

CHUYÊN ĐỀ 9: ỨNG DỤNG HÀM SỐ VÀO CÁC BÀI TOÁN THỰC TẾ ĐƠN GIẢN

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM

TỐC ĐỘ THAY ĐỔI CỦA MỘT ĐẠI LƯỢNG

- ✓ Nếu $s = s(t)$ là hàm vị trí của một vật chuyển động trên một đường thẳng thì $v = s'(t)$ biểu thị vận tốc tức thời của vật (tốc độ thay đổi của độ dịch chuyển theo thời gian). Tốc độ thay đổi tức thời của vận tốc theo thời gian là gia tốc tức thời của vật: $a(t) = v'(t) = s''(t)$.
- ✓ Nếu $C = C(t)$ là nồng độ của một chất tham gia phản ứng hoá học tại thời điểm t , thì $C'(t)$ là tốc độ phản ứng tức thời (tức là độ thay đổi nồng độ) của chất đó tại thời điểm t .
- ✓ Nếu $P = P(t)$ là số lượng cá thể trong một quần thể động vật hoặc thực vật tại thời điểm t , thì $P'(t)$ biểu thị tốc độ tăng trưởng tức thời của quần thể tại thời điểm t .
- ✓ Nếu $C = C(x)$ là hàm chi phí, tức là tổng chi phí khi sản xuất x đơn vị hàng hoá, thì tốc độ thay đổi tức thời $C'(x)$ của chi phí đối với số lượng đơn vị hàng được sản xuất được gọi là chi phí biên. Về ý nghĩa kinh tế, chi phí biên $C'(x)$ xấp xỉ với chi phí để sản xuất thêm một đơn vị hàng hoá tiếp theo, tức là đơn vị hàng hoá thứ $x+1$ (xem SGK Toán 11 tập hai, trang 87, bộ sách Kết nối tri thức với cuộc sống).

B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Giả sử số lượng x sản phẩm bán ra của một loại hàng hóa phụ thuộc vào giá bán P (nghìn đồng,

$$p < 250) \text{ của nó theo công thức } x = \frac{250 - p}{0,01p}. \text{ Khẳng định nào sau đây đúng?}$$

- A. Số lượng sản phẩm bán ra luôn tăng khi giá bán tăng.
- B. Số lượng sản phẩm bán ra không đổi khi giá bán giảm.
- C. Số lượng sản phẩm bán ra luôn giảm khi giá bán giảm.
- D. Số lượng sản phẩm bán ra luôn giảm khi giá bán tăng.

Câu 2: Dân số của Việt Nam sau t năm tính từ năm 2023 được dự đoán theo công thức với $N(t)$ tính theo đơn vị triệu người: $N(t) = 100 \cdot e^{0,012t}, 0 < t \leq 50$. Biết rằng đạo hàm của hàm số $N(t)$ biểu thị tốc độ gia tăng dân số của Việt Nam (đơn vị là triệu người/năm). Vào năm nào thì tốc độ gia tăng dân số hơn 2 triệu người/năm.

- A. 2063 .
- B. 2064 .
- C. 2065 .
- D. 2066 .

Câu 3: Giả sử hàm cầu đối với một loại hàng hóa được cho bởi công thức

$$p = \frac{354}{1 + 0,01x}, x \geq 0$$

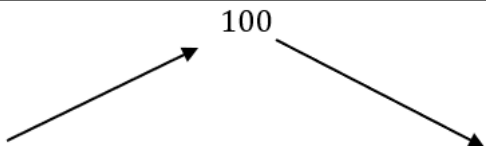
Trong đó p là giá bán (nghìn đồng) của mỗi đơn vị sản phẩm và x là số lượng đơn vị sản phẩm đã bán. Số lượng đơn vị sản phẩm bán được sẽ thay đổi như thế nào khi giá bán tăng.

- A. Tăng lên. B. Giảm đi.
C. Không thay đổi. D. Không xác định được.

Câu 4: (THPT Hàm Rồng - Thanh Hóa 2025) Một vật chuyển động theo quy luật $s = \frac{1}{3}t^3 - t^2 + 9t$, với t (giây) là khoảng thời gian tính từ lúc vật bắt đầu chuyển động và s (mét) là quãng đường đi được trong thời gian đó. Hỏi trong khoảng thời gian 10 giây kể từ lúc bắt đầu chuyển động, vận tốc lớn nhất của vật đạt được bằng bao nhiêu?

- A. $89(m/s)$. B. $71(m/s)$. C. $109(m/s)$. D. $\frac{25}{3}(m/s)$.

