

15.1 อัตราการเปลี่ยนแปลง

15.2 อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ y เทียบกับ x ในช่วง x ถึง $x+h$

คือ
$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

15.3 กำหนดฟังก์ชันเป็น $y=4x^2 - 1$ จงหาอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ y เทียบกับ x เมื่อ

- ก. x เปลี่ยนจาก 3 ไปเป็น 5
- ข. x เปลี่ยนจาก 3 ไปเป็น 3.01

15.4 กำหนดให้ $y=x^3+1$ อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ y เทียบกับ x ในช่วงที่ x เปลี่ยนจาก 2 ไปเป็น 4 มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.5 กำหนดฟังก์ชันเป็น $f(x) = x^3-2x^2-x+1$ อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ y เทียบกับ x เมื่อ x เปลี่ยนจาก 1 ไปเป็น -3 มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.6 กำหนด $y = f(x) = \frac{1}{1+x^2}$ อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ y เทียบกับ x ในช่วง $[-1,2]$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.7 กำหนด $f(x) = -\frac{3}{x}$ อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ f ในช่วง x ถึง $x+h$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.8 กำหนดให้ $g(x) = 2 - \frac{1}{x+1}$ อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ g ในช่วง x ถึง $x+h$ คือเท่าใด

15.9 กำหนดให้ $f(x) = \sqrt{x} - \frac{1}{2}$ อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ $f(x)$ เทียบกับ x ในช่วง $x = a$ ถึง $x = a+h$ เท่ากับเท่าใด

15.10 กำหนดให้ $y = f(x) = 2x^2 - 3x + 2$ และ อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ y เทียบกับ x ในช่วง $x = a$ ถึง $x = 3$ มีค่าเท่ากับ 5 แล้ว จงหาค่าของ a

15.11 กำหนดฟังก์ชัน $y = f(x)$ และ $f(1) = 0$, $f(3) = 8$ ถ้าอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ y เทียบกับ x ในช่วง $x = 3$ ถึง $x = 5$ มีค่าเป็น 8 แล้ว อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ y เทียบกับ x ในช่วง $x = 1$ ถึง $x = 5$ จะมีค่าเท่ากับเท่าใด

15.12 กำหนด $y = f(x)$ และ $f(2) = 5$; $f(3) = 10$ ถ้าอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ y เทียบกับ x ในช่วง $x = 3$ ถึง $x = 7$ มีค่าเป็น 11 แล้วอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ y เทียบกับ x ในช่วง $x = 2$ ถึง $x = 7$ เท่ากับเท่าใด

15.13 อัตราการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเทียบกับความยาวของด้าน เมื่อด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเปลี่ยนจาก 5 นิ้วไปเป็น 8 นิ้ว มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.14 รถขุดดินคันหนึ่ง ขุดดินได้ v ลูกบาศก์เมตร เมื่อเวลาผ่านไป t นาที ถ้ารถคันนี้ขุดดินเป็นไปตามกฎ $v = 10t - \frac{t^2}{5}$ อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของปริมาตรดินที่ขุดได้เทียบกับเวลาในช่วง นาทีที่ 5 ถึงนาทีที่ 10 คือ

15.15 จงหาอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ h เทียบกับ r เมื่อ r เปลี่ยนจาก 3 นิ้วไปเป็น 5 นิ้ว กำหนดให้ปริมาตรรูปทรงกระบอก $= \pi r^2 h = 200$ ลูกบาศก์นิ้ว

15.16 ให้ $y = f(x)$ อัตราการเปลี่ยนแปลงของ y เทียบกับ x ขณะ x มีค่าใด ๆ คือ $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$

15.17 กำหนด $y = f(x) = 4x^2 + 3$ จงหา
(ก) อัตราการเปลี่ยนแปลง y เทียบกับ x ขณะ x มีค่าใด ๆ

(ข) อัตราการเปลี่ยนแปลง y เทียบกับ x ขณะ $x=3$

15.18 กำหนด $f(x) = \sqrt{x}$ จงหา อัตราการเปลี่ยนแปลง y เทียบกับ x ขณะที่ x มีค่าเท่ากับ 4

15.19 กำหนด $f(x) = \frac{1}{1-2x}$ จงหาอัตราการเปลี่ยนแปลงขณะที่ x มีค่าใด ๆ

15.20 อนุพันธ์ของฟังก์ชัน Derivative

15.21

$f'(x) = y' = \frac{dy}{dx} = \frac{d}{dx} f(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$
= อัตราการเปลี่ยนแปลง
ของ y เทียบกับ x ขณะที่ x มีค่าใด ๆ

(ก) $f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$
= อนุพันธ์ของฟังก์ชัน f ที่ a
= อัตราการเปลี่ยนแปลงของ y เทียบกับ x
ขณะที่ $x=a$

(ข) อัตราการเปลี่ยนแปลงของ ความชัน ของเส้น
โค้ง ณ จุด $(x, y) = \frac{dm}{dx}$

(ค) อัตราการเปลี่ยนแปลงของ อนุพันธ์ ของ
ฟังก์ชัน f เทียบกับ x ขณะที่ x มีค่าใด ๆ = $f''(x) =$
อนุพันธ์อันดับ 2

(ง) อัตราการเปลี่ยนแปลงของ ระยะทาง (s)
เทียบกับเวลา t ใด ๆ = $\frac{ds}{dt} = v$

(จ) อัตราการเปลี่ยนแปลงของ ความเร็ว (v)
เทียบกับเวลา t ใด ๆ = $\frac{dv}{dt} = a$

