

ĐỀ SỐ 7

MÔN THI: TOÁN

Thời gian: 150 phút (Không tính thời gian giao đề)

PHẦN I. PHẦN TRẮC NGHIỆM (6 điểm)

Câu 1: Cho x, y, z là các số thỏa mãn $xyz \neq 0$ và $x + y + z = 0$. Tính giá trị biểu thức

$$M = \frac{1}{x^2 + y^2 - z^2} + \frac{1}{y^2 + z^2 - x^2} + \frac{1}{z^2 + x^2 - y^2}$$

- A. 1. B. -1. C. 0. D. 3.

Câu 2: Rút gọn biểu thức $A = (x-1)(x^2+1-x)(x+1)(x^2+1+x)$ ta được kết quả là:

- A. $x^6 - 1$. B. $x^6 + 1$. C. $1 - x^6$. D. $x^8 - 1$.

Câu 3: Kết quả của phép chia $(-12x^4y + 4x^3 - 8x^2y^2) : (-4x^2)$ là

- A. $3x^4y + x^3 - 2x^2y^2$. B. $-12x^2y + 4x - 2y^2$.
C. $3x^2y - x + 2y^2$. D. $-3x^2y + x - 2y^2$.

Câu 4: Xác định số dư trong phép chia đa thức $(x-2)(x-4)(x-6)(x-8) + 2025$ cho $x^2 - 10x + 18$

- A. 2015 B. 2013 C. 2025 D. 2023

Câu 5: Biểu thức $(2x+1)^2 + (x+1)^2$ đạt giá trị nhỏ nhất bằng.

- A. $-\frac{1}{5}$ B. $\frac{41}{25}$ C. 0 D. $\frac{1}{5}$

Câu 6: Giá trị lớn nhất của biểu thức $A = -x^2 + 4x - y^2 + 2y - 10$ là

- A. -5 B. -10 C. -15 D. -12

Câu 7: Tìm giá trị của x thỏa mãn $x^2 + 25 = 10x$.

- A. 1. B. -5. C. 3. D. 5.

Câu 8: Tìm a biết $(ax+b)(x^2-x+1) = x^3 + cx^2 + 1$ với mọi x

- A. $\frac{1}{2}$. B. $-\frac{3}{2}$. C. 1. D. $\frac{-1}{2}$.

Câu 9: Xác định một đa thức bậc ba $P(x)$ sao cho khi chia đa thức ấy lần lượt cho $x+1; x+2; x+3$ đều có số dư là 5 và tại $x=1$ thì đa thức nhận giá trị tương ứng là 53.

A. $P(x) = 2x^3 + 12x^2 + 22x + 17$

B. $P(x) = 2x^3 + 10x^2 + 22x + 17$

C. $P(x) = 2x^3 + 12x^2 + 12x + 17$

D. $P(x) = 2x^3 + 12x^2 + 22x$

Câu 10: Cho hình vuông $ABCD$ có $AB = 1$. P và Q lần lượt thuộc các cạnh AB, AD sao cho $\angle PCQ = 45^\circ$. Tính chu vi $\triangle APQ$

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Câu 11: Cho tứ giác $ABCD$ biết $\angle B + \angle C = 200^\circ, \angle B + \angle D = 180^\circ, \angle D + \angle C = 120^\circ$. Tính $\angle A$.

A. 75° .

B. 90° .

C. 110° .

D. 120° .

Câu 12: Trong hộp có 18 cốc nhựa cùng khối lượng và kích thước trong đó có 5 cốc xanh, 6 cốc đỏ và 7 cốc trắng. Lấy ngẫu nhiên một cốc từ trong hộp. Xác suất của biến cố E lấy được chiếc cốc màu đỏ là:

A. $\frac{5}{18}$.

B. $\frac{7}{18}$.

C. $\frac{1}{3}$.

D. $\frac{1}{5}$.

PHẦN II. PHẦN TỰ LUẬN (14 điểm)

Câu I. (2 điểm)

a) Phân tích đa thức sau thành nhân tử. $2a^2b + 4ab^2 - a^2c + ac^2 - 4b^2c + 2bc^2 - 4abc$

b) Cho ba số thực x, y, z khác 0, đôi một phân biệt và thỏa mãn $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 0$.

