค่าคงตัว 400 นิวตัน/เมตร จงหาระยะ d ในหน่วยเซนติเมตร (ให้ใช้ $g = 10 \text{ m/s}^2$)

4. [Ent'Mar46] ลูกตุ้มนาฬิกาสองอันยาวไม่เท่ากัน อันสั้นมีคาบการแกว่ง 2 วินาที อันยาวมีความยาวของสายแขวนเป็น 2.25 เท่าของอันสั้น ดึงลูกตุ้มทั้งสองมาด้านเดียวกันให้ทำมุมเล็กๆ θ แล้วปล่อยมือพร้อม ๆ กัน หลังจากนั้นลูกตุ้มจะมีเฟสตรงกันอีกเป็นครั้งแรกเมื่อเวลาผ่านไปกี่วินาที



5. [Ent'Mar46] เลนส์นูนความยาวโฟกัส 30 เซนติเมตร มีลำแสงขนานซึ่งมีทิศขนานกับแกนของเลนส์ตกกระทบบ ลำแสงนี้กว้าง 5 เซนติเมตร จะต้องนำเลนส์เว้าความยาวเหมาะสมวางห่างจากเลนส์นูนกี่เซนติเมตร ลำแสงที่ออกจากเลนส์เว้าจึงจะเป็นขนานซึ่งขนานกับแกนเลนส์เว้าและมีความกว้าง 2 เซนติเมตร

6. [Ent'Mar46] นาย ก ยืนที่ขอบสนามหญ้าด้านหนึ่ง (จุด A) เมื่อรถตัดหญ้าทำงานอยู่กึ่งกลางสนาม (จุด B) จะวัดระดับความเข้มเสียงได้ 77.34 เดซิเบล ถ้าวัดที่รถตัดหญ้าเลื่อนไปอยู่ที่ขอบสนามด้านตรงข้าม (จุด C) จะวัดความเข้มเสียงได้กี่เดซิเบล