

กำหนดให้ใช้ค่าต่อไปนี้ สำหรับกรณีที่ต้องแทนค่าตัวเลข

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

$$\pi = 3.14159$$

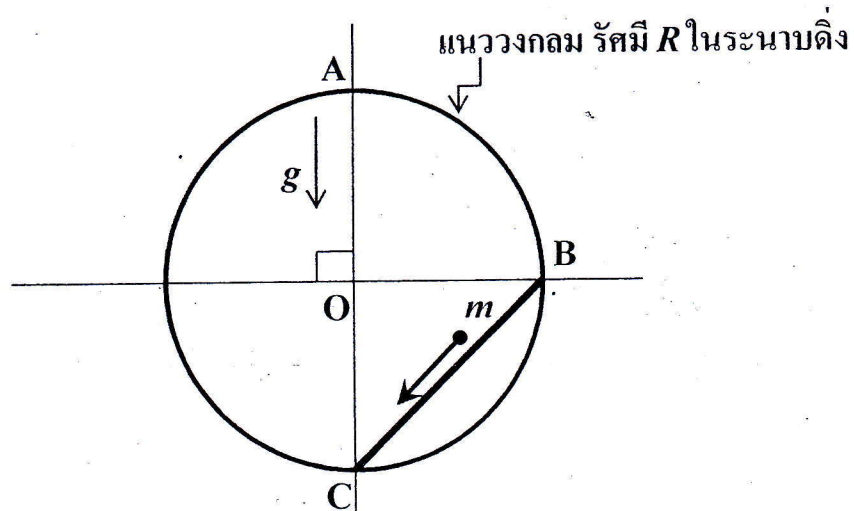
$$180^\circ = \pi \text{ เรเดียน}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \quad \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

สัญลักษณ์ $\log$ แทนลอการิทึมฐานสิบหรือตามที่กำหนดในโจทย์



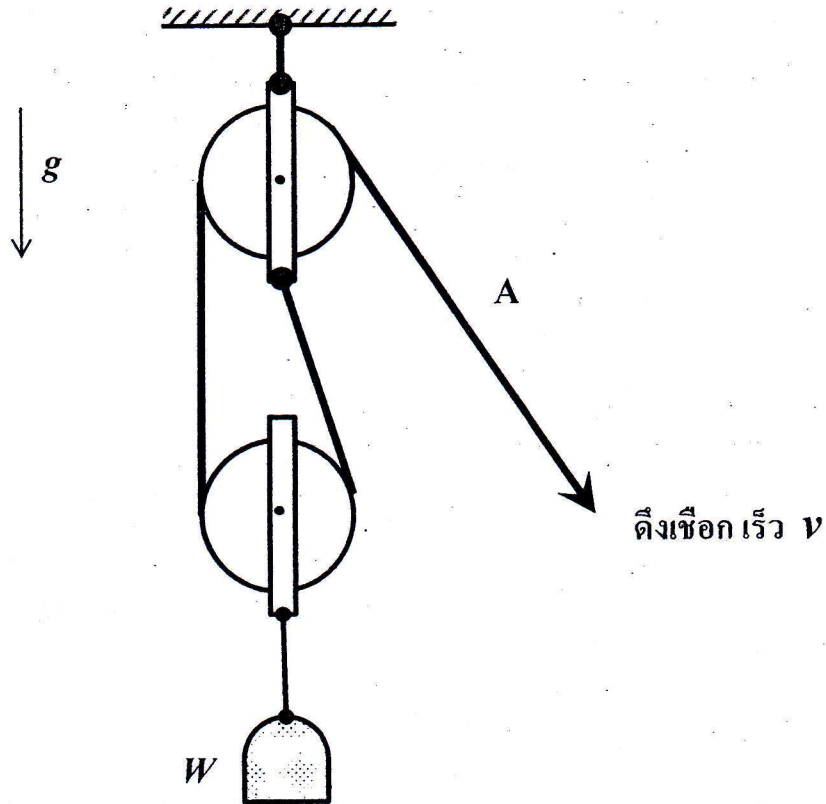
1. A, B, C เป็นจุดบนแนววงกลมรัศมี R ในระนาบตั้ง จุด A อยู่สูงสุด จุด C อยู่ต่ำสุด และจุด B อยู่ในระดับเดียวกันกับจุดศูนย์กลางวงกลม BC เป็นรางลื่นและตรง ถ้าปล่อยมวล m จากหยุดนิ่งจาก B ให้ไถลไปยังจุด C จะใช้เวลาน้อยกว่า หรือ มากกว่า หรือ เท่ากันกับการตกอิสระจากหยุดนิ่งจากจุด A อยู่เท่าใด



