

Trường Đại Học Bách Khoa Tp. Hồ Chí Minh
Khoa Khoa Học & Ứng Dụng - Bộ môn Toán Ứng Dụng



BÀI TẬP ỨNG DỤNG THỰC TẾ

TÀI LIỆU SƯU TẬP
BỞI HCMUT-CNCP

Ngày 8 tháng 10 năm 2019

XÂY DỰNG HÀM, MIỀN XÁC ĐỊNH, MIỀN GIÁ TRỊ

1. Trong một đợt hạn hán, dân của tỉnh Bến Tre, đã phải đối mặt với tình trạng thiếu nước nghiêm trọng. Để ngăn chặn việc sử dụng nước quá mức, tỉnh Bến Tre bắt đầu ra chính sách giá nước hàng tháng với một gia đình bốn người như sau

- 1.22 ngàn /1 khối nước cho 12 khối đầu tiên
- 10 ngàn cho 12 khối tiếp theo
- 50 ngàn cho mỗi khối sau đó

Thể hiện hóa đơn nước hàng tháng cho một gia đình bốn người như là một hàm của lượng nước được sử dụng.

2. Công ty cấp nước của 1 thành phố nhận thấy rằng nếu số dân trong thành phố là p triệu người thì lượng nước sử dụng là $w(p) = 20.p^{3.7}$ ngàn m^3 . Số dân trong thành phố đến năm thứ t (tính từ năm 2000) được dự đoán là $p(t) = 7 + 0.26t$ triệu người. Lập hàm dự tính lượng nước sử dụng của thành phố ở năm thứ t và tính lượng nước cần cung cấp vào năm 2019.

3. Dịch vụ giao hàng qua đêm tính phí 25 đồng cho gói hàng có trọng lượng 2 kg. Đối với mỗi kg bổ sung, hoặc một phần của chúng, chi phí tăng thêm là 3 đồng. Đặt $D(w)$ biểu thị chi phí để gửi gói có trọng lượng w kg. Vẽ đồ thị $D(w)$ với w trong khoảng $[0, 6]$.

4. Các chất phóng xạ phân rã theo thời gian và tốc độ phân rã phụ thuộc vào nguyên tố. Nếu có G gram hydro H_3 được chứa trong một cái thùng, thì đo sự phân rã phóng xạ, 1 năm sau sẽ có $0,783G$ gram hydro. Giả sử ban đầu với 50 gram hydro.

- Biểu diễn G gam còn lại sau t năm là hàm số mũ của t .
- Bao nhiêu hydro còn lại sau 5 năm?

5. Theo một nghiên cứu ở Mỹ từ năm 1997, ước tính phần trăm dân số của Mỹ theo độ tuổi bị mắc bệnh Alzheimer cho bởi hàm số

$$P(x) = 0.0726x^2 + 0.7902x + 4.9623, \quad 0 \leq x \leq 25$$

trong đó x là số năm và $x = 0$ là mốc 65 tuổi. Hỏi

- Tính giá trị của $P(8)$, giá trị này nói lên điều gì?
- Có bao nhiêu phần trăm dân số ở độ tuổi 90 bị mắc bệnh này.

6. Ngày Rằm (trăng tròn) có ảnh hưởng đến hành động liên quan tới sức khỏe. Một cuộc điều tra đã cho thấy mối quan hệ giữa những chu kỳ mặt trăng với số lượng những buổi tư vấn sức khỏe toàn quốc, được cho bởi

$$y = 100 + 1.8 \cos \left[\frac{(t - 6)\pi}{14.77} \right]$$

Trong đó y là số lượng tư vấn theo tỷ lệ phần trăm của trung bình ngày và t là những ngày kể từ lần trăng tròn cuối cùng.

- Chu kỳ của hàm này là bao nhiêu? Và có ý nghĩa gì trong thực tế?

- Có trăng tròn vào 8/10/2014. Công thức này dự đoán số lượng tư vấn tối đa vào ngày nào? Dự đoán phần trăm tăng cho ngày hôm đó?
- Công thức dự đoán gì cho ngày 25/10/2014?

