

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM. (6,0 điểm).

Câu 1: Rút gọn biểu thức $P = \frac{4xy^2}{x^2 - y^2} \sqrt{\frac{x^2 - 2xy + y^2}{16x^2y^4}}$ với $x < y < 0$ ta được

- A. $P = \frac{-1}{x-y}$. B. $P = \frac{-1}{x+y}$. C. $P = \frac{1}{x-y}$. D. $P = \frac{1}{x+y}$.

Câu 2: Cho đường tròn (O) có dây cung $AB = 28$. Gọi M là điểm chính giữa của cung nhỏ AB. Biết khoảng cách từ M đến dây AB bằng 2. Bán kính của đường tròn (O) là

- A. 40. B. 50. C. 30. D. 45.

Câu 3: Cho hình thang ABCD có $\hat{A} = \hat{B} = 90^\circ$, $\hat{C} = 60^\circ$, $AD = 3$, $DB \perp DC$. Diện tích S của hình thang ABCD là

- A. $S = \frac{7\sqrt{3}}{2}$. B. $S = \frac{7\sqrt{3}}{4}$. C. $S = 14\sqrt{3}$. D. $S = 7\sqrt{3}$.

Câu 4: Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy, cho hàm số $y = -x^2$ có đồ thị (P) và hàm số $y = (5m-6)x - 15m + 25$ (m là tham số) có đồ thị là đường thẳng d. Gọi m_0 là giá trị của tham số m để d cắt (P) tại hai điểm phân biệt có hoành độ x_1, x_2 thỏa mãn $x_1^2 + x_2^2 = 26$. Khẳng định nào dưới đây là đúng?

- A. $m_0 < -3$. B. $-3 \leq m_0 < -1$. C. $m_0 \geq 1$. D. $-1 \leq m_0 < 1$.

Câu 5: Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, cho Parabol (P): $y = x^2$ và đường thẳng (d): $y = 2x + 8$. Gọi A, B là các giao điểm của (d) và (P). Tọa độ tất cả các điểm trên (P) cách đều hai điểm A, B là

- A. $\left(\frac{7}{2}; \frac{49}{4}\right), (-3; 9)$. B. $\left(-\frac{7}{2}; \frac{49}{4}\right), (-3; 9)$. C. $\left(-\frac{7}{2}; \frac{49}{4}\right), (3; 9)$. D. $\left(\frac{7}{2}; \frac{49}{4}\right), (3; 9)$.

Câu 6: Cho đường tròn (O; R) đường kính AB và M là điểm di động trên đường tròn ($M \neq A, B$). Kẻ MH vuông góc với AB tại H. Diện tích tam giác MOH lớn nhất bằng

- A. $\frac{R^2}{4}$. B. $\frac{R^2}{6}$. C. $\frac{R^2}{3}$. D. $\frac{R^2\sqrt{2}}{4}$.

Câu 7: Cho hai số thực x, y thỏa mãn $x \leq 3, y \geq 0$ và $x^2 - y^2 = 2x - 1$. Giá trị lớn nhất của biểu thức $P = \sqrt{x+y} + \sqrt{x-3y+3}$ bằng

- A. $\sqrt{7}$. B. $2\sqrt{5}$. C. $\sqrt{14}$. D. $\sqrt{10}$.

Câu 8: Cho biểu thức $P = \frac{20}{10-5\sqrt{3}}$. Khi rút gọn P về dạng $P = a + b\sqrt{3}$, với a và b là các số nguyên, tính ab

- A. $ab = -8$. B. $a \cdot b = 8$. C. $ab = -32$. D. $ab = 32$.

Câu 9: Cho nửa đường tròn (O; R) đường kính BC, điểm A thay đổi trên nửa đường tròn (A không trùng với B và C). Kẻ AH vuông góc với BC (H thuộc BC). Gọi I, K lần lượt là các điểm đối xứng với H qua AB và AC. Diện tích tứ giác BIKC lớn nhất bằng

- A. $\frac{3R^2}{4}$. B. $2R^2$. C. $\frac{2R^2}{3}$. D. R^2 .

Câu 10: Cho hệ phương trình $\begin{cases} 2x + y = 5m - 1 \\ x - 2y = 2 \end{cases}$ (m là tham số). Số giá trị của m để hệ phương trình có nghiệm (x; y) thỏa mãn $x^2 - 2y = -2$ là

- A. 2. B. 0. C. 1. D. 3.