- | | |
|--|--|
| 1. น้อยกว่าอยู่ $= \left(\frac{4R}{g} \right)^{\frac{1}{2}}$ | 2. มากกว่าอยู่ $= \left(\frac{4R}{g} \right)^{\frac{1}{2}}$ |
| 3. น้อยกว่าอยู่ $= \left(\frac{2R}{g} \right)^{\frac{1}{2}}$ | 4. มากกว่าอยู่ $= \left(\frac{2R}{g} \right)^{\frac{1}{2}}$ |
| 5. เท่ากันและเท่ากับ $\left(\frac{4R}{g} \right)^{\frac{1}{2}}$ | |



2. ถ้าดึงปลายเชือก A ด้วยความเร็วมีขนาด v ก้อนน้ำหนัก W จะเคลื่อนขึ้นด้วยความเร็วเท่าใด



1. $\frac{1}{3}v$

2. $\frac{1}{2}v$

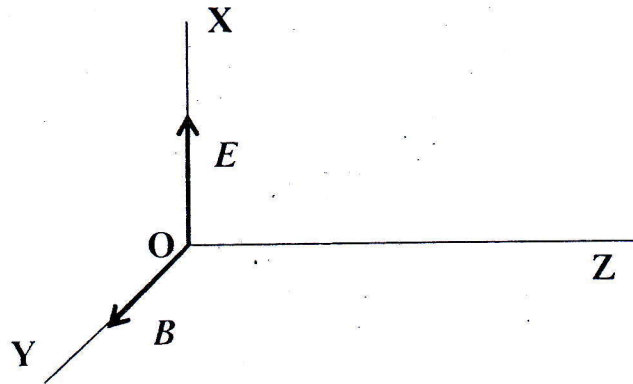
3. v

4. $2v$

5. $3v$



3. ในระบบแกนฉาก OXYZ มีสนามไฟฟ้า E ทุกแห่งชี้ในทิศบวกของแกน X และมีสนามแม่เหล็ก B ทุกแห่งชี้ในทิศบวกของแกน Y อนุภาคมวล m ประจุ (บวกหรือลบก็ได้) ขนาด q ถูกยิงเข้าไปในบริเวณสนามด้วยความเร็วต้นอยู่ในทิศบวกของแกน Z ปรากฏว่าอนุภาคเคลื่อนที่ต่อไปในแนวเส้นตรงขนานแกน Z ตลอดเส้นทาง จงหาพลังงานจลน์ของอนุภาคนี้



1. $\frac{1}{2}m\left(\frac{E}{B}\right)$

2. $\frac{1}{2}m\left(\frac{E}{B}\right)^2$

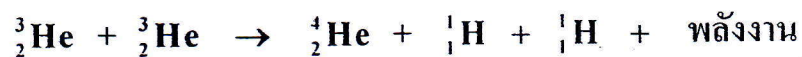
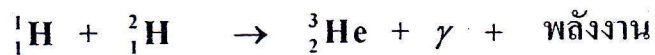
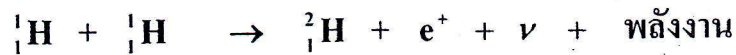
3. $\frac{1}{2}mEB$

4. $\frac{1}{2}m\left(\frac{B}{E}\right)$

5. $\frac{1}{2}m\left(\frac{B}{E}\right)^2$



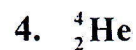
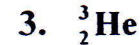
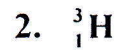
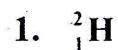
4. ตามสมการข้างล่างนี้แสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ชุดหนึ่งซึ่งเป็นแหล่งพลังงานของดาวฤกษ์ เช่น ดวงอาทิตย์