7. Độ cao của máy bay sau t cất cánh được cho bởi hàm bởi

$$A(t) = -2.8t^2 + 6.7t \text{ ngàn mét, } 0 \leq t \leq 2$$

Nhiệt độ không khí ở vùng độ cao x ngàn mét là

$$f(x) = 68 - 3.5x \text{ độ C}$$

- Hàm hợp $h(t) = f(A(t))$ để đo gì?
 - Tính $h(1)$ và nêu ý nghĩa giá trị đó trong thực tế.
 - Tìm công thức $h(t)$
 - Hỏi hàm $A(f(x))$ có ý nghĩa thực tế trong trường hợp này không?
8. Tiêu hao năng lượng (tính bằng kcal / km) cho động vật bơi trên mặt nước được cho bởi hàm

$$y = f(x) = 0.01x^{0.88}$$

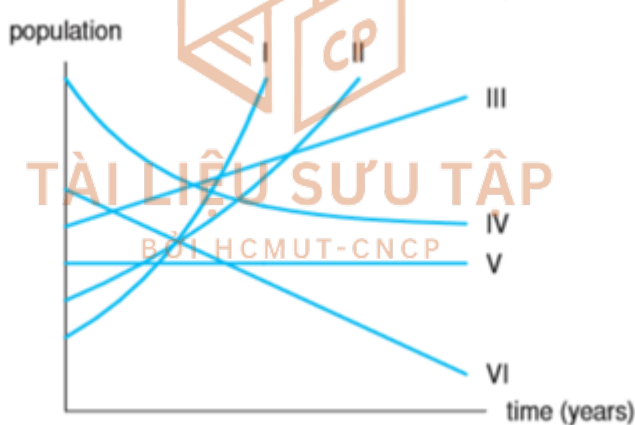
Trong đó x là trọng lượng của động vật tính bằng gam.

- Tìm lượng năng lượng tiêu hao cho các động vật sau:
 - Một con xạ hương nặng 800 g
 - Một con rái cá biển nặng 20.000 g
 - Giả sử trọng lượng của động vật được tính bằng kilogam. Biết $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$, tìm hàm $x = g(z)$ cho trọng lượng của động vật tính bằng gam nếu z là trọng lượng động vật tính bằng kilogam.
9. $P = f(t)$, trong đó P đại diện cho số lượng loài chim trên một hòn đảo (đơn vị nghìn), t là số năm tính từ năm 2007
- $f(4)$ ý nghĩa là gì?
 - $f^{-1}(4)$ ý nghĩa là gì?
10. Cửa hàng in áo thun theo yêu cầu với giá 120.000 áo thun cộng với chi phí in 20.000.
- Viết một hàm mô tả chi phí C của áo thun in tại cửa hàng.
 - Chứng minh $C(n)$ là hàm khả nghịch (có hàm ngược).
 - Tìm hàm ngược của $C(n)$. Nêu ý nghĩa trong thực tế?
 - Với 1.500.000 tính số lượng áo thun cửa hàng có thể sản xuất.
11. Trên thang đo nhiệt độ Fahrenheit, nước đóng băng ở 32^0 và sôi ở 212^0 . Trên thang đo Celsius (centigrade), nước đóng băng ở 0^0 và sôi ở 100^0 .
- Tìm mối liên hệ giữa 2 loại nhiệt độ trên như 1 hàm tuyến tính theo x là Celsius với $y(x)$ là Fahrenheit và tìm MXD của hàm.