Câu 11: Cho parabol $(P): y = \frac{1}{2}x^2$ và hai điểm $A(-2;2), B(4;8)$ nằm trên (P) . Gọi M là điểm thay đổi trên (P) và có hoành độ là $m(-2 < m < 4)$. Khi tam giác ABM có diện tích lớn nhất, độ dài của đoạn thẳng OM là

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

Câu 12: Tích các giá trị của tham số m để khoảng cách từ gốc tọa độ O đến đường thẳng $y = 2x + m - 1$ bằng 1 là

A. -4. B. 6. C. 24. D. -24.

Câu 13: Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m để các hàm số $y = (3-2m)x + \frac{5}{m} - m$ và $y = \frac{3}{\sqrt{2m+3}}x + m^2 + 1$ cùng đồng biến trên $\mathbb{R}$?

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

Câu 14: Cho các số thực dương a, b, c thỏa mãn $ab + bc + ca = 1$. Rút gọn biểu thức $Q = \frac{(b+c)\sqrt{a^2+1}}{\sqrt{(b^2+1)(c^2+1)}}$, ta được

A. $Q = \frac{a+b+c}{\sqrt{3}}$. B. $Q = 1$. C. $Q = 3bc$. D. $Q = \sqrt{a^2+b^2+c^2}$.

Câu 15: Cho hệ phương trình $\begin{cases} x + my = m + 1 \\ mx + y = 3m - 1 \end{cases}$ (m là tham số). Tổng bình phương các số nguyên m để hệ phương trình có nghiệm duy nhất $(x; y)$ mà x, y đều là số nguyên là

A. 14. B. 9. C. 13. D. 0.

Câu 16: Cho tam giác ABC cân tại A và $AB = 5, BC = 6$. Kẻ đường cao BH của tam giác ABC . Tỉ số $\frac{AH}{AC}$ bằng

A. $\frac{7}{25}$. B. $\frac{2}{5}$. C. $\frac{3}{10}$. D. $\frac{2}{7}$.

Câu 17: Cho phương trình: $x^2 + (m-2)x - m^2 + 2m - 3 = 0$ (x là ẩn, m là tham số). Tổng tất cả các giá trị

A. 12. B. 3. C. 18. D. 15.

$a - \sqrt{b}$ với $a, b \in 2$. Khẳng định nào dưới đây là đúng?

A. $2a + b = 19$. B. $2a + b = 17$. C. $2a + b = 8$. D. $2a + b = 14$.

Câu 19: Cho đường tròn $(0, 4\sqrt{3})$ có hai dây AB và CD vuông góc với nhau. Khi đó $AD^2 + BC^2$ bằng

A. 80. B. 96. C. 192. D. $48\sqrt{3}$.

Câu 20: Cho phương trình $x^2 - 3(m+1)x + 2m^2 + 5m + 2 = 0$. Có bao nhiêu giá trị của tham số m để phương trình có hai nghiệm phân biệt x_1 và x_2 thỏa mãn $|x_1 + x_2| = 2|x_1 - x_2|$?

A. 3. B. 0. C. 2. D. 1.

II. PHẦN TỰ LUẬN. (14,0 điểm).

Câu 1. (5,0 điểm)

1. Rút gọn biểu thức $P = \frac{x-4\sqrt{x}}{x\sqrt{x}+1} + \frac{1-3\sqrt{x}+x}{x^2+\sqrt{x}} + \frac{\sqrt{x}-1}{x\sqrt{x}-x+\sqrt{x}}$, với $x > 0$.

2. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho đường thẳng $d: y = (m-1)x + m - 2 (m \neq 1)$. Tìm tất cả các giá trị của tham số m để đường thẳng d tạo với hai trục tọa độ một tam giác có diện tích bằng 2.

3. Giải phương trình $8x^3 + 26x^2 + 3\sqrt{5x+1} = 13x + 3$.

Câu 2. (4,0 điểm)

1. Tìm các số nguyên dương a, b để $a^2b^2 - 4a - 4b$ là số chính phương. Chứng minh $4f(-2-\sqrt{7})+3$ là một số nguyên tố.

2. Cho đa thức $f(x) = x^{2024} + a_{2023}x^{2023} + a_{2022}x^{2022} + \dots + a_1x + a_0$ ($a_0, a_1, \dots, a_{2023} \in \mathbb{Z}$) có $f(\sqrt{7} - 2) = 20$. Chứng minh $4f(-2 - \sqrt{7}) + 3$ là một số nguyên tố.

