

เส้นทางการเข้าสู่ฟิสิกส์โอลิมปิก

การเข้าสู่เส้นทางการฟิสิกส์โอลิมปิกนั้น เบื้องต้นทุกคนจะต้องมีการเตรียมความพร้อมทางด้านเนื้อหาฟิสิกส์อย่างดี โดยชั้นแรกนักเรียนทุกคนจะต้องสอบแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โอลิมปิกแห่งประเทศไทย (สอบแข่งขันรอบที่ 1) กับนักเรียนทั่วประเทศประมาณ 3,000 คน คัดเหลือ 40 คน ซึ่งในปีนี้มีการสมัครสอบเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม ถึง 3 มิถุนายน พ.ศ. 2551 และจัดสอบแข่งขันตามศูนย์ต่าง ๆ ในวันที่ 28-29 มิถุนายน พ.ศ. 2551 รายละเอียดนักเรียนสามารถสอบถามกับศูนย์แนะแนวของแต่ละโรงเรียนได้

เมื่อ

พูดถึงการสอบคัดเลือก นักเรียนทุกคนก็จะมีคำถามอยู่ในใจว่าเนื้อหาแค่นี้ถึงจะพอไปสอบแข่งขันฟิสิกส์โอลิมปิกรอบที่ 1 คำตอบก็คือเนื้อหาฟิสิกส์ของระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งหมด และบทความฉบับนี้จะมีตัวอย่างข้อสอบจำนวน 3 ข้อ ซึ่งมีระดับความยากง่ายต่างกัน

ข้อแรกจะเป็นคำถามที่ไม่ซับซ้อนมาก ส่วนในข้อที่สอง และสามนั้นจะเป็นข้อสอบที่มีความซับซ้อน และฝึกให้คิดวิเคราะห์มากยิ่งขึ้น เพื่อไม่ให้เป็นการเสียเวลาเรามาดูตัวอย่างข้อสอบกันดีกว่า

ข้อ 1. ABC เป็นแผ่นไม้หนาสม่ำเสมอรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว สามารถหมุนได้คล่องรอบจุด O ปลาย C เกี่ยวอยู่กับสปริงซึ่งยึดจากความยาวธรรมชาติเท่ากับ 5 เซนติเมตร จงหาน้ำหนักของแผ่นไม้



เฉลย ใช้หลักโมเมนต์ของแรง และตระหนักด้วยว่าศูนย์กลางมวลของไม้อยู่ห่างจากฐาน $\frac{1}{3}$ เท่าของความสูงถึงยอด และจากที่กำหนดมาแสดงว่าแรงที่ดึงให้สปริงยึดจากความยาวธรรมชาติเท่ากับ

$$F = (100\text{N/m}) \times \left(\frac{5}{100}\text{ m}\right) = 5\text{ N}$$

ถ้ากำหนดให้ระยะจากฐานถึงยอดเป็น L และ OC ทำมุม α กับแกนราบ น้ำหนักของแผ่นไม้เป็น W เมื่อหาโมเมนต์ของแรงรอบจุดหมุน O ที่สภาวะสมดุลจะได้

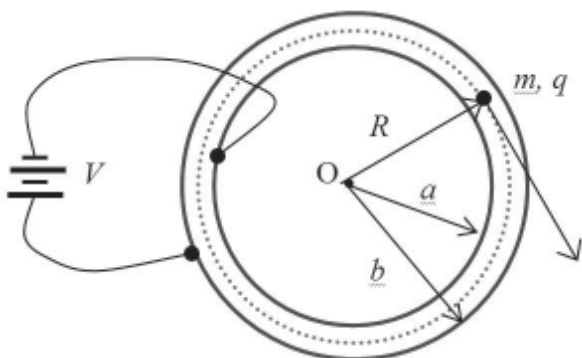
$$\left(\frac{1}{3} L \cos \alpha\right)W = F \times L \cos \alpha = (5\text{N})(L \cos \alpha)$$

ได้

$$W = 15\text{ N}$$

ตอบ

ข้อ 2. ประจุ q มวล m เคลื่อนที่ตามแนววงกลมรัศมี R ระหว่างทรงกระบอกโลหะสองอันรัศมี a และ b เกือบเท่ากันซึ่งต่ออยู่กับแหล่งแรงเคลื่อนไฟฟ้า V ดังรูป จงหาพลังงานจลน์ของประจุในรูปของ $q : R : a : b : V$



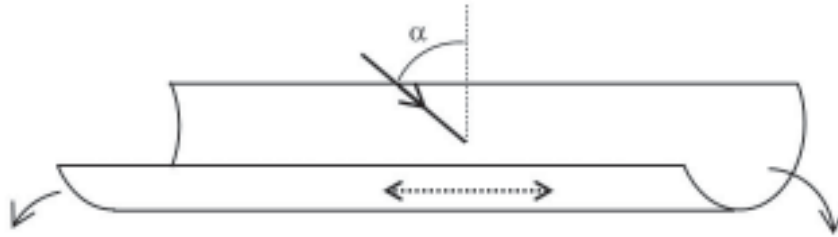
เฉลย เนื่องจากรัศมี a กับรัศมี b มีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นสนามไฟฟ้าระหว่างทรงกระบอกจึงมีทิศทางในแนวรัศมีและชี้เข้าหา o ด้วยขนาด $E = \frac{V}{b - a}$