Tính giá trị biểu thức $P = \frac{yz}{x^2 + 2yz} + \frac{zx}{y^2 + 2zx} + \frac{xy}{z^2 + 2xy}$.

Câu II. (3 điểm)

a) Tìm nghiệm của đa thức sau. $f(x) = x^3 - 2x^2 - 5x + 6$.

b) Tìm hai số a, b thỏa mãn các đẳng thức sau: $a^2 - 4ab + 4b^2 = 0$ và $a^4 + 4a^3 + 8a^2 + 16b + 3 = 0$

Câu III. (2. điểm)

a) Tìm nghiệm nguyên của phương trình $x^2 - 4xy + 5y^2 - 16 = 0$

b) Chứng minh rằng: Tổng của tích bốn số tự nhiên chẵn liên tiếp với 16 là số chính phương.

Câu IV (6,0 điểm):

Cho hình vuông $ABCD$ có 2 đường chéo AC và BD cắt nhau tại O . Trên cạnh AB lấy điểm M ($0 < MB < MA$) và trên cạnh BC lấy N sao cho $\angle MON = 90^\circ$. Gọi E là giao điểm của AN với DC . Gọi K là giao điểm của ON với BE .

a) Chứng minh $\triangle MON$ vuông cân.

b) Chứng minh MN song song với BE .

c) Qua K vẽ đường song song với OM cắt BC tại H . Chứng minh $\frac{KC}{KB} + \frac{KN}{KH} + \frac{CN}{BH} = 1$

Câu V. (1. điểm)

Cho các số thực $a, b, c \geq 1$. Chứng minh rằng: $\frac{1}{2a-1} + \frac{1}{2b-1} + \frac{1}{2c-1} + 3 \geq \frac{4}{a+b} + \frac{4}{b+c} + \frac{4}{c+a}$
----- **HẾT** -----

HƯỚNG DẪN CHẤM VÀ ĐÁP ÁN
PHẦN I. PHẦN TRẮC NGHIỆM (6 điểm)

BẢNG ĐÁP ÁN

1.C	2.A	3.D	4.B	5.D	6.A	7.D	8.C	9.A	10.B
11.C	12.C								

Câu 1: Cho x, y, z là các số thỏa mãn $xyz \neq 0$ và $x + y + z = 0$. Tính giá trị biểu thức

$$M = \frac{1}{x^2 + y^2 - z^2} + \frac{1}{y^2 + z^2 - x^2} + \frac{1}{z^2 + x^2 - y^2}$$

- A. 1. B. -1. C. 0. D. 3.

Giải

Từ giả thiết suy ra $(x + y)^2 = (-z)^2 \Rightarrow x^2 + y^2 - z^2 = -2xy$

Tương tự $(z + y)^2 = (-x)^2 \Rightarrow z^2 + y^2 - x^2 = -2zy$

$(x + z)^2 = (-y)^2 \Rightarrow z^2 + x^2 - y^2 = -2xz$

$$M = \frac{1}{-2yz} + \frac{1}{-2xz} + \frac{1}{-2xy} = \frac{x}{-2xyz} + \frac{y}{-2xyz} + \frac{z}{-2xyz} = 0$$

Do đó

Đáp án cần chọn là. **C.**

Câu 2: Rút gọn biểu thức $A = (x - 1)(x^2 + 1 - x)(x + 1)(x^2 + 1 + x)$ ta được kết quả là:

- A. $x^6 - 1$. B. $x^6 + 1$. C. $1 - x^6$. D. $x^8 - 1$.

Giải

$$\begin{aligned} A &= (x - 1)(x^2 + 1 - x)(x + 1)(x^2 + 1 + x) \\ &= [(x - 1)(x^2 + 1 + x)] [(x + 1)(x^2 + 1 - x)] \\ &= (x^3 - 1)(x^3 + 1) \\ &= x^6 - 1 \end{aligned}$$

Đáp án cần chọn là. **A.**

Câu 3: Kết quả của phép chia $(-12x^4y + 4x^3 - 8x^2y^2) : (-4x^2)$ là

- A. $3x^4y + x^3 - 2x^2y^2$. B. $-12x^2y + 4x - 2y^2$.
 C. $-3x^2y + x - 2y^2$. D. $3x^2y - x + 2y^2$.

