

ĐỀ 1

1. Đọc và trình bày lại các định lý giá trị trung bình của hàm khả vi và các hệ quả của các định lý này(tham khảo phần 3.2, Soo T. Tan Single variable - Calculus early transcendentals).
Yêu cầu hiểu rõ ý nghĩa các định lý, nắm chắc các giả thiết của định lý để áp dụng vào bài toán cụ thể. Đưa các ví dụ minh họa về ứng dụng của các định lý, hệ quả trên (trong giải tích) (không lấy lại các ví dụ đã giải trong sách. Các hình vẽ minh họa phải được vẽ bằng các phần mềm.
2. Làm các bài tập từ 17-20 của phần 3.2.
3. Tìm 5 ứng dụng thực tế của các định lý trong phần 1. Yêu cầu nêu cụ thể cách sử dụng và tính thực tế của các ứng dụng.

ĐỀ 2

1. Trình bày lại sự hình thành đường cong cycloid, thành lập phương trình tham số của cycloid, xem ví dụ 6, phần 9.2, Soo T. Tan Single variable - Calculus early transcendentals. Dùng cách khảo sát cực trị hàm số cho bởi phương trình tham số chỉ ra giá trị cực đại của hàm số $y = y(x)$ cho bởi phương trình cycloid.
2. Làm bài tập 40 của phần 9.2 trong câu trên.
3. Dùng một phần mềm hoặc một ứng dụng để vẽ lại chuyển động tạo ra đường trochoid của bài tập 40 cho cả 3 trường hợp ($r < d$, $r = d$, $r > d$) với d và r được nhập tùy ý.

ĐỀ 3

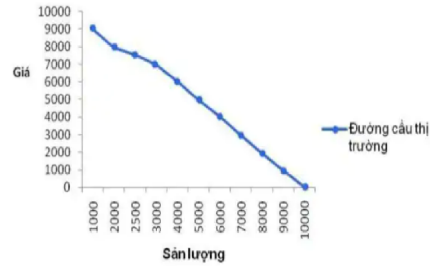
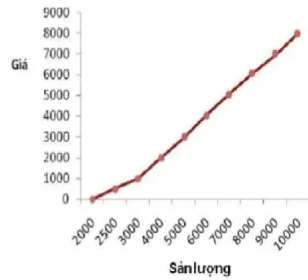
1. Tìm hiểu về 3 cách tính thể tích vật thể bằng tích phân xác định được trình bày trong phần 5.2, Soo T. Tan Single variable - Calculus early transcendentals.
Yêu hiểu được sự khác nhau về cách sử dụng các phương pháp này.
2. Trình bày những ví dụ đặc trưng cho 3 cách tính trong phần trên (không dùng lại các ví dụ đã được trình bày).
3. Dùng một phần mềm hoặc một ứng dụng vẽ một vật thể tròn xoay, được tạo ra từ một miền phẳng giới hạn bởi đường cong $y = f(x) \geq 0, y = 0, x = a, x = b$. Mô phỏng cách tính thể tích trong câu 1 trên hình này.

ĐỀ 4

1. Tìm hiểu về Direction field (9.2) và mô hình quần thể đa loài (9.6 *Predator-Prey System*) trong James Stewart, Calculus - Early transcendentals.
2. Tìm hiểu cách sử dụng công cụ Slope Field Plotter để vẽ direction field. Vẽ minh họa direction fields cho phương trình $y' = f(x, y)$ và hàm nghiệm của bài toán $y' = f(x, y), y(x_0) = y_0$ dựa trên direction field này.

ĐỀ 5

1. Đọc và trình bày lại phần 6.4, APPLICATION: CONSUMER AND PRODUCER SURPLUS (thặng dư người tiêu dùng và thặng dư nhà sản xuất, trong Applied Calculus 5th Edition. Yêu cầu hiểu rõ những khái niệm phát sinh trong phần này. Đưa các ví dụ minh họa cho ứng đã nêu, không dùng lại những ví dụ đã được trình bày trong tài liệu.
2. Hàm cung và cầu của một sản phẩm được cho như hình bên dưới. Dùng tổng Riemann ước tính 2 loại thặng dư trong câu trên.



