

I. TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Kết quả rút gọn của $A = 2x(x - 1) - 2(x^2 + 1)$ là

- A. -3 B. $2x - 2$ C. $-2x - 2$ D. $2x + 2$

Câu 2. Trong các đẳng thức sau, đẳng thức nào ĐÚNG?

- A. $(a - b)^2 = (b - a)^2$ C. $(a + b)^2 = a^2 + b^2$
B. $a^2 - b^2 = (a - b)^2$ D. $(a - b)^2 = (-b - a)^2$

Câu 3. Cho $x - y = 3$. Giá trị của biểu thức $A = x^3 - y^3 - 9xy$ là:

- A. 27 B. 9 C. 3 D. 81

Câu 4. Khai triển biểu thức $x^3 - 8y^3$ ta được kết quả là:

- A. $(x - 2y)^3$ C. $(x - 2y)(x^2 + 2xy + 4y^2)$
B. $x^3 - 2y^3$ D. $x^3 - 6x^2y + 12xy^2 - 8y^3$

Câu 5. Với đa thức $P = -4x^2 + 4x - 2$ hãy chọn khẳng định đúng.

- A. $P \leq -1$ B. $P > -1$ C. $P > 0$ D. $P \leq -2$

Câu 6. Cho tam giác ABC vuông tại A đường cao AH , trung tuyến AM , $AB = 6\text{cm}$, $AC = 8\text{cm}$.

Gọi D là điểm đối xứng của A qua BC . E là điểm đối xứng của A qua M . Độ dài đoạn DE là:

- A. 1,4cm B. 2,8cm C. 2,4cm D. 4,8cm

Câu 7. Trong các hình sau đây, hình nào không có trục đối xứng?

- A. Tam giác cân C. Hình bình hành
B. Hình thang cân D. Hình chữ nhật

Câu 8. Câu nào sau đây SAI khi nói về hình thang:

- A. Hai góc kề cạnh đáy của hình thang bằng nhau
B. Hai cạnh đáy của hình thang nằm trên hai đường thẳng song song.
C. Hai góc kề cạnh bên của hình thang bù nhau.
D. Trong hình thang, hai tia phân giác của hai góc kề cạnh bên vuông góc với nhau

Câu 9. Cho tam giác ABC vuông tại A . Gọi M, N lần lượt là trung điểm của AB và BC .

Biết $AB = 5\text{cm}$, $BC = 13\text{cm}$. Khi đó độ dài đoạn MN là:

- A. 6 cm B. 6,5 cm C. 12 cm D. 8 cm

Câu 10. Cho hình bình hành $ABCD$ có $\widehat{A} = 3\widehat{B}$. Số đo các góc của hình bình hành là:

- A. $\widehat{A} = \widehat{C} = 90^\circ; \widehat{B} = \widehat{D} = 30^\circ$ C. $\widehat{A} = \widehat{C} = 90^\circ; \widehat{B} = \widehat{D} = 30^\circ$
B. $\widehat{A} = \widehat{D} = 135^\circ; \widehat{B} = \widehat{C} = 45^\circ$ D. $\widehat{A} = \widehat{C} = 135^\circ; \widehat{B} = \widehat{D} = 45^\circ$

II. TỰ LUẬN

A. ĐẠI SỐ

Bài 1. Thực hiện phép tính:

- a) $(3x^3 - 2x^2 + x + 2) \cdot 5x^2$ c) $(2x + 3y)^2 - (2x - 3y)^2 - 12xy$
b) $(a + 2)(a - 2)(a^2 + 2a + 4)(a^2 - 2a + 4)$ d) $(x - 5)(-x^2 + x + 1)$

Bài 2. Tính giá trị của các biểu thức sau:

a) $A = 6x(2x - 7) - (3x - 5)(4x + 7)$ tại $x = -2$

b) $B = 3x^2 - 2x + 3y^2 - 2y + 6xy - 100$ khi $x + y = 10$

Bài 3. Phân tích các đa thức sau thành nhân tử:

a) $x^2 + 4x + 3$

e) $2x^2 + 7x + 5$

i) $(2x + 1)^2 - (x - 1)^2$

b) $x^4 + 4x^2 - 5$

f) $(a^2 + 1)^2 - 4a^2$

j) $x^3 + 3x^2 + 3x + 1 - 27z^3$

c) $x^4 - x^3 - x^2 + 1$

g) $x^2 - y^2 + 4 - 4x$

k) $5x^3 - 5x^2y - 10x^2 + 10xy$

d) $4x^8 + 1$

h) $x^4y^4 + 4$

l) $12x^2 + 5x - 12y^2 + 12y - 10xy - 3$.

