

Câu 1 (2,0 điểm). Cho hàm số $y = (4 - m^2)x + 9$. Gọi A là tập hợp tất cả giá trị của tham số m để hàm số đồng biến và tập hợp $B = \{m \in \mathbb{R} \mid 1 < m < 3\}$.

a) Xác định các tập hợp A và $A \cap B$.

b) Tìm tất cả giá trị của tham số m để đồ thị hàm số đã cho đi qua điểm $M(1; -3)$.

Câu 2 (2,0 điểm). Cho hình bình hành $ABCD$ tâm O , M là một điểm bất kì trong mặt phẳng. Chứng minh rằng

a) $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{AC} = \vec{0}$ và $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD} = \vec{0}$.

b) $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MC} = \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MD}$.

Câu 3 (2,0 điểm). Cho phương trình $x^2 - 3x + m = 0$ (1) (với m là tham số).

a) Giải phương trình (1) khi $m = 2$.

b) Tìm tất cả giá trị của tham số m để phương trình (1) có hai nghiệm x_1, x_2 thỏa mãn

$$x_1^3 x_2 + x_1 x_2^3 - 2x_1^2 x_2^2 = 5.$$

Câu 4 (1,5 điểm). Cho tam giác ABC nhọn, nội tiếp đường tròn (O) và có trực tâm H . Gọi D, E, F theo thứ tự là chân các đường cao hạ từ các đỉnh A, B, C xuống các cạnh BC, CA, AB của tam giác ABC .

a) Chứng minh rằng đường tròn ngoại tiếp các tam giác AEF, BFD, CDE cùng đi qua một điểm.

b) Đường thẳng AH cắt đường tròn (O) tại điểm thứ hai là A' . Chứng minh rằng hai điểm H và A' đối xứng nhau qua đường thẳng BC .

Câu 5 (1,5 điểm). Cho biểu thức

$$P = \left(\frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1} - \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}+1} - \frac{8\sqrt{x}}{x-1} \right) : \left(\frac{\sqrt{x}-x-3}{x-1} - \frac{1}{\sqrt{x}-1} \right) \quad (\text{với } x \geq 0, x \neq 1).$$

a) Rút gọn biểu thức P .

b) Tìm tất cả các số thực x để biểu thức P nhận giá trị nguyên.

Câu 6 (1,0 điểm). Cho ba số $x, y, z > 0$ thỏa mãn $xyz = 1$. Chứng minh rằng:

$$\frac{1}{x^2 + 2y^2 + 3} + \frac{1}{y^2 + 2z^2 + 3} + \frac{1}{z^2 + 2x^2 + 3} \leq \frac{1}{2}.$$

