



คำชี้แจง

กำหนดให้ใช้สมการ และค่าคงที่ดังต่อไปนี้

1. ให้ใช้กฎของคูลอมบ์ในรูป $f = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
2. สัญลักษณ์ g ในข้อสอบหมายถึงขนาดของความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก
3. สูตรต่อไปนี้ อาจได้ใช้

$$\sin(2A) = 2\sin A \cos A \quad \cos(2A) = 2\cos^2 A - 1$$

$$\cos(A \pm B) = \cos A \cos B \mp \sin A \sin B$$

$$\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$$

คำสั่ง ข้อสอบมี 15 ข้อ ให้เติมเฉพาะคำตอบ

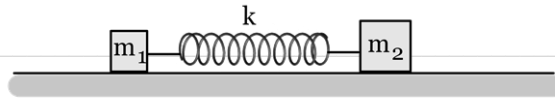
1. ปริมาณ 1 จูลต่อเมตร มีค่าเป็นเท่าใดในหน่วยกรัม·เซนติเมตรต่อวินาที²

2. วัตถุมวล m เคลื่อนที่เข้าชน M อย่างไม่ยืดหยุ่น ซึ่งหลังชนแล้ว m หยุดพอดี ในการชนนี้พลังงานจลน์ของระบบหลังชน เหลืออยู่เป็นสัดส่วนเท่าใดของพลังงานจลน์ก่อนชน

กำหนดให้ M มีค่ามากกว่า m และระหว่างการชนไม่มีการระเบิด



3. จากรูป หากทั้ง m_1 และ m_2 เดิมมีสภาพหยุดนิ่งบนพื้นราบและลื่นไร้แรงเสียดทาน ผูกติดกันด้วยสปริงเบา ค่าคงที่ k ต่อมาทำให้มวล m_1 เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว u เข้าหา m_2 ดังรูป



ระยะห่างระหว่าง m_1 และ m_2 จะลดลงได้มากที่สุดเท่ากับเท่าใด

ครูต๋อย - ฟิสิกส์



4. โพรเจกไทล์ความเร็วต้น v_0 มุมตั้งต้น θ_0 เคลื่อนที่จนจุด (a, a) ในระดับตั้ง XY ได้พอดีนั้นเป็นไปตามสมการ

$$\frac{ga}{v_0^2} + 1 = \sin 2\theta_0 - (\dots)$$

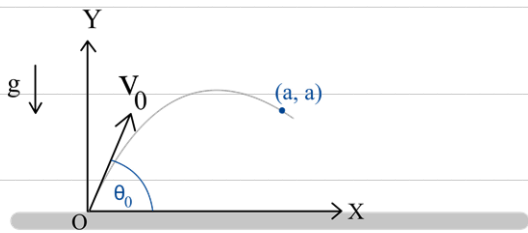
จงหาปริมาณในวงเล็บ (...)

กำหนดให้

$$\sin 2A = 2\sin A \cos A$$

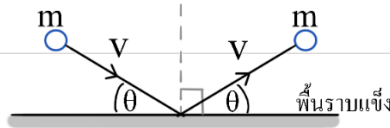
และ

$$\cos 2A = 2\cos^2 A - 1$$

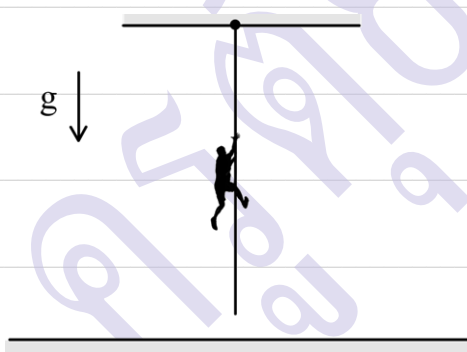




5. ลูกเหล็กเส้นทรงกลมมวล m เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว v เข้าชนพื้นราบแข็งแล้วกระดอนออก ดังรูป ด้วยอัตรา 100 ลูกต่อวินาที แรงที่กระทำต่อกำแพงโดยการชนนี้มีขนาดเฉลี่ยเป็นเท่าใด

