

ĐỀ CHÍNH THỨC

I. PHẦN CHUNG

Câu 1(4,0 điểm): Tính giá trị của các biểu thức sau:

- 1) $A = 2.53.12 + 4.6.87 - 3.8.40$
- 2) $B = (-8)^2 : \left\{ 25 - 18 : \left[(5^2 + 2^3) : 11 - 2023^0 \right] \right\}$
- 3) $C = 3. \frac{1}{1.2} - 5. \frac{1}{2.3} + 7. \frac{1}{3.4} - \dots + 15. \frac{1}{7.8} - 17. \frac{1}{8.9}$

Câu 2(3,0 điểm): Tìm x biết:

- 1) $3.5^{x+1} + 6250 = 25^3$.
- 2) $60 - (x+2)^2 = -4$.

Câu 3(3,0 điểm):

- 1) Cho $A = 75.(4^{2023} + 4^{2022} + \dots + 4^2 + 5) + 25$. Chứng minh rằng A chia hết cho 4^{2024} .
- 2) Tòa nhà Bitexco có 68 tầng, tầng trệt gọi là tầng G. Tòa nhà có 3 tầng hầm để xe, ba tầng hầm được đánh số lần lượt là B1, B2, B3 theo thứ tự từ trên xuống. Cô Hoa là nhân viên văn phòng tại tòa nhà. Buổi sáng cô để xe tại khu vực tầng hầm, đi thang máy lên 22 tầng đến nơi làm việc. Buổi trưa cô đi thang máy xuống 15 tầng, đến nhà hàng tại tầng 5 tòa nhà, để đến chỗ ăn liên hoan tất niên. Em hãy tính toán và cho biết cô Hoa để xe ở tầng nào và làm việc ở tầng mấy?

Câu 4(6,0 điểm):

- 1) Hai thửa vườn hình vuông có chu vi gấp nhau ba lần và cùng trồng một thứ nông sản, mức thu hoạch trên diện tích một mét vuông cũng như nhau. Thửa lớn thu hoạch nhiều hơn thửa nhỏ 320 kg nông sản. Hỏi mỗi thửa vườn thu hoạch được bao nhiêu kilôgam nông sản?
- 2) Em hãy ghép ba tấm thẻ trong các thẻ số dưới đây để được một hình chỉ một số có ba chữ số sao cho:
 - a) Hình đó có trục đối xứng;
 - b) Hình đó có tâm đối xứng.

0 1 2 5 6 8 9

Trong mỗi trường hợp, ta có thể ghép được tất cả bao nhiêu số như vậy?

II. PHẦN RIÊNG

Thí sinh lựa chọn làm một (chỉ một) câu trong hai câu sau:

Câu 5a (4,0 điểm):

- 1) Cho a, b là các số tự nhiên không cùng tính chẵn, lẻ ($a > b$). Chứng minh rằng:
 $ƯCLN(a,b) = ƯCLN(a+b, a-b)$.
- 2) Chọn là một số nguyên dương không bé hơn 2022 thỏa mãn $\frac{n-2022}{2122-n}$ là một số chính phương.

Tính tổng các giá trị của n.

Câu 5b (4,0 điểm):

- 1) Cho a, b là các số nguyên dương thỏa mãn $a + 2021b$ chia hết cho 2022. Chứng minh rằng phân số $\frac{2a + 2020b}{3a + 2019b}$ không là phân số tối giản.
- 2) Tìm ba số nguyên tố a, b, c biết $a^2 + b^2 + c^2 = 5070$.