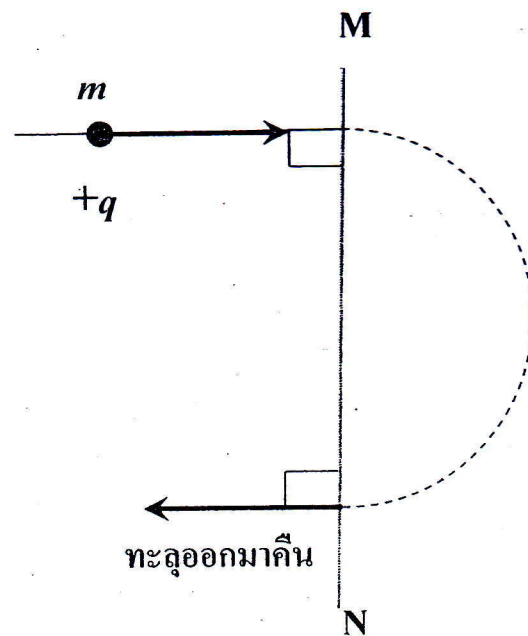
ซึ่ง e^+ , ν , γ เป็น โพสิตรอน นิวตริโน และรังสีแกมมา ตามลำดับ ทั้งสามสมการนี้สามารถเขียนรวมเป็นสมการเดียว:



จงหาปริมาณในวงเล็บ (.....)



5. อนุภาคมวล m ประจุ $+q$ เคลื่อนที่ด้วยความเร็วค่าหนึ่งทะลุตั้งฉากแนว MN เข้าไปในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กคงที่ B อนุภาคมวล m นี้จะใช้เวลาอยู่ในสนามแม่เหล็กนานเท่าใด



มีสนามแม่เหล็ก B
จะออกจากหน้ากระดาษ

1. $\frac{qB}{2\pi m}$

2. $\frac{qB}{\pi m}$

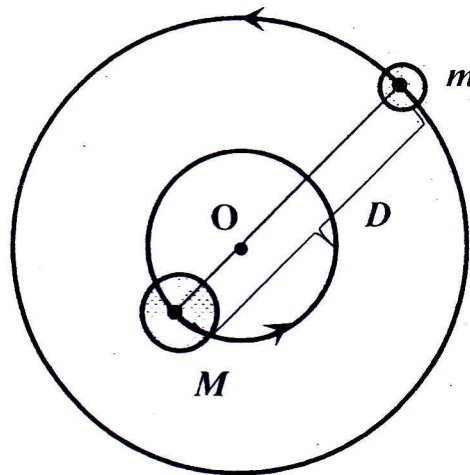
3. $\frac{4\pi m}{qB}$

4. $\frac{2\pi m}{qB}$

5. $\frac{\pi m}{qB}$



6. ดาวมวล M กับ m อยู่ห่างกัน D และต่างก็โคจรรอบจุดศูนย์กลางมวล O เป็นแนววงกลมภายใต้แรงโน้มถ่วง จงหาคาบของการโคจร



1. $\frac{\sqrt{Gm}}{2\pi} D^{\frac{3}{2}}$

2. $\frac{\sqrt{GM}}{2\pi} D^{\frac{3}{2}}$

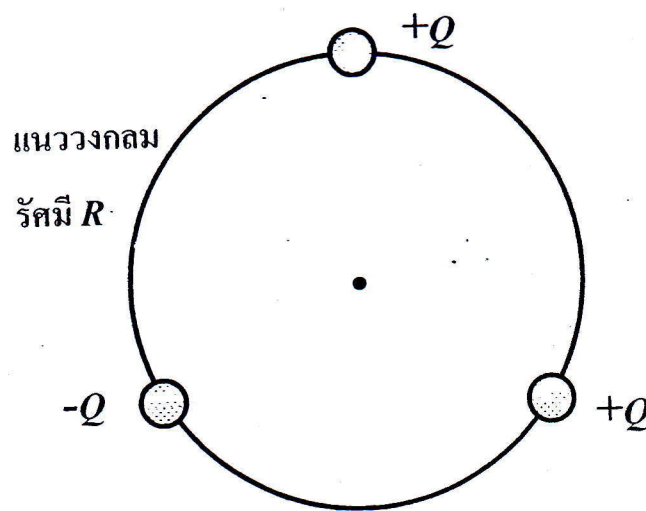
3. $\frac{2\pi}{\sqrt{GM}} D^{\frac{3}{2}}$

4. $\frac{2\pi}{\sqrt{Gm}} D^{\frac{3}{2}}$

5. $\frac{2\pi}{\sqrt{G(M+m)}} D^{\frac{3}{2}}$



7. ให้ใช้กฎของคูลอมบ์ในแบบ $f = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ เพื่อวิเคราะห์หาพลังงานศักย์ไฟฟ้ารวมของระบบประจุ 3 ประจุ คือ $+Q, -Q$ และ $+Q$ ที่วางตัวห่างกันเท่ากันบนแนววงกลมรัศมี R