แรงไฟฟ้า qE เป็นแรงที่ทำให้มวล m เคลื่อนที่ตามแนววงกลมรัศมี R ถ้า

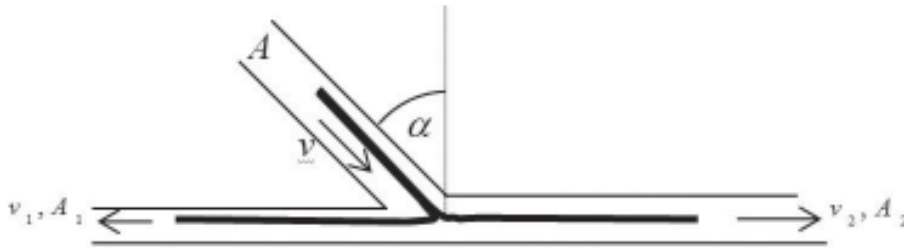
$$\frac{m v^2}{R} = qE = \frac{qV}{b - a}$$

พลังงานจลน์ของประจุคือ $\frac{1}{2} m v^2 = \frac{qVR}{2(b - a)}$ **ตอบ**

ข้อ 3. ลำน้ำพุ่งตกกระทบกับรางที่วางอยู่ในแนวระดับด้วยมุม α กับแกนตั้งอย่างสมมาตรกับราง จงหาอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำที่ไหลไปทางปลายขวาเทียบกับไปปลายซ้าย (แนะนำ: ใช้หลักอนุรักษมวลสาร อนุรักษโมเมนตัม และสมการของ Bernoulli)



เฉลย สมมุติให้น้ำพุ่งเข้าชนรางอย่างนุ่มนวล (ไม่กระจายกระเด็น) ด้วยความเร็ว v และแยกไปทางขวาและซ้ายด้วยความเร็ว v_2, v_1 ตามลำดับ ค่า A, A_2, A_1 เป็นพื้นที่ภาคตัดขวางของลำน้ำที่เกี่ยวข้องดังรูป



จากหลักอนุรักษมวลพบว่า

$$v_2 A_2 + v_1 A_1 = v A \quad \dots\dots\dots(1)$$

จากหลักอนุรักษโมเมนตัม (ในแนวระดับ) พบว่า

$$v_2^2 A_2 - v_1^2 A_1 = v^2 A \sin \alpha \quad \dots\dots\dots(2)$$

สมการของ Bernoulli พบว่า

$$v_2 = v_1 = v \quad \dots\dots\dots(3)$$

ดังนั้นโดยสมการ (1), (2) และ (3) จะได้

$$A_2 + A_1 = A \quad \dots\dots\dots(4)$$

และ

$$A_2 - A_1 = A \sin \alpha \quad \dots\dots\dots(5)$$

แก้สมการ (4) และ (5) ได้

$$A_2 = \frac{1}{2} A(1 + \sin \alpha)$$

$$A_1 = A(1 - \sin \alpha)$$

ดังนั้น ปริมาณน้ำที่ไหลไปทางขวาคิดเป็นจำนวนเท่าของปริมาณน้ำที่ไหลไปทางซ้ายก็คือ

$$R \equiv \frac{v_2 A_2}{v_1 A_1} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{1 + \sin \alpha}{1 - \sin \alpha} \quad \text{ตอบ}$$

หากคิดว่าแนวข้อสอบแค่นี้ยังไม่เพียงพอ ผู้ที่สนใจอาจลองไปหาซื้อข้อสอบของปีที่ผ่านๆ มาได้ตามร้านหนังสือทั่วไป ซึ่งทางสสวท.ได้รวบรวมแนวข้อสอบการแข่งขันภายในประเทศ และข้อสอบการแข่งขันในระดับสากลของแต่ละปีไว้ นอกจากนี้แล้วยังมีเว็บไซต์ <http://mpec.sc.mahidol.ac.th/> เป็นศูนย์รวมสำหรับข้อมูลเกี่ยวกับฟิสิกส์โอลิมปิก อันได้แก่กระดานสนทนา ซึ่งน้อง ๆ สามารถพูดคุยกับอดีตผู้แทนประเทศไทย และคณะอาจารย์ผู้สอนผู้แทนประเทศไทย หรือถามปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับฟิสิกส์ สามารถเข้าไปดูในหัวข้อสนทนา ซึ่งมีหัวข้อย่อยว่า “พูดคุยกันผ่านฟอรัม”

สุดท้ายนี้หากน้อง ๆ ที่มีใจรักวิชาฟิสิกส์ต้องการเข้าสู่เส้นทางฟิสิกส์โอลิมปิก ควรเตรียมตัวทางด้านเนื้อหาให้พร้อม และคอยติดตามข่าวสารการเข้าสู่เส้นทางฟิสิกส์โอลิมปิกจากฝ่ายแนะแนวของโรงเรียน