Bài 4. Tìm x :

a) $x^3 - 16x = 0$

d) $5x^2 - 4(x^2 - 2x + 1) - 5 = 0$

b) $x^3 - 3x + 2 = 0$

e) $(x^2 - 9)^2 - (x - 3)^2 = 0$

c) $x^3 - 4x^2 - 9x + 36 = 0$

f) $4(x - 3)^2 - (2x - 1)(2x + 1) = 10$

Bài 5. Thực hiện phép chia:

a) $(x^3 - x^2 + x + 3) : (x + 1)$

b) $(x^3 - 6x^2 - 9x + 14) : (x - 7)$

Bài 6. Xác định a sao cho:

a) Đa thức $4x^2 - 6x + a$ chia hết cho đa thức $x - 3$

b) Đa thức $2x^2 + x + a$ chia hết cho đa thức $x + 3$

Bài 7. Tìm giá trị nhỏ nhất của các biểu thức sau:

$M = x^2 - x + 1$

$N = 4x^2 - 4x - 3$

$P = (2x - 5)^2 + 6(2x - 5) + 5$

$Q = x^2 + y^2 - 2x + 4y + 6$

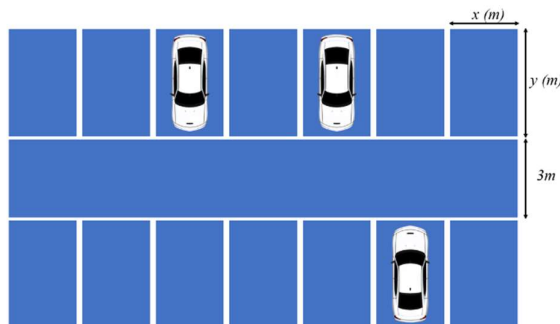
$A = x(x + 1)(x + 2)(x + 3)$

$B = (x + 2)^2 + (x - 3)^2$

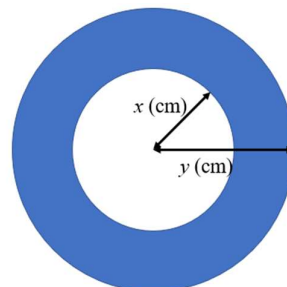
Bài 8. Một bãi đỗ xe được thiết kế như hình vẽ.

Bãi đỗ xe gồm 2 dãy, mỗi dãy có 7 chuồng hình chữ nhật với chiều rộng là x m và chiều dài là y m, khoảng cách để làm đường đi giữa hai dãy là 3m.

- a) Viết đa thức biểu diễn bãi đỗ xe theo x và y
b) Biết diện tích bãi đỗ xe là 318,5m² và chu vi một chuồng đỗ xe là 17m. Hãy tính chiều dài đường đi.

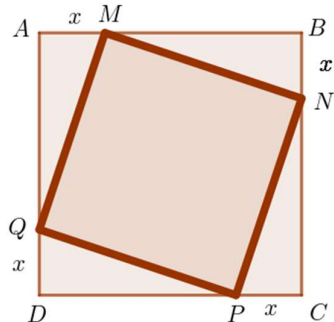


Bài 9. Bánh vòng (tiếng Anh: donut hay doughnut) là một loại bánh ngọt rán hoặc nướng để ăn tráng miệng hay ăn vặt. Để làm loại bánh này, người ta cán mỏng bột bánh thành một hình tròn có bán kính y cm và tạo lỗ nhỏ ở giữa có bán kính x cm như hình vẽ. Biểu diễn diện tích phần bột bánh được sử dụng theo x, y dưới dạng tích.



Bài 10. Một vườn hoa hình vuông $ABCD$ có cạnh 40m, người ta mở các lối đi MN, NP, PQ, QM như hình vẽ. Khoảng cách các cửa M, N, P, Q lần lượt cách các đỉnh A, B, C, D là x m.

- Biểu diễn tổng độ dài các lối đi theo x
- Tìm giá trị của x để tổng độ dài lối đi là ngắn nhất.



Bài 11. Tìm giá trị lớn nhất của các biểu thức sau:

- $M = 4x - x^2 + 3$
- $N = x - x^2$
- $P = 2x - 2x^2 - 5$
- $A = -4x^2 - 5y^2 + 8xy + 10y + 12$

Bài 12. Chứng minh rằng:

- $(n + 3)^2 - (n - 1)^2$ chia hết cho 8 với mọi số nguyên n .
- $n^2 + 4n + 3$ chia hết cho 8 với n lẻ

Bài 13. Cho $a + b + c = 0$. Chứng minh: $a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$

Bài 14. Cho 3 số a, b, c thỏa mãn $a + b + c = 1$ và $a^3 + b^3 + c^3 = 1$.

Chứng minh rằng $a^{2005} + b^{2005} + c^{2005} = 1$.

Bài 15. Cho a, b, c thỏa mãn: $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 0$. Tính $A = \frac{bc}{a^2} + \frac{ca}{b^2} + \frac{ab}{c^2}$.