Giải

$$\begin{aligned} &(-12x^4y + 4x^3 - 8x^2y^2) : (-4x^2) \\ &= (-12x^4y) : (-4x^2) + [4x^3 : (-4x^2)] + [-8x^2y^2 : (-4x^2)] \\ &= 3x^2y - x + 2y^2 \end{aligned}$$

Đáp án cần chọn là. **D.**

Câu 4: Xác định số dư trong phép chia đa thức $(x - 2)(x - 4)(x - 6)(x - 8) + 2025$ cho $x^2 - 10x + 18$

A. 2015

B. 2013

C. 2025

D. 2023

Giải

$$\begin{aligned} & \text{Đặt } A = (x-2)(x-4)(x-6)(x-8) + 2025 \\ & = (x^2 - 10x + 16)(x^2 - 10x + 24) + 2025 \end{aligned}$$

Đặt $x^2 - 10x + 18 = a$, thay vào A ta được:

$$\begin{aligned} A &= (a-2)(a+6) + 2025 = a^2 + 6a - 2a - 12 + 2025 \\ &= a^2 + 4a + 2013 = a(a+4) + 2013 \end{aligned}$$

Thay $a = x^2 - 10x + 18$ vào A ta được:

$$A = (x^2 - 10x + 18)(x^2 - 10x + 22) + 2013$$

Chứng tỏ số dư trong phép chia A cho $x^2 - 10x + 18$ bằng 2013.

Đáp án cần chọn là: B.

Câu 5: Biểu thức $(2x+1)^2 + (x+1)^2$ đạt giá trị nhỏ nhất bằng.

A. $-\frac{1}{5}$

B. $\frac{41}{25}$

C. 0

D. $\frac{1}{5}$

Giải

$$\text{Ta có } (2x+1)^2 + (x+1)^2 = 5x^2 + 6x + 2 = 5\left(x + \frac{3}{5}\right)^2 + \frac{1}{5} \geq \frac{1}{5}$$

Vậy biểu thức $(2x+1)^2 + (x+1)^2$ đạt giá trị nhỏ nhất bằng $\frac{1}{5}$ khi $x = -\frac{3}{5}$

Đáp án cần chọn là: D.

Câu 6: Giá trị lớn nhất của biểu thức $A = -x^2 + 4x - y^2 + 2y - 10$ là

A. -5

B. -10

C. -15

D. -12

Giải

$$\text{Ta có } A = -x^2 + 4x - y^2 + 2y - 10 = -(x-2)^2 - (y-1)^2 - 5$$

$$\text{Do đó } \text{Max} A = -5 \text{ tại } \begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$$

Đáp án cần chọn là: A.

Câu 7: Tìm giá trị của x thoả mãn $x^2 + 25 = 10x$.

A. 1.

B. -5.

C. 3.

D. 5.

Giải

$$\begin{aligned}
 x^2 + 25 &= 10x \\
 x^2 - 10x + 25 &= 0 \\
 (x - 5)^2 &= 0 \\
 x - 5 &= 0 \\
 x &= 5
 \end{aligned}$$

Đáp án cần chọn là: **D.**

Câu 8: Tìm a biết $(ax + b)(x^2 - x + 1) = x^3 + cx^2 + 1$ với mọi x

A. $\frac{1}{2}$.

B. $-\frac{3}{2}$.

C. 1.

D. $\frac{-1}{2}$.

Giải

Ta có $(ax + b)(x^2 - x + 1) = x^3 + cx^2 + 1$ với mọi x

$$ax^3 - ax^2 + ax + bx^2 - bx + b = x^3 + cx^2 + 1 \text{ với mọi } x$$

$$ax^3 + x^2(b - a) + x(a - b) + b = x^3 + cx^2 + 1 \text{ với mọi } x$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b - a = c \\ a - b = 0 \\ b = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 1 \\ c = 0 \end{cases}$$

Đáp án cần chọn là: **C.**

Câu 9: Xác định một đa thức bậc ba $P(x)$ sao cho khi chia đa thức ấy lần lượt cho $x + 1; x + 2; x + 3$ đều có số dư là 5 và tại $x = 1$ thì đa thức nhận giá trị tương ứng là 53.