15.22 การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตร

15.23 ถ้า $y = f(x) = c$ เมื่อ c เป็นค่าคงตัวแล้ว

$$\frac{dy}{dx} = f'(x) = \frac{d}{dx}(c) = 0$$

15.24 $y = 5$ แล้ว $\frac{dy}{dx} =$

$$y = -8 \text{ แล้ว } \frac{dy}{dx} =$$

$$f(x) = 4\pi \text{ แล้ว } f'(x) =$$

15.25 ถ้า $y = x$ แล้ว

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dx}{dx} = 1$$

15.26 $y = t$ แล้ว $\frac{dy}{dt} = \frac{dt}{dt} = 1$

$$y = s \text{ แล้ว } \frac{dy}{ds} = \frac{ds}{ds} = 1$$

15.27 ถ้า $y = x^n$ เมื่อ n เป็นจำนวนจริง แล้ว

$$\frac{dy}{dx} = \frac{d}{dx}(x^n) = nx^{n-1}$$

15.28 กำหนด $y = x^3$ จงหา $\frac{dy}{dx}$

15.29 กำหนด $f(x) = x^{\frac{2}{3}}$ จงหา $f'(x)$

15.30 กำหนด $f(x) = \frac{1}{x^4}$ จงหา $f'(x)$

15.31 ถ้า $y = f(x) + g(x)$ แล้ว

$$\frac{dy}{dx} = \frac{d}{dx}f(x) + \frac{d}{dx}g(x)$$

15.32 กำหนด $f(x) = x^3 + x^2$ จงหา $f'(x)$

15.33 ถ้า $y = f(x) - g(x)$ แล้ว

$$\frac{dy}{dx} = \frac{d}{dx}f(x) - \frac{d}{dx}g(x)$$

15.34 กำหนด $y = x^5 - 5$ จงหา $\frac{dy}{dx}$

15.35 กำหนด $y = x^3 + x^2 + x^{\frac{1}{2}} - 5$ จงหา $\frac{dy}{dx}$

15.36 ถ้า $y = c \cdot f(x)$ เมื่อ c เป็นค่าคงตัว แล้ว

$$\frac{dy}{dx} = c \frac{d}{dx}f(x)$$

15.37 กำหนด $y = 3x^4 + 5x^2$ จงหา $\frac{dy}{dx}$

15.38 ถ้า $u = f(x)$ และ n เป็นจำนวนจริงใด ๆ แล้ว

$$\frac{d}{dx} u^n = n \cdot u^{n-1} \cdot \frac{d}{dx}(u)$$

15.39 กำหนด $y = (x^2 + 4)^2$ จงหา $\frac{dy}{dx}$

15.40 กำหนด $f(x) = (x^3 - 2)^{10}$ จงหา $f'(x)$

15.41 ถ้า $u = f(x)$ และ $v = g(x)$ แล้ว

$$\frac{d}{dx}(u \cdot v) = v \frac{d}{dx}(u) + u \frac{d}{dx}(v)$$

15.42 กำหนด $f(x) = (x^2+1)(x^3+x-4)$
จงหา $f'(x)$

15.43 ถ้า $u = f(x)$ และ $v = g(x)$ และ $v \neq 0$ แล้ว

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{u}{v} \right) = \frac{v \frac{d}{dx}(u) - u \frac{d}{dx}(v)}{v^2}$$

15.44 กำหนด $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x + 2}$ จงหา $f'(x)$

15.45 ถ้า $u = f(x)$ และ $y = g(u)$ แล้ว

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$$

15.46 ถ้า $y = t^2 - 3$ และ $x = 2t + 1$ จงหา $\frac{dy}{dx}$

15.47 กำหนด $f(x) = (x-1)(x+2)(x-3)$ จงพิจารณาว่าคำตอบใดถูกต้อง

1. $f'(x) = x^3 - 2x^2 - 5x + 6$
2. $f'(x) = 3x^2 - 4x - 5$
3. $f'(x) = x^2 + 2x - 5$
4. $f'(x) = 3x^2 - 8x + 7$

15.48 จงหาค่าอนุพันธ์ของ $\ln \sqrt{x^3 e^{x^2}}$ ถ้า
อนุพันธ์ของ $\ln x$ เป็น $\frac{1}{x}$

15.49 กำหนดให้ $f(x) = \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}}$
จงหา $f'(x)$

15.50 ฟังก์ชันต่อไปนี้ข้อใดที่มีอนุพันธ์

$\frac{d}{dx} f(x)$ ที่จุด $x=-1$ แตกต่างจากอนุพันธ์ของ

ฟังก์ชันในข้ออื่น ๆ ที่จุดเดียวกัน

1. $f(x) = 2x^4 - 4x^2$

2. $f(x) = x(x+1)^2$

3. $f(x) = x^2 + \frac{1}{x^2}$

4. $f(x) = x + \frac{1}{x}$

5. $f(x) = (x+1)(x+2)$

15.51 กำหนดให้ $f(x) = (3x-2)^2 + \frac{4}{\sqrt{x}}$

$f'(x^2) - f'(1)$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.52 กำหนดให้ฟังก์ชัน

$f(x) = \frac{3x^{\frac{7}{3}} - 12x^{\frac{5}{3}} - 24x^{\frac{4}{3}}}{x^2}$ ค่าของ

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ เมื่อ $x = 8$ เท่ากับเท่าใด

15.53 กำหนด $f(x) = (x-3)|x-3|$ จงหาค่า
ของ $f'(1)$

15.54 กำหนด $f(x) = x|x|$ ค่าของ $f'(2) + f'(3)$
เป็นเท่าใด

15.55 กำหนด $f(x) = (|x| - |x-1|)^2$
และ $g(x) = x^3|x-1|$

จงหาค่าของ $f'(3) + g'(-2)$

15.56 กำหนดให้ $f(x) = \sqrt{x}$ แล้วจงพิจารณา
ข้อความต่อไปนี้

ก. $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(4+h) - f(4)}{h} = \frac{1}{4}$

ข. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{x - 4} = \frac{1}{4}$

ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

1. ข้อ ก. ถูกข้อเดียว
2. ข้อ ข. ถูกข้อเดียว
3. ข้อ ก. และข้อ ข. ถูก
4. ข้อ ก. และข้อ ข. ผิด

15.57 กำหนดให้ $f(x) = x|x|$ แล้ว ค่าของ

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{f(x) - f(0)}{x} \right]$$

15.58 ถ้า $f(x) = \frac{x}{x+1}$ แล้ว $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1}$

มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.59 กำหนด $f(x) = (x+1)^3(x-2)$ ถ้า $g(x)$
เป็นอนุพันธ์ของ $f(x)$ และ $h(x)$ เป็นอนุพันธ์ของ
 $g(x)$ แล้ว จงหาอนุพันธ์ของ $h(x)$

