



### ข้อสอบ

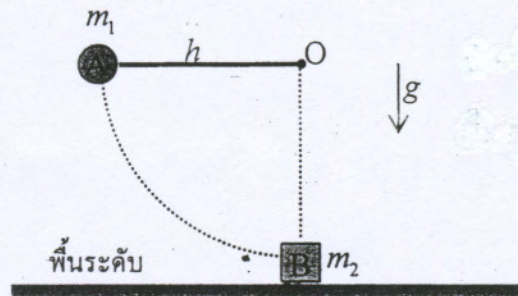
การสอบแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โอลิมปิกแห่งประเทศไทย  
ประจำปี พ.ศ. 2548 (สอบแข่งขันรอบที่ 1)

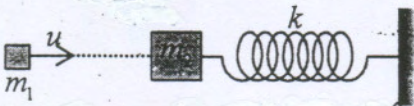
วิชา ฟิสิกส์

สอบวันอาทิตย์ที่ 3 กรกฎาคม 2548 เวลา 08.00 – 10.00 น.

คำสั่ง ข้อสอบมี 20 ข้อ ให้เขียนเฉพาะคำตอบลงในกระดาษคำตอบ

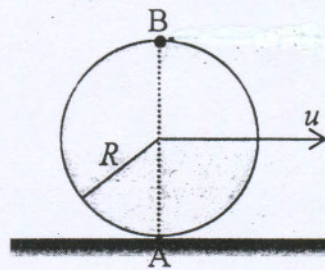
1. ปล่อยลูกตุ้ม A มวล  $m_1$  ซึ่งผูกกับเชือกยาว  $h$  คงที่จากหยุคหนึ่ง ให้แก่วงลงมาชน B มวล  $m_2$  แล้วติดกันไป จะขึ้นไปได้สูงสุดจากพื้นเท่าใด



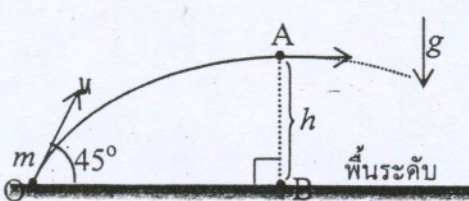
2. 

มวล  $m_1$  เคลื่อนที่เร็ว  $u$  เข้าชน  $m_2$  อย่างยืดหยุ่น จะทำให้สปริง (ค่าคงที่สปริงเท่ากับ  $k$ ) หดเข้าไปมากที่สุดเป็นระยะเท่าใด

3. ล้อรัศมี  $R$  กำลังกลิ้งด้วยความเร็ว  $u$  ไปทางขวาบนพื้นเปียก เมื่อล้อมาถึงจุด A หยคน้ำซึ่งติดอยู่บนล้อที่จุด B ถูกเหวี่ยงหลุดออกไป หยคน้ำนี้จะตกห่างจากจุด A ไปทางขวาเป็นระยะเท่าใด

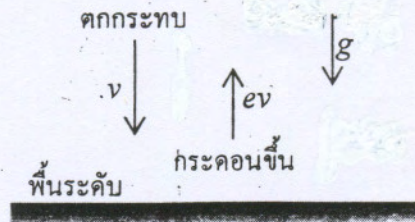


4. ถังรถถูกจำกัดอัตราเร็วให้ไม่เกิน  $u$  บนถนนระดับ (ไม่เอียง) และโค้งเป็นแนววงกลมโดยที่แรงเสียดทานจากพื้นถนนกระทำต่อรถเข้าสู่จุดศูนย์กลางมีขนาดเป็น  $\alpha$  เท่าของน้ำหนักรถ จงหาค่ารัศมีความโค้งที่เล็กที่สุดที่รถยังคงวิ่งด้วยอัตราเร็วขนาดนั้นได้โดยไม่ไถลตกถนน

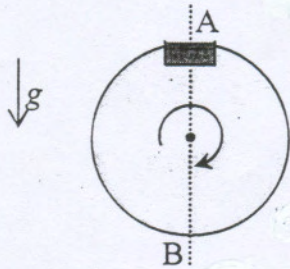
5. 