A. $P(x) = 2x^3 + 12x^2 + 22x + 17$

B. $P(x) = 2x^3 + 10x^2 + 22x + 17$

C. $P(x) = 2x^3 + 12x^2 + 12x + 17$

D. $P(x) = 2x^3 + 12x^2 + 22x$

Giải

Theo gt, $P(x)$ chia cho $x + 1; x + 2; x + 3$ đều dư 5 nên $P(x) - 5$ chia hết cho $x + 1; x + 2; x + 3$. Do đó ta có:

$$P(x) - 5 = k(x + 1)(x + 2)(x + 3) \quad (\text{Vì } P(x) \text{ có bậc ba đối với biến } x)$$

$$P(x) = k(x + 1)(x + 2)(x + 3) + 5$$

Do đó: $P(1) = 24k + 5$

Suy ra: $24k + 5 = 53$ (Vì $P(1) = 53$, gt) $\Leftrightarrow k = 2$

Vậy: $P(x) = 2(x+1)(x+2)(x+3) + 5$
 $= 2x^3 + 12x^2 + 22x + 17$

Đáp án cần chọn là: **A.**

Câu 10: Cho hình vuông $ABCD$ có $AB = 1$. P và Q lần lượt thuộc các cạnh AB, AD sao cho $\angle PCQ = 45^\circ$. Tính chu vi $\triangle APQ$.

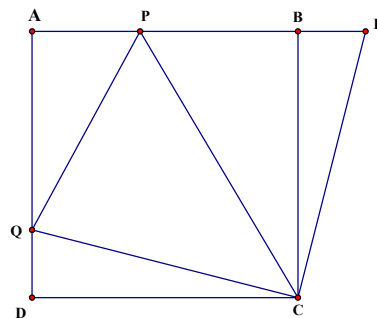
A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Giải



Từ C vẽ đường thẳng vuông góc với CQ cắt tại E

Do $\angle PCQ = 45^\circ$ nên $\angle PCE = 90^\circ - \angle PCQ = 45^\circ$

Xét $\triangle CDQ$ vuông tại D và $\triangle CBE$ vuông tại B có
 $CD = CB$

$\angle DCQ = \angle BCE$ (cùng phụ với $\angle BCQ$)

Do đó $\triangle CDQ = \triangle CBE$ (g-c-g)
 $\Rightarrow DQ = BE; CQ = CE$

Xét $\triangle CPQ$ và $\triangle CPE$ có
 $CQ = CE$

$\angle PCQ = \angle PCE (= 45^\circ)$

CP chung

Do đó $\triangle CPQ = \triangle CPE$ (c-g-c)
 $\Rightarrow PQ = PE \Rightarrow PQ = PB + BE$

Mà $DQ = BE$ $PQ = PB + DQ$

Chu vi $\triangle APQ$ là $AP + PQ + AQ = AP + PB + DQ + AQ = AB + AD = 1 + 1 = 2$

Đáp án cần chọn là: **B.**

Câu 11: Cho tứ giác $ABCD$ biết $\angle B + \angle C = 200^\circ, \angle B + \angle D = 180^\circ, \angle D + \angle C = 120^\circ$. Tính $\angle A$.

A. 75° .

B. 90° .

C. 110° .

D. 120° .

Giải

Từ giả thiết ta có $2\angle B + 2\angle C + 2\angle D = 200^\circ + 180^\circ + 120^\circ = 500^\circ \Rightarrow \angle B + \angle C + \angle D = 250^\circ$

Mà $A + B + C + D = 360^\circ \Rightarrow A = 110^\circ$

Đáp án cần chọn là. **C.**

Câu 12: Trong hộp có 18 cốc nhựa cùng khối lượng và kích thước trong đó có 5 cốc xanh, 6 cốc đỏ và 7 cốc trắng. Lấy ngẫu nhiên một cốc từ trong hộp. Xác suất của biến cố E lấy được chiếc cốc màu đỏ là:

A. $\frac{5}{18}$.

B. $\frac{7}{18}$.

C. $\frac{1}{3}$.

D. $\frac{1}{5}$.

Giải

Vì lấy ra ngẫu nhiên một chiếc cốc trong hộp 18 cốc nên có 18 kết quả có thể và kết quả đó là đồng khả năng.