15.60 ถ้า $y = t^2 + 2$ และ $x = 3t + 4$ แล้ว

ค่า $\frac{dy}{dx}$ เท่ากับเท่าใด

15.61 กำหนด $f(x) = 3x + 1$ และ $g(x) = x^2$
และ $h(x) = (g \circ f)(x)$ แล้ว ค่าของ $\frac{d}{dx}(h(x))$

คือเท่าใด

15.62 กำหนดให้ $f(x) = \frac{3x+1}{2x-1}$ และ $g(x)$

$= \sqrt{3x^2 + 1}$ อนุพันธ์ของ $[f(x) + g(x)]$ ที่ $x=1$
เท่ากับเท่าใด

15.63 กำหนดให้ $f(x) = \sqrt[3]{(x-1)^2}$ แล้ว ค่าของ $f'(1)$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.64 กำหนด $f(x) = x h(x)$ และ $h(0)=2$, $h'(0)=1$ แล้ว ค่าของ $f'(0)$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.65 กำหนด $f(x-1) = x^2+3x+2$ แล้วค่าของ $f'(-2)$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.66 กำหนด $f(x) = \frac{x^2+1}{x}$ แล้ว ค่าของ $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f'(2+h) - f'(2)}{h}$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.67 กำหนด $f(x) = (3-2x)^4$ ค่าของ $f''(1)$ เท่ากับเท่าใด

15.68 ถ้า $f(x) = \ln(2^{5x} \cdot 3^{4x^2})$ แล้ว $f'(1) - f''(1)$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.69 กำหนด $x^2+y^2 = 4$ จงหา $\frac{dy}{dx}$

15.70 กำหนด $xy+x-2y-1=0$ จงหา y'

15.71 จงหา y' ที่จุด $(2, 1)$ บนสมการ $x^2-y^2-x=1$

15.72 จงหา y' ที่จุด $(1, 1)$ บน $x^3+y^3=2$

15.73 ความชันของเส้นโค้ง

15.74 ถ้า $y = f(x)$ เป็นสมการของเส้นโค้ง แล้ว

(1) ความชันของเส้นโค้งที่จุด (x, y) ใด ๆ

$$= m = \frac{dy}{dx} = f'(x)$$

(2) ความชันของเส้นโค้ง = ความชันของเส้นสัมผัสที่จุดสัมผัส $= f'(ax)$

หมายเหตุ

(ก) ความชันของเส้นโค้งที่จุด $(a, b) = f'(a)$

(ข) ความชันของเส้นโค้งที่จุด ซึ่งมีค่า $x=a$ คือ $f'(a)$

(1) ถ้าเส้นตรง L ผ่านจุด (x_1, y_1) และมีความชันเท่ากับ m แล้ว สมการของเส้นตรง L คือ

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

(2) (ก) ถ้าเส้นตรงมีสมการเป็น $y = \blacksquare x + \triangle$ แล้ว ความชัน $= M = \blacksquare$

(ข) ถ้าเส้นตรงมีสมการเป็น $Ax + By + C = 0$ แล้ว ความชัน $= M = -\frac{A}{B}$

(ค) เส้นตรงที่เอียงทำมุมแหลมกับแกน x ด้านบวก จะมีความชันเป็นบวก

เส้นตรงที่เอียงทำมุมป้านกับแกน x ด้านบวก จะมีความชันเป็นลบ

เส้นตรงที่ขนานกับแกน x จะมีความชันเป็นศูนย์

เส้นตรงที่ขนานกับแกน y ค่าของความชันหาไม่ได้

(3) ถ้า m_1 เป็นความชันของเส้นตรง L_1

m_2 เป็นความชันของเส้นตรง L_2 แล้ว

(ก) L_1 ขนานกับ L_2 ก็ต่อเมื่อ $m_1 = m_2$

(ข) L_1 ตั้งฉากกับ L_2 ก็ต่อเมื่อ $m_1 m_2 = -1$

15.75 กำหนดเส้นโค้งหนึ่งมีสมการเป็น

$y = x^2 + 2x + 3$ ค่าความชันของเส้นโค้ง ที่จุด

$(1, 6)$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.76 เส้นสัมผัส ที่สัมผัสกับเส้นโค้ง

$y = -x^2 + x - 1$ ที่จุด $(-1, -3)$ มีความชันเท่ากับ

เท่าใด

15.77 เส้นโค้งต่อไปนี้ เส้นใดที่มีเส้นสัมผัสที่จุด $x=2$ ไม่ขนานกับเส้นตรง $x+y = 2$

1. $2y = (x - 3)^2$

2. $y = 2 + \frac{4}{x}$

3. $y = (x + 2)(x - 7)$

4. $y = (1 - x)(1 + 6x)$

15.78 ให้ m_1 และ m_2 เป็นความชันของเส้นสัมผัสของกราฟ $y = 2x^2 - 8x + 5$ ที่จุดที่กราฟนี้ติดกับเส้นตรง $y + 9x = 6$ แล้ว ค่าของ $m_1 + m_2$ จะเท่ากับเท่าใด

15.79 จุดบนเส้นโค้ง $y = x^2 - 3x - 4$ ที่มีความชันของเส้นสัมผัสเท่ากับ 1 คือ

15.80 จงหาจุดบนเส้นโค้ง $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 20$ ซึ่งเส้นสัมผัส ณ จุดนั้นขนานกับแกน x

15.81 เส้นโค้งหนึ่งมีสมการเป็น $y = \frac{x^2 + 2}{x}$

เส้นสัมผัสที่มีสมการเป็น $x - 2y + 4 = 0$ จะสัมผัสกับเส้นโค้งดังกล่าวที่จุดใดต่อไปนี้

15.82 กำหนดเส้นโค้งพาราโบลาเป็น $y = x^2 - 2x + 1$ จุดยอดของพาราโบลาคือจุดใด

15.83 ถ้า (x_0, y_0) เป็นจุดบนเส้นโค้ง $y = x^2 + 1$ และเส้นสัมผัสที่จุด (x_0, y_0) นี้ขนานกับเส้นตรง $y = 6x + 8$ จงหาว่า $x_0 + y_0$ มีค่าเท่าใด

15.84 กำหนดเส้นโค้ง $xy = 2$ สมการของเส้นตรง ซึ่งสัมผัสเส้นโค้งนี้ที่จุด $(-1, -2)$ คือ

