โจทย์การแข่งขันฟิสิกส์สัประยุทธ์ระดับชาติ ประจำปีพุทธศักราช 2570

1. Invent yourself: Pinhole sunglasses

Investigate the optimal arrangement of pinholes in an opaque film to produce sunglasses that reduce light intensity and help correct short-sightedness.

1. รังสรรค์ตัวเอง : แว่นกันแดดรูเข็ม

จงศึกษาการจัดเรียงตัวของรูเข็มที่เหมาะสมที่สุดบนแผ่นวัสดุบางทึบแสง เพื่อสร้างแว่นกันแดดที่ลดความเข้มของแสง และช่วยในการมองเห็นสำหรับคนสายตาสั้น

2. Disc spectrometer

Data tracks on optical media (e.g. CDs / Blu-ray discs) behave as high-quality reflection-diffraction gratings. When illuminated, these discs can disperse light into its spectral components. Construct a spectrometer using a digital optical disc. Optimise the design to maximise the resolving power and minimise optical aberrations.

2. สเปกโทรมิเตอร์จากแผ่นดิสก์

ร่องข้อมูลบนสื่อเชิงแสง (แผ่นดิสก์) เช่น แผ่นซีดีหรือแผ่นบลูเรย์ สามารถทำหน้าที่เสมือนเกรตติงเลี้ยวเบนแบบสะท้อนแสงคุณภาพสูงได้ เมื่อส่องแสงลงบนแผ่นดิสก์แสงจะแยกออกเป็นองค์ประกอบต่าง ๆ ของสเปกตรัม จงสร้างสเปกโทรมิเตอร์โดยใช้แผ่นดิสก์ให้มีกำลังแยกสูงสุดและมีความคลาดทางทัศนศาสตร์น้อยที่สุด

3. Snail ball

A hollow sphere contains a heavy ball and some viscous fluid. The rolling motion of such a sphere down an inclined plane is uneven and surprisingly slow. Explain and investigate this effect.

3. ลูกบอลหอยทาก

ทรงกลมกลวงที่บรรจุของไหลหนืดและลูกกลมหนักหนึ่งลูกไว้ภายใน เมื่อปล่อยให้กลิ้งลงตามพื้นเอียง ทรงกลมนี้จะเคลื่อนที่อย่างไม่สม่ำเสมอและช้าอย่างน่าประหลาด จงอธิบายและสืบเสาะปรากฏการณ์นี้

/4. Singing capacitor...

4. Singing capacitor

Certain types of ceramic capacitors emit an audible sound when an alternating voltage is applied across them. Investigate the characteristics of the sound produced and how they depend on relevant parameters, such as voltage, frequency, and capacitor properties.

4. ตัวเก็บประจุขับร้อง

เมื่อจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับให้กับตัวเก็บประจุแบบเซรามิกบางชนิด ตัวเก็บประจุจะเปล่งเสียงที่มนุษย์สามารถได้ยิน จงศึกษาลักษณะของเสียงที่เกิดขึ้น และผลของพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น แรงดันไฟฟ้า ความถี่ และสมบัติของตัวเก็บประจุ

5. Y-shaped pendulum

Construct a Bowditch pendulum (a pendulum whose strings form a “Y” shape). Investigate how the Lissajous patterns generated by the bob depend on the relevant parameters.

5. เพนดูลัมตัววาย

สร้างเพนดูลัมโบว์ดิช ซึ่งเป็นลูกตุ้มที่เส้นเชือกแขวนเรียงตัวเป็นรูปตัว “Y” (มีจุดตรึงสองจุด) จงศึกษาว่าลวดลายลิสซาชูส์ที่เกิดจากลูกตุ้มนั้น ขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องอย่างไร

6. Air vortex

Place a small rod-shaped magnet on the bottom of a vessel filled with liquid and set it into rotation using a magnetic stirrer. Above a certain rotation speed, a thin air channel forms, extending from the liquid surface down to the rotating magnet itself. Investigate and explain this phenomenon.

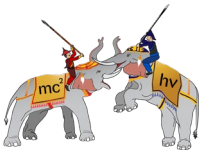
6. วังวนอากาศ

วางแท่งแม่เหล็กขนาดเล็กที่ก้นภาชนะซึ่งบรรจุของเหลวอยู่แล้วทำให้แม่เหล็กหมุนด้วยเครื่องคนแม่เหล็ก เมื่ออัตราเร็วการหมุนสูงเกินค่าหนึ่งจะเกิดช่องอากาศที่แคบซึ่งทอดตัวจากผิวของเหลวลงไปถึงแม่เหล็กที่กำลังหมุน จงสืบเสาะและอธิบายปรากฏการณ์นี้

7. Sound isolation

The sound isolation of a room may become breached if the door is not shut properly, even if the gap is negligibly small. Investigate how the shape and size of a small opening affect the transmission of sound.

/7. การกันเสียง...



7. การกันเสียง

ความสามารถในการกันเสียงของห้องอาจลดลงหากประตูปิดไม่สนิทแม้ช่องว่างจะเล็กมากจนแทบไม่มีเลย จงศึกษาว่ารูปร่างและขนาดของช่องเปิดขนาดเล็กมีผลต่อการส่งผ่านเสียงอย่างไร

8. Dotted line trick

Under certain conditions, when a piece of chalk is dragged across a blackboard, the resulting trace is not a continuous line but a periodic sequence of dots, even though the motion is uninterrupted. This can happen with other writing materials and surfaces. Investigate the physical parameters that govern this phenomenon.

8. เส้นไข่ปลา

ภายใต้เงื่อนไขบางประการเมื่อลากแท่งชอล์กไปบนกระดานดำอย่างต่อเนื่องรอยที่เกิดขึ้นจะไม่เป็นเส้นต่อเนื่อง แต่เป็นลำดับของจุดที่เกิดซ้ำเป็นคาบ ปรากฏการณ์นี้สามารถเกิดขึ้นกับวัสดุที่ใช้เขียนและพื้นผิวชนิดอื่นได้ จงสืบเสาะพารามิเตอร์ทางกายภาพที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์นี้

9. Cold drink

A can or bottle of drink at room temperature can be cooled in a cooler containing ice. Adding salt and alcohol to the ice can increase the rate of cooling and affect the drink's final temperature. Investigate how the relevant parameters affect the lowest achievable temperature and the maximum cooling rate.

9. เครื่องดื่มเย็น

กระป๋องหรือขวดเครื่องดื่มที่อุณหภูมิห้องสามารถทำให้เย็นลงได้ในภาชนะเก็บความเย็นที่บรรจุน้ำแข็ง การเติมเกลือและ/หรือแอลกอฮอล์ลงในน้ำแข็ง สามารถเพิ่มอัตราการเย็นตัวและส่งผลต่ออุณหภูมิสุดท้ายของเครื่องดื่มได้ จงสืบเสาะว่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องมีผลต่ออุณหภูมิต่ำสุดและอัตราการเย็นตัวสูงสุดอย่างไร

10. Falling book cover

A book is placed horizontally, and the partially open cover is allowed to fall. Investigate the motion of the falling book cover.

10. ปกตก

วางหนังสือไว้ในแนวระดับแล้วปล่อยให้ปกที่เปิดค้างไว้ตกลงมา จงสืบเสาะการเคลื่อนที่ของปกหนังสือขณะตก