Vì có 6 cốc đỏ nên có 6 kết quả thuận lợi cho biến cố lấy được chiếc cốc đỏ.

$$P(E) = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$$

Vậy xác suất lấy được chiếc cốc đỏ là

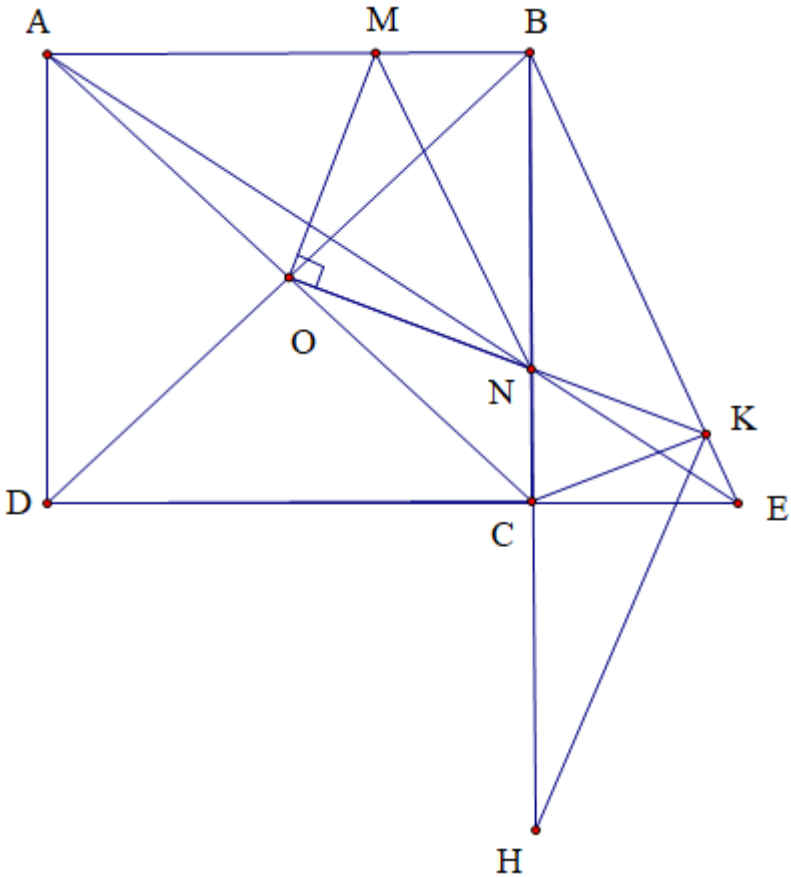
Đáp án cần chọn là. **C.**

PHẦN II. PHẦN TỰ LUẬN (14 điểm)

CÂU	NỘI DUNG	ĐIỂM
Câu I. (2 điểm)		
a)	Phân tích đa thức sau thành nhân tử. $2a^2b + 4ab^2 - a^2c + ac^2 - 4b^2c + 2bc^2 - 4abc$	
b)	Cho ba số thực $x, y, z \neq 0$, đôi một phân biệt và thỏa mãn $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 0$.	
	Tính giá trị biểu thức $P = \frac{yz}{x^2 + 2yz} + \frac{zx}{y^2 + 2zx} + \frac{xy}{z^2 + 2xy}$.	
	a) Ta có $2a^2b + 4ab^2 - a^2c - 2abc + ac^2 + 2bc^2 - 4b^2c - 2abc$ $= 2ab(a + 2b) - ac(a + 2b) + c^2(a + 2b) - 2bc(a + 2b)$ $= (a + 2b)(2ab - ac + c^2 - 2bc)$ $= (a + 2b)[a(2b - c) - c(2b - c)]$ $= (a + 2b)(2b - c)(c - a)$	0,5 0,5
	Viết được: $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 0 \Rightarrow \frac{yz + xz + xy}{xyz} = 0 \Rightarrow yz + xz + xy = 0$. Ta có: $x^2 + 2yz = x^2 + yz + yz = x^2 + yz - zx - xy$ $= x(x - z) - y(x - z) = (x - y)(x - z)$ Tương tự: $y^2 + 2xz = (x - y)(z - y)$ $z^2 + 2xy = (x - z)(y - z)$	