- Tìm hàm ngược của hàm vừa tìm của câu trên và MXD, MGT của nó.
12. Một gia đình dự định tổ chức tiệc cuối năm ở 1 nhà hàng. Nhà hàng có mức giá phục vụ chung cho 1 bữa tiệc là 10 triệu (gồm các chi phí như: hoa, địa điểm, người phục vụ, ...) và giá cho mỗi khách ăn là 300.000 đồng. Gia đình dự tính chi phí tối đa họ có thể chấp nhận được là 40 triệu.
- Nếu gọi x là số khách mời mà gia đình sẽ mời, tìm chi phí như 1 hàm $y(x)$. Tìm MXD, MGT của hàm.
 - Tìm hàm ngược của hàm $y(x)$, ý nghĩa của hàm này, tìm MXD, MGT?
13. Lượng adrenaline trong cơ thể có thể thay đổi nhanh chóng. Giả sử số lượng ban đầu là 15 mg. Tìm một công thức cho A là số lượng adrenaline trong cơ thể tính bằng mg, tại thời điểm t phút sau đó, nếu A :
- Tăng 0,4 mg mỗi phút.
 - Giảm 0,4 mg mỗi phút.
 - Tăng 3% mỗi phút.
 - Giảm 3% mỗi phút.
14. Trên toàn thế giới, công suất sản xuất năng lượng gió, W , là 39.295 megawatt năm 2003 và là 120,903 megawatt năm 2008.
- Sử dụng các giá trị được đưa ra để viết W , tính bằng megawatt, như là một hàm tuyến tính của t , số năm kể từ năm 2003.
 - Sử dụng các giá trị được đưa ra để viết W là hàm số mũ của t .
 - Dùng phần mềm để vẽ đồ thị các hàm tìm thấy trong 2 phần trên trên cùng một hệ trục.
 - Sử dụng các hàm vừa tìm trong 2 phần trên để dự đoán năng lượng gió được tạo ra trong năm 2010. Nhận xét về kết quả: Ước tính nào gần với giá trị thực tế hơn biết: Năng lượng gió thực tế được tạo ra trong năm 2010 là 196.653 megawatt.
15. Một trong những chất gây ô nhiễm chính của một vụ tai nạn hạt nhân, chẳng hạn như tại Chernobyl, là strontium-90, phân rã theo cấp số nhân với tỷ lệ xấp xỉ 2,4% mỗi năm.
- Viết phần trăm của strontium-90 P còn lại sau t , kể từ sau vụ tai nạn hạt nhân. [Gợi ý: $P = 100\%$ khi $t = 0$.]
 - Ước tính thời gian bán hủy (Thời gian lượng strontium-90 còn lại 50%) của strontium-90.
 - Sau thảm họa Chernobyl, dự đoán khu vực này sẽ không an toàn cho người dân trong 100 năm. Ước tính phần trăm của strontium-90 còn lại tại thời điểm này.
16. Giả sử một người được cho một liều quinine 50 mg vào cùng một thời điểm mỗi ngày để điều trị bệnh sốt rét. Sau liều đầu tiên, người đó có 50 mg quinine trong cơ thể. Mỗi ngày, cơ thể người chuyển hóa một số quinine để sau một ngày, vẫn còn 23% lượng đầu ngày.
- Tính lượng quinine trong cơ thể bệnh nhân sau ngày thứ 1, 2, 5?

- Lượng quinine trong cơ thể một bệnh nhân cuối ngày nhiều nhất là bao nhiêu? Khi nào? Tại sao?
17. Các hàm sau đây biểu diễn cho sự thay đổi số dân của bốn thị trấn với thời gian t tính bằng năm:
- (i) $P = 600(1.12)^t$ (ii) $P = 1000(1.03)^t$ (iii) $P = 200(1.08)^t$ (iv) $P = 900(0.90)^t$
- Thị trấn nào có tốc độ tăng trưởng dân số lớn nhất? Tỷ lệ tăng trưởng phần trăm là bao nhiêu?
 - Thị trấn nào có dân số ban đầu lớn nhất? Dân số ban đầu là bao nhiêu?
 - Có bất kỳ thị trấn nào dân số giảm không? Nếu có, tương ứng với hàm nào?
18. Hình dưới đây cho thấy đồ thị của biểu diễn dân số của một số thành phố theo thời gian. Tìm đồ thị tương ứng với từng thành phố được mô tả dưới đây và viết mô tả cho số dân các thành phố tương ứng với các đồ thị còn lại.

- Dân số tăng ở mức 5% mỗi năm.
- Dân số tăng 8% mỗi năm.
- Dân số tăng 5000 người mỗi năm.
- Dân số ổn định.



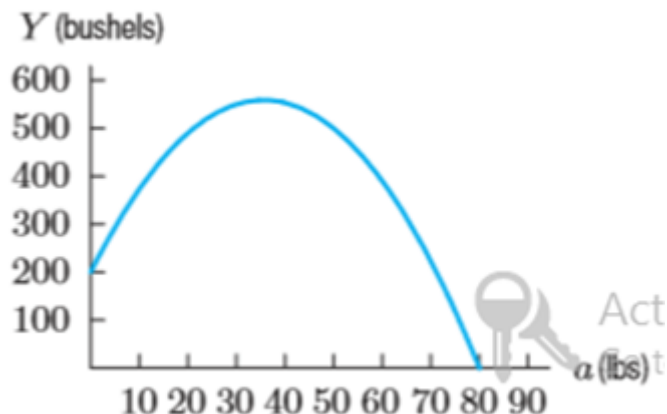
19. Dữ liệu về sản lượng đậu tương thế giới hàng năm được cho trong bảng dưới đây:

Table 1.34 Soybean production, in millions of tons

Year	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Production	161.0	170.3	180.2	190.7	201.8	213.5

- Mức tăng phần trăm hàng năm của sản lượng đậu tương là bao nhiêu? Nó có tương ứng với hàm tuyến tính hay hàm số mũ không?
- Tìm một công thức cho P , sản lượng đậu tương thế giới tính bằng triệu tấn, như hàm của thời gian, t , trong những năm kể từ năm 2000.

