

Chú ý: Thí sinh không được sử dụng máy tính cầm tay!

Câu 1. (2,0 điểm)

a) Tìm x biết: $|3x-3| + 2x + (-1)^{2016} = 3x + 2017^0$

b) Cho $B = 1 + \frac{1}{2}(1+2) + \frac{1}{3}(1+2+3) + \frac{1}{4}(1+2+3+4) + \dots + \frac{1}{x}(1+2+3+\dots+x)$

Tìm số nguyên dương x để $B = 115$.

Câu 2. (2,0 điểm)

a) Cho x, y, z là các số thực thỏa mãn $\frac{y+z+1}{x} = \frac{x+z+2}{y} = \frac{x+y-3}{z} = \frac{1}{x+y+z}$.

Tính giá trị của biểu thức: $A = 2016.x + y^{2017} + z^{2017}$.

b) Cho x, y, z là các số thực thỏa mãn: $2x = 3y = 5z$ và $|x-2y| = 5$.

Tìm giá trị lớn nhất của $3x - 2z$.

Câu 3. (2,0 điểm)

a) Tìm giá trị nguyên của x để biểu thức $M = \frac{2016x-2016}{3x+2}$ có giá trị nhỏ nhất.

b) Cho đa thức $f(x) = 2016.x^4 - 32(25.k + 2).x^2 + k^2 - 100$ (với k là số thực dương cho trước). Biết đa thức $f(x)$ có đúng ba nghiệm phân biệt a, b, c (với $a < b < c$). Tính hiệu của a – c.

Câu 4. (2,5 điểm) Cho đoạn thẳng BC cố định, M là trung điểm của đoạn thẳng BC. Vẽ góc CBx sao cho $\widehat{CBx} = 45^\circ$, trên tia Bx lấy điểm A sao cho độ dài đoạn thẳng BM và BA tỉ lệ với 1 và $\sqrt{2}$. Lấy điểm D bất kì thuộc đoạn thẳng BM. Gọi H và I lần lượt là hình chiếu của B và C trên đường thẳng AD. Đường thẳng AM cắt CI tại N. Chứng minh rằng:

a) DN vuông góc với AC.

b) $BH^2 + CI^2$ có giá trị không đổi khi D di chuyển trên đoạn thẳng BM.

c) Tia phân giác của góc HIC luôn đi qua một điểm cố định.

Câu 5. (1,5 điểm)

a) Tìm các số nguyên tố p thỏa mãn $2^p + p^2$ là số nguyên tố.

b) Trong một bảng ô vuông gồm có 5×5 ô vuông, người ta viết vào mỗi ô vuông chỉ một trong 3 số 1; 0 hoặc -1. Chứng minh rằng trong các tổng của 5 số theo mỗi cột, mỗi hàng, mỗi đường chéo phải có ít nhất hai tổng số bằng nhau.

-----Hết-----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

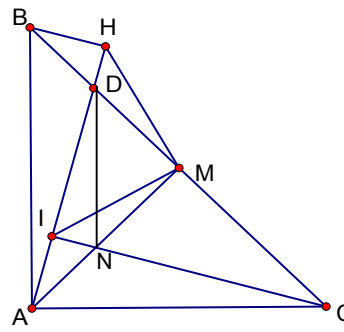
Họ và tên thí sinh:SBD:.....Phòng thi:.....

PHÒNG GD&ĐT TAM ĐƯƠNG**HƯỚNG DẪN CHẤM THI GIAO LƯU HSG LỚP 7 CẤP HUYỆN****NĂM HỌC: 2016 -2017****MÔN: TOÁN 7**

Lưu ý: Sau đây chỉ là gợi ý một cách giải và dự kiến cho điểm tương ứng, nếu thí sinh giải bằng cách khác và đúng, các giám khảo dựa trên gợi ý cho điểm của hướng dẫn chấm để thống nhất cách cho điểm. Câu 4 học sinh không vẽ hình (hoặc vẽ hình sai) thì không cho điểm. Tổ chấm có thể thống nhất chia điểm đến mức nhỏ hơn trong hướng dẫn và đảm bảo nguyên tắc: điểm của mỗi câu làm tròn đến 0,25; điểm của toàn bài là tổng điểm của cả 5 câu và không làm tròn