	Do đó: $P = \frac{yz}{(x-y)(x-z)} + \frac{zx}{(x-y)(z-y)} + \frac{xy}{(x-z)(y-z)}$ $P = \frac{yz(y-z)}{(x-y)(x-z)(y-z)} - \frac{zx(x-z)}{(x-y)(y-z)(x-z)} + \frac{xy(x-y)}{(x-y)(y-z)(x-z)}$ $P = \frac{yz(y-z) - zx(x-z) + xy(x-y)}{(x-y)(x-z)(y-z)}$ $P = \frac{yz(y-z) - zx(x-z) + xy(x-y)}{(x-y)(x-z)(y-z)}$ $P = \frac{yz(y-z) - zx(x-y+z-y) + xy(x-y)}{(x-y)(x-z)(y-z)}$ $P = \frac{(yz - xz)(y-z) + (xy - xz)(x-y)}{(x-y)(x-z)(y-z)}$ $P = \frac{(x-y)(x-z)(y-z)}{(x-y)(x-z)(y-z)} = 1$ Vậy $P = 1$.	0,5 0,5
Câu II. (3 điểm) a) Tìm nghiệm của đa thức sau. $f(x) = x^3 - 2x^2 - 5x + 6$. b) Tìm hai số $a; b$ thỏa mãn các đẳng thức sau: $a^2 - 4ab + 4b^2 = 0$ và $a^4 + 4a^3 + 8a^2 + 16b + 3 = 0$.		
	$f(x) = 0 \Rightarrow x^3 - 2x^2 - 5x + 6 = 0$ $\Leftrightarrow x^3 - x^2 - x^2 + x - 6x + 6 = 0$ $\Leftrightarrow (x^3 - x^2) - (x^2 - x) - (6x - 6) = 0$ $\Leftrightarrow x^2(x-1) - x(x-1) - 6(x-1) = 0$ $\Leftrightarrow (x-1)(x^2 - x - 6) = 0$ $\Leftrightarrow (x-1)(x^2 + 2x - 3x - 6) = 0$ $\Leftrightarrow (x-1)(x+2)(x-3) = 0$ $\Leftrightarrow \begin{cases} x-1=0 \\ x+2=0 \\ x-3=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-2 \\ x=3 \end{cases}$ Vậy đa thức $f(x)$ có tập nghiệm $S = \{1; -2; 3\}$	0,5 0,5 0,5