3. Một công ty sở hữu một thiết bị mà giá trị của nó sẽ bị giảm liên tục sau lần đại tu cuối cùng. Tốc độ giảm giá là hàm số $f = f(t)$ với t tính theo tháng. Chi phí cho mỗi lần đại tu là một giá trị A cố định nên công ty muốn tối ưu khoảng thời gian giữa các lần đại tu.
 - a/ Giải thích tại sao $\int_0^t f(s)ds$ là giá trị bị mất sau t tháng kể từ lần đại tu sau cùng.
 - b/ Hãy cho biết ý nghĩa của $C = C(t) = \frac{1}{t} \left(A + \int_0^t f(s)ds \right)$ và tại sao công ty muốn C có giá trị nhỏ nhất.
 - c/ Giả sử T thỏa $C(T) = f(T)$, chứng minh rằng C đạt giá trị nhỏ nhất tại $t = T$.

ĐỀ 6

1. Với x đơn vị nguyên liệu thô, nhà sản xuất tạo ra $f(x)$ đơn vị sản phẩm. Nguyên liệu thô được mua với giá $\$w$ /đơn vị và sản phẩm được bán ra với giá $\$p$ /đơn vị. Số đơn vị nguyên liệu thô được sử dụng để lợi nhuận đạt giá trị cao nhất ký hiệu là x^* .
 - a/ Theo em, nhà sản xuất muốn $f'(x)$ dương hay âm? Lý giải điều này.
 - b/ Giải thích tại sao $g(x) = pf(x) - wx$ là lợi nhuận thu được từ x đơn vị nguyên liệu thô.
 - c/ Nếu f có đạo hàm tại x^* , tính $f'(x^*)$.
 - d/ Nếu $f''(x^*)$ khác 0, giá trị của nó là âm hay dương.
 - e/ Nếu Nhà cung cấp nguyên liệu thô thay đổi w , ta có thể xem x^* là hàm theo w , xác định dạng $\frac{dx^*}{dw}$ và cho biết giá trị này dương hay âm?
 - f/ Nếu w tăng, nhà sản xuất nên tăng hay giảm việc nhập nguyên liệu thô này?
2. Đọc và trình bày lại phần 1.3, *Average rate of change and Relative change* trong Applied Calculus-5th Edition. Yêu cầu nêu được khái niệm (định nghĩa), ý nghĩa, cách tính, so sánh 2 giá trị này. Cho ví dụ minh họa 2 giá trị này, không dùng lại ví dụ của sách.
3. Xét bài toán sau: Khi máu lưu thông trong mạch, lượng máu đi qua một điểm cho trước trong một đơn vị thời gian (thông lượng) được cho bởi công thức $F = kR^4$, trong đó R là bán kính của mạch máu.
 - a/ Chứng minh rằng sự thay đổi tương đối của F xấp xỉ 4 lần sự thay đổi tương đối của R .
 - b/ Nếu bán kính mạch máu tăng 5% thì ảnh hưởng như thế nào đến lưu lượng máu.

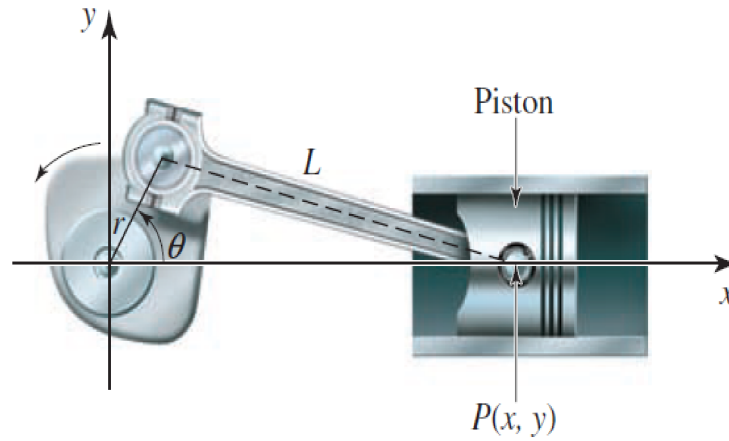
ĐỀ 7

1. Một chất điểm di chuyển theo cung đường được mô tả bởi phương trình tham số

$$\begin{cases} x(t) = 3t^2 - 12t + 16 \\ y(t) = 2 - 9t + 6t^2 - t^3 \end{cases}$$

trong đó t là biến thời gian, $0 \leq t \leq 5$.