-----HẾT-----

Họ và tên thí sinh : Số báo danh

Câu	Đáp án	Điểm
1.1. (1,0 điểm)		
	$A = 2.53.12 + 4.6.87 - 3.8.40$ $= 24.53 + 24.87 - 24.40$ $= 24(53 + 87 - 40)$ $= 24.100$ $= 2400$	0,25 0,25 0,25 0,25
1.2. (1,5 điểm)		
	$B = (-8)^2 : \{25 - 18 : [(5^2 + 2^3) : 11 - 2023^0]\}$ $= 64 : \{25 - 18 : [(25 + 8) : 11 - 1]\}$ $= 64 : [25 - 18 : (3 - 1)]$ $= 64 : (25 - 9)$ $= 64 : 16$ $= 4$	0,5 0,25 0,25 0,25 0,25
1.3. (1,5 điểm)		
	$C = 3 \cdot \frac{1}{1.2} - 5 \cdot \frac{1}{2.3} + 7 \cdot \frac{1}{3.4} - \dots + 15 \cdot \frac{1}{7.8} - 17 \cdot \frac{1}{8.9}$ $= \frac{3}{1.2} - \frac{5}{2.3} + \frac{7}{3.4} - \dots + \frac{15}{7.8} - \frac{17}{8.9}$ $= \frac{1+2}{1.2} - \frac{2+3}{2.3} + \frac{3+4}{3.4} - \dots + \frac{7+8}{7.8} - \frac{8+9}{8.9}$ $= \left(1 + \frac{1}{2}\right) - \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right) - \dots + \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{8}\right) - \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{9}\right)$ $= 1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \dots + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{9}$ $= 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$	0,25 0,25 0,5 0,25 0,25
2.a (1,5 điểm)		
	$3.5^{x+1} + 6250 = 25^3$ $3.5^x \cdot 5 + 6250 = 15625$	0,5
	$15.5^x = 9375$ $5^x = 625$ $5^x = 5^4 \Rightarrow x = 4.$ <p>Vậy x = 4.</p>	0,25 0,25 0,25 0,25
2.b (1,5 điểm)		

$60 - (x+2)^2 = -4$	
$(x+2)^2 = 60 - (-4)$	0,25
$(x+2)^2 = 64$	0,25
$\Rightarrow x+2 = 8$ hoặc $x+2 = -8$	0,25
+) $x+2 = 8 \Rightarrow x = 6$	0,25
+) $x+2 = -8 \Rightarrow x = -10$	0,25
Vậy $x \in \{-10; 6\}$	0,25

3.1 (1,5 điểm)


<p>3) $A = 75 \cdot (4^{2023} + 4^{2022} + \dots + 4^2 + 5) + 25$.</p> <p>Đặt $B = 4^{2023} + 4^{2022} + \dots + 4^2 + 5$</p> <p>Ta có:</p> $4B = 4 \cdot (4^{2023} + 4^{2022} + \dots + 4^2 + 5)$ $= 4^{2024} + 4^{2023} + \dots + 4^3 + 20$ $\Rightarrow 4B - B = (4^{2024} + 4^{2023} + \dots + 4^3 + 20) - (4^{2023} + 4^{2022} + \dots + 4^2 + 5)$ $\Rightarrow 3B = 4^{2024} + 20 - 4^2 - 5$ $\Rightarrow 3B = 4^{2024} - 1$ $\Rightarrow B = \frac{4^{2024} - 1}{3}$	0,25
$\Rightarrow A = 75 \cdot \frac{4^{2024} - 1}{3} + 25 = 25 \cdot (4^{2024} - 1) + 25 = 25 \cdot 4^{2024} - 25 + 25$	0,25
$\Rightarrow A = 25 \cdot 4^{2024}$	0,25
$\Rightarrow A : 4^{2024}$	0,25
Ta có đpcm.	

3.2 (1,5 điểm)

<p>Tòa nhà Bitexco có 68 tầng, tầng trệt gọi là tầng G. Tòa nhà có 3 tầng hầm để xe, gọi là B1, B2, B3 theo thứ tự từ trên xuống. Cô Hoa là nhân viên văn phòng tại tòa nhà. Buổi sáng cô để xe tại khu vực tầng hầm, đi thang máy lên 22 tầng đến nơi làm việc. Buổi trưa cô đi thang máy xuống 15 tầng, đến nhà hàng tại tầng 5 tòa nhà, để đến chỗ ăn liên hoan tất niên. Em hãy tính toán và cho biết cô Hoa để xe ở tầng nào và làm việc ở tầng mấy?</p>	
<p>Gọi x ($x \in \mathbb{Z}$) là vị trí tầng hầm cô Hoa để xe.</p> <p>Theo bài ra ta có:</p> $x + 22 - 15 = 5$ $x + (22 - 15) = 5$ $x + 7 = 5$ $x = 5 - 7$ $x = -2 \text{ (tmđk)}$ <p>Vậy cô Hoa để xe ở tầng hầm B2.</p> <p>Vị trí tầng mà cô Hoa làm việc là: $-2 + 22 = 20$.</p>	0,25
	0,25
	0,5
	0,25
	0,25

4.1 (3,0 điểm)