	b) Ta có $a^2 - 4ab + 4b^2 = 0 \Leftrightarrow (a - 2b)^2 = 0 \Leftrightarrow a = 2b$ Thay $a = 2b$ vào phương trình sau : $(a^2 + 2a)^2 + 2(a^2 + 2a) - 3 = 0 \Leftrightarrow (a^2 + 2a + 1)(a^2 + 2a + 3) = 0$ $\Leftrightarrow (a + 1)^2 = 0 \quad (\text{vì } a^2 + 2a + 3 = (a + 1)^2 + 2 > 0 \text{ với mọi } a)$ $a = -1 \Rightarrow b = -\frac{1}{2} \quad (a; b) = \left(-1; -\frac{1}{2}\right)$ Vậy cặp số thỏa mãn là	0,5 0,5 0,5
Câu III. (2. điểm) a) Tìm nghiệm nguyên của phương trình $x^2 - 4xy + 5y^2 - 16 = 0$ b) Chứng minh rằng: Tổng của tích bốn số tự nhiên chẵn liên tiếp với 16 là số chính phương.		
	a) Ta có: $x^2 - 4xy + 5y^2 - 16 = 0$ $\Leftrightarrow (x^2 - 4xy + 4y^2) + y^2 = 16$ $\Leftrightarrow (x - 2y)^2 + y^2 = 16 \quad (*)$ Vì $x, y \in \mathbb{Z}$ nên, do đó từ (*) suy ra: $\begin{cases} (x - 2y)^2 = 16 \\ y^2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -4 \\ y = 0 \\ x = 4 \\ y = 0 \end{cases}$ TH1: (thỏa mãn) $\begin{cases} (x - 2y)^2 = 0 \\ y^2 = 16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -8 \\ y = -4 \\ x = 8 \\ y = 4 \end{cases}$ TH2: (thỏa mãn) Vậy $(x, y) \in \{(-4; 0); (4; 0); (-8; -4); (8; 4)\}$ thì thỏa mãn đề bài.	0,5 0,5
	b) Gọi số tự nhiên chẵn đầu tiên là $2k \ (k \in \mathbb{N}^*)$ Ta có ba số tự nhiên chẵn tiếp theo là: $2k + 2; 2k + 4; 2k + 6$ Theo đề bài ta có: $2k(2k + 2)(2k + 4)(2k + 6) + 16$ $= 16k(k + 1)(k + 2)(k + 3) + 16$ $= 16[k(k + 1)(k + 2)(k + 3) + 1]$ $= 16[(k^2 + 3k)(k^2 + 3k + 2) + 1]$ Đặt $t = k^2 + 3k$ khi đó ta có: $16[t(t + 2) + 1] = 16(t^2 + 2t + 1) = 16(t + 1)^2$	

	$= [4(t+1)]^2$ là một số chính phương. Vậy tổng của tích bốn số tự nhiên chẵn liên tiếp với 16 là số chính phương.	
Câu IV (6,0 điểm): Cho hình vuông $ABCD$ có 2 đường chéo AC và BD cắt nhau tại O . Trên cạnh AB lấy điểm M ($0 < MB < MA$) và trên cạnh BC lấy N sao cho $\angle MON = 90^\circ$. Gọi E là giao điểm của AN với DC . Gọi K là giao điểm của ON với BE . a) Chứng minh $\triangle MON$ vuông cân. b) Chứng minh MN song song với BE . c) Qua K vẽ đường song song với OM cắt BC tại H . Chứng minh $\frac{KC}{KB} + \frac{KN}{KH} + \frac{CN}{BH} = 1$		
		
a)	Ta có: $\angle BOC = 90^\circ \Rightarrow \angle CON + \angle BON = 90^\circ$ Vì $\angle MON = 90^\circ \Rightarrow \angle BOM + \angle BON = 90^\circ$ Suy ra $\angle BOM = \angle CON$ Vì BD là tia phân giác của $\angle ABC$ suy ra $\angle MBO = \angle OBN = \frac{\angle BOC}{2} = 45^\circ$	1,5

	$\angle NCO = \angle DCO = \frac{\angle BCD}{2} = 45^\circ$ Tương tự ta có: Xét $\triangle OBM$ và $\triangle OCN$ có: $\begin{cases} \angle BOM = \angle CON \\ OB = OC \\ \angle MBO = \angle NCO \end{cases}$ suy ra $\triangle OBM = \triangle OCN \Rightarrow OM = ON$ Xét $\triangle MON$ có: $\angle MON = 90^\circ$ và $\triangle OBM = \triangle OCN \Rightarrow OM = ON$ suy ra $\triangle MON$ là tam giác vuông cân tại O (đpcm)	
b)	$\triangle OBM = \triangle OCN \Rightarrow MB = NC$ Mà $AB = BC \Rightarrow AB - MB = BC - NC \Rightarrow AM = BM \Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{BN}{NC}$ Ta có: $AB \parallel CD \Rightarrow AM \parallel CE \Rightarrow \frac{AN}{NE} = \frac{BN}{NC}$ Suy ra $\Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NE} \Rightarrow MN \parallel BE$ (Theo định lí Talet đảo)	1,5
c)	Vì $MN \parallel BE$ suy ra $\angle BKN = \angle MNO = 45^\circ$ Xét $\triangle BNK$ và $\triangle ONC$ có: $\angle BNK = \angle ONC$; (hai góc đối đỉnh) Và $\angle BKN = \angle NCO$ (cùng bằng $\angle NKC = \angle NBO = 45^\circ$) Suy ra: $\angle KBN = \angle NOC$ Mặt khác: $\angle NOC = \angle MOB$ Suy ra: $\angle BON = \angle BEC$ Mà $\angle NCK = \angle BEC$ (hai góc cùng phụ với $\angle KCE$) Do đó: $\angle NKC = \angle NBO = 45^\circ$ Xét $\triangle BNO$ và $\triangle KNC$ có: $\angle BNO = \angle CNK$; $\angle BON = \angle NCK$ $\angle NKC = \angle NBO = 45^\circ$ Vì $\begin{cases} KH \parallel OM \\ MK \perp OM \end{cases} \Rightarrow KH \perp MK \Rightarrow \angle NKH = 90^\circ$ Mà $\angle NKC = 45^\circ \Rightarrow \angle HKC = 45^\circ \Rightarrow \angle NKB = \angle NKC = \angle HKC = 45^\circ$	2,0