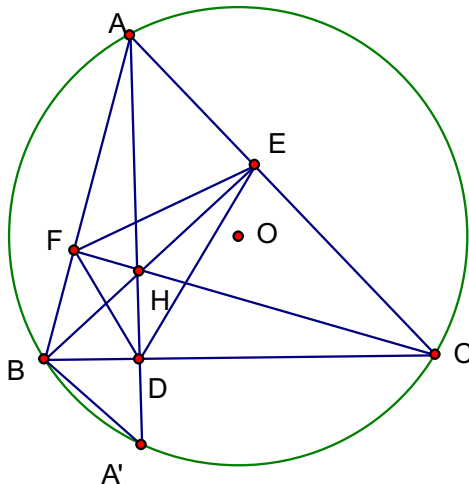
----- **HẾT** -----

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

MÔN: TOÁN 10 (DÀNH CHO 10 LÍ – HOÁ - TIN)
ĐÁP ÁN, THANG ĐIỂM

Câu	Ý	Nội dung trình bày	Điểm
Câu 1		Cho hàm số $y = (4 - m^2)x + 9$. Gọi A là tập hợp tất cả giá trị của tham số m để hàm số đồng biến và tập hợp $B = \{m \in \mathbb{R} \mid 1 < m < 3\}$. a) Xác định các tập hợp A và $A \cap B$. b) Tìm tất cả giá trị của tham số m để đồ thị hàm số đã cho đi qua điểm $M(1; -3)$.	2,0
	a	$A = \{m \in \mathbb{R} \mid 4 - m^2 > 0\} = \{m \in \mathbb{R} \mid -2 < m < 2\} = (-2; 2)$;	1,0
		$A = (-2; 2), B = (1; 3) \Rightarrow A \cap B = (1; 2)$.	0,5
	b	Đồ thị hàm số đi qua điểm $M(1; -3)$ $\Leftrightarrow -3 = (4 - m^2) \cdot 1 + 9 \Leftrightarrow -3 = 13 - m^2 \Leftrightarrow m = \pm 4$	0,5
Câu 2		Cho hình bình hành $ABCD$ tâm O , M là một điểm bất kì trong mặt phẳng. Chứng minh rằng a) $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{AC} = \vec{0}$ và $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD} = \vec{0}$. b) $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MC} = \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MD}$.	2,0
	a	Hình bình hành $ABCD$ tâm $O \Rightarrow \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AD}$ và O là trung điểm của AC, BD . $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{AC} = (\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AC}) + \overrightarrow{DA} = \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DA} = \vec{0}$	0,5
		$\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD} = (\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC}) + (\overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OD}) = \vec{0} + \vec{0} = \vec{0}$.	0,5
	b	Vì O là trung điểm của AC, BD nên với mọi điểm M ta có: $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MC} = 2\overrightarrow{MO}; \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MD} = 2\overrightarrow{MO} \Rightarrow \overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MC} = \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MD}$.	1,0
Câu 3		Cho phương trình $x^2 - 3x + m = 0$ (1) (với m là tham số). a) Giải phương trình (1) khi $m = 2$. b) Tìm tất cả giá trị của tham số m để phương trình (1) có hai nghiệm x_1, x_2 thỏa mãn $x_1^3 x_2 + x_1 x_2^3 - 2x_1^2 x_2^2 = 5$.	2,0
	a	Với $m = 2$, ta có phương trình $x^2 - 3x + 2 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=2 \end{cases}$.	0,5
	b	Phương trình (1) có hai nghiệm x_1, x_2 $\Leftrightarrow \Delta \geq 0 \Leftrightarrow 9 - 4m \geq 0 \Leftrightarrow m \leq \frac{9}{4}$ (*)	0,5
		Theo ĐL Viet ta có $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 x_2 = m \end{cases}$	0,25
		$x_1^3 x_2 + x_1 x_2^3 - 2x_1^2 x_2^2 = 5$ $\Leftrightarrow x_1 x_2 (x_1^2 + x_2^2) - 2(x_1 x_2)^2 = 5$ $\Leftrightarrow x_1 x_2 [(x_1 + x_2)^2 - 2x_1 x_2] - 2(x_1 x_2)^2 = 5$	0,5
		$\Leftrightarrow m(9 - 2m) - 2m^2 = 5$ $\Leftrightarrow 4m^2 - 9m + 5 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} m=1 \\ m=\frac{5}{4} \end{cases}$ (thỏa mãn (*)).	0,25
Câu 4		Cho tam giác ABC nhọn, nội tiếp đường tròn (O) và có trục tâm H . Gọi D, E, F theo thứ tự là chân các đường cao hạ từ các đỉnh A, B, C xuống các	1,5

<i>cạnh BC, CA, AB của tam giác ABC.</i>			
<i>a) Chứng minh rằng đường tròn ngoại tiếp các tam giác AEF, BFD, CDE cùng đi qua một điểm.</i>			
<i>b) Đường thẳng AH cắt đường tròn (O) tại điểm thứ hai là A'. Chứng minh rằng hai điểm H và A' đối xứng nhau qua đường thẳng BC.</i>			
a	 Ta chứng minh các tứ giác $AEHF, BFHD, CDHE$ nội tiếp. Từ đó suy ra đường tròn ngoại tiếp các tam giác AEF, BFD, CDE cùng đi qua điểm H	0,5	
b	Ta có $A'BC = A'AC = \frac{1}{2}sd A'C$ (1)	0,25	
	Xét tam giác DHB và tam giác EHA có $BDH = AEH = 90^0$ và $DHB = EHA$ (hai góc đối đỉnh). Suy ra $DBH = EAH = CAA'$ (2)	0,5	
	Từ (1),(2) suy ra $A'BD = HBD$. Do đó $\Delta BHA'$ cân tại B (BD vừa là đường cao vừa là phân giác), suy ra BC là đường trung trực đoạn thẳng HA' hay H và A' đối xứng nhau qua đường thẳng BC .	0,25	
Câu 5	Cho biểu thức $P = \left(\frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1} - \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}+1} - \frac{8\sqrt{x}}{x-1} \right) : \left(\frac{\sqrt{x}-x-3}{x-1} - \frac{1}{\sqrt{x}-1} \right)$ (với $x \geq 0, x \neq 1$).		1,5
	<i>a) Rút gọn biểu thức P.</i>		
	<i>b) Tìm tất cả các số thực x để P nhận giá trị nguyên.</i>		
	a	$P = \frac{(\sqrt{x}+1)^2 - (\sqrt{x}-1)^2 - 8\sqrt{x}}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)} : \frac{\sqrt{x}-x-3 - (\sqrt{x}+1)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)}$	0,5
		$= \frac{-4\sqrt{x}}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)} \cdot \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)}{-x-4} = \frac{4\sqrt{x}}{x+4}.$	0,5
b	Vì $x \geq 0, x \neq 1$ nên $P = \frac{4\sqrt{x}}{x+4} \geq 0$. Ta có: $1 - P = 1 - \frac{4\sqrt{x}}{x+4} = \frac{x-4\sqrt{x}+4}{x+4} = \frac{(\sqrt{x}-2)^2}{x+4} \geq 0$ suy ra $P \leq 1$.		0,25

