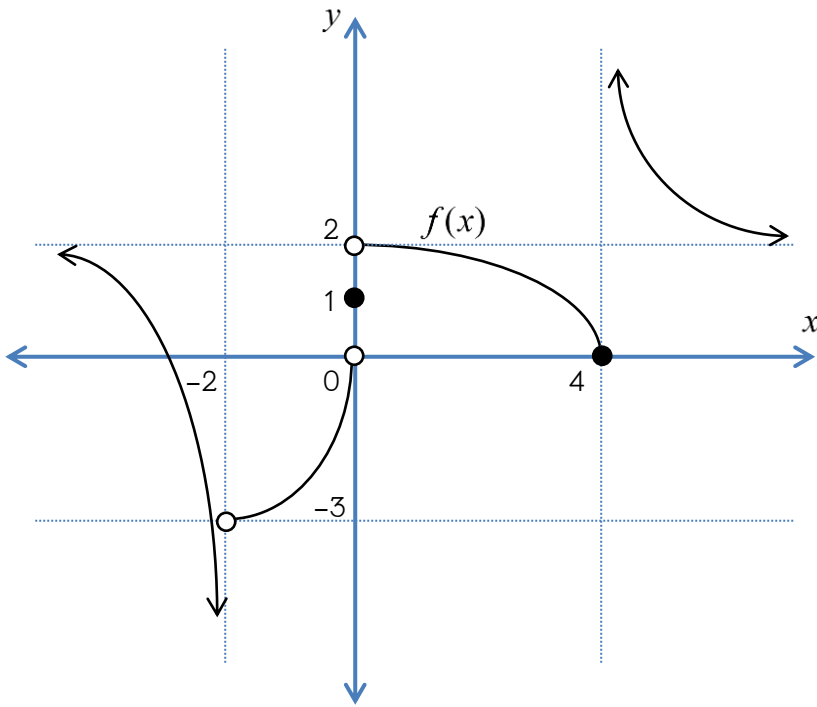


1. For the function f graphed in the figure, find the following limits.

จากกราฟของฟังก์ชัน f ที่กำหนดให้ จงหาลิมิตต่อไปนี้



1.1 $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = \dots\dots\dots$

1.2 $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = \dots\dots\dots$

1.3 $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \dots\dots\dots$

1.4 $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \dots\dots\dots$

1.5 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \dots\dots\dots$

1.6 $\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = \dots\dots\dots$

2. Find the limits. จงคำนวณหาค่าลิมิตต่อไปนี้

2.1 $\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{x+7}{(x-3)e^x} \dots\dots\dots$

2.2 $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{3-x}{\sin 2x} \dots\dots\dots$

2.2 $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x-6}{x^3+x} \dots\dots\dots$

2.4 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(5+x)}{x^9} \dots\dots\dots$

3. Show that, the function $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2+1}, & x > 1 \\ \cos\left(\frac{\pi x}{3}\right) & x \leq 1 \end{cases}$ is continuous at $x = 1$.

จงแสดงว่าฟังก์ชัน $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2+1}, & x > 1 \\ \cos\left(\frac{\pi x}{3}\right) & x \leq 1 \end{cases}$ ต่อเนื่องที่จุด $x = 1$

4. กำหนดให้ $f(x) = 3x^4 - kx^3 + 9$ และ $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = 0$

4.1 จงหาค่าของ $f'(1)$ (โดยไม่ติดค่า k)

4.2 จงหาสมการเส้นสัมผัสกราฟ f ที่จุด $(1, 3)$

4.3 จงหาค่า k

4.4 จงหา $f'(3)$

5. กำหนดให้ และ เป็นฟังก์ชันที่หาอนุพันธ์ได้ และ $\frac{d}{dx}(f+g)(1) = 8, f'(1) = 5$ จงหา $g'(1)$

6. ให้ $y = f(x)$ เป็นฟังก์ชันที่ $y^{(98)}(x) = x^{101}$ จงหา $y^{(100)}(x)$

7. จงแสดงวิธีหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันต่อไปนี้

$$7.1 \quad f(t) = \frac{22(\sqrt[5]{t^2} + \cos t)}{7t}$$

$$7.2 \quad f(x) = \frac{3^x \tan^{-1} x}{2558}$$

$$7.3 \quad f(\theta) = \log_5(\cos \theta)$$

8. จงแสดงที่มาของสูตร $\frac{d}{dx} \sin^{-1} x = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