Câu 3. (4,0 điểm) Cho đường tròn (O, R) có dây BC cố định ($BC \neq 2R$). Trên cung lớn BC của đường tròn lấy điểm A sao cho $AC > AB > BC$. Đường tròn (I) nội tiếp tam giác ABC, tiếp xúc với các cạnh AB, AC lần lượt tại D, E. Các tia BI, CI cắt DE theo thứ tự tại M, N.

1. Chứng minh tứ giác BIND là tứ giác nội tiếp

2. Qua điểm M kẻ đường thẳng song song với AB cắt cạnh BC tại điểm P. Gọi F là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác IMN. Chứng minh $MN \cdot PF = 2MF \cdot NP$.

3) Khi điểm A di chuyển trên cung lớn BC sao cho $AC > AB > BC$, chứng minh $\frac{AB + BC + CA}{MN + MD + NE}$ không đổi.

Câu 4. (1,0 điểm) Cho ba số thực dương x, y, z thỏa mãn $x + y + z = 3$. Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức:

$$P = \frac{x^2}{\sqrt{15x^2 + 26xy + 8y^2}} + \frac{y^2}{\sqrt{15y^2 + 26yz + 8z^2}} + \frac{z^2}{\sqrt{15z^2 + 26zx + 8x^2}}.$$

Hết

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh:Số báo danh:.....

Cán bộ coi thi số 1 (Họ tên và chữ ký).....

Cán bộ coi thi số 2 (Họ tên và chữ ký).....

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM. (6 điểm – Mỗi đáp án đúng được 0,3 điểm).

Mã đề thi: 191

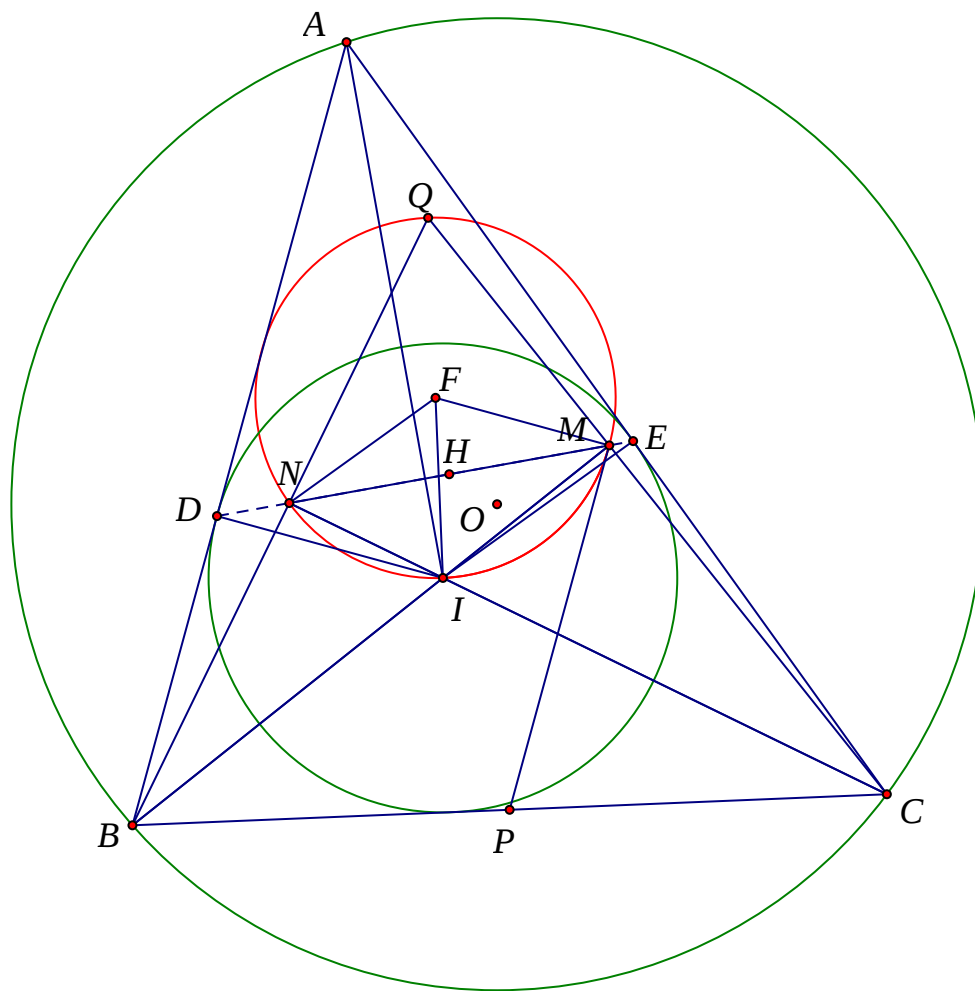
1.D	2.B	3.A	4.C	5.C	6.A	7.D	8.D	9.B	10.B
11.A	12.A	13.D	14.B	15.C	16.A	17.B	18.D	19.C	20.C