โปรเจกไทล์มวล  $m$  ถูกยิงจากจุด O ด้วยมุมตั้งต้น  $45^\circ$  เมื่อขึ้นไปถึงจุด A ซึ่งเป็นจุดสูงสุดพอดีเกิดระเบิดออกเป็นสองเสี่ยงเท่า ๆ กันเสี่ยงหนึ่งเริ่มตกทันทีในแนวตั้ง AB อีกเสี่ยงหนึ่งจะตกบนพื้นห่างจาก B เท่าใด กำหนดว่า  $AB = h$

6. กำหนดว่าลูกบอลเมื่อกระทบพื้นในแนวตั้งด้วยความเร็ว  $v$  จะกระดอนขึ้นด้วยอัตราเร็ว  $ev$  เสมอ ( $e$  มีค่าน้อยกว่า 1) ถ้าปล่อยให้ลูกบอลตกจากหยุดนิ่งจากความสูง  $h$  จงหา
- ช่วงเวลาระหว่างการกระทบพื้นครั้งแรกกับครั้งที่สอง
  - ลูกบอลจะตั้งขึ้น-ลงอยู่เป็นเวลานานเท่าใดกว่าจะหยุดหลังจากปล่อย

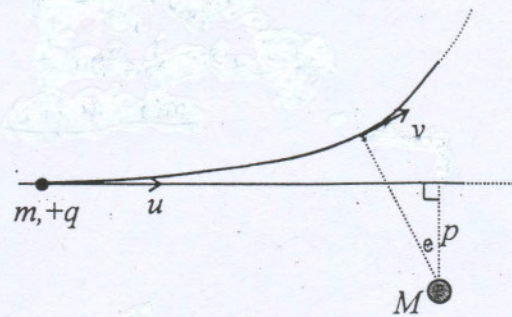


7.

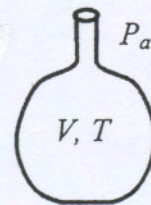


ล้อรัศมี  $R$  โมเมนต์ความเฉื่อย  $I$  รอบจุด  $O$  มีถังรับน้ำได้มวล  $m$  ที่จุด  $A$  และเมื่อถึงมุมลงมาถึงจุด  $B$  มีกลไกเบาหวิวถ่ายน้ำทิ้งทันที พลังงานกลของการหมุนของล้อจะเป็นเท่าใด กำหนดว่าล้อตั้งต้นหมุนจากหยุดนิ่ง

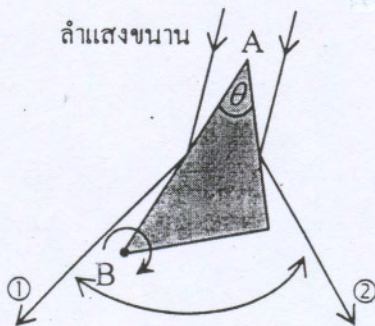
8. มวล  $m$  ประจุ  $+q$  เคลื่อนที่เร็ว  $u$  จากระยะไกลมาก ๆ เข้าเฉียดนิวเคลียสมวล  $M$  ประจุ  $+Ze$  จงหาระยะใกล้สุดที่  $m$  เฉียด  $M$  กำหนดว่า  $M \gg m$  และที่จุดใกล้สุดนั้น  $m$  มีอัตราเร็วเท่ากับ  $v$  ให้ใช้แรงคูลอมบ์ในรูป  $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$  (ตอบในรูป  $p, \epsilon_0$  และอื่น ๆ ที่ให้มา)



9. แก๊สอุดมคติในขวดปากเปิดปริมาตร  $V$  ที่อุณหภูมิ  $T_0$  มีพลังงานภายในเป็นกี่เท่าของแก๊สที่เหลือในขวดที่อุณหภูมิ  $T_1$  (กำหนดให้  $P_0$  เป็นความดันบรรยากาศ)

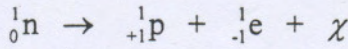


10.



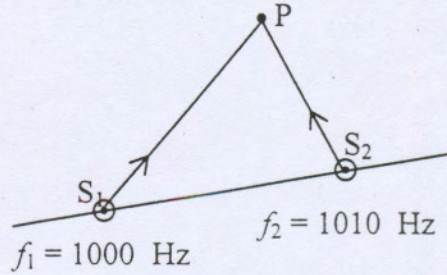
รังสี ① กับ ② จะทำมุมกันเปลี่ยนไปที่องศา ถ้าหากว่าเราหมุนปริซึมจากตำแหน่งเดิมนี้อยู่โดยหมุนรอบจุด  $B$  ไปทางขวามือ (หมุนตามเข็มนาฬิกา) เป็นมุมเล็ก ๆ  $\delta\phi$