20. Năng suất, Y , của một vườn táo (tính theo gạ) như là một phần của số lượng, a , của phân bón (pound) được sử dụng trên vườn được thể hiện trong hình:



- Mô tả ảnh hưởng của lượng phân bón đến năng suất của vườn cây.
- Giao điểm với trục Oy, Ox là mấy? Giải thích ý nghĩa của các giao điểm.
- MGT của hàm này cho $0 \leq a \leq 80$ nghĩa là gì?
- Hàm tăng hay giảm tại thời điểm $a = 60$?

GIỚI HẠN - LIÊN TỤC

- Một cốc cà phê chứa 100mg caffeine được đào thải liên tục khỏi cơ thể với tốc độ 17% một giờ.
 - Chứng minh: Lượng caffeine còn lại trong cơ thể sau t giờ được tính bởi $P(t) = 100e^{-0.17t}$.
 - Kết luận gì khi t đủ lớn?
- Tỷ lệ sinh sản bình quân của vi khuẩn E.Coli khi được nuôi dưỡng trong một loại chất dinh dưỡng cho bởi hàm số (hàm Monod)

$$R(N) = \frac{SN}{c + N}$$

trong đó N là nồng độ chất dinh dưỡng, c là hằng số dương, S là mức bão hòa của chất dinh dưỡng. Nhận xét về tỷ lệ tăng trưởng khi nồng độ dinh dưỡng N tăng rất cao.

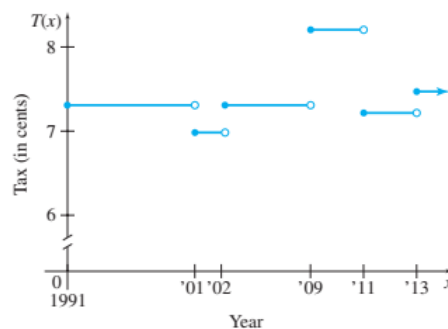
- Để quản lý chất lượng nước trong các hồ bị ô nhiễm, các nhà sinh học phải xác định độ sâu của các trầm tích và tốc độ bồi lắng. Người ta đã xác định rằng độ sâu của trầm tích $D(t)$ (cm) đối với thời gian (trong những năm trước năm 1990) đối với hồ Coeur D'Alene, Idaho, được mô hình hóa bằng phương trình

$$D(t) = 155(1 - e^{-0.0133t})$$

- Tìm $D(20)$ và nêu ý nghĩa trong thực tế.
- Tìm $\lim_{t \rightarrow \infty} D(t)$ và nêu ý nghĩa trong thực tế.

4. Chính phủ có xu hướng tăng thuế bán hàng trong những năm mà nhà nước phải đối mặt với thâm hụt ngân sách và sau đó cắt giảm thuế khi nhà nước có thặng dư. Biểu đồ dưới đây cho biết thuế bán hàng của TPHCM trong những năm gần đây. Đặt $T(x)$ đại diện cho thuế doanh thu trên mỗi ngàn đồng chi tiêu trong năm x . Tìm

- $\lim_{x \rightarrow 94} T(x)$
- $\lim_{x \rightarrow 13^-} T(x)$
- $\lim_{x \rightarrow 13^+} T(x)$
- $\lim_{x \rightarrow 13} T(x)$
- $T(13)$

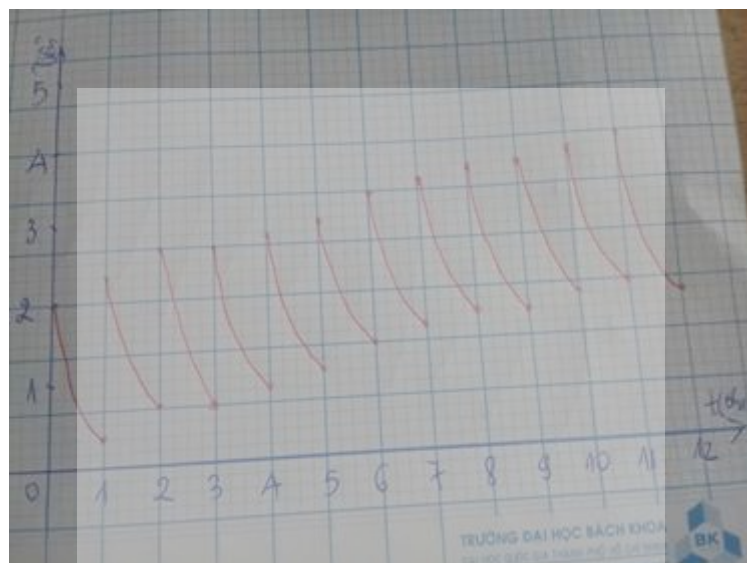


5. Một công ty tính phí 7.5đ/lít cho một loại sơn cho tất cả các đơn đặt hàng 50 lít trở xuống và 6.75 đ/lít cho các đơn hàng trên 50 lít. Đặt $P(x)$ đại diện cho chi phí mua x lít sơn. Tìm chi phí mua

- 40l, 50l, 60l.
- P không liên tục tại đâu?