9. กำหนดค่าของฟังก์ชันและอนุพันธ์ ดังตาราง

x	$f(x)$	$f'(x)$
3	-1	3
9	2	5

9.1 จงหา $g'(3)$ เมื่อกำหนด $g(x) = (f(x))^2$

9.2 จงหา $h'(3)$ เมื่อกำหนด $h(x) = f(x^2)$

10. จงหาความชันของเส้นสัมผัสกราฟของ $xy + e^y = x^2$ ที่จุด $(1, 0)$

11. กำหนดให้ $f(x) = x^{\tan x}$ จงหา $f'(x)$ โดยใช้ลอการิทึม

12. Use an appropriate local linear approximation to estimate the value of $e^{1.1}$

จงใช้การประมาณเชิงเส้นที่เหมาะสมในการประมาณค่าของ $e^{1.1}$ (ในการคำนวณค่าให้แทน e ด้วย 2.7) A student has developed a software for calculating a volume of a sphere. The software takes a radius as an input. The student wanted to find the volume of a sphere with 3 inch radius, but he made a mistake by entering 3.1 into the software.

Use differentials to estimate the error of the volume calculation $\left(V = \frac{4\pi r^3}{3} \right)$.

นักเรียนคนหนึ่งสร้างโปรแกรมสำหรับหาปริมาตรของทรงกลมโดยป้อนค่ารัศมีเท่านั้น ซึ่งเขาจะทดลองหาปริมาตรของทรงกลมรัศมี 3 นิ้ว แต่ป้อนค่าผิดเป็น 3.1 นิ้ว จงใช้ดิฟเฟอเรนเชียลในการประมาณค่าผิดพลาดในการคำนวณปริมาตรของ

ทรงกลม $\left(V = \frac{4\pi r^3}{3} \right)$ If x , y and z are lengths of the edges of a rectangular box, the common length of box's

diagonals is $s = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$. Assuming that x , y and z are differentiable functions of t , how is $\frac{ds}{dt}$ related to

$\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$ and $\frac{dz}{dt}$. ให้ x , y และ z เป็นความยาวของด้านของกล่องสี่เหลี่ยมซึ่งมีความยาวเส้นทแยงมุมคือ

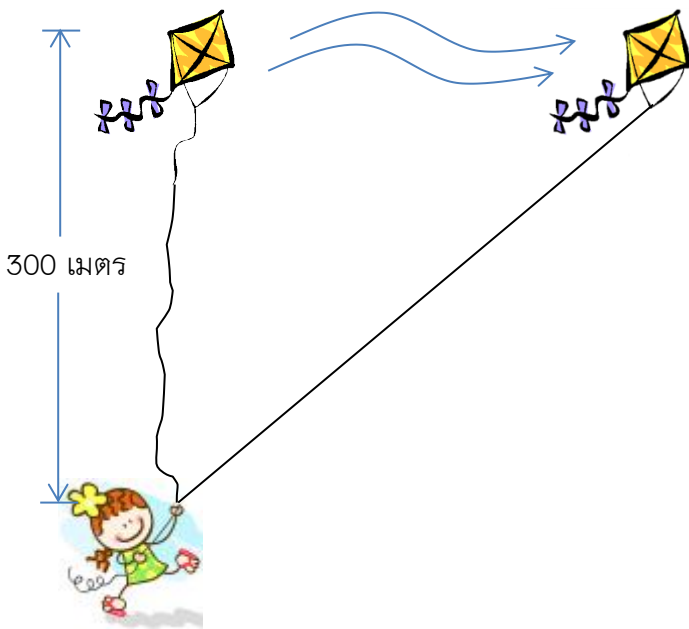
$s = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ สมมติให้ x , y และ z เป็นฟังก์ชันที่หาอนุพันธ์ได้ในตัวแปร t

14.1 จงหา $\frac{ds}{dt}$ ในรูปของ $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$ และ $\frac{dz}{dt}$

14.2 เมื่อด้านกว้าง (x) เพิ่มขึ้นด้วยอัตรา 2 หน่วยต่อวินาที ด้านยาว (y) ลดลงด้วยอัตรา 1 หน่วยต่อวินาที ด้านสูง (z) เพิ่มขึ้นด้วยอัตรา 3 หน่วยต่อวินาที จงหา $\frac{ds}{dt}$ เมื่อ $x=3$, $y=4$ และ $z=5$ พร้อมทั้งอธิบายความหมายของค่าที่คำนวณได้

13. A girl flies a kite at a height of 300 ft, the wind carrying the kite horizontally away from her at rate of 25 ft/sec. How fast must she let out the string when the kite is 500 ft away from her?