Câu 5: (THPT Chuyên Vĩnh Phúc 2025) Một doanh nghiệp sản xuất với số lượng là x sản phẩm, $x \in \mathbb{N}$ và thu được lợi nhuận $f(x)$ được biểu thị bởi bảng biến thiên như sau. Hỏi doanh nghiệp sản xuất bao nhiêu sản phẩm trở đi thì lợi nhuận bắt đầu giảm?

x	0	200	$+\infty$
$f'(x)$	+	0	-
$f(x)$	100 		

- A. 201. B. 200. C. 101. D. 100.

Câu 6: (HSG Vũng Tàu 2025) Kính viễn vọng không gian Hubble được đưa vào vũ trụ ngày 24/04/1990 bằng tàu con thoi Discovery. Vận tốc của tàu con thoi tại thời điểm $t = 0(s)$ cho đến khi tên lửa đẩy được phóng đi tại thời điểm $t = 126(s)$, cho bởi hàm số $v(t) = 0,001302t^3 - 0,09029t^2 + 23$ (v được tính bằng ft/s và $1\text{ feet} = 0,3048m$, t được tính bằng giây).



(Nguồn: https://en.wikipedia.org/wiki/Hubble_Space_Telescope)

Gia tốc của tàu con thoi sẽ tăng từ giây thứ bao nhiêu (làm tròn đến hàng đơn vị) tính từ thời điểm $t = 0$ cho đến khi tên lửa đẩy được phóng đi?

- A. 0 . B. 46 . C. 23 . D. 126 .

Câu 7: Công suất P (đơn vị W) của một mạch điện được cung cấp bởi một nguồn pin $12V$ được cho bởi công thức $P = 12I - 0,5I^2$ với I (đơn vị A) là cường độ dòng điện. Tìm công suất tối đa của mạch điện.

- A. 72 . B. 12 . C. $-\frac{1}{192}$. D. $\frac{23}{2}$.

Câu 8: Để giảm nhiệt độ trong phòng từ $28^{\circ}C$, một hệ thống làm mát được phép hoạt động trong 10 phút. Gọi T (đơn vị $^{\circ}C$) là nhiệt độ phòng ở phút thứ t được cho bởi công thức $T = -0,008t^3 - 0,16t + 28$ với $t \in [1; 10]$. Tìm nhiệt độ thấp nhất trong phòng đạt được trong thời gian 10 phút kể từ khi hệ thống làm mát bắt đầu hoạt động.

- A. $27,832^{\circ}C$. B. $18,4^{\circ}C$. C. $26,2^{\circ}C$. D. $25,312^{\circ}C$.

Câu 9: Thể tích nước của một bể bơi sau t phút bơm tính theo công thức $V(t) = \frac{1}{100} \left(30t^3 - \frac{t^4}{4} \right)$ ($0 \leq t \leq 90$)

Tốc độ bơm nước tại thời điểm t được tính bởi $v(t) = V'(t)$. Trong các khẳng định sau, khẳng định nào đúng.

- A. Tốc độ bơm giảm từ phút 60 đến phút thứ 90.
B. Tốc độ bơm luôn giảm.
C. Tốc độ bơm tăng từ phút 0 đến phút thứ 75.
D. Cả A, B, C đều sai.

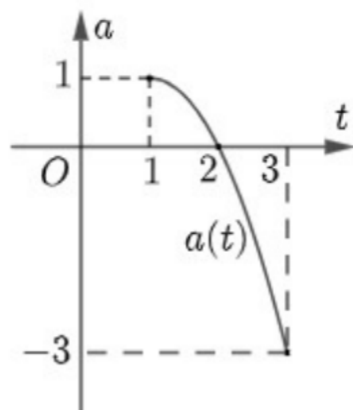
Câu 10: Một vật chuyển động theo quy luật $s = -\frac{1}{2}t^3 + 9t^2$ với t (giây) là khoảng thời gian tính từ lúc bắt đầu chuyển động và s (mét) là quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian đó. Hỏi trong khoảng thời gian 10 giây, kể từ lúc bắt đầu chuyển động, vận tốc lớn nhất của vật đạt được bằng bao nhiêu?

- A. 216 (m/s) B. 30 (m/s) C. 400 (m/s) D. 54 (m/s)

Câu 11: (THPT Lê Thánh Tông - HCM 2025) Một nhà phân tích thị trường làm việc cho một công ty sản xuất thiết bị gia dụng nhận thấy rằng nếu công ty sản xuất và bán x chiếc máy xay sinh tố hàng tháng thì lợi nhuận thu được (nghìn đồng) có thể được tính bằng công thức $P(x) = -0,3x^3 + 36x^2 + 1800x - 48000$. Để có lợi nhuận lớn nhất công ty cần sản xuất đúng bao nhiêu chiếc máy sinh tố mỗi tháng

- A. 90 . B. 100 . C. 110 . D. 120 .