6. Một sinh viên ở kí túc xá được cha mẹ cho 2 triệu đồng mỗi tháng bằng cách chuyển vào tài khoản của sinh viên này vào ngày mùng 1 mỗi tháng. Đồ thị dưới đây minh họa cho số tiền trong tài khoản của sinh viên này trong năm 1 năm học (Tính từ đầu tháng 8 năm trước đến hết tháng 7 năm sau).

- Ước tính số tiền trong tài khoản vào ngày 15.11
- Ước tính $\lim_{t \rightarrow 6^-} M(t)$ và $\lim_{t \rightarrow 6^+} M(t)$. Giải thích ý nghĩa của 2 giới hạn này?



7. Công ty taxi Mai Linh đưa ra cách tính cước phí áp dụng từ tháng 1/2019 như trong hình và lập trình để cứ 200m xe lăn bánh thì đồng hồ tính tiền nhảy 1 lần.

- Viết công thức tính tiền theo cách đồng hồ trên taxi tính như 1 hàm T (ngàn đồng) theo quãng đường x (km)
- Hàm $T(x)$ là hàm gián đoạn tại những điểm nào khi $x \in [0; 4.7]$.

Loại xe 4 Chỗ, Dòng Xe: HUYNDAI i10 ngắn

Bảng Giá Cước - Taxi Fare				
GIÁ MỞ CỬA (Starting fee)	TIẾP THEO ĐẾN KM THỨ 2 <small>Next to 2nd km</small>	TỪ KM THỨ 3 ĐẾN KM THỨ 10 <small>From 3rd km to 10th km</small>	TỪ KM THỨ 11 ĐẾN KM THỨ 25 <small>From 11th km to 25th km</small>	TỪ KM THỨ 26 TRỞ ĐI <small>From 26th km onwards</small>
5.000 đ/0,3 Km	17.400 đ/Km	13.100 đ/Km	14.400 đ/Km	12.000 đ/Km
PHÍ THỜI GIAN CHỜ: 5 phút đầu miễn phí; từ phút thứ 6 là 4.000đ/4 phút (tương đương 1.000đ/phút) <small>First 5 minutes of waiting time for free, from the 6th minute is 4000VND/4 minutes (equivalent to 1.000VND/minute)</small>				
GIÁ TRÊN BAO GỒM 10% THUẾ GTGT (10% VAT Included)				
Quý khách vui lòng thanh toán phí cầu đường, phà và sân bay (nếu có) <small>Please pay all tolls & parking fees if required</small>				
Hotline Taxi Mai Linh: 0984.98.98.98 SỐ ĐT CỦA THANH TRA SỞ GTVT: (028) 38.300.701 - CẢNG HKQT TÂN SƠN NHẤT: 0902.36.37.59				

TÀI LIỆU SƯU TẬP

8. Một công ty cho biết: sau khi kết thúc 1 đợt quảng cáo cho 1 loại sản phẩm x ngày thì doanh số bán hàng của sản phẩm đó là $S(x) = 50e^{-0.2x}$ (triệu đồng). Điều gì xảy ra nếu công ty thôi không quảng cáo cho loại sản phẩm này nữa?

9. Độ dẫn điện của nhôm ở nhiệt độ gần 0 tuyệt đối được xấp xỉ bởi hàm $f(x) = \frac{100}{1 + 0,001x^2}$ biểu thị độ dẫn điện tính theo phần trăm. Tìm giới hạn của độ dẫn điện này khi nhiệt độ x tiến đến 0 (độ không tuyệt đối) từ bên phải. [Khi đó kim loại ngày càng có khả năng dẫn điện, với hiệu suất đạt gần 100%, gọi là trạng thái siêu dẫn]

ĐẠO HÀM - ỨNG DỤNG ĐẠO HÀM

1. Với mỗi loại vải có khổ (kích thước chiều ngang) cố định, chi phí để sản xuất x mét (m) là $C = f(x)$, đơn vị là đồng (đ).

- Hãy cho biết đơn vị của $f'(x)$.
- Về mặt thực tế $f'(9000)$ có ý nghĩa gì?
- $f'(2000) = 20$ nói lên điều gì?