15.85 กำหนด $f(x) = \frac{2x^{\frac{3}{2}} - 2x^3 + 3x^2 - 1}{x^2}$

จงหาความชันของเส้นสัมผัสที่จุด $(1, 2)$ และสมการของเส้นตรงที่ตั้งฉากกับเส้นสัมผัสนั้นที่จุด $(1, 2)$

1. ความชัน 1 และสมการเป็น $y = -x + 3$
2. ความชัน -1 และสมการเป็น $y = x - 1$
3. ความชัน -5 และสมการเป็น $y = \frac{1}{5}x + \frac{9}{5}$
4. ความชัน -1 และสมการเป็น $y = x + 1$

15.86 สมการของเส้นตรงที่สัมผัสเส้นโค้ง $y = x^3 - x + 1$ และตั้งฉากกับเส้นตรง $2x + 4y - 5 = 0$ คือสมการในข้อใด

1. $2x - y + 1 = 0$, $2x - y - 3 = 0$
2. $4x - 2y - 1 = 0$, $4x - 2y + 3 = 0$
3. $2x - y - 1 = 0$, $2x - y - 3 = 0$
4. $2x - y - 1 = 0$, $2x - y + 3 = 0$

15.87 เส้นตรงเส้นหนึ่งสัมผัสเส้นโค้งที่ $y = x^3 - 6x^2 - 15x$ ที่จุด $(0, 0)$ เส้นสัมผัสดังกล่าวจะไปตัดเส้นโค้งอีก 1 จุดที่จุด (a, b) จงหาว่า $a + b$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.88 เส้นโค้ง $y = ax^2 + bx + c$ ผ่านจุด $(1, 2)$ และเส้นสัมผัสกับเส้นตรง $y = x$ ที่จุดเริ่มต้น แล้วค่าของ $a - b - c$ คือ

15.89 กำหนดให้ L เป็นเส้นตรงที่มีความชันเท่ากับ 2 และเส้นตรง L สัมผัสกับเส้นโค้ง $y = x^2 + 2$ ถ้า (a, b) เป็นจุดบนเส้นตรง L ที่อยู่ใกล้จุดกำเนิดมากที่สุดแล้ว $a + b$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.90 กำหนด $f(x) = x^2 + ax + b$ ค่าของ a และ b ที่ทำให้เส้นตรง $y = 2x$ สัมผัสกับกราฟของ f ที่จุด $(2, 4)$ คือ

15.91 จงหาสมการเส้นสัมผัส ที่สัมผัสกับเส้นโค้ง $(y - x)^2 = 2x + 4$ ที่จุด $(6, 2)$

15.92 ฟังก์ชันเพิ่ม และ ฟังก์ชันลด
Increasing Function and Decreasing Function

15.93 กำหนดให้ f เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องบนช่วง s ใด ๆ

1. ถ้า $f'(x) > 0$ สำหรับทุก x ในช่วง s แล้ว f เป็นฟังก์ชันเพิ่ม บนช่วง s
2. ถ้า $f'(x) < 0$ สำหรับทุก x ในช่วง s แล้ว f เป็นฟังก์ชันลด บนช่วง s

15.94 กำหนดฟังก์ชัน $f(x) = x^3 + 2x^2 - 4x + 7$
จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ฟังก์ชันเพิ่ม เมื่อ x อยู่ในช่วงใด
2. ฟังก์ชันลด เมื่อ x อยู่ในช่วงใด
3. ที่จุด $x = -1$ ฟังก์ชันกำลังเพิ่มหรือลด
4. ที่จุด $(1, 6)$ ฟังก์ชันเพิ่มหรือลด

15.95 กำหนดเส้นโค้งมีสมการเป็น

$$f(x) = \frac{1}{4}x^4 - 4x^3 + 16x^2 \text{ แล้ว}$$

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงหาค่า x ที่ทำให้ f เป็นฟังก์ชันเพิ่ม
2. จงหาค่า x ที่ทำให้ f เป็นฟังก์ชันลด
3. ณ จุด $(2, 36)$ ฟังก์ชันเพิ่มหรือลด

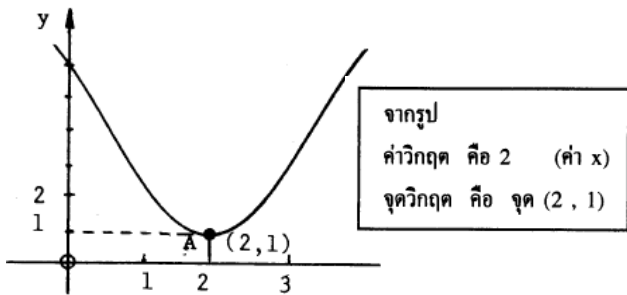
15.96 กำหนด $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 1$

ถ้า $f(x)$ มีค่าลดลงบนช่วง (a, b) แล้วค่าของ $a + b$ คือเท่าใด

15.97 ค่าสูงสุดสัมพัทธ์ และ ค่าต่ำสุดสัมพัทธ์
Relative maximum and Relative minimum

15.98 ค่าวิกฤต ก็คือ ค่าของ x ที่ทำให้จุดบน
เส้นโค้งมีค่าความชัน = 0 หรือ คือ ค่า x ที่ทำให้
 $f'(x) = 0$

กำหนด $f(x) = x^2 - 4x + 5$ ซึ่งเขียนกราฟได้
ดังนี้



15.99 กำหนด $f(x) = x^3 - 3x + 1$ จงหาค่าวิกฤต
และจุดวิกฤตของฟังก์ชัน

15.100 การหาค่าสูงสุดสัมพัทธ์และค่าต่ำสุด
สัมพัทธ์

15.101 (1) หา $f'(x)$

(2) ให้ $f'(x) = 0$ แล้วแก้สมการหาค่า x
(ค่านี้เรียกว่าค่าวิกฤต ซึ่งค่า x นี้จะก่อให้เกิด
ค่าสูงสุดสัมพัทธ์หรือต่ำสุดสัมพัทธ์หรือเป็นจุด
เปลี่ยนเว้า) สมมติว่าได้ $x = a$