11. นิวตรอนอิสระเป็นอนุภาคไม่เสถียร จะสลายไปดังสมการ



$\chi$  เป็นอนุภาคอะไร

12. กำหนดว่า ที่เวลา  $t = 0$  สันคลื่นของคลื่นจากแหล่งกำเนิด  $S_1$  ที่จุด P ตรงกันกับสันคลื่นของคลื่นจากแหล่งกำเนิด  $S_2$  ที่จุด Pพอดี เวลาถัดไปอีกนานเท่าใดสันคลื่นของคลื่นจาก  $S_1$  จึงตรงกันกับท้องคลื่นของคลื่นจาก  $S_2$  พอดี ถ้าความเร็วของคลื่นจาก  $S_1$  และ  $S_2$  เป็น 1000 และ 1010 Hz ตามลำดับ

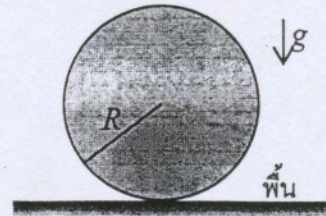


13.

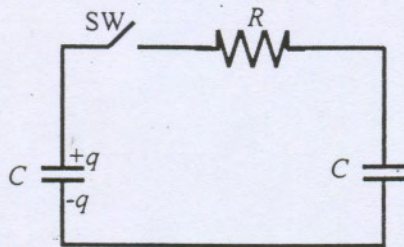


กระเปาะเทอร์มอมิเตอร์มีปริมาตร  $V_0$  ที่มีพื้นที่ภาคตัดขวาง  $a$  สัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงปริมาตรของของเหลวในกระเปาะเท่ากับ  $\gamma$  ระดับของเหลวในท่อจะสูงขึ้นเท่าใดต่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นหนึ่งองศา

14. ลูกทรงกลมทำด้วยโลหะมีรัศมี  $R$  ความหนาแน่น  $\rho$  ความจุความร้อนจำเพาะ  $C$  และสัมประสิทธิ์ของการขยายตัวเชิงเส้นของโลหะนี้เป็น  $\alpha$  ลูกทรงกลมนี้วางอยู่บนพื้นราบ จงหาพลังงานศักย์โน้มถ่วงที่เพิ่มขึ้นเมื่อใส่พลังงานความร้อนให้กับก้อนโลหะนี้เท่ากับ  $\delta Q$

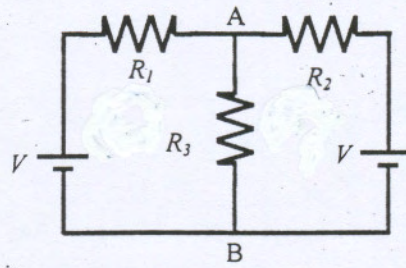


15.

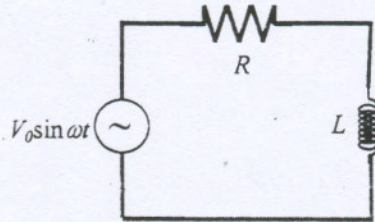


หลังจากสับสวิตช์ SW ลงนานแล้ว พลังงานไฟฟ้าจะกลายเป็นพลังงานความร้อนเท่าใด

16. ความต่างศักย์ระหว่างจุด A กับจุด B มีค่าเท่าใด



17.

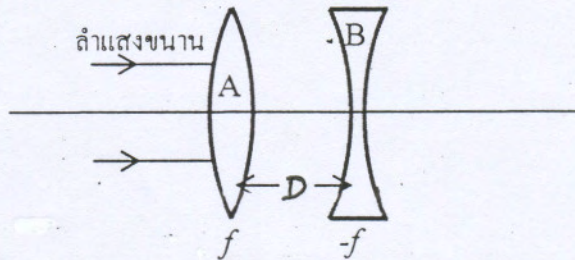


อัตราเฉลี่ยของการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าไปเป็นพลังงานความร้อนในวงจรนี้คือ

$$P = \frac{(V_0^2)[\dots\dots]}{R^2 + (\omega L)^2}$$

จงหาค่าในวงเล็บ [.....]

18. จากรูป กำหนดให้  $D < f$  ภาพสุดท้ายอยู่ห่างจากเลนส์ A เท่าใด



19.



ประจุ  $+q$  มวล  $m$  กำลังเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กเป็นแนววงกลมด้วยอัตราเร็ว  $v$  สนามแม่เหล็กบนแนววงกลมมีค่าเท่ากับ  $B$  จงหาสนามแม่เหล็กที่จุดศูนย์กลางของวงกลม (วงกระแส  $i$  ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กที่ศูนย์กลางเท่ากับ  $\frac{\mu_0 i}{2r}$ )

20. ความต่างศักย์ rms ระหว่างจุด A กับจุด B เป็นเท่าใด