Bài 16. Cho $x + y = a + b$ và $x^2 + y^2 = a^2 + b^2$. Chứng minh rằng $x^3 + y^3 = a^3 + b^3$.

B. HÌNH HỌC

Bài 17. Một tam giác vuông có cạnh huyền là 102cm. Các cạnh góc vuông tỉ lệ với 8 : 15. Tìm các cạnh của tam giác vuông đó.

Bài 18. Tính cạnh đáy BC của tam giác ABC cân tại A biết chiều cao hạ từ đỉnh B chia cạnh đối diện thành hai đoạn là 7cm và 2cm.

Bài 19. Theo quy định của khu phố, mỗi nhà sử dụng bậc tam cấp di động để dắt xe và không được lấn quá 80cm ra vỉa hè. Cho biết nhà bạn An có nền nhà cao 50cm so với vỉa hè, chiều dài của bậc tam cấp là 1m thì có phù hợp với quy định của khu phố không? Vì sao?



Bài 20. Một máy bay cất cánh trong 5 phút với vận tốc 240 km/h. Hãy tính độ cao của máy bay so với mặt đất, biết rằng khoảng cách từ điểm xuất phát đến phương thẳng đứng là 12km.

Bài 21. Cho tam giác ABC biết $BC = 52$ cm, $AB = 20$ cm, $AC = 48$ cm.

- Chứng minh tam giác ABC vuông tại A .
- Kẻ AH vuông góc với BC tại H . Tính AH .

- Bài 22.** Cho tam giác ABC vuông tại A , đường cao AH , trên đó lấy điểm D . Trên tia đối của tia HA lấy điểm E sao cho $HE = AD$. Đường thẳng vuông góc với AH tại D cắt AC tại F . Chứng minh rằng $EB \perp EF$.
- Bài 23.** a) Cho tứ giác $ABCD$ có 2 đường chéo AC và BD vuông góc với nhau. Chứng minh hệ thức $AB^2 + DC^2 = AD^2 + BC^2$.
b) Nếu tứ giác $ABCD$ có độ dài các cạnh thỏa mãn hệ thức $AB^2 + DC^2 = AD^2 + BC^2$ thì hai đường chéo có vuông góc không? Vì sao?
- Bài 24.** Cho hình thang cân $ABCD$ ($AB \parallel CD$) có $AD \perp AC$. Gọi E là trung điểm của AB , Qua O kẻ đường thẳng song song với CD , cắt AD và BC theo thứ tự ở M và N .
a) Chứng minh rằng $EC = ED$.
b) Biết $AB = 7$ cm; $CD = 25$ cm. Tính diện tích hình thang $ABCD$.
c) Gọi F là trung điểm CD , O là trung điểm của EF . Qua O kẻ đường thẳng song song với CD , cắt AD và BC theo thứ tự ở M và N . Tứ giác $EMFN$ là hình gì? Vì sao?
- Bài 25.** Cho hình chữ nhật $ABCD$, gọi I là điểm đối xứng với D qua C .
a) Tứ giác $ABIC$ là hình gì? Vì sao?
b) Gọi E là trung điểm của BC . Chứng minh A, E, I thẳng hàng.
c) Gọi O là giao điểm của BD và AC , M là trung điểm của BI . Chứng minh tứ giác $BOCM$ là hình bình hành.
- Bài 26.** Cho tam giác ABC cân tại A , AM là đường cao. Gọi N là trung điểm của AC . D là điểm đối xứng của M qua N .
a) Chứng minh rằng tứ giác $ADCM$ là hình chữ nhật.
b) Chứng minh rằng tứ giác $ABMD$ là hình bình hành và BD đi qua trung điểm O của AM
c) BD cắt AC tại I . Chứng minh rằng $DI = \frac{2}{3}OB$.
- Bài 27.** Cho tam giác ABC vuông tại A . M là trung điểm của BC . Gọi D, E lần lượt là hình chiếu của M trên AB, AC .
a) Tứ giác $ADME$ là hình gì. Tại sao?
b) Chứng minh rằng $DE = \frac{1}{2}BC$.
c) Gọi P là trung điểm của BM , Q là trung điểm của MC . Chứng minh rằng tứ giác $DPQE$ là hình bình hành. Từ đó chứng minh tâm đối xứng của hình bình hành $DPQE$ thuộc đoạn AM .
d) Tam giác vuông ABC cần có thêm điều kiện gì để hình bình hành $DPQE$ là hình chữ nhật?
- Bài 28.** Cho hình bình hành $ABCD$. Gọi E, F lần lượt là trung điểm của AD và BC . Đường chéo AC cắt các đoạn thẳng BE và DF theo thứ tự tại P và Q .
a) Chứng minh tứ giác $BEDF$ là hình bình hành.
b) Chứng minh $AP = PQ = QC$.
c) Gọi M là trung điểm của BP . Chứng minh tứ giác $AMQE$ là hình bình hành.