(3) นำค่าที่อยู่ใกล้ ๆ a ทั้งทางซ้ายและ
ขวา (ค่าที่ต่ำกว่า a และมากกว่า a เล็กน้อย) ไป
แทนที่ x ในสมการ $f'(x)$ ตามลำดับ ถ้าผลการ
แทนค่าได้

3.1 ค่า $f'(x)$ เป็น + และ - ตามลำดับ
แล้วฟังก์ชันมีค่าสูงสุดสัมพัทธ์

3.2 ค่า $f'(x)$ เป็น - และ + ตามลำดับ
แล้วฟังก์ชันมีค่าต่ำสุดสัมพัทธ์

3.3 ค่า $f'(x)$ เป็น + และ + หรือ -
และ - ตามลำดับแล้ว ฟังก์ชันไม่มีค่าสูงสุดหรือ
ต่ำสุดสัมพัทธ์

15.102 กำหนดเส้นโค้งมีสมการเป็น

$y = x^3 - 3x + 4$ ค่าสูงสุดสัมพัทธ์และค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชันเป็นเท่าใด

15.103 กำหนดเส้นโค้งมีสมการเป็น

$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$ จงหาค่าสูงสุดสัมพัทธ์และค่าต่ำสุดสัมพัทธ์

15.104 จงหาค่าสูงสุดสัมพัทธ์และค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชัน $f(x) = x^3 - 9x^2 + 24x - 7$

15.105 การหาค่าสูงสุดสัมพัทธ์และค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ โดยใช้อนุพันธ์อันดับที่สอง มีขั้นตอนในการทำดังนี้

(1) หา $f'(x)$

(2) ให้ $f''(x) = 0$ แล้วแก้สมการหาค่า x สมมติว่าได้ $x = a$

(3) หา $f''(a)$

(4) นำ "a" แทน x ใน $f''(x)$ ถ้า

4.1 ค่า $f''(a)$ มีค่าเป็น $-$ แล้ว ฟังก์ชันมีค่าสูงสุดสัมพัทธ์

4.2 ค่า $f''(a)$ มีค่าเป็น $+$ แล้ว ฟังก์ชันมีค่าต่ำสุดสัมพัทธ์

4.3 ค่า $f''(a)$ มีค่าเป็น 0 แล้ว ยังสรุปไม่ได้ว่าฟังก์ชันมีค่าเป็นเช่นไร หากเกิดกรณีเช่นนี้ต้องหวนกลับไปใช้การทดสอบโดยอนุพันธ์อันดับหนึ่ง

(5) ค่าสูงสุดหรือต่ำสุดสัมพัทธ์ คือ ค่าของ $f(a)$ นั่นเอง และจุดสูงสุดสัมพัทธ์ หรือ จุดต่ำสุดสัมพัทธ์มีพิกัดเป็น $(a, f(a))$

15.106 กำหนดเส้นโค้งมีสมการเป็น

$y = x^3 - 3x + 4$ จงหาค่าสูงสุดและต่ำสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชัน

15.107 กำหนดเส้นโค้งมีสมการเป็น

$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$ จงหาค่าสูงสุดสัมพัทธ์และค่าต่ำสุดสัมพัทธ์

15.108 ค่าสูงสุดสัมบูรณ์ และ ค่าต่ำสุดสัมบูรณ์

15.109 ถ้า f เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องบนช่วงปิด $[a, b]$ แล้ว จะมีขั้นตอนในการหาค่าสูงสุดสัมบูรณ์ และค่าต่ำสุดสัมบูรณ์ ดังนี้

(1) หาค่าสูงสุดสัมพัทธ์ของ f ทุกค่า

(2) หาค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ของ f ทุกค่า

(3) หาค่าของ f ที่จุดปลายช่วงปิด กล่าวคือ หา $f(a)$ และ $f(b)$

(4) ค่ามากที่สุดของค่าในข้อ (1) และข้อ (3) คือ ค่าสูงสุดสัมบูรณ์
ค่าต่ำที่สุดของค่าในข้อ (2) และข้อ (3) คือ ค่าต่ำสุดสัมบูรณ์

15.110 กำหนด $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 1$ เมื่อ $0 \leq x \leq 5$ จงหาค่าสูงสุดสัมบูรณ์และค่าต่ำสุดสัมบูรณ์

15.111 กำหนด $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$ เมื่อ $x \in [0, 4]$ จงหาค่าสูงสุดสัมบูรณ์และค่าต่ำสุดสัมบูรณ์

15.112 กำหนดสมการเส้นโค้งเป็น $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 8$ ถ้า a และ b เป็นค่าสูงสุดสัมพัทธ์และค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ตามลำดับแล้วค่าของ $a + b$ เท่ากับเท่าใด

15.113 กำหนดฟังก์ชันเป็น $f(x) = 15 + 9x - 3x^2 - x^3$ ผลบวกของค่าสูงสุดสัมพัทธ์และค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.114 ถ้า a และ b เป็นค่าสูงสุดสัมพัทธ์และค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชัน $f(x) = x^4 - 8x^3 + 22x^2 - 24x + 12$ แล้วค่าของ ab คือเท่าใด

15.115 กำหนดให้ $f(x) = 6x^{\frac{4}{3}} + 3x^{\frac{1}{3}}$ ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

1. f มีค่าต่ำสุดสัมพัทธ์เท่ากับ 0 เมื่อ $x = 0$
2. f มีค่าสูงสุดสัมพัทธ์เท่ากับ 0 เมื่อ $x = 0$
3. f มีค่าต่ำสุดสัมพัทธ์เท่ากับ $-\frac{8}{9}$ เมื่อ $x = -\frac{1}{8}$
4. f มีค่าสูงสุดสัมพัทธ์เท่ากับ $-\frac{8}{9}$ เมื่อ $x = -\frac{1}{8}$

15.116 กำหนด $y = 10 + 12x - 3x^2 - 2x^3$
ข้อที่ถูกต้องคือข้อใด

1. จุด $(1, 17)$ ให้ค่าสูงสุดสัมพัทธ์
2. จุด $(-2, -10)$ ให้ค่าสูงสุดสัมพัทธ์
3. จุด $(1, 17)$ ให้ค่าต่ำสุดสัมพัทธ์
4. จุด $(-1, -17)$ ให้ค่าต่ำสุดสัมพัทธ์