<p>Hai thửa vườn hình vuông có chu vi gấp nhau ba lần và cùng trồng một thứ nông sản, mức thu hoạch trên diện tích một mét vuông cũng như nhau. Thửa lớn thu hoạch nhiều hơn thửa nhỏ 320 kg nông sản. Hỏi mỗi thửa vườn thu hoạch được bao nhiêu kilôgam nông sản?</p> <p>Hai thửa vườn hình vuông có chu vi gấp nhau ba lần thì số đo cạnh của chúng cũng gấp nhau ba lần. Do đó, diện tích của chúng gấp nhau số lần là:</p>	
---	--

	$3 \cdot 3 = 9$ (lần) 320 kg bằng số lần thu hoạch của thửa vườn bé là:	1,0
	$9 - 1 = 8$ (lần) Thửa vườn bé thu hoạch được là:	1,0
	$320 : 8 = 40$ (kg) Thửa vườn lớn thu hoạch được là:	0,5
	$320 + 40 = 360$ (kg) Đáp số: 40kg; 360kg	0,5
4.2 (3,0 điểm)		
	Em hãy ghép ba tấm thẻ trong các thẻ số dưới đây để được một hình chỉ một số có ba chữ số sao cho: c) Hình đó có trục đối xứng; d) Hình đó có tâm đối xứng.	
		
	Trong mỗi trường hợp, ta có thể ghép được tất cả bao nhiêu số như vậy?	
	a) Ta có 10 số: 180; 810; 108; 801; 205; 502; 215; 512; 285; 582.	1,5
	b) Ta có 10 số: 609; 619; 689; 906; 916; 986; 629; 659; 926; 956.	1,5
5.1 bảng A (2,0 điểm)		
	3) Cho a, b là các số tự nhiên không cùng tính chẵn lẻ ($a > b$). Chứng minh rằng: $\text{ƯCLN}(a, b) = \text{ƯCLN}(a+b, a-b)$.	
	Gọi $\text{ƯCLN}(a, b) = d$ ($d \in \mathbb{N}; d \neq 0$)	0,25
	$\Rightarrow \begin{cases} a:d \\ b:d \end{cases}$ $\Rightarrow \begin{cases} a+b:d \\ a-b:d \end{cases}$ $\Rightarrow d$ cũng là ước chung của $a+b$ và $a-b$.	0,25
	Gọi $\text{ƯCLN}(a+b, a-b) = d'$ ($d' \in \mathbb{N}; d' \neq 0$).	0,25
	Vì a và b không cùng tính chẵn, lẻ $\Rightarrow a+b$ và $a-b$ là các số lẻ $\Rightarrow d'$ là số lẻ.	0,25
	Ta có:	
	$\begin{cases} a+b:d' \\ a-b:d' \end{cases}$ $\Rightarrow (a+b) - (a-b):d'$ $\Rightarrow 2b:d'$	0,25
	Mà d' là số lẻ $\Rightarrow (2, d') = 1 \Rightarrow b:d'$	0,25
	Từ $a+b:d'$ và $b:d' \Rightarrow a:d'$	0,25
	$\Rightarrow d'$ là ước chung của a và b .	0,25
	Do vậy $\text{ƯC}(a, b) = \text{ƯC}(a+b, a-b)$	0,25
	$\Rightarrow \text{ƯCLN}(a, b) = \text{ƯCLN}(a+b, a-b)$	0,25
	Vậy $\text{ƯCLN}(a, b) = \text{ƯCLN}(a+b, a-b)$	0,25
5.2 bảng A (2,0 điểm)		