2. Một thùng hình trụ chứa 1000 lít nước. Thùng bị thủng ở đáy và nước thoát ra ngoài. Thể tích nước còn lại sau t giây được cho bởi phương trình :

$$V(t) = 1000 \left(1 - \frac{t}{60} \right), 0 \leq t \leq 60$$

- Tìm tốc độ nước thoát ra ngoài theo thời gian t .
 - Tại các thời điểm 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, xác định vận tốc dòng nước thoát và lượng nước còn lại.
3. Phân bón có thể làm thay đổi sản lượng cây trồng. Một nghiên cứu ở Kenya trên ngô cho biết sản lượng của ngô (tại 1 địa phương cụ thể) theo số kg phân bón (x) được biểu diễn dạng $y = f(x)$, trong đó f tính theo shilling.
- Nêu ý nghĩa $f(5) = 11500$ và $f'(5) = 350$
 - Ước tính sản lượng ngô theo các giá trị đã cho ở câu trên nếu sử dụng 5.2kg phân bón.
4. Với 1 mol khí lý tưởng, phương trình trạng thái là $PV = 8.31T$ trong đó P (kPascal), V (Lit), T (Kenvin). Tại thời điểm nhiệt độ đạt được 300^0K và thể tích khí đạt $100L$, vận tốc tăng nhiệt là $0.1K/s$ và vận tốc tăng thể tích là $0.2L/s$, tính tốc độ thay đổi của áp suất P .
5. Đặt hàm sản xuất $p(x)$ cho số lượng hàng hóa được sản xuất khi dùng x lao động. Nếu 5000 lao động hiện đang làm việc, $p(5000) = 300$ và $p'(5000) = 2$.
- Ý nghĩa của $p(5000) = 300$ và $p'(5000) = 2$ trong thực tế.
 - Ước tính số lượng hàng hóa được sản xuất bổ sung khi x tăng từ 5000 lên $5000\frac{1}{2}$
 - Ước tính sự thay đổi số lượng hàng hóa được sản xuất khi x giảm từ 5000 xuống còn 4999 lao động.
6. Tổng chi phí tính bằng ngàn đô la sản xuất x đơn vị của một mặt hàng nhất định là

$$C(x) = 6x^2 + 2x + 10$$

- Tìm hàm chi phí cận biên.
 - Tìm chi phí và chi phí cận biên khi 10 đơn vị được sản xuất.
 - Sử dụng chi phí cận biên để ước tính chi phí sản xuất đơn vị thứ 11.
 - Sử dụng chi phí cận biên để ước tính chi phí phát sinh thêm nếu mức sản xuất tăng từ 10 lên 10.5 đơn vị.
7. Chủ cửa hàng photocopy tính phí là 7 cent/ bản copy cho 100 bản sao đầu tiên và 4 cent/mỗi bản copy cho mỗi bản copy vượt 100. Bên cạnh đó, có một khoản phí cố định là \$2.50 cho mỗi lần photocopy.
- Xác định hàm doanh thu $R(x)$, từ việc bán các bản copy x
 - Nếu chi phí là 3 cent cho mỗi bản copy, lợi nhuận từ việc bán x bản là gì? (Biết lợi nhuận là doanh thu trừ đi chi phí.)

8. Một giếng dầu bị rò rỉ ngoài khơi, làm trải một màng dầu hình tròn trên mặt nước. Tại thời điểm t (tính bằng phút) sau khi bắt đầu rò rỉ, bán kính của vết dầu tròn (tính bằng mét) được cho bởi

$$r(t) = 4t$$

Tìm tốc độ thay đổi diện tích của vết dầu loang theo thời gian.

9. Nhà sinh thái học ước tính, dân số của một thành phố là x nghìn người, mức trung bình của carbon monoxide trong không khí sẽ là L ppm (parts per million), với

$$L = 10 + 0.4x + 0.0001x^2$$

Dân số trong thành phố được ước lượng bởi hàm

$$x = 752 + 23t + 0.5t^2$$

ngàn người, t (năm) tính từ 2019.