1. $\frac{-Q^2}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{3} R}$

2. $\frac{+Q^2}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{3} R}$

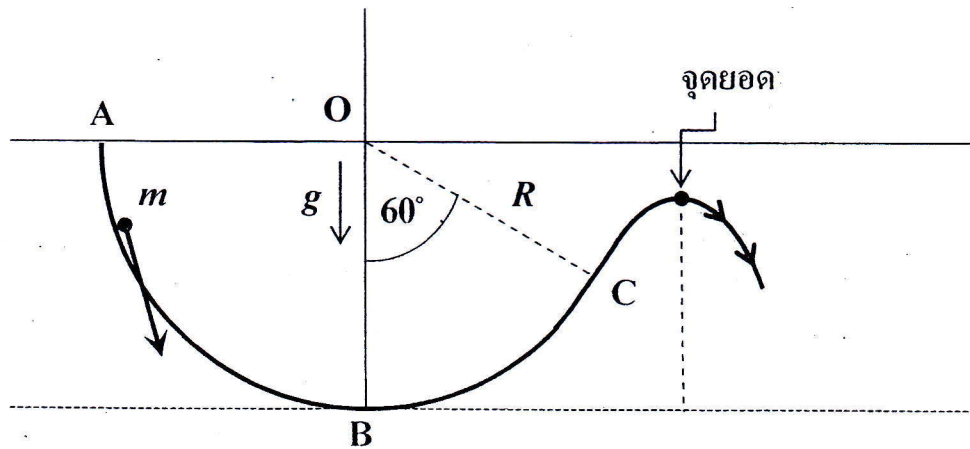
3. $\frac{-2Q^2}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{3} R}$

4. $\frac{+2Q^2}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{3} R}$

5. $\frac{-\sqrt{3}Q^2}{4\pi\epsilon_0 R}$



8. ABC เป็นรางผิวลื่นโค้งเป็นส่วนโค้งของวงกลมรัศมี R ในระนาบตั้ง A อยู่ในระดับเดียวกับศูนย์กลาง O เส้น OC ทำมุม 60° กับแนวดิ่ง มวล m ถูกปล่อยจากหยุดนิ่งจากจุด A เมื่อมวล m ผ่านจุด C แล้วก็จะเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ จุดยอดอยู่ได้ระดับ AO เป็นระยะทางเท่าใด



1. 0

2. $\frac{1}{8}R$

3. $\frac{1}{4}R$

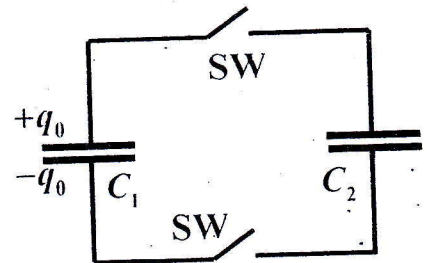
4. $\frac{\sqrt{3}}{8}R$

5. $\frac{3}{8}R$

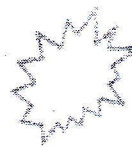
9. นำวัตถุลอยในของเหลวความหนาแน่น ρ ของเหลวถูกวัตถุแทนที่เป็นปริมาตร V ความดันสถิตที่ก้นด้วยสูงกว่าเมื่อตอนไม่มีวัตถุลอยอยู่เท่าใด กำหนดพื้นที่ภาคตัดขวางของถ้วยทรงกระบอกเป็น A

1. 0
2. $\frac{1}{2} \frac{\rho g V}{A}$
3. $\frac{\rho g V}{A}$
4. $\rho g (A)^{\frac{1}{2}}$
5. $\rho g (V)^{\frac{1}{3}}$