II. PHẦN TỰ LUẬN. (14,0 điểm).

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 1.		5,00
1.	Rút gọn biểu thức $P = \frac{x-4\sqrt{x}}{x\sqrt{x}+1} + \frac{1-3\sqrt{x}+x}{x^2+\sqrt{x}} + \frac{\sqrt{x}-1}{x\sqrt{x}-x+\sqrt{x}}$, với $x > 0$.	2,00
(2,0 Điểm)	Với $x > 0$, ta có: $P = \frac{x-4\sqrt{x}}{(\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1)} + \frac{1-3\sqrt{x}+x}{\sqrt{x}(\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1)} + \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}(x-\sqrt{x}+1)}$	0,50
	$= \frac{\sqrt{x}(x-4\sqrt{x})}{\sqrt{x}(\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1)} + \frac{1-3\sqrt{x}+x}{\sqrt{x}(\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1)} + \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)}{\sqrt{x}(\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1)}$	0,50
	$= \frac{x\sqrt{x}-2x-3\sqrt{x}}{\sqrt{x}(\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1)} = \frac{\sqrt{x}(x-2\sqrt{x}-3)}{\sqrt{x}(\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1)}$	0,50
	$= \frac{\sqrt{x}(x+1)(\sqrt{x}-3)}{\sqrt{x}(\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1)} = \frac{\sqrt{x}-3}{x-\sqrt{x}+1}.$	0,50
2.	Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, cho đường thẳng $d: y = (m-1)x + m - 2 (m \neq 1)$. Tìm tất cả các giá trị của tham số m để đường thẳng d tạo với hai trục tọa độ một tam giác có diện tích bằng 2.	1,50
(1,5 điểm)	d cắt trục Ox tại $A\left(\frac{2-m}{m-1}; 0\right)$, d cắt trục Oy tại $B(0; m-2)$	0,25
	Tam giác AOB vuông tại O, có $OA = \left \frac{2-m}{m-1}\right $, $OB = m-2 $	0,25
	$S_{AOB} = 2 \Leftrightarrow \frac{1}{2} OA \cdot OB = 2 \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot \left \frac{2-m}{m-1}\right \cdot m-2 = 2$	0,25
	$\Leftrightarrow (m-2)^2 = 4 m-1 \Leftrightarrow \begin{cases} (m-2)^2 = 4(m-1) & (1) \\ (m-2)^2 = -4(m-1) & (2) \end{cases}$	0,25
	$+(1) \Leftrightarrow m^2 - 8m + 8 = 0 \Leftrightarrow m = 4 \pm 2\sqrt{2}$ (thỏa mãn)	0,25
	$+(2) \Leftrightarrow m^2 = 0 \Leftrightarrow m = 0$ (thỏa mãn). Vậy các giá trị cần tìm của m là $m = 0, m = 4 \pm 2\sqrt{2}$.	0,25
3.	Giải phương trình $8x^3 + 26x^2 + 3\sqrt{5x+1} = 13x + 3$.	1,50
	Điều kiện xác định: $5x+1 \geq 0 \Leftrightarrow x \geq -\frac{1}{5} (*)$. Phương trình đã cho tương đương với $(8x^3 + 26x^2 - 7x) - (6x+3) + 3\sqrt{5x+1} = 0$	0,25
	$\Leftrightarrow x(4x-1)(2x+7) - 3[(2x+1) - \sqrt{5x+1}] = 0$	0,25