15.117 กำหนดฟังก์ชัน $f(x) = \sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}$

ข้อความใดต่อไปนี้เป็นจริง

1. $f(x)$ มีค่าสูงสุดสัมพัทธ์
2. $f(x)$ มีค่าต่ำสุดสัมพัทธ์
3. $f(x)$ มีค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดสัมพัทธ์
4. $f(x)$ ไม่มีค่าสูงสุดและไม่มีค่าต่ำสุดสัมพัทธ์

15.118 ถ้า $f(x) = (2-x)^2 + (3-x)^2 + (k-x)^2$
ฟังก์ชัน $f(x)$ มีค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ที่ $x = 2$ แล้ว
จงหาค่าของ k

15.119 ถ้าเส้นโค้งมีสมการเป็น
 $y = x^3 - 3x^2 + 9x + k$ มีค่าสูงสุดสัมพัทธ์เท่ากับ 20
แล้ว จงหาค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ของเส้นโค้งนี้

15.120 ให้ $f(x) = 3x - 10$ และ
 $h(x) = (f \circ g)(x) = ax^2 + bx + c$ ถ้า $h(0) = 1$
และ h มีค่าสูงสุดสัมพัทธ์ที่ $x = -2$ คือ 5 แล้ว
ค่าของ $g(1)$ คือเท่าใด

15.121 กำหนด $f(x) = \sqrt[3]{x^4} + 4\sqrt[3]{x}$ จดวิกฤติ
และค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ เท่ากับเท่าใด

15.122 เส้นโค้งมีสมการเป็น $f(x) = 5 + 2x + x^2$ ค่าสูงสุดสัมบูรณ์รวมกับค่าต่ำสุดสัมบูรณ์ ในช่วง $x \in [0, 5]$ เท่ากับเท่าใด

15.123 กำหนด $f(x) = x^3 + x^2 - x + 1$ จำนวนจริง k ที่น้อยที่สุดที่ทำให้ $f(x) \leq k$ เมื่อ $x \in [-2, 0]$

15.124 กำหนด $y = |4 - x^2|$ และ $-3 \leq x \leq 3$ แล้ว ค่าสูงสุดสัมบูรณ์ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.125 ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด

15.126 ผลบวกของเลข 2 จำนวนรวมกันได้เท่ากับ 12 และ ถ้าผลคูณของเลข 2 จำนวนนั้นมีค่ามากที่สุด แล้วเลข 2 จำนวนนั้นจะมีค่าต่างกันเท่าใด

15.127 มีเชือกยาว 100 เมตร ต้องการล้อมรั้วให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีพื้นที่มากที่สุดแล้ว จะต้องล้อมให้ด้านกว้าง กว้างด้านละเท่าใด

15.128 มีเงินอยู่ 600 บาท ต้องการล้อมรั้วที่ดินผืนหนึ่งซึ่งมีด้านหนึ่งติดกับแม่น้ำให้ได้ที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยไม่ล้อมด้านที่ติดกับแม่น้ำ จะต้องล้อมรั้วให้ด้านที่ขนานกับแนวแม่น้ำยาวเท่าใด จึงจะได้เนื้อที่มากที่สุด ถ้าค่าล้อมรั้วด้านที่ขนานกับแม่น้ำ 5 บาทต่อ 1 ฟุต อีก 2 ด้านที่เหลือ 3 บาท ต่อ 1 ฟุต

15.129 แผ่นกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 1 ฟุต ตัดที่มุมทั้ง 4 ออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเพื่อจะให้เป็นกล่องเปิดฝา จะต้องตัดขอบออกยาวด้านละเท่าไร จึงจะทำให้กล่องนี้มีปริมาตรมากที่สุด

15.130 จงหาปริมาตรที่มากที่สุดของกล่องฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่สร้างจากกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีด้านยาว 18 นิ้ว โดยการตัดมุมทั้ง 4 ออกเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสเท่า ๆ กัน และพับขึ้นเป็นกล่อง

15.131 บริษัทแห่งหนึ่งประมาณได้ว่าต้นทุนของผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งจำนวน x หน่วย คือ $c = 800 + 0.04x + 0.0002x^2$ จงหาต้นทุนต่อหน่วยที่น้อยที่สุด

15.132 พ่อค้าซื้อข้าวสารมาถังละ 50 บาท ถ้าเขาขายถังละ 80 บาท ใน 1 เดือนจะขายได้ 1,000 ถัง แต่ถ้าเขาลดราคาขายลงถังละ x บาท เขาจะขายข้าวสารได้เพิ่มขึ้นอีกเดือนละ $50x$ ถัง ดังนั้นเขาจะได้กำไรมากที่สุดจากจำนวนที่ขายได้ใน 1 เดือนเมื่อเขาตั้งราคาขายข้าวถังละเท่าไร

15.133 รถบรรทุกคันหนึ่งสามารถขับได้เร็วสูงสุดชั่วโมงละ 90 กิโลเมตร ถ้าหากขับด้วยอัตราเร็ว x กม./ชม. จะต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในอัตรา $\frac{1}{200} \left(\frac{3600}{x} + x \right)$ ลิตร/กม. ถ้าต้องการขับไปเป็นระยะทาง 200 กิโลเมตร และน้ำมันเชื้อเพลิงราคาลิตรละ 10 บาท อยากทราบว่า ควรขับรถด้วยอัตราเร็วเท่าใด จึงจะประหยัดค่าใช้จ่ายที่สุด

15.134 กำหนดสมการการเคลื่อนที่ของวัตถุชิ้นหนึ่งเป็น $s = t^3 + 2t - 1$ เมื่อ s แทนระยะทางเป็นเมตร และ t แทนเวลาเป็นวินาที จงหา

1. ความเร็วของวัตถุ ขณะเวลา t
2. ความเร็วของวัตถุ ในวินาทีที่ 3
3. ความเร่งของวัตถุ ในวินาทีที่ 5
4. ความเร็วเฉลี่ยในช่วงวินาทีที่ 2 ถึง วินาทีที่ 4