เด็กหญิงคนหนึ่งกำลังเล่นว่าว ซึ่งอยู่ที่ความสูง 300 ฟุต ลมได้พัดว่าวในแนวนอนทิศทางพุ่งออกจากเด็กหญิงด้วยอัตราเร็ว 25 ฟุต/วินาที ในขณะที่ว่าวอยู่ห่างจากเด็กหญิงเป็นระยะทาง 500 ฟุต อัตราเร็วในการปล่อยสายป่านว่าวของเด็กหญิงเท่ากับเท่าใด?



14. Find the limits. จงหาลิมิต

$$16.1 \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{36x^4 - 100}}{x^2 - 8}$$

$$16.2 \lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt{x-5} - \sqrt{x+4}$$

15. Evaluate the given limit. จงแสดงวิธีการหาค่าลิมิต

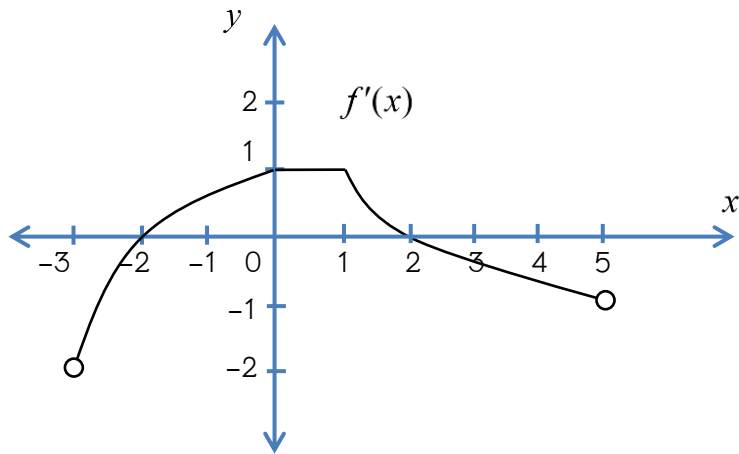
$$17.1 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(-x)}{\sin(7x)}$$

$$17.2 \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{2x} \right)^{x^2}$$

16. จงหาจุดวิกฤตของฟังก์ชัน $f(x) = \frac{x^2}{x^2 - 4}$

17. The picture shows the graph of derivatives $f'(x)$ of the function $f(x)$ on a closed interval $[-3,5]$.

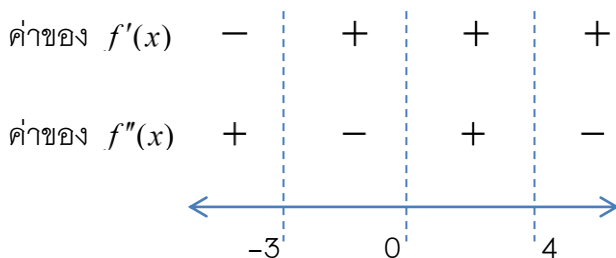
ภาพแสดงกราฟของอนุพันธ์ $f'(x)$ ของฟังก์ชัน $f(x)$ บนช่วงปิด $[-3,5]$

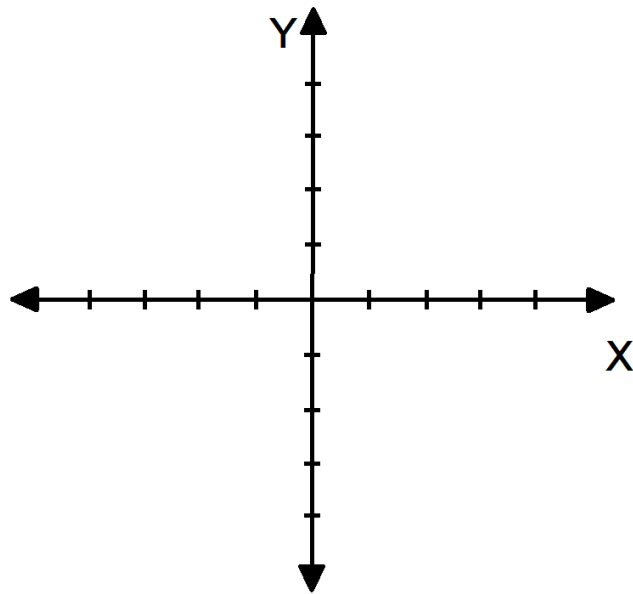


Determine the following properties of the graph of f . จงหาสมบัติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ของกราฟของฟังก์ชัน f