		Do đó $0 \leq P \leq 1$ mà $P \in \mathbb{Q}$ nên $P = 0$ hoặc $P = 1$. Với $P = 0$ thì $x = 0$ (thỏa mãn). Với $P = 1$ thì $\sqrt{x} - 2 = 0 \Leftrightarrow x = 4$ (thỏa mãn). Vậy $x = 0$; $x = 4$ thì P nhận giá trị nguyên.	0,25
Câu 6	Cho $x, y, z > 0$ thỏa mãn $xyz = 1$. Chứng minh rằng: $\frac{1}{x^2 + 2y^2 + 3} + \frac{1}{y^2 + 2z^2 + 3} + \frac{1}{z^2 + 2x^2 + 3} \leq \frac{1}{2}$		1,0
		Ta có: $x^2 + y^2 \geq 2xy$; $y^2 + 1 \geq 2y \Rightarrow x^2 + 2y^2 + 3 \geq 2(xy + y + 1) > 0$. Suy ra $\frac{1}{x^2 + 2y^2 + 3} \leq \frac{1}{2(xy + y + 1)}$ Tương tự: $\frac{1}{y^2 + 2z^2 + 3} \leq \frac{1}{2(yz + z + 1)}$; $\frac{1}{z^2 + 2x^2 + 3} \leq \frac{1}{2(zx + x + 1)}$. Suy ra: $\frac{1}{x^2 + 2y^2 + 3} + \frac{1}{y^2 + 2z^2 + 3} + \frac{1}{z^2 + 2x^2 + 3} \leq \frac{1}{2(xy + y + 1)} + \frac{1}{2(yz + z + 1)} + \frac{1}{2(zx + x + 1)}$	0,5
		Mặt khác: $\frac{1}{xy + y + 1} + \frac{1}{yz + z + 1} + \frac{1}{zx + x + 1} = \frac{1}{xy + y + 1} + \frac{xy}{xy^2z + xyz + xy} + \frac{y}{yzx + xy + y} = 1$. Suy ra: $\frac{1}{x^2 + 2y^2 + 3} + \frac{1}{y^2 + 2z^2 + 3} + \frac{1}{z^2 + 2x^2 + 3} \leq \frac{1}{2}$. Dấu bằng xảy ra: $x = y = z = 1$	0,5

===== HẾT =====

Câu 1 (2,0 điểm). Cho hàm số $y = (4 - m^2)x + 9$. Gọi A là tập hợp tất cả giá trị của tham số m để hàm số đồng biến và tập hợp $B = \{m \in \mathbb{R} \mid 1 < m < 3\}$.

a) Xác định các tập hợp A và $A \cap B$.

b) Tìm tất cả giá trị của tham số m để đồ thị hàm số đã cho đi qua điểm $M(1; -3)$.

Câu 2 (2,0 điểm). Cho hình bình hành $ABCD$ tâm O , M là một điểm bất kì trong mặt phẳng. Chứng minh rằng

a) $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{AC} = \vec{0}$ và $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD} = \vec{0}$.

b) $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MC} = \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MD}$.

Câu 3 (2,0 điểm). Cho phương trình $x^2 - 3x + m = 0$ (1) (với m là tham số).

a) Giải phương trình (1) khi $m = 2$.

b) Tìm tất cả giá trị của tham số m để phương trình (1) có hai nghiệm x_1, x_2 thỏa mãn

$$x_1^3 x_2 + x_1 x_2^3 - 2x_1^2 x_2^2 = 5.$$

Câu 4 (1,5 điểm). Cho đường tròn tâm O đường kính AB và tia Ax là tiếp tuyến tại A của đường tròn. Trên Ax lấy điểm F , BF cắt đường tròn (O) tại điểm C (khác B). Đường phân giác của góc ABF cắt Ax tại điểm E và cắt đường tròn (O) tại điểm D (khác B).

a) Chứng minh: OD song song BC .

b) Chứng minh: $BD \cdot BE = BC \cdot BF$.