(1,5 điểm)	$\Leftrightarrow x(4x-1)(2x+7) - \frac{3(4x^2-x)}{(2x+1)+\sqrt{5x+1}} = 0$ $\Leftrightarrow x(4x-1) \left(2x+7 - \frac{3}{(2x+1)+\sqrt{5x+1}} \right) = 0$	0,25
	$\Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=\frac{1}{4} \\ 2x+7 - \frac{3}{2x+1+\sqrt{5x+1}} = 0 \end{cases}$ Nhận thấy $x=0$ và $x=\frac{1}{4}$ là các giá trị thỏa mãn.	0,25
	Xét phương trình (2): $2x+7 - \frac{3}{2x+1+\sqrt{5x+1}} = 0$ $x \geq -\frac{1}{5} \Rightarrow \begin{cases} 2x+1 \geq \frac{3}{5} \\ \sqrt{5x+1} \geq 0 \\ 2x+7 \geq \frac{33}{5} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{3}{2x+1+\sqrt{5x+1}} \Rightarrow 5 \\ 2x+7 \geq \frac{33}{5} \end{cases} \Rightarrow 2x+7 - \frac{3}{2x+1+\sqrt{5x+1}} \geq \frac{8}{5} > 0$	0,25
	Do đó (2) vô nghiệm. Vậy phương trình đã cho có tập nghiệm là $\left\{0; \frac{1}{4}\right\}$.	0,25
Câu 2.		4,00
1.	Tìm các số nguyên dương a, b để $a^2b^2 - 4a - 4b$ là số chính phương. Chứng minh $4f(-2-\sqrt{7})+3$ là một số nguyên tố.	2,00
(2,0 điểm)	Ta có $a^2b^2 - 4a - 4b$ là số chính phương, suy ra $a^2b^2 - 4a - 4b = m^2$ (*) với m là một số tự nhiên. Do a, b là các số nguyên dương nên $a^2b^2 - 4a - 4b < a^2b^2$, hay $m^2 < a^2b^2 = (ab)^2$ (1).	0,5
	Ta thấy nếu $ab=1$ khi $(a;b)=(1;1)$ hoặc $ab=2$ khi $(a;b)=(1;2), (2;1)$ đều không thỏa mãn $a^2b^2 - 4a - 4b$ là số chính phương, nên có $ab > 2 \Rightarrow ab - 2 > 0$. Xét hiệu $m^2 - (ab-2)^2 = 4ab - 4a - 4b - 4$ Nếu $4ab - 4a - 4b - 4 > 0$ thì $m^2 > (ab-2)^2$, kết hợp với (1) ta được $(ab-2)^2 < m^2 < (ab)^2$	0,25
	Suy ra $m^2 = (ab-1)^2$ (vì $ab-2 > 0$) Khi đó ta có $(ab)^2 - 4a - 4b = (ab-1)^2 \Leftrightarrow 2ab - 4a - 4b = 1$ (vô lý do $2ab - 4a - 4b$ luôn chẵn).	0,25
	Do đó $m^2 - (ab-2)^2 = 4ab - 4a - 4b - 4 \leq 0 \Rightarrow 4ab - 4a - 4b - 4 \leq 0$. $\Leftrightarrow (a-1)(b-1) \leq 2 \Rightarrow 0 \leq (a-1)(b-1) \leq 2$ (vì a, b là các số nguyên dương) Xét các trường hợp TH1: $(a-1)(b-1)=1$ để thấy $(a;b)=(2;2)$ thỏa mãn bài toán. TH2: $(a-1)(b-1)=2$ để thấy $(a;b)=(2;3), (3;2)$ thỏa mãn bài toán.	0,5
	TH3: $(a-1)(b-1)=0$ suy ra $a=1$ hoặc $b=1$. Với $a=1$, từ (*) ta có $b^2 - 4b - 4 = m^2 \Leftrightarrow (b-2)^2 - 8 = m^2 \Leftrightarrow (b-2)^2 - m^2 = 8(2^*)$	