- 19.1 The intervals of increase. ช่วงที่กราฟเป็นฟังก์ชันเพิ่ม
- 19.2 The intervals of decrease. ช่วงที่กราฟเป็นฟังก์ชันลด
- 19.3 The intervals of concave up. ช่วงที่กราฟโค้งหงาย (เว้าขึ้น)
- 19.4 The intervals of concave down. ช่วงที่กราฟโค้งคว่ำ (เว้าลง)
- 19.5 The relative extrema points. ค่า x ที่ทำให้เกิดจุดสูงสุดสัมพัทธ์ ต่ำสุดสัมพัทธ์
- 18. จงใช้ข้อมูลที่กำหนดให้เพื่อวาดกราฟของ $y = f(x)$ ซึ่งมีสมบัติดังต่อไปนี้

- a) $y = f(x)$ เป็นฟังก์ชันที่หาค่าได้ทุกจุด และต่อเนื่องยกเว้นเพียงจุดเดียว
- b) $f'(x) = 0$ ที่ $x = -3$ และ $f'(x)$ หาค่าไม่ได้ที่ $x = -3, 4$
- c) $f(-3) = 0, f(0) = 3$ และ $f(4) = -1$
- d) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = +\infty, \lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = +\infty, \lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = -1$ และ $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 4$
- e) กำหนดค่าของ $f'(x)$ และ $f''(x)$ ดังต่อไปนี้



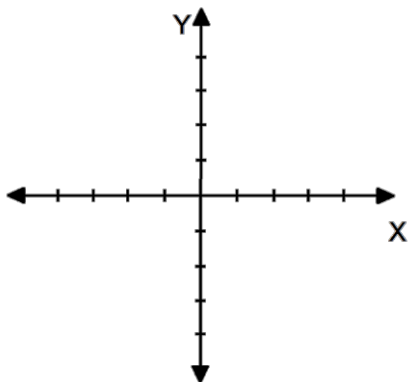


19. Sketch a graph of f on the interval $[-3,3]$ satisfied each of the following conditions (if exists).

จงวาดกราฟของฟังก์ชัน f บนช่วง $[-3,3]$ ซึ่งมีสมบัติดังต่อไปนี้ (ถ้ามี)

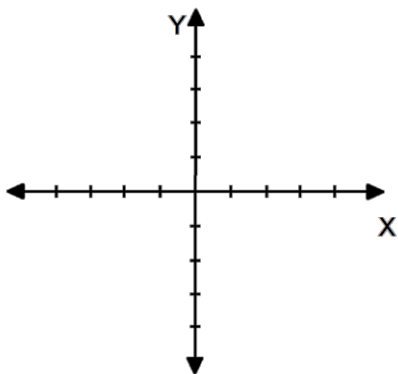
21.1 f does not has any absolute maximum on $[-3,3]$.

f ไม่มีค่าสูงสุดสัมบูรณ์บนช่วง $[-3,3]$



21.2 f has an absolute minimum on $[-3,3]$, but there is not any critical point of f in $[-3,3]$.

f มีค่าต่ำสุดสัมบูรณ์บนช่วง $[-3,3]$ แต่ f ไม่มีค่าวิกฤตในช่วง $[-3,3]$



20. Suppose that $s = f(t) = -t^3 + 15t^2 - 72t + 8$ is the position function of a particle, where s is in meters and t is in seconds.

กำหนดสมการตำแหน่งของอนุภาคดังต่อไปนี้ $s = f(t) = -t^3 + 15t^2 - 72t + 8$

โดย s มีหน่วยเป็นเมตร และ t มีหน่วยเป็นวินาที

22.1 At what time that the particle is at its highest speed?

ณ เวลาใดอนุภาคจึงจะมีความเร็วสูงสุด

22.2 Find the lowest velocity of the particle over the time interval $[3, 6]$

จงหาความเร็วต่ำสุดของอนุภาคในช่วงเวลา $[3, 6]$