- Tìm tốc độ thay đổi của khí carbon monoxide tương ứng với dân số của thành phố.
 - Tìm tốc độ thay đổi của dân số khi $t = 2$.
 - Mức độ carbon monoxide thay đổi nhanh như thế nào (đối với thời gian) tại thời điểm $t = 2$?
10. Một người leo núi dọc con đường trong rừng được mô tả bởi phương trình tham số

$$\begin{cases} x = 80 - 0.7t \\ y = 0.3t \end{cases}$$

Một con gấu rời khỏi khu vực của rừng tới phía tây và đi dọc theo con đường được mô tả bởi phương trình tham số

$$\begin{cases} x = 0.2t \\ y = 20 + 0.1t \end{cases}$$

- Đường đi của người đi bộ và gấu có giao nhau không?
 - Người đi bộ và gấu có va chạm không?
11. Tại một địa điểm, $f(p)$ là số gallon khí được bán với giá là p đô la/gallon.
- $f(2) = 4023$ cho biết điều gì?
 - Tìm và giải thích ý nghĩa $f^{-1}(4023)$
 - $f'(2) = -1250$ cho biết điều gì?
 - Tìm và giải thích ý nghĩa $(f^{-1})'(4023)$

12. Theo một nghiên cứu, xác suất P để một loài nào đó sống sót cho bởi

$$P = 1 - e^{-2k}$$

với k là một hằng số. Sử dụng một đa thức Taylor để chứng minh rằng nếu k đủ nhỏ, thì P khoảng $2k$.

13. Một trang trại chăn nuôi gia súc cho phép thả 20 con bò tơ trên một mẫu đất Anh (khoảng $4050m^2$); trung bình cân nặng của những con bò tơ là 2000 lp (hay là pound, 1 pound = 0,453592337 kg) ở chợ. Ước tính của Bộ Nông nghiệp cho thấy trọng lượng trung bình của mỗi con sẽ bị giảm 50 lp cho mỗi mẫu. Nên cho phép bao nhiêu con bò trên một mẫu đất để trang trại có thể đạt được khối lượng thịt lớn nhất?
14. Một người sản xuất phân bón cho biết: phân bón có thể bán với giá là $p = 300 - 0,1x$ đô/bao với x là số bao phân bón. Chi phí cho sản xuất (tính bằng (đô la)) cho x bao là $C(x) = 15000 + 125x + 0,025x^2$. Nếu nhà sản xuất có thể đạt đến 1000 bao phân bón vào thời điểm đặc biệt, vậy hỏi bao nhiêu bao phải được sản xuất và bán ra trong thời điểm đó để có được lợi nhuận cao nhất?
15. Một nhà dịch tễ xác định một dịch đặc biệt lây lan, sau t tuần bùng phát, trăm trường hợp mới N được báo cáo, với

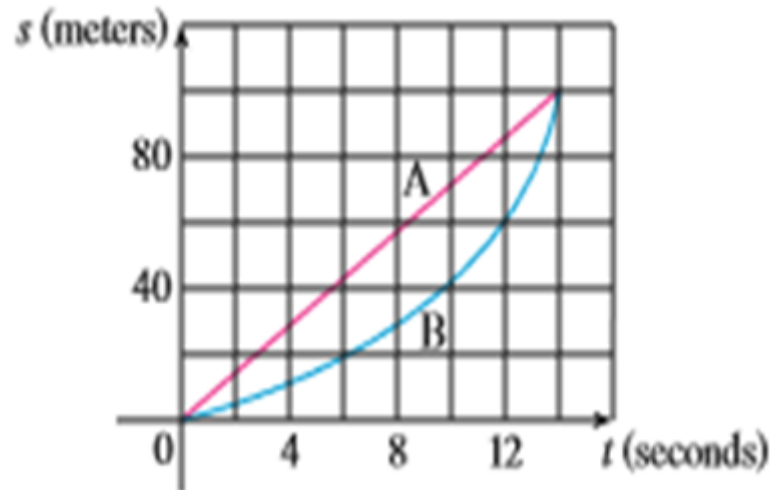
$$N(t) = \frac{5t}{12 + t^2}$$

- Tìm $N'(t)$ và $N''(t)$.
 - Dịch bệnh tồi tệ nhất là khi nào? Số trường hợp mới tối đa trong báo cáo là bao nhiêu?
 - Cán bộ y tế công bố dịch đã được kiểm soát khi tỷ lệ báo cáo các trường hợp mới được giảm thiểu. Điều này xảy ra khi nào? Số trường hợp mới là bao nhiêu tại thời điểm đó?
16. Một viên đạn được bắn ra với vận tốc $v_0 = 500m/s$, theo phương hợp với mặt đất 1 góc $\alpha = 30^\circ$. Giả sử bỏ qua lực cản của không khí, biết sau t giây, vị trí của viên đạn cho bởi (gtd đặt tại vị trí bắn)

$$\begin{cases} x(t) = (v_0 \cos \alpha)t, \\ y(t) = (v_0 \sin \alpha)t - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$$

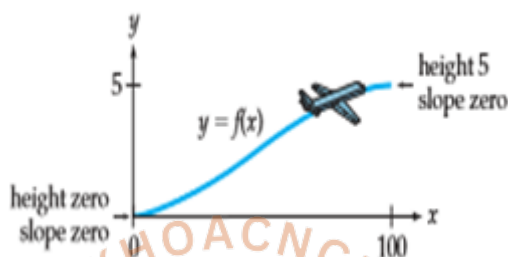
Hỏi sau bao lâu thì viên đạn chạm đất? Độ cao đạt được lớn nhất là bao nhiêu mét. Vẽ quỹ đạo cũ.