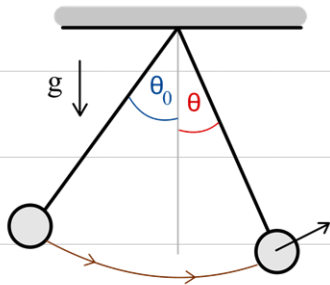


6. จากรูป ชายคนหนึ่งน้ำหนัก W ต้องโยนตัวจากหยุดนิ่งจากเพดานสูงจากพื้น h ลงมาในแนวดิ่งด้วยความเร่ง โดยไม่ทำให้เชือกที่ทนแรงดึงได้สูงสุด F_0 ขนาดความเร็วของชายคนนี้จะกระทบพื้นด้านล่างมีค่าน้อยที่สุดเท่าใด





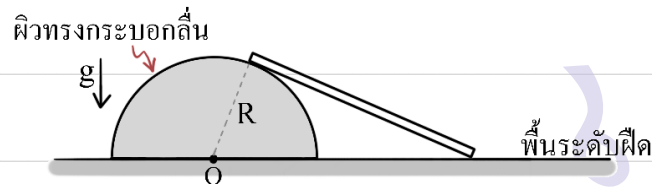
7. ลูกตุ้มอย่างง่ายมวล m ยาว l ปล่อยจากหยุดนิ่งจากมุม θ_0 จงหาความตึงในสายของลูกตุ้มเมื่อแกว่งมาถึงตำแหน่ง θ



ครูต๋วย - ฟิสิกส์

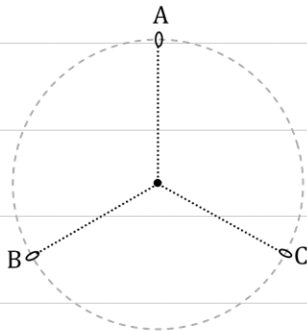


8. ท่อนไม้ขนาดสม่ำเสมอ ยาว L วางบนพื้นผิวและพาดโดยสัมผัสกับทรงกระบอกผิวกลื่นรัศมี R ดังรูป สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างท่อนไม้กับพื้นระดับต้องมีค่าอย่างน้อยที่สุดเป็นเท่าใด ท่อนไม้จึงจะไม่ไถลลงไปทางขวา

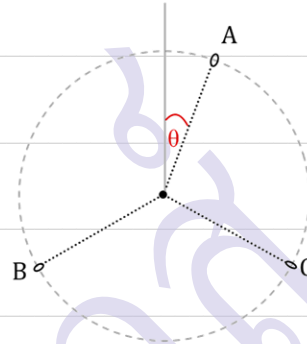




9. วงแหวนโลหะ A, B และ C แต่ละวงมีประจุ $+Q$ และรัยอยู่บนลวดฉนวนเส้นรูปวงกลมรัศมี R อย่างสมดุลในแนวระดับ ดังรูป ก. ต่อมาโยกเฉพาะ A ออกจากตำแหน่งสมดุลเป็นมุม θ ส่วน B และ C ตรึงไว้ที่จุดเดิม ดังรูป ข.



รูป ก ที่สมดุล



รูป ข A ทำมุม θ กับแนวเดิม

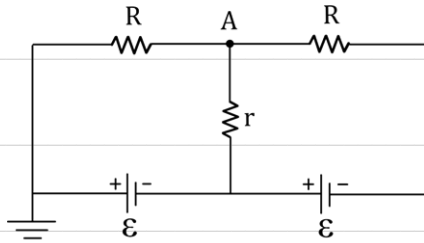
กำหนดว่า มุม θ เป็นมุมเล็ก ๆ แบบที่ $\sin\theta = \theta$ เรเดียน, $\cos\theta = 1$

หมายเหตุ ใช้ $(1+x)^{\frac{1}{2}} \approx 1 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{8}x^2 \approx \frac{1}{1 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{8}x^2}$

เราสามารถแสดงได้ว่าพลังงานศักย์ไฟฟ้าสำหรับรูป ข. สูงกว่ารูป ก. ประมาณ $(\dots)\theta^2 E_0$ เมื่อ E_0 เป็นพลังงานศักย์ไฟฟ้าในรูป ก. จงหาค่าปริมาณในวงเล็บ ($\dots$)