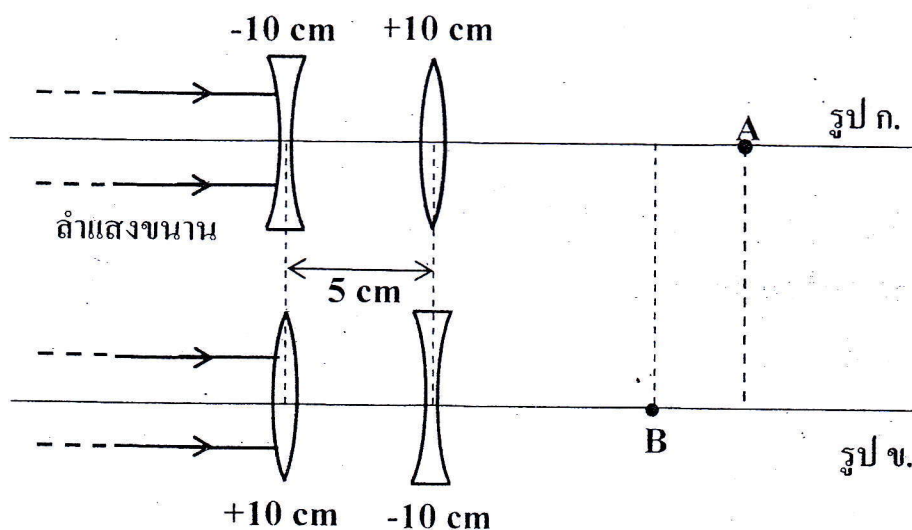
10. หลังจากสับสวิตช์ SW ลงทั้งคู่แล้ว
พลังงานศักย์ไฟฟ้าของระบบลดลง
ไปจากเดิมเป็นปริมาณเท่าใด



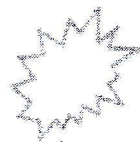
1. $\frac{C_2 q_0^2}{2C_1^2}$
2. $\frac{C_1 q_0^2}{2C_2^2}$
3. $\frac{C_2 q_0^2}{2(C_1 + C_2)C_1}$
4. $\frac{C_1 q_0^2}{2(C_1 + C_2)C_2}$
5. $\frac{q_0^2}{2(C_1 + C_2)}$



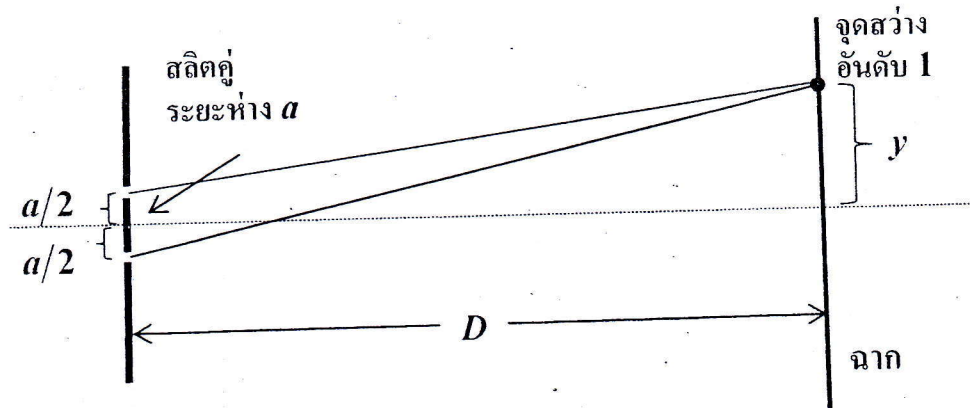
11. ในรูป ก. ลำแสงขนานเข้าหาระบบเลนส์ไปโฟกัสที่จุด A ในรูป ข. เลนส์คู่ขนานกับเลนส์เว้าคู่เดิมสลับที่กัน ทำให้ลำแสงไปโฟกัสที่จุด B จงหาระยะห่างของเส้นประ A B ในหน่วยเซนติเมตร



- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. 0 | 2. 5 | 3. 10 |
| 4. 20 | 5. 30 | |



12. สำหรับการเลี้ยวเบนที่สลิตคู่ และการแทรกสอดบนฉากห่างออกไป D ของแสงความยาวคลื่น λ ทำให้เกิดจุดสว่างอันดับที่ 1 ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง



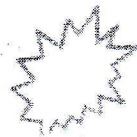
1. $D = y \sqrt{\left(\frac{a}{\lambda}\right)^2 - 1}$