- (a) Bỏ qua đơn vị tính, hãy cho biết chiều dài đường đi của chất điểm.
 - (b) Có điểm nào mà chất điểm đi qua 2 lần hay không, nếu có hãy cho biết vị trí điểm này và các thời điểm đi qua.
 - (c) Dùng một ứng dụng để vẽ cung đường này, mô phỏng chuyển động của chất điểm trên cung đường.
2. A piston is attached to a crankshaft by means of a connecting rod of length L , as shown in the figure. If the disk is of radius r , find the parametric equations giving the position of the point P using the angle θ as a parameter.



ĐỀ 8

1. Cho hàm số $y = f(x)$, $a \leq x \leq b$ cho dạng bảng số. Dùng tổng Riemann để ước tính $\int_a^b f(x)dx$ bằng một phần mềm hoặc một ứng dụng tùy ý. Yêu cầu thể hiện được cách cùng tổng trái/tổng phải/tổng trung tâm.
2. Giải phần *Discovery Problem* trong phần 8.3, Calculus early transcendentals, 6th Edition, James Stewart.

ĐỀ 9

Tham khảo James Stewart, Troy Day, Biocalculus-Calculus for life science.

1. Tìm hiểu về **cerebral blood flow** trong ví dụ 4, phần 6.1.
2. Tìm hiểu về **Survival and Renewal; Cardiac output; Blood flow**, phần 6.3.

Yêu cầu: Hiểu được các thuật ngữ và cách tính. Nêu ví dụ cho mỗi phần, không dùng lại ví dụ của sách.

ĐỀ 10

1. Giải phần Project 6.1, *Disease Progression and Immunity* trong James Stewart, Troy Day, Biocalculus-Calculus for life science.
2. Sử dụng tích phân xác định để tính giới hạn các dãy số sau (trình bày cách làm, minh họa bằng đồ thị trên một ứng dụng hoặc một phần mềm):

a.

$$a_n = \frac{1}{n} \left(\sqrt{1 + \frac{1}{n}} + \sqrt{1 + \frac{2}{n}} + \dots + \sqrt{1 + \frac{n}{n}} \right).$$

b.

$$a_n = \frac{n}{n^2 + 1^2} + \frac{n}{n^2 + 2^2} + \dots + \frac{n}{n^2 + n^2}.$$

ĐỀ 11

1. Giải phần Project 6.1, *Gini Index* trong James Stewart, Troy Day, Biocalculus-Calculus for life science.

Yêu cầu nắm được các thuật ngữ trong phần này.

2. Dùng tích phân xác định tìm giới hạn của các dãy số sau (trình bày cách làm):

a.

$$a_n = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{n+n}.$$

b.

$$a_n = \frac{1^p + 2^p + \dots + n^p}{n^{p+1}} \quad (p > 0).$$

ĐỀ 12

Tìm hiểu về tọa độ cực, *Polar System*, trong phần 9.4, So T. Tan Single variable- Calculus early transcendentals. Yêu cầu Làm rõ được những vấn đề dưới đây

1. Cách xác định một điểm trong tọa độ cực.
2. Mối liên hệ giữa tọa độ cực và tọa độ Descartes.
3. Cách vẽ đường cong trong tọa độ cực.
4. Cách xác định tiếp tuyến với đường cong trong tọa độ cực.

Lưu ý: *Nêu ít nhất 2 ví dụ cụ thể cho mỗi phần, không dùng lại các ví dụ đã có trong tài liệu. Các hình vẽ phải được vẽ bằng phần mềm.*

ĐỀ 13

Tìm hiểu về tọa độ cực, *Polar System*, trong phần 9.4, 9.5, Soa T. Tan Single variable- Calculus early transcendentals. Yêu cầu Làm rõ được những vấn đề dưới đây

1. Cách xác định 1 điểm trong tọa độ cực.
2. Mối liên hệ giữa tọa độ cực và tọa độ Descartes.
3. Cách tính diện tích miền phẳng giới hạn bởi các đường cong trong tọa độ cực. Yêu cầu:
 - Xây dựng lại công thức tính tích phân từ tổng Riemann (trình bày ngắn gọn).
 - Vận dụng được công thức để tính diện tích miền phẳng.