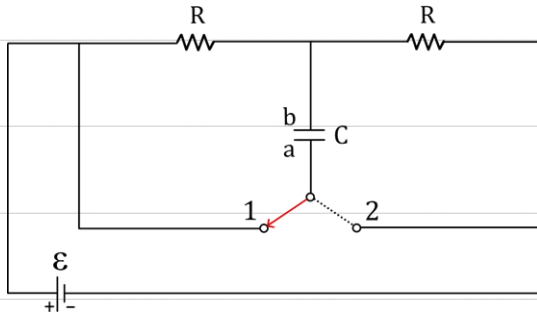
10. จากวงจรไฟฟ้าดังรูป ศักย์ไฟฟ้าที่จุด A มีค่าเท่าไร



ครุฑน้อย - ฟิสิกส์



11. เมื่อสับสวิตช์จากตำแหน่ง (1) ไป (2) ประจุอยู่บนแผ่น a ของตัวเก็บประจุ C จะเปลี่ยนค่าจากค่าเท่าไรไปเป็นอีกค่าเท่าไร



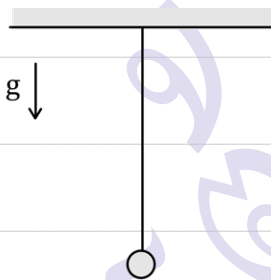


12. ถังรูปทรงกระบอกพื้นที่ภาคตัดขวาง A บรรจุของเหลวความหนาแน่น ρ ไว้ ต่อมานำลูกปิงปองมวล m ไปลอยที่ผิว จะทำให้ระดับผิวของเหลวสูงขึ้นจากเดิม (ก่อนที่จะวางลูกปิงปองลงไป) เป็นระยะทางเท่าใด

13. ลูกตุ้มนาฬิกาแบบง่ายมีคาบการแกว่งเป็น T_0 ต่อมาถ้าอุณหภูมิของลวดสายลูกตุ้มเพิ่มขึ้น $t^\circ\text{C}$

คาบใหม่จะมีค่าเป็นเท่าใด

กำหนดให้ สัมประสิทธิ์การขยายตัวของเนื้อลวดเป็น α $(^\circ\text{C})^{-1}$



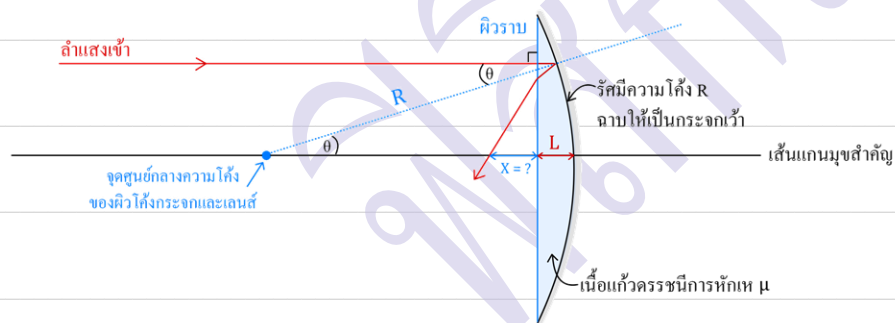
Note การประมาณค่าคณิตศาสตร์

$$\sqrt{x + \Delta x} = \sqrt{x} + \frac{\Delta x}{2\sqrt{x}}$$



14. กำหนดว่าแต่ละอนุภาคที่ประกอบเป็นแก๊สอุดมคติ มีพลังงานจลน์เฉลี่ยเท่ากับ f เท่าของ $\frac{kt}{2}$ ซึ่ง k เป็นค่า Boltzmann constant จงหาค่าของพลังงานภายใน (internal energy) ของแก๊สอุดมคตินี้ ที่มีปริมาตร V ที่ความดัน P ตอบในรูปของ P, V และ f เท่านั้น กับตัวเลข

15. จากรูป พิจารณาลำแสงขนานเข้าตกกระทบเนื้อแก้วครึ่งนิการหักเห μ



กำหนดว่า มุม θ เป็นมุมเล็กๆ แบบที่ $\sin\theta \approx \tan\theta \approx \theta$ เรเดียน,
 $\cos\theta = 1$
 และกรณีในข้อนี้ $L \ll R$

จงหาค่าของ x ในรูปของ R, L, μ