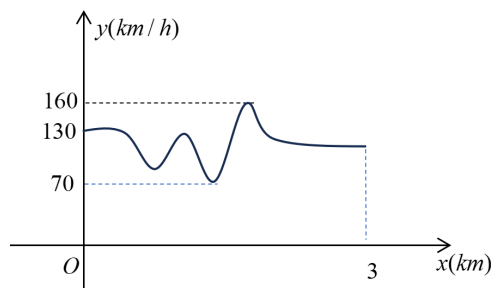
Câu 12: (Liên Trường Nghệ An 2025) Gia tốc $a(t)$ (t tính theo giây) của một vật chuyển động là một hàm số liên tục có đồ thị từ giây thứ nhất đến giây thứ ba như hình vẽ sau:



Tại thời điểm nào vật có vận tốc lớn nhất?

- A. $t = 1$. B. $t = 3$. C. $t = 2$. D. $t = 1,5$.

Câu 13: (THPT Quế Võ 1 - Bắc Ninh 2025) Đồ thị bên dưới là tốc độ của một chiếc xe đua trên đoạn đường đua bằng phẳng dài 3 km.



Tốc độ nhỏ nhất của xe đua trên đoạn đường này bằng

- A. 3 km/h . B. 160 km/h . C. 130 km/h . D. 70 km/h .

Câu 14: (THPT Triệu Quang Phục - Hưng Yên 2025) Một chất điểm chuyển động theo quy luật $s(t) = -t^3 + 6t^2$ với t là thời gian tính từ lúc bắt đầu chuyển động, $s(t)$ là quãng đường đi được trong thời gian t . Tính vận tốc chất điểm đạt được tại thời điểm $t = 2$.

- A. $\frac{21}{4}$. B. $\frac{45}{4}$. C. 9 . D. 12 .

Câu 15: (Cụm Chương Mỹ - Thanh Oai 2025) Trên Sao Hỏa, một hòn đá được ném theo phương thẳng đứng lên không trung với vận tốc ban đầu là 96 (foot/giây), độ cao s (tính bằng foot) của hòn đá so với mặt đất sau t giây là $s = 96t - 6t^2$. Tính chiều cao tối đa mà hòn đá đạt được.

- A. 360 (foot). B. 382 (foot) . C. 384 (foot). D. 396 (foot).

Câu 16: Trong một nhà máy sản xuất tấm kính cong cho cửa sổ ô tô, bề mặt kính được thiết kế theo một đường cong parabol để tối ưu hóa tầm nhìn và giảm lực cản khí động học. Giả sử mép kính có dạng đường

cong $y = \frac{-x^2}{20} + x + 5$ với x, y được đo bằng cm . Viết phương trình tiếp tuyến của parabol tại điểm có độ cong lớn nhất

- A. $y = 2$. B. $y = 0$ C. $y = 5$ D. $y = 10$

Câu 17: Một đoạn đường của tàu lượn siêu tốc được thiết kế có dạng của đồ thị hàm số $y = x^4 - 6x^2 + 8x$. Kỹ sư thiết kế muốn kiểm tra độ dốc tại các điểm khác nhau trên đoạn đường này để đảm bảo an toàn cho du khách khi tham gia trò chơi. Hãy tính tổng giá trị các điểm trên đoạn đường biết độ dốc của con đường nhỏ nhất

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

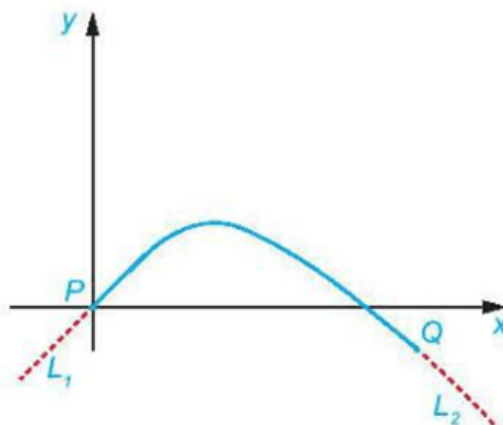
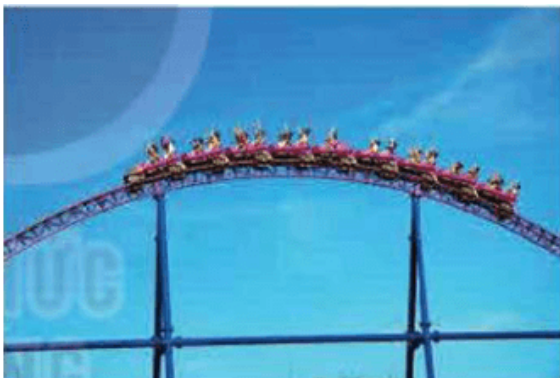
Câu 18: Khi một loại thuốc được tiêm vào cơ thể, nồng độ thuốc trong máu tại thời điểm t được mô tả bởi hàm số: $f(t) = \frac{10t}{t^2 + 4}$. Bác sĩ muốn kiểm tra tốc độ thay đổi của nồng độ thuốc tại thời điểm t_0 giờ để đảm bảo thuốc không được hấp thụ quá nhanh, tránh tác dụng phụ. Biết t_0 là nghiệm của phương trình