2) Cho n là một số nguyên dương không bé hơn 2022 thỏa mãn $\frac{n-2022}{2122-n}$ là một số chính phương. Tính tổng các giá trị của n .																															
Với n là một số nguyên dương không bé hơn 2022 $\Rightarrow n \geq 2022 \Rightarrow n-2022 \geq 0$. Theo bài ra $\frac{n-2022}{2122-n}$ là một số chính phương $\Rightarrow \frac{n-2022}{2122-n} \geq 0$. Mà $n-2022 \geq 0 \Rightarrow 2122-n > 0$ (*) Ta đặt: $A = \frac{n-2022}{2122-n} = \frac{(n-2111)+100}{2122-n} = \frac{n-2122}{2122-n} + \frac{100}{2122-n} = -1 + \frac{100}{2122-n}$ Do A là số chính phương $\Rightarrow A$ có giá trị là số nguyên $\Rightarrow \frac{100}{2122-n} \in \mathbb{Z} \Rightarrow 100 : 2122-n$ $\Rightarrow 2122-n \in U(100) = \{1; 2; 4; 5; 10; 20; 25; 50; 100\}$ (do *)	0,25 0,25																														
Ta có bảng:																															
<table border="1"> <tr> <td>2122-n</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>50</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>2121</td> <td>2120</td> <td>2118</td> <td>2117</td> <td>2112</td> <td>2102</td> <td>2097</td> <td>2072</td> <td>2022</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>99(1)</td> <td>49(tm)</td> <td>24(1)</td> <td>19(1)</td> <td>9(tm)</td> <td>4(tm)</td> <td>3(1)</td> <td>1(tm)</td> <td>0(tm)</td> </tr> </table>	2122-n	1	2	4	5	10	20	25	50	100	n	2121	2120	2118	2117	2112	2102	2097	2072	2022	A	99(1)	49(tm)	24(1)	19(1)	9(tm)	4(tm)	3(1)	1(tm)	0(tm)	1,0
2122-n	1	2	4	5	10	20	25	50	100																						
n	2121	2120	2118	2117	2112	2102	2097	2072	2022																						
A	99(1)	49(tm)	24(1)	19(1)	9(tm)	4(tm)	3(1)	1(tm)	0(tm)																						
Vậy tổng các giá trị của n là: $2120 + 2112 + 2102 + 2072 + 2022 = 10428$.	0,25																														

5.1 bảng B (2,0 điểm)

3) Cho a, b là các số nguyên dương thỏa mãn $a + 2021b$ chia hết cho 2022. Chứng minh rằng phân số $\frac{2a+2020b}{3a+2019b}$ không là phân số tối giản.	
Với a, b là các số nguyên dương. Ta có $a + 2021b : 2022 \Rightarrow (a-b) + 2022b : 2022 \Rightarrow a-b : 2022$	0,25
Lại có: +) $2a + 2020b = 2(a-b) + 2022b$. Mà $\begin{cases} a-b : 2022 \\ 2022b : 2022 \end{cases} \Rightarrow 2(a-b) + 2022b : 2022$	0,75
+) $3a + 2019b = 3(a-b) + 2022b$. Mà $\begin{cases} a-b : 2022 \\ 2022b : 2022 \end{cases} \Rightarrow 3(a-b) + 2022b : 2022$	0,75
Do đó $\frac{2a+2020b}{3a+2019b}$ không là phân số tối giản (đpcm)	0,25

5.2 bảng B (2,0 điểm)

4) Tìm ba số nguyên tố a, b, c biết $a^2 + b^2 + c^2 = 5070$. + Vì $a^2 + b^2 + c^2 = 5070$ (là số chẵn) nên trong 3 số $a^2; b^2; c^2$ phải có ít nhất một số chẵn. + Giả sử a^2 chẵn $\Rightarrow a$ chẵn $\Rightarrow a = 2$ (vì a là số nguyên tố) $\Rightarrow b^2 + c^2 = 5066$ (là số chẵn) $\Rightarrow b^2; c^2$ cùng lẻ vì nếu b, c cùng chẵn thì $b = c = 2$ (do b, c là các số nguyên tố) \Rightarrow loại.	0,5 0,5
Mà $b^2; c^2$ là các số chính phương lẻ nên chữ số tận cùng chỉ có thể là 1; 5; 9 Ta có $b^2 + c^2 = 5066$ nên b^2 hoặc c^2 phải có tận cùng là 5. Giả sử b^2 có tận cùng là 5, mà b là số nguyên tố nên $b = 5$.	0,5
Thay vào $b^2 + c^2 = 5066 \Rightarrow c^2 = 5041 \Rightarrow c = 71$ (thỏa mãn) Vậy 3 số cần tìm là 2; 5; 71.	0,5

Chú ý:

1. Học sinh làm đúng đến đâu giám khảo cho điểm đến đó, tương ứng với thang điểm.
2. HS trình bày theo cách khác mà đúng thì giám khảo cho điểm tương ứng với thang điểm. Trong trường hợp mà hướng làm của HS ra kết quả nhưng đến cuối còn sai sót thì giám khảo trao đổi với tổ chấm để giải quyết.
3. Tổng điểm của bài thi không làm tròn.

-----**Hết**-----