2. $D = y \sqrt{1 - \left(\frac{a}{\lambda}\right)^2}$

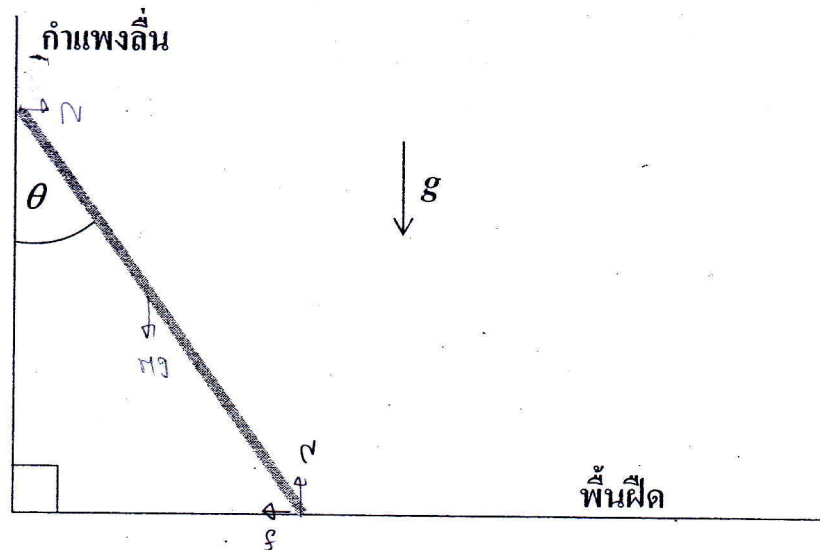
3. $D = y \sqrt{\frac{a}{\lambda} - 1}$

4. $D = y \sqrt{1 - \frac{a}{\lambda}}$

5. $D = y \sqrt{\frac{a}{\lambda} + 1}$



13. ท่อนไม้โตสมำเสมอวางปลายบนพังก้ำแพงลื่น ปลายล่างอยู่บนพื้นผิวที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานกับท่อนไม้เป็น μ จงหาค่าของ θ ที่โตที่สุดที่ท่อนไม้พังก้ำอยู่ได้โดยไม่ไถลลง



1. $\arctan \mu$

2. $\arctan 2\mu$

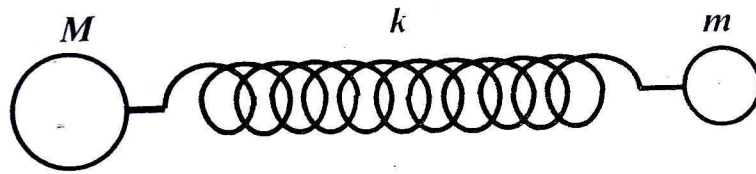
3. $\arctan \frac{1}{\mu}$

4. $\arctan \frac{1}{2\mu}$

5. $\arctan \left(\mu + \frac{1}{\mu} \right)$



14. มวล M กับ m เชื่อมกันด้วยสปริงที่มีค่าคงที่ k และความยาวธรรมชาติ ℓ มวล M และ m ถูกปล่อยจากหยุดนิ่งขณะที่อยู่ห่างกัน 2ℓ จงหาขนาดของความเร็วสัมผัสระหว่าง M กับ m ขณะเมื่อมันกำลังอยู่ห่างกัน ℓ (กำหนดว่า $M > m$)



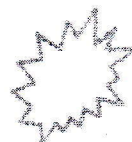
1. $\sqrt{\left(\frac{m+M}{mM}\right)k\ell^2}$

2. $\sqrt{\left(\frac{mM}{m+M}\right)k\ell^2}$

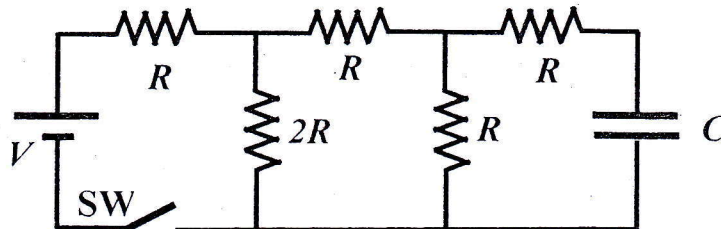
3. $\sqrt{\left(\frac{M-m}{Mm}\right)k\ell^2}$

