

ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ (โครงการ TU-PINE)

1. ถ้ากำหนดให้ m และ $n \in \{100, 101, 102, \dots, 200\}$ และถ้า ห.ร.ม และ ค.ร.น. ของ m, n คือ 35 และ 525 ตามลำดับแล้ว ค่าของ $n - m$ เท่ากับเท่าใด

เฉลย ผลคูณของเลขสองจำนวน m และ $n =$ ห.ร.ม. \times ค.ร.น. $= 35 \times 525 = 18,375$ เนื่องจาก m และ n มีค่าได้ตั้งแต่ 100 \rightarrow 200 ดังนั้นจะได้ m และ n มีค่าเท่ากับ 105 และ 175 ตามลำดับ $\therefore n - m = 175 - 105 = 70 \rightarrow \rightarrow$

2. วัตถุก้อนหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร่งขณะเวลา t ใดๆเป็น $18t^2$ เมตร/วินาที² ถ้าในขณะเวลาที่เวลาเป็น $t = 1$ วินาที วัตถุนั้นมีความเร็วเท่ากับ 9 เมตร/วินาที และเคลื่อนที่ไปได้ระยะทาง 6.5 เมตร อยากทราบว่าเมื่อเวลาเป็น $t = 2$ วินาที วัตถุก้อนนั้นจะเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางเท่าไร

เฉลย จาก $a = dv/dt$ หรือ $v = \int dv = \int a dt = \int 18t^2 dt$
 $= 6t^3 + c$

ที่ $t = 1$ วินาที และ $v = 9$ เมตร/วินาที แทนค่าเข้าไปจะได้ $c = 3$

ดังนั้น สมการของความเร็ว $v = 6t^3 + 3$ และจาก $v = ds/dt$ หรือ $s = \int ds = \int v dt$

$$s = \int (6t^3 + 3) dt = \frac{6}{4}t^4 + 3t + c$$

ที่ $t = 1$ วินาที และ $s = 6.5$ เมตร แทนค่าเข้าไปจะได้ $c = 2$

ดังนั้น สมการของระยะทาง $s = \frac{3}{2}t^4 + 3t + 2$ และที่เวลา $t = 2$ วินาที จะได้ $s = 32$ เมตร \rightarrow

3. กำหนดให้ $f(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq 1 \\ 2x^3 + x, & x > 1 \end{cases}$ และให้ $f(x)$ เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องที่ $x = 1$ ถ้า $(f \circ g)'(1) = 33$

แล้ว ค่าของ $g'(1)$ เท่ากับเท่าใด

เฉลย เพราะว่า $f \circ g = f[g(x)] = f[2(g(x))^3 + g(x)]$ ดังนั้น $f'[g(x)] = 6(g(x))^2 g'(x) + g'(x)$

เนื่องจาก $f(x)$ ต่อเนื่องที่ $x = 1$ ดังนั้นจากสมการ $f(x)$ จะได้ $g(x) = 2x^3 + x$

$$\therefore f'[g(x)] = 6(2x^3 + x)^2 g'(x) + g'(x) = g'(x) [6(2x^3 + x)^2 + 1]$$

จากเงื่อนไข $(f \circ g)'(1) = 33 \therefore f'[g(1)] = 33 = g'(1) [6\{2(1)^3 + 1\}^2 + 1] = g'(1)[55]$

ดังนั้นค่าของ $g'(1) = 33/55 = 0.6 \rightarrow \rightarrow$

4. กำหนดให้ $a_n = \begin{cases} n & \text{เมื่อ } n \text{ เป็นเลขคี่} \\ 2n & \text{เมื่อ } n \text{ เป็นเลขคู่} \end{cases}$ จงหาค่าของ $\sum_{j=1}^{40} a_j$

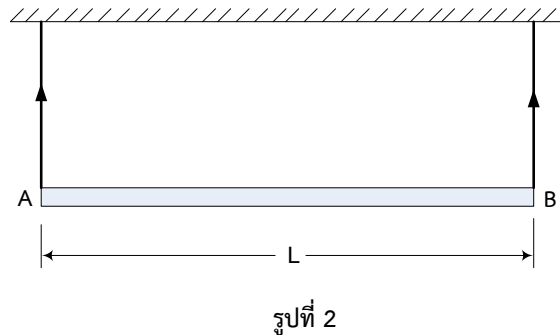
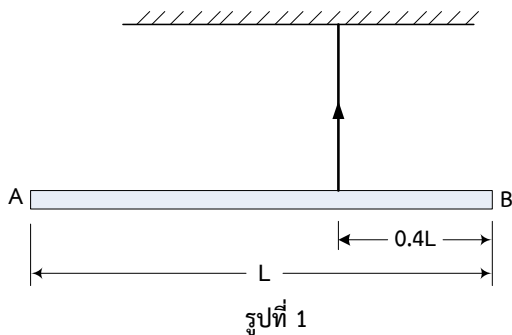
เฉลย ผลบวกจาก 1 \rightarrow 40 เมื่อ n เป็นเลขคี่คือ $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + 39$

และเมื่อ n เป็นเลขคู่คือ $4 + 8 + 12 + 16 + \dots + 80$

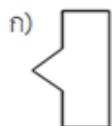
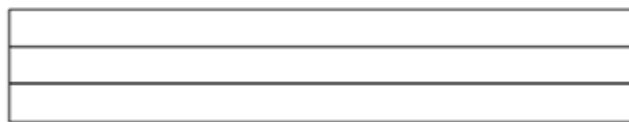
ดังนั้นผลรวมของ $\sum_{j=1}^{40} a_j = (39 + 1)(20/2) + (80 + 4)(20/2) = 1,240 \rightarrow \rightarrow$