Lưu ý: Nêu ít nhất 2 ví dụ cụ thể cho mỗi phần, không dùng lại các ví dụ đã có trong tài liệu. Các hình vẽ phải được vẽ bằng phần mềm.

ĐỀ 14

1. Đọc và trình bày lại ứng dụng của tích phân để tính lực và áp suất thủy tĩnh (Hydrostatic force and pressure), moment và tọa độ trọng tâm, trong phần 8.3 của James Stewart, Calculus early transcendentals, **6th Edition**.

Yêu cầu: Hiểu được bản chất các khái niệm, và cách hình thành các công thức từ mô hình tích phân, vận dụng được trong các ví dụ cụ thể (trình bày mỗi phần ít nhất 2 ví dụ, không sử dụng lại ví dụ có trong sách.)

2. Nêu tối thiểu 3 ứng dụng thực tế của phần 1.
3. Dùng một phần mềm hoặc một ứng dụng, lập tổng Riemann của một hàm số f trên $[a, b]$, mô tả bằng đồ thị.

ĐỀ 15

1. Tham khảo Phần 3.6, Soo T.Tan, Applied calculus for managerial, life and social sciences, trình bày lại cách tính đạo hàm cấp 1 của hàm ẩn (Implicit functions) và ứng dụng trong tính tốc độ thay đổi của các đại lượng thực tế. Cho ví dụ minh họa về cách tính và ứng dụng. Không sử dụng lại các ví dụ trong sách.
2. Hãy đưa ra cách tính đạo hàm cấp 2, sử dụng phần mềm hoặc các ứng dụng online thực hiện thao tác này. Nêu ví dụ minh họa.

ĐỀ 16

1. Tham khảo phần 1.4 "*Applications of functions to economics*" của quyển Applied Calculus-5th edition-Hughes Hallet, đưa ra một số ứng dụng của hàm số trong kinh tế (tối thiểu 5 ứng dụng).

Yêu cầu:

- Mỗi phần cho 1 ví dụ cụ thể, không lấy lại ví dụ đã được sách trình bày trong sách.
 - Không trình bày phần tính toán rườm rà.
 - Các hình vẽ phải được vẽ bằng các phần mềm hoặc ứng dụng.
2. Giả sử hàm chi phí và doanh thu không phải là hàm tuyến tính. Hàm chi phí cận biên và doanh thu cận biên được cho dạng bảng số. Dùng một phần mềm hoặc một ứng dụng ước tính lợi nhuận từ các thông tin có được. Nếu mô phỏng bằng đồ thị càng tốt. Nêu chi tiết cách thực hiện nếu thông tin nhập vào là các bảng số, chỉ rõ cách nhập dữ liệu và đọc thông tin kết quả.

ĐỀ 17

1. Tham khảo một số mô hình đứng dụng của hàm mũ. Xem phần 5.6 (Exp. Growth, Exp. Decay, Learning curves, Assembly Time, Logistic Growth Functions) trong Soo C.Tan, Applied Calculus for managerial.

Yêu cầu: Nắm được đặc trưng của hàm mũ. Nêu ví dụ cho các mô hình ở trên, không dùng lại ví dụ đã có. Các hình vẽ nếu có phải được vẽ bằng các phần mềm hoặc ứng dụng.

2. Làm các bài tập 10, 11, 12 trong phần *Technology Exercises* của mục 5.6 này.

ĐỀ 18

1. Tìm hiểu về Direction Field trong phần 7.2 và phương trình Logistic trong phần 7.3, Soo T.Tan, Single variables calculus Early Transcendentals.
2. Tìm hiểu về công cụ Slope Field Plotter để vẽ Direction field.
Vẽ minh họa direction fields cho phương trình $y' = 2y^2 - x$ và hàm nghiệm của bài toán $y' = 2y^2 - x, y(2) = 2$.