4. $\sqrt{\left(\frac{mM}{M-m}\right)k\ell^2}$

5. $\sqrt{\frac{k\ell^2}{M+m}}$



15. หลังจากสับสวิตช์ SW ลงนานแล้ว จะมีประจุอยู่ใน C เป็นปริมาณเท่าใด



1. $\frac{1}{6}CV$

2. $\frac{1}{4}CV$

3. $\frac{1}{3}CV$

4. $\frac{1}{2}CV$

5. CV

16. การสั่นของมวลหนึ่งมีการกระจัดที่เวลา t เป็น $x(t) = A \cos 3t$ มุมเฟสที่เวลา

$\left(t + \frac{\pi}{2}\right)$ วินาที จะมีค่ามากกว่าที่เวลา t อยู่กี่องศา

1. 90

2. 120

3. 180

4. 270

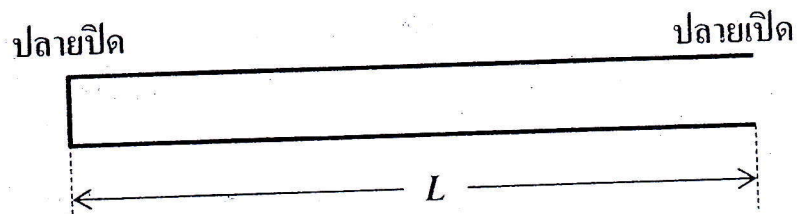
5. 360

17. แหล่งกำเนิดเสียงแผ่คลื่นเสียงออกไปสม่ำเสมอทุกทิศทุกทาง ต่อมาถ้านำแผ่นสะท้อนเสียงดีเยี่ยมไปวางทางด้านซ้ายมือของแหล่งกำเนิดเสียงเพื่อสะท้อนเสียงกลับไปทางซีกขวาหมด ผู้ฟังจะพบระดับความเข้มเสียงเพิ่มขึ้นกี่เดซิเบล

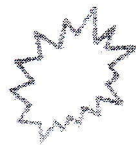


1. $10\log_{10} 2$
2. $10\log_{10} 3$
3. $20\log_{10} 2$
4. $20\log_{10} 3$
5. $10\log_{10} (2\pi)$

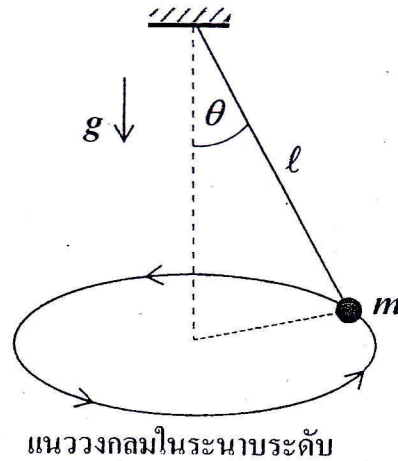
18. คลื่นเสียงมีความยาวคลื่นเป็นเท่าใดที่สั้นพอองอันดับที่สองกับท่อปลายปิดหนึ่งข้าง และมีความยาว L



1. $\frac{2}{3}L$
2. L
3. $\frac{4}{3}L$
4. $2L$
5. $3L$



19. ลูกตุ้มมวล m ยาว ℓ แขวนจากเพดาน m กำลังเคลื่อนที่ตามแนววงกลมในระนาบระดับ และเชือกทำมุม θ กับแนวตั้งตลอดเวลา จงหาคาบของการเคลื่อนที่



1. $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$

2. $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g\cos\theta}}$

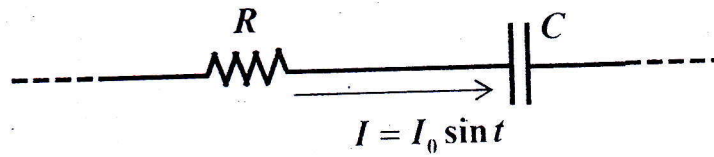
3. $2\pi\sqrt{\frac{\ell\cos\theta}{g}}$

4. $2\pi\sqrt{\frac{\ell\sin\theta}{g}}$

5. $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g\sin\theta}}$



20. ความต่างศักย์คร่อม R มีขนาดโตเป็นกี่เท่าของขนาดของความต่างศักย์คร่อม C
(ในที่นี้หน่วยของ R เป็น โอห์ม และหน่วยของ C เป็น ฟารัด)



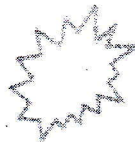
1. $2\pi CR$

2. $\frac{CR}{2\pi}$

3. πCR

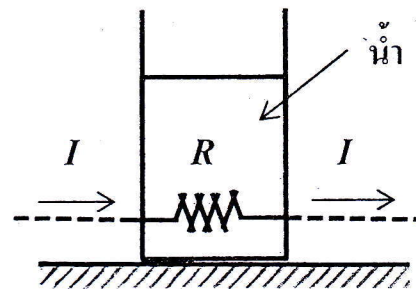
4. $\frac{CR}{\pi}$

5. CR



21. กระแส $I = 2 \text{ A}$ ไหลผ่านลวดทำความร้อนซึ่งมีความต้านทาน $R = 105 \Omega$ ในกาน้ำต้มน้ำซึ่งมีน้ำอยู่ 1.0 kg ถ้าปล่อยกระแสไฟฟ้าไหลอยู่นาน 5 นาที อุณหภูมิของน้ำจะเพิ่มขึ้นกี่องศาเซลเซียส (น้ำมีค่าความจุความร้อนจำเพาะ $4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ และไม่ต้องคำนึงถึงความจุความร้อนของเส้นลวดความต้านทานและตัวกาน้ำต้มน้ำ)