Câu	Nội dung cần đạt	Điểm
1	a) $\left 3x-3\right +2x+(-1)^{2016}=3x+2017^0$ $\left 3x-3\right +2x+1=3x+1$ (*) Điều kiện để x thỏa mãn bài toán là $3x+1 \geq 0 \Leftrightarrow x \geq \frac{-1}{3}$ Khi đó $x \geq \frac{-1}{2} \Rightarrow 2x+1 \geq 0$ nên (*) trở thành $\left 3x-3\right +2x+1=3x+1 \Leftrightarrow \left 3x-3\right =x$ (điều kiện $x \geq 0$) Nếu $x \geq 1$ ta có $3x-3=x$ nên $x=\frac{3}{2}$ (thỏa mãn) Nếu $0 \leq x < 1$ ta có $3-3x=x$ nên $x=\frac{3}{4}$ (thỏa mãn) Vậy $x \in \left\{\frac{3}{2}; \frac{3}{4}\right\}$	0,25
		0,25
		0,25
		0,25
		0,25
(2đ)	b) $B = 1 + \frac{1}{2}\left(\frac{2.3}{2}\right) + \frac{1}{3}\left(\frac{3.4}{2}\right) + \frac{1}{4}\left(\frac{4.5}{2}\right) + \dots + \frac{1}{x}\left(\frac{x(x+1)}{2}\right) =$ $= 1 + \frac{3}{2} + \frac{4}{2} + \dots + \frac{x+1}{2} = \frac{1}{2}(2+3+4+\dots+(x+1)) =$ $= \frac{1}{2}\left(\frac{x(x+3)}{2}\right)$ Từ đó $B = 115$ khi $\frac{1}{2}\left(\frac{x(x+3)}{2}\right) = 115 \Leftrightarrow x(x+3) = 460$ Mà x là số nguyên dương nên x và x + 3 là ước dương của 460 nên x = 20. Vậy x = 20	0,25
		0,25
		0,25
		0,25
	a) Áp dụng tính chất dãy tỉ số bằng nhau ta có:	

2	$\frac{y+z+1}{x} = \frac{x+z+2}{y} = \frac{x+y-3}{z} = \frac{1}{x+y+z} = 2$ $\Rightarrow x+y+z = 0,5 \Rightarrow \frac{0,5-x+1}{x} = \frac{0,5-y+2}{y} = \frac{0,5-z-3}{z} = 2$ $\Rightarrow x = \frac{1}{2}; y = \frac{5}{6}; z = -\frac{5}{6}$ Khi đó ta có $2016.x + y^{2017} + z^{2017} = 2016 \cdot \frac{1}{2} + 0 = 1008$ Vậy với x,y,z là các số thực thỏa mãn $\frac{y+z+1}{x} = \frac{x+z+2}{y} = \frac{x+y-3}{z} = \frac{1}{x+y+z}$	0,25
	thì giá trị của biểu thức $2016.x + y^{2017} + z^{2017}$ là 1008	0,25
	(2đ) b) Ta có $\frac{x}{3} = \frac{2y}{4} = \frac{x-2y}{-1}, 3y = 5z.$ Nếu $x-2y = 5 \Rightarrow x = -15, y = -10, z = -6.$ Khi đó $3x - 2z = -45 + 12 = -33$ Nếu $x-2y = -5 \Rightarrow x = 15, y = 10, z = 6$ Khi đó $3x - 2z = 45 - 12 = 33$ Vậy giá trị lớn nhất của $3x - 2z$ là 33	0,25
	a) $M = \frac{2016x-2016}{3x+2} = \frac{672(3x+2)-2016-1344}{3x+2} = 672 - \frac{3360}{3x+2}$ M nhỏ nhất $\Leftrightarrow \frac{3360}{3x+2}$ lớn nhất - Xét $3x+2 < 0$ thì $\frac{3360}{3x+2} < 0$ (1) - Xét $3x+2 > 0$ thì $\frac{3360}{3x+2} > 0$ $\frac{3360}{3x+2}$ lớn nhất khi $3x+2$ nhỏ nhất Mà x nguyên, $3x+2$ dương và $3x+2$ chia 3 dư 2 nên $3x+2 = 2$ nên $x = 0$ Khi đó: $\frac{3360}{3x+2} = \frac{3360}{3 \cdot 0 + 2} = 1680$ (2) So sánh (1) và (2) thì $\frac{3360}{3x+2}$ có giá trị lớn nhất bằng 1680 Vậy $M_{\min} = -1008 \Leftrightarrow x = 0$	0,25
	b) Ta thấy đa thức $f(x)$ nếu có nghiệm $x = a$ (a khác 0) thì $x = -a$ cũng là một nghiệm của $f(x)$, nên đa thức $f(x)$ có 2m nghiệm Mà đa thức $f(x)$ có đúng ba nghiệm phân biệt nên một trong ba nghiệm sẽ	0,25