	Từ (2^*) và b nguyên dương ta thấy $b-2 > m (m \in \mathbb{N}^*)$ hay $b-2-m > 0$ và có $(2^*) \Leftrightarrow (b-2-m) \cdot (b-2+m) = 8 \Leftrightarrow \begin{cases} b-2-m=1 \\ b-2+m=8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b=\frac{13}{2} \\ m=\frac{7}{2} \end{cases} \text{ không thỏa mãn.}$ hoặc $\Leftrightarrow \begin{cases} b-2-m=2 \\ b-2+m=4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b=5 \\ m=1 \end{cases}$, ta được $(a;b) = (1;5)$. Với $b=1$, tương tự ta có $(a;b) = (5;1)$. Vậy các cặp số $(a;b)$ nguyên dương thỏa mãn là: $(1;5), (5;1), (2;2), (2;3), (3;2)$.	0,5
2.	Cho đa thức $f(x) = x^{2024} + a_{2002}x^{2023} + a_{2022}x^{2022} + \dots + a_1x + a_0$, với $a_0, a_1, \dots, a_{2023} \in \mathbb{Z}$ và $f(\sqrt{7}-2) = 20$. Chứng minh $4f(-2-\sqrt{7})+3$ là một số nguyên tố.	2,00
(2,0 điểm)	Đặt $g(x) = f(x) - 20$, ta có $g(\sqrt{7}-2) = f(\sqrt{7}-2) - 20 = 0$. Dễ thấy $g(x)$ là một đa thức bậc 2024 với các hệ số nguyên. Giả sử khi chia đa thức $g(x)$ cho đa thức $x^2 + 4x - 3$ được thương là đa thức $h(x)$ và đa thức dư có dạng $ax + b (a, b \in \mathbb{Q})$	0,50
	$\Rightarrow g(x) = (x^2 + 4x - 3) \cdot h(x) + ax + b (a, b \in \mathbb{Q})$. Thay $x = \sqrt{7} - 2$ ta có: $0 = 0 \cdot h(\sqrt{7} - 2) + a(\sqrt{7} - 2) + b \Leftrightarrow a(\sqrt{7} - 2) + b = 0 \Leftrightarrow a\sqrt{7} + (b - 2a) = 0 \quad (1)$	0,50
	Vì $\sqrt{7}$ là số vô tỉ và a, b là các số hữu tỉ nên từ (1) suy ra $\begin{cases} a = 0 \\ b - 2a = 0 \end{cases} \Leftrightarrow a = b = 0. \text{ Từ đó, } g(x) = (x^2 + 4x - 3)h(x)$	0,50
	Thay $x = -2 - \sqrt{7}$ ta được $g(-2 - \sqrt{7}) = 0 \cdot h(-2 - \sqrt{7})$ $\Leftrightarrow f(-2 - \sqrt{7}) - 20 = 0 \Leftrightarrow f(-2 - \sqrt{7}) = 20 \Rightarrow 4f(-2 - \sqrt{7}) + 3 = 4 \cdot 20 + 3 = 83.$ Vì 83 là số nguyên tố nên ta có điều phải chứng minh.	0,50
Câu 3.	Đường tròn (O, R) có dây BC cố định $(BC \neq 2R)$. Trên cung lớn BC của đường tròn lấy điểm A sao cho $AC > AB > BC$. Đường tròn (I) nội tiếp tam giác ABC, tiếp xúc với các cạnh AB, AC lần lượt tại D, E. Các tia BI, CI cắt DE theo thứ tự tại M, N.	4,00



1.	Chứng minh tứ giác BIND là tứ giác nội tiếp.	1,50
(1,5 điểm)	Ta có $\angle BIN$ là góc ngoài của tam giác IBC $\Rightarrow \angle BIN = \angle IBC + \angle ICB = \frac{\angle ABC}{2} + \frac{\angle ACB}{2} = \frac{\angle ABC + \angle ACB}{2} \quad (1) \text{ (do IB, IC lần lượt là các tia phân giác của góc } \angle ABC, \angle ACB \text{)}$	0,50
	AD, AE là tiếp tuyến của đường tròn nội tiếp tam giác ABC nên $AD = AE \Rightarrow \triangle ADE$ cân tại $A \Rightarrow \angle ADE = \angle AED$ Xét hai tam giác ABC, ADE có chung góc BAC nên $\angle ABC + \angle ACB = 2\angle ADE \Rightarrow \angle ADE = \frac{\angle ABC + \angle ACB}{2} \quad (2)$ Từ (1), (2) suy ra $\angle BIN = \angle ADE$ hay $\angle BIN = \angle ADN$ (3)	0,50
	Do hai góc $\angle BDN, \angle ADN$ là hai góc kề bù nên $\angle BDN + \angle ADN = 180^\circ$ (4) Từ (3), (4) ta có $\angle BDN + \angle BIN = 180^\circ$ Xét tứ giác $BDNI$ có $\angle BDN + \angle BIN = 180^\circ$ và hai góc $\angle BDI, \angle BIN$ ở vị trí đối diện nên tứ giác $BDNI$ là tứ giác nội tiếp một đường tròn.	0,50
2.	Qua điểm M kẻ đường thẳng song song với AB cắt cạnh BC tại điểm P . Gọi F là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác IMN . Chứng minh $MN \cdot PF = 2MF \cdot NP$.	1,50
	Tương tự phần a. ta có tứ giác $BDNI$ nội tiếp $\Rightarrow \angle BNI = \angle BDI$ mà $\angle BDI = 90^\circ$ ($ID \perp AB$) nên $\angle BNI = 90^\circ \Rightarrow \triangle BNI$ vuông tại N. Chứng minh tương tự ta được $\triangle CMI$ vuông tại M. Gọi J là trung điểm của BC suy ra $JM = JN = JB = JC = \frac{1}{2}BC \Rightarrow \triangle MB$ cân tại J nên $\angle JMB = \angle JBM$, mặt khác $\angle JBM = \angle JBA$ (do BM là phân giác góc $\angle ABC$)	0,25