1. 5 2. 10 3. 15
4. 21 5. 30



22. คลื่นว้างขบวนหนึ่งที่เวลา $t = 0$ วินาที มีการกระจัดที่ตำแหน่ง x เมตร ใดๆ เป็น $y = A \sin x$ คลื่นขบวนเดียวกันนี้ที่เวลาถัดมาเล็กน้อย $t = \frac{1}{3}$ วินาที มีการกระจัดเป็น $y = A \sin \left(x - \frac{1}{2} \right)$ คลื่นขบวนนี้มีความเร็วเป็นกี่เมตรต่อวินาทีในทิศทางที่ x เพิ่มขึ้น

1. $+\frac{1}{6}$ 2. $+\frac{2}{3}$ 3. $-\frac{2}{3}$ 4. $+\frac{3}{2}$ 5. $-\frac{3}{2}$



23. ระดับพลังงานของอะตอมไฮโดรเจนตามแบบจำลองของโบร์นั้นมีค่าเป็น

$E_n = -\frac{C}{n^2}$ ซึ่ง n สามารถมีค่าเป็น 1,2,3,..... และ C เป็นค่าคงที่บวก ถ้าต้องการให้อิออนไนซ์อะตอมของไฮโดรเจนจากสถานะพื้น จะต้องเติมพลังงานให้เท่าใด

1. $\frac{15}{16}C$

2. $\frac{8}{9}C$

3. $\frac{3}{4}C$

4. C

5. $\frac{5}{36}C$

24. สารกัมมันตรังสี A มีเวลาครึ่งชีวิต T_A มีจำนวนตั้งต้น N_0 ส่วนสารกัมมันตรังสี B มีจำนวนตั้งต้น $2N_0$ มีเวลาครึ่งชีวิต T_B ที่เวลาเท่าใดสารทั้งสองนี้จึงเหลือปริมาณเท่ากันพอดี (กำหนดว่า $T_B < T_A$)

1. $T_A + T_B$

2. $T_A - T_B$

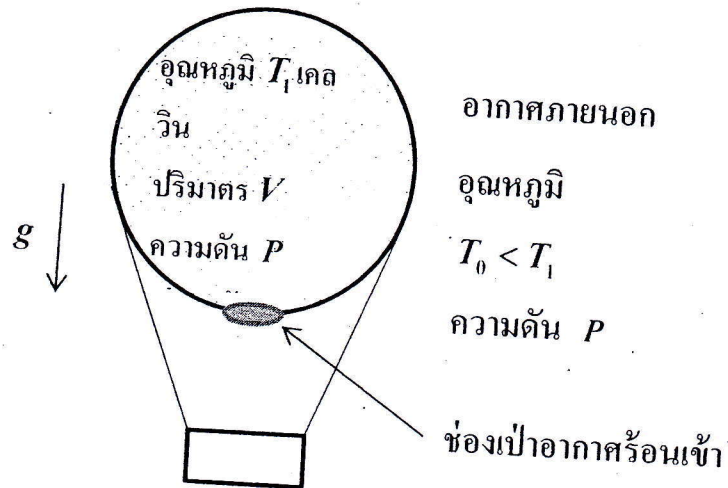
3. $\frac{T_A T_B}{T_A - T_B}$

4. $\frac{T_A T_B}{T_A + T_B}$

5. $\frac{T_A + T_B}{2}$



25. บอลลูนอากาศร้อน ปริมาตร V กำลังยกตัวเองอยู่ในอากาศซึ่งมีค่ามวลโมเลกุลเฉลี่ยเป็น M บอลลูนนี้สามารถยกน้ำหนักโครงสร้างรวมสัมภาระได้มากที่สุดเท่าใด (กำหนดให้ R เป็นค่าคงตัวของแก๊ส)



1. $\frac{PMVg(T_1 - T_0)}{RT_1T_0}$

2. $\frac{PMVg(T_1 - T_0)}{2RT_1T_0}$

3. $\frac{PMVg}{RT_1}$

4. $\frac{PMVg}{RT_0}$

5. $\frac{PMVg}{R\sqrt{T_1T_0}}$