	bằng 0. Thay $x = 0$ vào đa thức đã cho ta được: $k^2 - 100 = 0$ nên $k = 10$ (vì k dương). Với $k = 10$ ta có $f(x) = 2016x^4 - 8064x^2 = 2016x^2(x^2 - 4)$ Từ đó $f(x)$ sẽ có 3 nghiệm phân biệt là $a = -2$; $b = 0$ và $c = 2$ nên $a - c = -4$	0,25 0,25 0,25
4 (2,5)	a) Từ M kẻ tia My vuông góc với BC và cắt tia Bx tại A' . Tam giác BMA' vuông cân tại M nên $MB : BA' = 1 : \sqrt{2}$ Suy ra $\angle A \equiv \angle A'$ nên AM vuông góc với BC Tam giác ADC có AM và CI là đường cao nên N là trực tâm của tam giác ADC Suy ra DN vuông góc với AC	0,75
	b) Ta có $\triangle AMB = \triangle AMC$ (c- g- c) nên $AB = AC$ và góc $ACB = 45^\circ$ Tam giác ABC vuông cân tại A và có $\angle BAH = \angle ACI = 90^\circ - \angle CAH$ H, I là hình chiếu của B và C trên AD nên $\angle H = \angle I = 90^\circ$ Suy ra $\triangle AIC = \triangle BHA$ (c.h – g.n) $\Rightarrow BH = AI$ $BH^2 + CI^2 = BH^2 + AH^2 = AB^2$ (không đổi) .	0,25 0,25 0,25
	c) $\triangle BHM = \triangle AIM \Rightarrow HM = MI$ và $\angle BMH = \angle IMA$ mà $\angle IMA + \angle BMI = 90^\circ \Rightarrow \angle BMH + \angle BMI = 90^\circ$ $\Rightarrow \triangle HMI$ vuông cân $\Rightarrow \angle HIM = 45^\circ$ mà : $\angle HIC = 90^\circ \Rightarrow \angle HIM = \angle MIC = 45^\circ$ $\Rightarrow IM$ là tia phân giác $\angle HIC$. Vậy tia phân giác của $\angle HIC$ luôn đi qua điểm cố định M.	0,5 0,5
	Với $p = 2$ thì $2^p + p^2 = 4 + 4 = 8$ không là số nguyên tố Với $p = 3$ thì $2^p + p^2 = 8 + 9 = 17$ là số nguyên tố Với $p > 3$ thì p là số nguyên tố nên p lẻ nên $2^p = 2^{2k+1} \equiv 2 \pmod{3}$	0,25 0,25
5 (1,5)		

	và $p^2 \equiv 1(\text{mod } 3)$ nên $2^p + p^2 \vdots 3$	
	Mà $2^p + p^2 > 3$ nên $2^p + p^2$ là hợp số.	0,25
	Vậy với $p = 3$ thì $2^p + p^2$ là số nguyên tố	
	Ta có 5 cột, 5 hàng và 2 đường chéo nên sẽ có 12 tổng.	0,25
	Mỗi ô vuông chỉ một trong 3 số 1; 0 hoặc -1 nên mỗi tổng chỉ nhận các giá trị từ -5 đến 5. Ta có 11 số nguyên từ -5 đến 5 là -5; -4; ...; 0; 1; ...; 5.	0,25
	Vậy theo nguyên lí Dirichle phải có ít nhất hai tổng số bằng nhau (đpcm).	0,25

Chú ý: - Học sinh giải theo cách khác, nếu đúng vẫn cho điểm tối đa tương ứng.
 - Câu 4, nếu học sinh không vẽ hình hoặc vẽ sai hình phần nào thì không chấm phần đó.