(1,5 điểm)	$JMB = MBA \Rightarrow JM \parallel AB$ (2 góc ở vị trí so le trong) $\Rightarrow J \equiv P$	
	Theo trên ta có $PM = PN$ (1) Mà F là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác IMN nên $FM = FN$ $MP \parallel AB \Rightarrow BMP = ABM \Rightarrow BMP = MBP$ (do BI là phân giác của ABC) Suy ra tam giác PBM cân tại P nên $PM = PB$ (2) Từ (1), (2) suy ra FP là đường trung trực của đoạn thẳng MN. Goi H là trung điểm của MN thì $NH \perp FP$	0,25
	Goi Q là giao của BN và CM Ta có $BM \perp CQ, CN \perp BQ$ nên giao điểm I của hai đường BM, CN là trực tâm của tam giác BCQ suy ra $QI \perp BC \Rightarrow QBC + BQI = 90^\circ$ mà $QBC = BNP$ nên $BNP + BQI = 90^\circ$ (3)	0,25
	Tứ giác MINQ nội tiếp đường tròn đường kính IQ (vì $IMQ = INQ = 90^\circ$) mà F là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác IMN nên F là trung điểm của IQ suy ra $NQF = FNQ$ hay $BQI = FNQ$ (4)	0,25
	Thay (4) vào (3) ta được: $BNP + FNQ = 90^\circ \Rightarrow PNF = 90^\circ \Rightarrow \triangle FNP$ vuông tại N	0,25
	$\triangle FNP$ vuông tại N, có NH là đường cao nên $NH \cdot PF = NF \cdot NP \Rightarrow \frac{1}{2} MN \cdot PF = MF \cdot NP \Rightarrow MN \cdot PF = 2MF \cdot NP$ ($MF = NF$)	0,25
3.	Khi điểm A di chuyển trên cung lớn BC sao cho $AC > AB > BC$, chứng minh $\frac{AB + BC + CA}{MN + MD + NE}$ không đổi.	1,00
(1,0 điểm)	Ta có $\frac{AB + BC + CA}{MN + MD + NE} = \frac{AB}{NE} = \frac{BC}{MN} = \frac{CA}{MD}$ $BNC = CMB = 90^\circ$ nên tứ giác BCMN nội tiếp $\Rightarrow MNI = MBC, IMN = ICB$ $\Rightarrow \triangle IBC \sim \triangle INM (g \cdot g) \Rightarrow \frac{BC}{MN} = \frac{IB}{IN}$ (1)	0,25
	Ta có tứ giác BDNI nội tiếp $NBI = IDN$ Mà $IDN = DAI$ (cùng phụ với góc ADN) suy ra $IBN = DAI$ Xét hai tam giác vuông NBI, DAI tại N và D có $IBN = DAI$ nên $\triangle NBI \sim \triangle DAI (g \cdot g) \Rightarrow \frac{IB}{IN} = \frac{IA}{ID}$ (2) Từ (1) và (2) ta có $\Rightarrow \frac{BC}{MN} = \frac{IA}{ID}$ (3)	0,25
	Tứ giác BCMN nội tiếp suy ra $MNC = MBC = IBA$ (IB là phân giác góc ABC) Do $IDA = IEA = 90^\circ$ nên tứ giác ADIE nội tiếp suy ra $IEN = IAB$ Suy ra $\triangle IAB \sim \triangle IEN (g \cdot g) \Rightarrow \frac{AB}{NE} = \frac{IA}{IE} = \frac{IA}{ID} (IE = ID)$ (4) Chứng minh tương tự ta cũng có $\Rightarrow \frac{AC}{MD} = \frac{IA}{ID}$ (5)	0,25
	Từ (3), (4), (5) ta có $\Rightarrow \frac{AB + BC + CA}{MN + MD + NF} = \frac{IA}{ID}$ (5) Tam giác IAD vuông tại I, nên $\sin DAI = \frac{ID}{IA}$ Trong đường tròn (O, R), có góc nội tiếp BAC chắn cung BC cố định suy ra $BAC = 2IAB$ không đổi $\Rightarrow \sin DAI = \frac{ID}{IA}$ không đổi $\Rightarrow \frac{AB + BC + CA}{MN + MD + NF}$ không đổi.	0,25