17. Hai người chạy đua 100m có đồ thị hàm vị trí dưới đây:
- Mô tả và so sánh cách chạy của 2 người. Cách chạy nào tốt hơn?
 - Ước tính thời điểm khoảng cách giữa 2 người lớn nhất.
 - Ước tính thời điểm vận tốc của 2 người bằng nhau



18. Một doanh nghiệp có thể mua nhiều bản quyền (license) cho phần mềm nén dữ liệu PowerZip với tổng chi phí xấp xỉ $C(x) = 24x^{2/3}$ đô la cho x bản quyền.
 - Tính chi phí mua bản quyền thứ 1, 2, 4 của doanh nghiệp?
 - Tính $C'(64)$, nêu ý nghĩa của nó
 - Tính $C(65) - C(64)$ và so sánh với $C'(64)$ vừa tính ở trên.
19. Người ta ước tính rằng số người sẽ xem 1 loại quảng cáo trên báo đã đăng trong x ngày liên tiếp là $N(x) = T - \frac{T}{2x}$, trong đó T là số độc giả của báo. Tìm xem số lượng khách hàng sẽ xem quảng cáo này tăng như thế nào khi quảng cáo này đã đăng 5 ngày biết tờ báo có lượng độc giả khoảng 400.000 người.
20. Một thùng hình nón ngược cao 6m, đường kính tại đỉnh là 4m đang bị chảy nước với tốc độ $10.000\text{cm}^3/\text{phút}$. Cùng lúc đó nước được bơm vào thùng với tốc độ không đổi.
 - Nếu mực nước tăng lên với tốc độ 20cm/phút khi độ cao của nước là 2m thì sau đó 5 phút tốc độ tăng của mực nước lớn hơn hay nhỏ hơn 20cm/phút?
 - Tính tốc độ nước bơm vào là bao nhiêu mét mỗi phút?
21. Lượng oxy hòa tan thường được lấy làm thước đo sức khỏe của dòng sông. Ở hạ lưu sông, từ một nhà máy xử lý chất thải, lượng oxy hòa tan trong nước sẽ giảm đi (do vi khuẩn tiêu thụ oxy) và sau đó tăng lên (do quá trình lọc tự nhiên). Giả sử rằng lượng hòa tan oxy là $D(x) = -0.2x^2 - 2x + 10$ mpl (milligrams per liter) với x là khoảng cách từ hạ lưu (dặm) cho $0 \leq x \leq 20$. Sử dụng công thức này để tìm tốc độ thay đổi tức thời của oxy hòa tan:
 - 1 dặm từ phía hạ lưu. 10 dặm từ phía hạ lưu.
 - Ý nghĩa của 2 kết quả trên.
22. Các nhà nhân khẩu học của Liên Hợp Quốc dự đoán rằng t năm từ năm 2000, dân số thế giới sẽ là: $P(t) = 6250 + 160t^{3/4}$ triệu người. Tìm $P'(16)$, $P''(16)$ và nêu ý nghĩa của các kết quả này.
23. Một chiếc máy bay bắt đầu cất cánh và đạt được một độ cao ở mức 5 dặm sau một khoảng cách theo chiều ngang 100 dặm, như thể hiện trong biểu đồ dưới đây.

- Tìm phương trình đường bay dưới dạng đa thức $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ bằng cách làm theo các bước i. đến iii. để xác định a , b , c và d .
 - Máy bay nằm trên mặt đất tại $x = 0$ [nghĩa là $f(0) = 0$] để xác định giá trị của d .
 - Khi máy bay nằm trên mặt đất thì máy bay nằm ngang tại $x = 0$ [nghĩa là $f'(0) = 0$] để xác định giá trị của c .
 - Khi máy bay ở độ cao là 5 (dặm) thì $x = 100$ và máy bay nằm ngang để xác định giá trị của a và b .
- Tìm điểm uốn của đường cong và giải thích lý do đó là điểm đi lên dốc nhất của máy bay



BACHKHOACNCP.COM



TÀI LIỆU SƯU TẬP

BỞI HCMUT-CNCP