	Xét $\triangle KBC$ có: $\angle BKN = \angle KNC$ suy ra KN là phân giác trong của $\triangle BKC$ Mà $KH \perp KN \Rightarrow KH$ là phân giác ngoài của $\triangle BKC$ Suy ra $\frac{KC}{KB} = \frac{HC}{HB}$ Chứng minh tương tự ta có: $\frac{KN}{KH} = \frac{BN}{BH}$ Vậy: $\frac{KC}{KB} + \frac{KN}{KH} + \frac{CN}{BH} = \frac{HC}{HB} + \frac{BN}{HB} + \frac{CN}{BH} = \frac{BH}{BH} = 1$	
Câu V(1,0 điểm) Cho các số thực $a, b, c \geq 1$. Chứng minh rằng: $\frac{1}{2a-1} + \frac{1}{2b-1} + \frac{1}{2c-1} + 3 \geq \frac{4}{a+b} + \frac{4}{b+c} + \frac{4}{c+a}$		
	Ta có: $(a-1)^2 \geq 0 \Rightarrow a^2 \geq 2a-1 \Rightarrow \frac{1}{2a-1} \geq \frac{1}{a^2}$ $(b-1)^2 \geq 0 \Rightarrow b^2 \geq 2b-1 \Rightarrow \frac{1}{2b-1} \geq \frac{1}{b^2}$ $(c-1)^2 \geq 0 \Rightarrow c^2 \geq 2c-1 \Rightarrow \frac{1}{2c-1} \geq \frac{1}{c^2}$ Do đó vế trái: $\frac{1}{2a-1} + \frac{1}{2b-1} + \frac{1}{2c-1} + 3 \geq \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} + 3$ (1)	0,5
	Ta lại có: $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} \geq \frac{2}{ab} \geq \frac{8}{(a+b)^2}$ Vì $\frac{4}{(a+b)^2} - 2 \cdot \frac{2}{a+b} + 1 = \left(\frac{2}{a+b} - 1 \right)^2 \geq 0$ nên $\frac{8}{(a+b)^2} + 2 \geq \frac{8}{a+b}$ Suy ra: $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + 2 \geq \frac{8}{(a+b)}$ Tương tự chứng minh được: $\frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} + 2 \geq \frac{8}{(b+c)}$ $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{c^2} + 2 \geq \frac{8}{(a+c)}$	0,5

	Suy ra $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} + 3 \geq \frac{4}{a+b} + \frac{4}{b+c} + \frac{4}{c+a}$ (2) Do vậy: $\frac{1}{2a-1} + \frac{1}{2b-1} + \frac{1}{2c-1} + 3 \geq \frac{4}{a+b} + \frac{4}{b+c} + \frac{4}{c+a}$ Dấu bằng xảy ra khi và chỉ khi $a=b=c=1$	
--	--	--

----- **HẾT** ----- Tài liệu được chia sẻ bởi
Website VnTeach.Com
<https://www.vnteach.com>