ตัวอย่างข้อสอบความถนัดทางวิศวกรรม (โครงการ TU-PINE)

1. วัตถุก้อนหนึ่งมีมวล 30 กิโลกรัม โดยอยู่ห่างจากพื้นผิวโลกเป็นระยะทาง 25 เซนติเมตร วัตถุก้อนนี้มีพลังงานศักย์โน้มถ่วงกี่จูล (กำหนดให้ค่า $g = 10 \text{ m/s}^2$)
2. ประจุไฟฟ้า 2 ประจุอยู่ห่างกัน 0.5 เมตร โดยประจุไฟฟ้าตัวที่หนึ่งมีค่า $+4 \times 10^{-8}$ คูลอมบ์ ถ้ามีสนามไฟฟ้าเป็นศูนย์อยู่ระหว่างประจุทั้งสองนี้ และอยู่ห่างจากประจุ $+4 \times 10^{-8}$ คูลอมบ์ เท่ากับ 0.2 เมตรแล้ว ประจุไฟฟ้าตัวที่สองจะมีค่ากี่คูลอมบ์
3. แท่งโลหะความยาว L มีมวล m ถ้าแขวนด้วยเส้นลวดเพียงเส้นเดียว ณ จุดที่อยู่ห่างจากปลายทางด้าน B ของแท่งโลหะเท่ากับ $0.4L$ ดังรูปที่ 1 แล้ว จะทำให้แท่งโลหะนั้นตั้งอยู่ในแนวราบพอดี ถ้าหากนำแท่งโลหะนี้มาแขวนโดยผูกปลายแต่ละข้างด้วยเส้นลวดขนาดเดียวกัน ดังรูปที่ 2 แรงดึงระหว่างลวด A ต่อ ลวด B ($T_A : T_B$) คิดเป็นอัตราส่วนเท่าใด



4. รถยนต์คันหนึ่งจอดนิ่งอยู่ที่จุด $A = 0$ เมื่อคนขับเหยียบคันเร่ง รถคันนี้เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 3 m/s^2 เป็นระยะเวลา 10 วินาที จากนั้นจึงขับรถด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะเวลา 5 วินาที แล้วจึงเริ่มเหยียบเบรกด้วยความหน่วง 6 m/s^2 จนกระทั่งรถหยุดนิ่ง ให้หาว่ารถจะหยุดนิ่งที่ตำแหน่งห่างจากจุด A เท่ากับเท่าใด
5. กำหนดรูปด้านข้างของแท่งโลหะที่มีหน้าตัดเหมือนกันตลอดแนวทั้งแท่ง ดังรูป ข้อใดที่ไม่ใช่รูปหน้าตัดของโลหะแท่งนี้



จ) ไม่มีตัวเลือกใดถูกต้อง

เฉลย 1) 75 J 2) 9×10^{-8} 3) 2 : 3 4) 375 m 5) ก)

เนื้อหาที่ใช้ออกข้อสอบ

วิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

- เรขาคณิตวิเคราะห์ - เส้นตรง และภาคตัดกรวย
- เมตริกซ์ - ดีเทอร์มิแนนต์ และระบบสมการ
- เวกเตอร์ และลอคการิทึม
- จำนวนเชิงซ้อน
- ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น
- สมการพหุนาม และทฤษฎีบททวินาม
- ตรรกศาสตร์
- เซต และตรรกศาสตร์
- ระบบจำนวน และอสมการ
- *Linear Programming*
- สถิติเบื้องต้น - การวัดค่ากลาง การวัดตำแหน่งข้อมูล การวัดการกระจายของข้อมูล การแจกแจงแบบโค้งปกติมาตรฐาน
- ความน่าจะเป็น การเรียงสับเปลี่ยน การจัดหมวดหมู่
- ลำดับ และอนุกรม และลำดับอนันต์
- ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน
- ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น (ครม. หรม. การหารเหลือเศษ)
- ทฤษฎีเศษเหลือ
- แคลคูลัสเบื้องต้น ลิมิต และความต่อเนื่องของกราฟ
- อนุพันธ์
- การหาค่ามากที่สุด และค่าต่ำสุด
- อินทิเกรต

วิชาความถนัดทางวิศวกรรม ประกอบด้วย

- ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแส - กฎของโอห์ม ความต้านทาน และสภาพต้านทาน
- แม่เหล็กไฟฟ้า
- การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง
- การชนและ โมเมนตัม
- โปรงเจคไทล์
- การเคลื่อนที่เป็นวงกลม
- สมบัติเชิงกลของสสาร
- ความร้อน
- สมบัติเชิงกลของก๊าซ และทฤษฎีจลน์ (*Thermodynamics*)
- องค์ประกอบของคลื่น และคุณสมบัติของคลื่น
- เสียง และการได้ยิน - บีตส์ และการสั่นพ้อง
- แสง และคุณสมบัติของแสง
- การเคลื่อนที่แบบ ซิมเปิลฮาร์โมนิค
- สมบัติของสสาร - ความดันของเหลว ความดันอากาศ แรงลอยตัว สมการแบร์นูลี ความเค้น ความเครียด
- ความถนัดทางเขาวัวปัญญา
- แรงและสมดุขของแรง
- สมดุลกล - สมดุลสถิต และสมดุลจลน์
- งาน กำลังงาน และกฎอนุรักษ์พลังงาน
- ความถนัดทางเขาวัวปัญญา และ Drawings