15.135 ถ้าอนุภาคเคลื่อนที่ไปได้ระยะทาง s เมตร ในเวลา t วินาที ซึ่ง $s = t^3 - 3t$ อนุภาคนั้นจะมีความเร็วขณะที่ $t = 2$ วินาทีเท่ากับเท่าไร

15.136 เมื่อเวลาผ่านไปแล้ว t วินาที อนุภาคเคลื่อนที่ห่างจากจุดตั้งต้นเป็นระยะทาง $t^3 - 3t^2 + t$ เมตร ดังนั้น ความเร็วของอนุภาคนี้ เมื่ออยู่ห่างจากจุดตั้งต้น 55 เมตร มีค่าเท่าไร (เมตร/วินาที)

15.137 กำหนดให้สมการการเคลื่อนที่ของวัตถุหนึ่ง คือ $s = (1 - t)^3$ เมื่อ s เป็นระยะทางซึ่งมีหน่วยเป็นฟุต และ t เป็นเวลามีหน่วยเป็นวินาที จงหาความเร็วของวัตถุขณะที่วัตถุนั้นมีความเร่ง 3 ฟุต/(วินาที)²

15.138 การอินทิเกรต (Integration)

15.139 (1) $\int f'(x)dx = f(x) + c$

(2) $\int f''(x)dx = f'(x) + c$

15.140 กำหนด k และ c เป็นค่าคงตัวใด ๆ แล้ว

(1) $\int dx = \int 1dx = x + c$

(2) $\int kdx = kx + c$

(3) $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$ เมื่อ $n \neq -1$

(4) $\int k \cdot f(x)dx = k \int f(x)dx$

(5) $\int [f(x) + g(x)]dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$

(6) $\int [f(x) - g(x)]dx = \int f(x)dx - \int g(x)dx$

(7) $\int u^n du = \frac{u^{n+1}}{n+1} + c$

15.141 สูตรที่ 2 $\int kdx = kx + c$

1. $\int dx$

2. $\int 5dx$

3. $\int \frac{7}{3} dy$

4. $\int (-6)dy$

สูตรที่ 3 $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$

5. $\int x^3 dx$

6. $\int x^2 dx$

7. $\int x^{\frac{1}{4}} dx$

8. $\int x^2 \sqrt{x} dx$

9. $\int 5x^4 dx$

10. $\int (x^2 + 3x + 2) dx$

11. $\int (4x^3 + 5x^2 + 7x) dx$

12. $\int (2 - 3x + x^3) dx$

13. $\int (x^2 + 1)^2 dx$

14. $\int \left(\sqrt{x} - \frac{1}{2}x + \frac{2}{\sqrt{x}} \right) dx$

15.142 กำหนด $\frac{dy}{dx} = 3x^2 - 4x + 1$ แล้วค่าของ

f(1) มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.143 จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$ เป็นปฏิยานุพันธ์ของ

$$f(x) = \frac{1}{(x^2+1)^{\frac{3}{2}}}$$

ข. อินทิกรัลไม่จำกัดเขตของ $\frac{(1+\sqrt{x})^2}{\sqrt{x}}$ คือ

$$2\sqrt{x} + 2x + \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + c$$

ข้อใดต่อไปนี้

1. ถูกทั้ง ก และ ข
2. ก ถูก และ ข ผิด
3. ก ผิด และ ข ถูก
4. ผิดทั้ง ก และ ข

15.144 ค่าของ $\int (1-x)\sqrt{x} dx$ คือ

15.145 $\int \frac{x^3+5x^2-4}{x^2} dx$ ตรงกับค่า

15.146 จงหาค่าของ

1. $\int (x^3+2)^2 \cdot 3x^2 dx$

2. $\int \sqrt{3x-1} dx$

3. $\int x(2x^2+1)^{15} dx$

4. $\int \frac{x^2}{\sqrt[4]{x^3+2}} dx$

5. $\int \frac{x+2}{\sqrt{2x+1}} dx$

15.147 จงหาค่าของ

1. $\int (x+a)^3 dx$

2. $\int (x-2)^{\frac{3}{2}} dx$

3. $\int \frac{1}{(x-1)^3} dx$

4. $\int \frac{1}{\sqrt{x+3}} dx$

15.148 กำหนด $f'(x) = x^2 - 2x$ จงหา $f(x)$

15.149 กำหนด $f'(x) = 3x^2 - \frac{4}{x^2} - 2$ และ $f(2) = 8$ จงหาค่า c

15.150 กำหนด $f'(x) = 3x^2 - 2x + 1$ จงหา $f(x)$ เมื่อกราฟของฟังก์ชัน f นี้ผ่านจุด $(1, 3)$

15.151 กำหนด $f'(x) = x^2 - x$ สำหรับจำนวนจริง x ทุกตัว และ $f(0) = 1$ แล้ว ค่าของ $f(2)$ เท่ากับเท่าใด

15.152 ถ้า $f''(x) = 3x$ และ $f'(2) = 2$ และ $f(1) = 3$ จงหาค่าของ $f(0)$

15.153 ถ้า $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ เป็นฟังก์ชันที่ซึ่ง $f''(x) = 3 + 2x$ สำหรับทุกจำนวนจริง x และมีค่าสูงสุดของ f เท่ากับ 3 ที่จุด $x = -1$ แล้ว $f(1)$ คือเท่าใด

15.154 สมการของเส้นโค้งที่มีความชันที่จุด (x, y) ใด ๆ เป็น $4x^3 + 2x$ และเส้นโค้งผ่านจุด $(0, 1)$ คือสมการ

15.155 สมการเส้นโค้งที่ผ่านจุด $(-1, 3)$ โดยความชันของเส้นสัมผัสเส้นโค้ง ณ จุด (x, y) ใด ๆ มีค่าเท่ากับ $3x^2 - 5x - 4$ มีสมการเป็นเช่นใด

15.156 กำหนดให้ $y = f(x)$ ถ้าอัตราการเปลี่ยนแปลงของ y เทียบกับ x เท่ากับ $kx^3 - 10x + 6$ เมื่อ x มีค่าใด ๆ และ k เป็นค่าคงตัว และ $f(0) = 1, f'(1) = 0$ แล้ว $f(-1)$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.157 ถ้าเส้นโค้งเส้นหนึ่งมีความชัน ณ จุดใด ๆ บนเส้นโค้งเท่ากับ $3x^2 - \frac{1}{x^2}$ เมื่อ $x \neq 0$ และเส้นโค้งตัดแกน x ที่จุด $(2, 0)$ แล้วเส้นโค้งตัดกับเส้นตรง $x + 2 = 0$ ที่จุดใด