$\log_2(2t^2 - 4) = 2$. Viết phương trình tiếp tuyến của đồ thị hàm số $f(t) = \frac{10t}{t^2 + 4}$ tại thời điểm t_0 và

cho biết tốc độ thay đổi của thuốc tại thời điểm t_0

- A. $y = \frac{5}{2}$ và tốc độ thay đổi là 2. B. $y = \frac{5}{2}$ và tốc độ thay đổi là -2
C. $y = -\frac{5}{2}$ và tốc độ thay đổi là -2 D. $y = \frac{5}{2}$ và tốc độ thay đổi là 0

Câu 19: Một kỹ sư thiết kế một đường ray tàu lượn, mà mặt cắt của nó gồm một cung đường cong có dạng parabol (như hình vẽ), đoạn dốc lên L_1 và đoạn dốc xuống L_2 là những phần đường thẳng có hệ số góc lần lượt là $0,5$ và $-0,75$. Để tàu lượn chạy êm và không bị đổi hướng đột ngột, L_1 và L_2 phải là những tiếp tuyến của cung parabol tại các điểm chuyển tiếp P và Q (như hình vẽ). Giả sử gốc tọa độ đặt tại P và phương trình của parabol là $y = ax^2 + bx + c$, trong đó x tính bằng mét. Giả sử khoảng cách theo phương ngang giữa P và Q là $40m$. Tính $32a + b + 2c$.



- A. 0. B. $\frac{5}{2}$. C. $\frac{3}{2}$. D. 2.

Câu 20: Một viên đạn được bắn từ một khẩu súng với vận tốc ban đầu $v_0 = 50 \text{ m/s}$ và góc bắn $\theta = 30^\circ$ so với phương ngang. Quỹ đạo của viên đạn trong không trung được mô tả bởi phương trình:

$y = x \cdot \tan \theta - \frac{g}{2 \cdot v_0^2 \cos^2 \theta} \cdot x^2$, trong đó y là độ cao của viên đạn (tính bằng mét), x là khoảng cách theo chiều ngang từ điểm bắn (tính bằng mét) và $g \approx 9,8 \text{ m/s}^2$ là gia tốc trọng trường. Tính góc mà vector vận tốc của viên đạn tạo với phương ngang tại điểm $x = 50 \text{ m}$

- A. $17,5^\circ$. B. 15° . C. $71,6^\circ$. D. 20° .

Câu 21: Một cầu thủ thực hiện cú sút bóng xoáy (banana kick), làm bóng bay theo đường cong hình bậc ba thay vì một parabol thông thường. Quỹ đạo bóng trong hệ trục tọa độ Oxy được mô tả bởi phương trình

$y = \frac{x^3}{100} - \frac{x^2}{10} + \frac{253x}{100}$, với y là độ cao của bóng (m). Biết chiều cao chuẩn của khung thành là 2.44 m . Khi bóng chạm xà ngang thì góc lệch của bóng và mặt đất là bao nhiêu biết góc lệch của bóng và

mặt đất là góc của đường tiếp tuyến với đồ thị hàm số $y = \frac{x^3}{100} - \frac{x^2}{10} + \frac{253x}{100}$ tại điểm chạm xà ngang và trục Ox (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

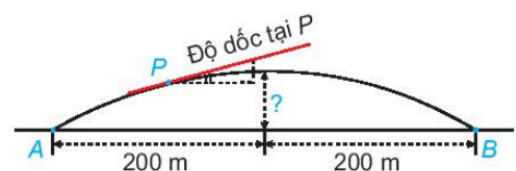
- A. 30° . B. 45° C. 70° D. 67°

Câu 22: Người ta xây một cây cầu vượt giao thông hình parabol nối hai điểm có khoảng cách là 400 m (H.9.4).

Độ dốc của mặt cầu không vượt quá 10° (độ dốc tại một điểm được xác định bởi góc giữa phương tiếp xúc với mặt cầu và phương ngang như Hình 9.5). Tính chiều cao giới hạn từ đỉnh cầu đến mặt đường (làm tròn kết quả đến chữ số thập phân thứ nhất).



Hình 9.4. Cầu vượt thép tại nút giao Nguyễn Văn Cừ quận Long Biên, Hà Nội



Hình 9.5

- A. $215,6 \text{ m}$ B. $216,5 \text{ m}$ C. $117,5 \text{ m}$ D. $234,6 \text{ m}$