

ชุดใบงานและการออกแบบสื่อภาพ (Workshop 2)

รายวิชา ฟิสิกส์ 1 (ว31201) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน

ตอนที่ 1: ชุดใบงานเดี่ยว (Individual Worksheets) จำนวน 5 ใบงาน

ใบงานเดี่ยวที่ 1: แผนภาพวัตถุอิสระ (Free Body Diagram) และการคำนวณแรงแนวฉาก

สาระสำคัญและวัตถุประสงค์: ฝึกทักษะการวิเคราะห์แรงในแนวตั้งและแนวระดับ เพื่อหาแรงแนวฉาก (N) ในสถานการณ์ต่างๆ เช่น วัตถุวางบนพื้นราบ วัตถุถูกกดทับ และวัตถุถูกดึงด้วยแรงทำมุมเอียง θ

โครงสร้างเนื้อหาและกิจกรรม:

- ให้นักเรียนเขียนเวกเตอร์แรงทุกแรงที่กระทำต่อวัตถุมวล m (mg , N , F , f)
- พิสูจน์สมการแรงแนวฉากใน 3 กรณี: (ก) พื้นราบปกติ $N=mg$, (ข) มีแรงกดทำมุม $N=mg+F \sin\theta$, (ค) มีแรงดึงทำมุมเอียงขึ้น $N=mg-F \sin\theta$
- คำนวณหาค่า N จากตัวเลขจริงที่กำหนดให้ 3 ข้อ พร้อมระบุหน่วยอย่างถูกต้อง

ใบงานเดี่ยวที่ 2: จำแนกเปรียบเทียบ 'แรงเสียดทานสถิต' ปะทะ 'แรงเสียดทานจลน์'

สาระสำคัญและวัตถุประสงค์:

เสริมสร้างโน้ตทัศน์ที่ถูกต้องในการแยกแยะพฤติกรรมของแรงเสียดทานขณะวัตถุอยู่นิ่งจนถึงเริ่มขยับ (f_s) กับขณะเคลื่อนที่ (f_k)

โครงสร้างเนื้อหาและกิจกรรม:

- ตารางเปรียบเทียบ 5 ประเด็นสำคัญ: สถานะการเคลื่อนที่, ค่าคงที่หรือไม่คงที่, สูตรคำนวณ, ค่าสัมประสิทธิ์ μ , และพฤติกรรมเชิงกราฟ
- กิจกรรมวิเคราะห์กราฟ: ระบุจุดสูงสุดบนกราฟ ($f_s, \max$) และช่วงเส้นตรงแนวนอนคงตัว (f_k)
- คำถามสะท้อนคิด: 'ทำไมในชีวิตจริง ตอนขึ้นรถที่ดับ จังหวะแรกจึงยากที่สุด?'

ใบงานเดี่ยวที่ 3: นักสืบปัญหาชุมชน (Community Friction Investigator)

สาระสำคัญและวัตถุประสงค์: เชื่อมโยงความรู้เรื่องแรงเสียดทานกับการสืบเสาะปัญหาจริงในบริบทท้องถิ่น ชุมชน และอุบัติเหตุบนท้องถนน

โครงสร้างเนื้อหาและกิจกรรม:

- ภารกิจนักสืบ: เลือกสำรวจ 1 จุดเสี่ยงในชุมชน (เช่น ทางโค้งหน้าโรงเรียน, ลานตากข้าวของเกษตรกร, สะพานข้ามคลองในฤดูฝน)

2. บันทึกข้อมูลสภาพผิวสัมผัส: ประเมินค่าความหยาบ/ลื่น (μ_s , μ_k) และปัจจัยแทรกซ้อน (น้ำ, โคลน, ทราย)
3. ออกแบบข้อเสนอแนะเชิงวิศวกรรม/ความปลอดภัย: เสนอนวัตกรรมหรือวิธีเพิ่มแรงเสียดทานเพื่อลดอุบัติเหตุในชุมชน

ใบงานเดี่ยวที่ 4: พิชิตโจทย์คำนวณสัมประสิทธิ์ความเสียดทานบนพื้นราบและพื้นเอียง

สาระสำคัญและวัตถุประสงค์: ยกย่องทักษะการคำนวณตามสูตร $f_{s,max} = \mu_s N$ และ $f_k = \mu_k N$ ในระดับชั้น ม.4