15.158 ถ้าอัตราการเปลี่ยนแปลงของความชันของเส้นโค้ง $y = f(x)$ ณ จุดใด ๆ มีค่าเป็น $x - 1$ และเส้นโค้งนี้มีความชันเป็น 1 ณ จุด $(-1, 0)$ แล้วสมการของเส้นโค้งนี้คือ

15.159 ถ้าอัตราการเปลี่ยนแปลงของความชันของเส้นโค้ง $y = f(x)$ ณ จุดใด ๆ มีค่าเป็น $\frac{1}{x^3}$ และถ้าเส้นตรงนี้มีความชันเท่ากับ 1 ที่จุด $(-1, 0)$ สมการเส้นโค้งนี้คือ

15.160 ถ้าอัตราการเปลี่ยนแปลงของความชันของเส้นโค้ง ณ จุด (x, y) ใด ๆ เป็น $3x^2$ จงหาสมการเส้นโค้งเมื่อเส้นโค้งนี้ผ่านจุด $(0, 3)$ และจุด $(-2, -3)$

15.161 อนุภาคชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่จากจุด ๆ หนึ่งเมื่อเวลาผ่านไป t วินาที ด้วยความเร็ว $v = 4t^3 + 2t - 1$ เมตรต่อวินาที ขณะเริ่มต้นจับเวลาอนุภาคเคลื่อนที่ไปได้ระยะทาง 4 เมตร จงหาระยะทางที่อนุภาคเคลื่อนที่ไปได้ในวินาทีที่ 3

15.162 ในเวลา t วินาที รถไฟวิ่งด้วยความเร่ง a ฟุตต่อ(วินาที)² โดยที่ $a = 12t^2 + 6t + 10$ ถ้า $t = 0$ วินาที รถไฟวิ่งได้ระยะทาง 10 ฟุต ด้วยความเร็วศูนย์ฟุตต่อวินาที แล้ว ระยะทาง s ของรถไฟเมื่อ $t = 5$ วินาที คือเท่าใด

15.163 อินทิกรัลจำกัดเขต (Definite integral)

$$15.164 \int_a^b f(x)dx = [F(x)]_a^b = F(b) - F(a)$$

$$15.165 \text{ จงหาค่าของ } \int_1^4 3x^2 dx$$

$$15.166 \text{ จงหาค่าของ } \int_2^4 x^3 dx$$

$$15.167 \text{ จงหาค่าของ } \int_{-1}^1 (2x^2 - x^3) dx$$

$$15.168 \text{ จงหาค่าของ } \int_0^3 (3 - 2x + x^2) dx$$

$$15.169 \text{ จงหาค่าของ } \int_0^2 x^2(x^3 + 1) dx$$

$$15.170 \text{ จงหาค่าของ } \int_0^1 x(1 - \sqrt{x})^2 dx$$

$$15.171 \text{ ค่า } \int_1^4 \left(6\sqrt{x} + \frac{1}{2\sqrt{x}} \right) dx$$

$$15.172 \text{ จงหาค่าของ } \int_{-3}^{-1} \left(\frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^3} \right) dx$$

15.173 จำนวนจริงบวก n ที่ทำให้

$$\int_0^a \left(\frac{x}{n}\right)^n dx = 0.95 \text{ เป็นสมาชิกของช่วงใดต่อไปนี้}$$

1. $[0, 9]$
2. $[10, 18]$
3. $[19, 25]$
4. $[26, \infty)$

15.174 ถ้า $\int (f \circ g)(x) dx = x^2 + 5x + c$ โดยที่ c เป็นค่าคงตัว และ $f(x) = 4x - 3$ แล้วค่าของ

$$\int_0^1 g(x) dx \text{ มีค่าเท่ากับเท่าใด}$$

15.175 ถ้า $f(x) = 3x^2 + 2x$ และ

$$\int [f(x) + g(x)] dx = x^5 + c \text{ และ } \int g(x) dx \text{ คือ}$$

15.176 พื้นที่ ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง

15.177 จงหาพื้นที่ ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง
 $y = x^2$ จาก $x = 1$ ถึง $x = 3$

15.178 พื้นที่ ที่ปิดล้อมรอบด้วยเส้นโค้ง

$y = f(x) = 2x^2$ แกน x และเส้นตรง $x = 1$ และ $x = 2$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.179 พื้นที่ระหว่างเส้นตรง $y = 2x + 1$ กับ

แกน x และเส้นตรง $x = 0$ และ $x = 4$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.180 พื้นที่ ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง

$f(x) = x^2 - x - 12$ จาก $x = 0$ ถึง $x = 3$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.181 พื้นที่ ที่อยู่ระหว่างแกน x กับเส้นโค้ง

$f(x) = x^3 - x^2 - 2x$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.182 พื้นที่ ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง $y = x^2 - 3x$

แกน x , เส้นตรง $x = -2$ และเส้นตรง $x = 4$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.183 ให้ f มีกราฟเป็นรูปพาราโบลาที่มีจุดยอด
ที่จุด $(0, 1)$ และเส้นตรง $y = \frac{5}{4}$ เป็นเส้น
ไคเรตริกซ์ พื้นที่ ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง
 $y = f(x)$ จาก $x = -1$ ถึง $x = 1$ คือเท่าใด

15.184 พื้นที่ ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง $f(x) = x^2$
และเส้นตรง $g(x) = x+2$ จาก $x = 1$ ถึง $x = 2$
มีค่าเท่ากับเท่าใด

15.185 พื้นที่ ที่ปิดล้อมด้วยกราฟ
 $y = f(x) = 2-x^2$ กับกราฟ $y = g(x) = -x$ มีพื้นที่
เท่ากับเท่าใด (หน่วย : ตารางหน่วย)

15.186 พื้นที่ ที่ล้อมด้วยเส้นโค้ง $y = x^2 - 4$
และ $y = 8 - 2x^2$ มีค่าเท่ากับเท่าใด