Câu 4.	Câu 4. (1,0 điểm) Cho ba số thực dương x, y, z thỏa mãn $x + y + z = 3$. Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức: $P = \frac{x^2}{\sqrt{15x^2 + 26xy + 8y^2}} + \frac{y^2}{\sqrt{15y^2 + 26yz + 8z^2}} + \frac{z^2}{\sqrt{15z^2 + 26zx + 8x^2}}.$	1,00
(1,0 điểm)	Với mọi $x, y, z > 0$: Ta có $\sqrt{15x^2 + 26xy + 8y^2} = \sqrt{(4x+3y)^2 - (x-y)^2} \leq \sqrt{(4x+3y)^2} = 4x+3y$ $\Rightarrow \frac{x^2}{\sqrt{15x^2 + 26xy + 8y^2}} \geq \frac{x^2}{4x+3y}$ (1)	0,25
	Tương tự ta cũng có $\frac{y^2}{\sqrt{15y^2 + 26yz + 8z^2}} \geq \frac{y^2}{4y+3z}$ (2) và $\frac{z^2}{\sqrt{15z^2 + 26zx + 8x^2}} \geq \frac{z^2}{4z+3x}$ (3) $\Rightarrow P \geq \frac{x^2}{4x+3y} + \frac{y^2}{4y+3z} + \frac{z^2}{4z+3x} (1^*)$.	0,25
	Áp dụng bất đẳng thức Cauchy ta có $\frac{x^2}{4x+3y} + \frac{4x+3y}{49} \geq 2\sqrt{\frac{x^2}{4x+3y} \cdot \frac{4x+3y}{49}} = \frac{2x}{7}$ (4) Tương tự ta cũng có $\frac{y^2}{4y+3z} + \frac{4y+3z}{49} \geq \frac{2y}{7}$ (5) và $\frac{z^2}{4z+3x} + \frac{4z+3x}{49} \geq \frac{2z}{7}$ (6) Cộng hai vế của (4), (5), (6) ta được $\frac{x^2}{4x+3y} + \frac{y^2}{4y+3z} + \frac{z^2}{4z+3x} + \frac{7(x+y+z)}{49} \geq \frac{2(x+y+z)}{7}$ $\Leftrightarrow \frac{x^2}{4x+3y} + \frac{y^2}{4y+3z} + \frac{z^2}{4z+3x} \geq \frac{x+y+z}{7} = \frac{3}{7} (2^*)$.	0,25
	Từ (1*) và (2*) ta suy ra $P \geq \frac{3}{7}, \forall x, y, z > 0$. Dấu bằng xảy ra khi (1), (2), (3), (4), (5), (6), (1*), (2*) cùng thỏa mãn, ta được $x = y = z = 1$. Vậy $\min P = \frac{3}{7}$ khi $x = y = z = 1$.	0,25
		14,00

Lưu ý khi chấm bài:

- Trên đây chỉ là so lược các bước giải, lời giải của học sinh cần lập luận chặt chẽ, hợp logic. Nếu học sinh trình bày cách làm khác vẫn đúng thì vẫn được điểm theo thang điểm tương ứng.
- Với bài toán hình học nếu học sinh vẽ hình sai hoặc không vẽ hình thì không cho điểm phần tương ứng.