โครงสร้างเนื้อหาและกิจกรรม:

1. โจทย์ระดับพื้นฐาน: วัตถุมวล 10 kg บนพื้นราบ ดึงด้วยแรง 40 N วัตถุเริ่มเคลื่อนที่ จงหา μ_s
2. โจทย์ระดับประยุกต์: วัตถุถูกดึงด้วยแรงทำมุม 37 องศา กับแนวราบ จงหาค่า f_k
3. โจทย์พื้นเอียง: คำนวณมุมวิกฤต (Critical Angle) ที่ทำให้วัตถุเริ่มไถล $\tan\theta = \mu_s$

ใบงานเดี่ยวที่ 5: นวัตกรรมลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน (Friction Hack)

สาระสำคัญและวัตถุประสงค์: พัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

โครงสร้างเนื้อหาและกิจกรรม:

1. ให้นักเรียนเลือก 1 เทคโนโลยีที่ต้องการเพิ่มแรงเสียดทาน (เช่น ดอกยางรถยนต์, พื้นรองเท้าสตั๊ด, มือจับเครื่องมือเกษตร)
2. เลือก 1 เทคโนโลยีที่ต้องการลดแรงเสียดทาน (เช่น ลูกปืนแบริ่ง, สารหล่อลื่นเครื่องยนต์, สไลเดอร์สวนน้ำ)
3. วาดภาพร่าง Concept Design พร้อมอธิบายหลักการวิทยาศาสตร์กำกับ

ตอนที่ 2: ชุดใบงานกลุ่ม (Collaborative Worksheets) จำนวน 5 ใบงาน

ใบงานกลุ่มที่ 1: ผังมโนทัศน์ชุมชน (Community Concept Map: แรงเสียดทานรอบตัวเรา)

สาระสำคัญและวัตถุประสงค์: การระดมสมองและสังเคราะห์ความรู้เรื่องแรงเสียดทานที่เชื่อมโยงกับวิถีชีวิต ท้องถิ่น และเทคโนโลยี

โครงสร้างกิจกรรมกลุ่ม (สมาชิก 3-4 คน):

- บทบาท: ผู้นำกลุ่ม (Facilitator), ผู้บันทึก (Recorder), ผู้สืบค้น (Researcher), ผู้นำเสนอ (Presenter)
- ภารกิจ: ร่วมกันวาด Mind Map ขนาดใหญ่ แบ่งเป็น 4 กิ่งหลัก: 1) แรงเสียดทานในงานเกษตรกรรมท้องถิ่น, 2) แรงเสียดทานในการคมนาคมขนส่ง, 3) ผลเสียและความเสียหายที่เกิดจากแรงเสียดทาน, 4)

นวัตกรรมแก้ปัญหาแรงเสียดทานของชุมชน

ใบงานกลุ่มที่ 2: ปฏิบัติการทดลองหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของคู่ผิวสัมผัส 3 รูปแบบ

สาระสำคัญและวัตถุประสงค์: ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การควบคุมตัวแปร

และการทดลองเปรียบเทียบชนิดของผิวสัมผัส

โครงสร้างกิจกรรมกลุ่ม:

- ทดลองดึงถุงทรายบน 3 พื้นผิว: (1) ไม้-กระดานทราย, (2) ไม้-แผ่นพลาสติก, (3) ไม้-ผ้ากำมะหยี่
- บันทึกค่าแรง f_s, max และ f_k ของแต่ละคู่ผิวสัมผัส นำมาคำนวณเปรียบเทียบค่า μ
- สรุปผลว่าชนิดและความขรุขระของคู่ผิวสัมผัสส่งผลต่อสัมประสิทธิ์ความเสียดทานอย่างไร

ใบงานกลุ่มที่ 3: ถอดรหัสกราฟความสัมพันธ์และการลากเส้นเฉลี่ยที่ดีที่สุด (Best-fit Line)

สาระสำคัญและวัตถุประสงค์: ทักษะคณิตศาสตร์เชิงข้อมูล (Data Literacy) ในวิชาฟิสิกส์

การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนและการหาความชัน

โครงสร้างกิจกรรมกลุ่ม:

- สมาชิกแต่ละคนสลับกันทดลองดึงถุงทราย 1-4 ถุง ได้จุดข้อมูล 4 พิกัด
- ร่วมกันอภิปรายเพื่อลากเส้น Best-fit Line โดยเริ่มตรงที่จุดกำเนิด (0,0)
- เลือกพิกัดเพื่อคำนวณหาค่า Slope และอธิบายความหมายทางฟิสิกส์ นำภาพผลงานอัปโหลดขึ้น Padlet

ใบงานกลุ่มที่ 4: วิเคราะห์เจาะลึกเทคโนโลยียานยนต์ 'ระบบเบรก ABS vs ล้อล็อกตาย'

สาระสำคัญและวัตถุประสงค์: การแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมและการบูรณาการฟิสิกส์สู่ความปลอดภัยทางถนน

โครงสร้างกิจกรรมกลุ่ม:

- ศึกษาชุดข้อมูลการเบรกของรถยนต์ 2 กรณี: รถที่ไม่มีระบบ ABS (ล้อล็อกไกล f_k) vs รถที่มีระบบ ABS (ล้อไม่ล็อก หมุนตติงหวัะ f_s)
- คำนวณระยะทางในการหยุดรถ (Stopping Distance) จากสัมประสิทธิ์ความเสียดทานที่ต่างกัน
- สรุปข้อดีของการรักษาสภาพแรงเสียดทานสถิตต่อการควบคุมทิศทางพวงมาลัยและความปลอดภัย

ใบงานกลุ่มที่ 5: โครงการประดิษฐ์จำลองลดแรงเสียดทาน (Hovercraft หรือ Friction-Free Transport)

สาระสำคัญและวัตถุประสงค์: การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) และสะเต็มศึกษา (STEM Education)

โครงสร้างกิจกรรมกลุ่ม:

- ออกแบบและสร้างสิ่งประดิษฐ์จำลอง เช่น ยานโฮเวอร์คราฟต์จากแผ่นซีดีและลูกโป่ง หรือแบบจำลองล้อลูกปัดบนเบร้ง
- ทดสอบประสิทธิภาพการเคลื่อนที่และจับเวลาเปรียบเทียบก่อนและหลังใช้อุปกรณ์ลดแรงเสียดทาน
- นำเสนอผลการทดลองและแนวทางการขยายผลสู่ยานยนต์แห่งอนาคต

ตอนที่ 3: ข้อความคำสั่ง (AI Prompts) สำหรับสร้างภาพใบงานแนวตั้ง A4 ธีมเทคโนโลยี

คุณสามารถคัดลอก Prompt ด้านล่างนี้ไปวางในเครื่องมือสร้างภาพ AI (เช่น Midjourney, DALL-E 3, Imagen หรือ Bing Image Creator) เพื่อเรนเดอร์ใบงานขนาด A4 แนวตั้ง สไตล์ High-Tech กราฟิกคมชัด สวยงามทันสมัย:

1. Prompt สร้างภาพใบงานเดี่ยวที่ 3: นักสืบปัญหาชุมชน (A4 แนวตั้ง สไตล์เทคโนโลยี)

Professional educational worksheet layout design for high school physics, title: 'นักสืบปัญหาชุมชน (Community Friction Investigator)', A4 vertical portrait orientation, clean modern futuristic technology theme, subtle deep blue and bright cyan neon accents, organized modular grid layout with clear bordered sections, header area with Thai typography aesthetic and student name/class field, interactive forensic inspection infographic icons, friction coefficient symbol ' μ ' subtly integrated, community road curve and rural village hazards diagram, ample clean white writing space for student responses, dotted lines for notes, sharp high-resolution vector illustration style, ultra-clean UI, 8k --ar 1:1.414

2. Prompt สร้างภาพใบงานกลุ่มที่ 1: ผังมโนทัศน์ชุมชน (A4 แนวตั้ง สไตล์เทคโนโลยี)

Educational collaborative student worksheet poster design, title: 'ผังมโนทัศน์ชุมชน (Community Friction Concept Map)', A4 vertical portrait orientation, cyber-science and modern technology theme, luminous holographic network nodes, deep navy blue background with glowing teal and electric purple data lines, central glowing circular node representing 'แรงเสียดทานรอบตัวเรา', branching out into 4 structured hexagonal sub-nodes for agriculture, transportation, friction loss, and community innovations, designated team member roles section at the top, clear clean blank spaces inside nodes for student handwriting, high-tech graphic presentation style, crisp clean print-ready vector look, 8k --ar 1:1.414