Câu 5 (1,5 điểm). Cho biểu thức:

$$A = \left(\frac{x-y}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} - \frac{x\sqrt{x}-y\sqrt{y}}{x-y} \right) : \frac{x\sqrt{x}+y\sqrt{y}}{x+y+2\sqrt{xy}} \text{ với } x > 0, y > 0, x \neq y.$$

a) Rút gọn biểu thức A .

b) Chứng minh: $0 < A < 1$.

Câu 6 (1,0 điểm). Cho $a, b, c > 0$ thỏa mãn $abc = 1$. Chứng minh rằng:

$$\frac{1}{a^2 + 2b^2 + 3} + \frac{1}{b^2 + 2c^2 + 3} + \frac{1}{c^2 + 2a^2 + 3} \leq \frac{1}{2}.$$

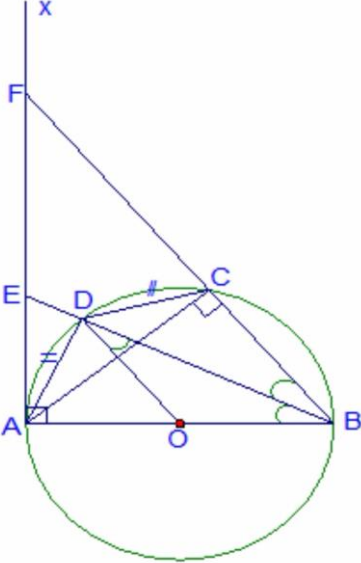
----- **HẾT** -----

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

ĐÁP ÁN

Câu	ý	Nội dung	Điểm
1	a	$A = \{m \in \mathbb{R} \mid 4 - m^2 > 0\} = \{m \in \mathbb{R} \mid -2 < m < 2\} = (-2; 2);$	1,0
		$A = (-2; 2), B = (1; 3) \Rightarrow A \cap B = (1; 2).$	0,5
	b	Để đồ thị hàm số đi qua điểm $M(1; -3)$ thì $-3 = (4 - m^2)1 + 9 \Leftrightarrow -3 = 13 - m^2 \Leftrightarrow m = \pm 4$	0,5
2	a	Hình bình hành $ABCD$ tâm $O \Rightarrow \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AD}$ và O là trung điểm của AC, BD . $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{AC} = (\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AC}) + \overrightarrow{DA} = \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DA} = \vec{0}$	0,5
		$\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD} = (\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC}) + (\overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OD}) = \vec{0} + \vec{0} = \vec{0}.$	0,5
	b	Vì O là trung điểm của AC, BD nên với mọi điểm M ta có: $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MC} = 2\overrightarrow{MO}; \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MD} = 2\overrightarrow{MO} \Rightarrow \overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MC} = \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MD}.$	1,0
3	a	Với $m = 2$, ta có phương trình $x^2 - 3x + 2 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=2 \end{cases}.$	0,5
	b	Phương trình (1) có hai nghiệm $x_1, x_2 \Leftrightarrow \Delta \geq 0 \Leftrightarrow 9 - m \geq 0 \Leftrightarrow m \leq \frac{9}{4} (*)$	0,5
		Theo ĐL Viet ta có $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 \cdot x_2 = m \end{cases}$	0,25
		$x_1^3 x_2 + x_1 x_2^3 - 2x_1^2 x_2^2 = 5$ $\Leftrightarrow x_1 x_2 (x_1^2 + x_2^2) - 2(x_1 x_2)^2 = 5$ $\Leftrightarrow x_1 x_2 [(x_1 + x_2)^2 - 2x_1 x_2] - 2(x_1 x_2)^2 = 5$	0,5
		$\Leftrightarrow m(9 - 2m) - 2m^2 = 5$	0,25

		$\Leftrightarrow 4m^2 - 9m + 5 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} m=1 \\ m=\frac{5}{4} \end{cases} \text{ (thỏa mãn (*)).}$	
4		 Vẽ hình sai trừ 0,25đ	
	a	Tam giác BOD cân tại O (do $OB = OD = R$) suy ra $OBD = ODB$. Mà $OBD = CBD(gt)$ nên $CBD = ODB$. Hai góc này ở vị trí so le trong nên $OD \parallel BC$.	0,5
	b	Ta có: D, C thuộc đường tròn đường kính AB nên $ADB = ACB = 90^\circ$. Xét $\triangle EAB$ vuông tại A, $AD \perp BE \Rightarrow AB^2 = BD \cdot BE$ (1). Xét $\triangle FAB$ vuông tại A, $AC \perp BF \Rightarrow AB^2 = BC \cdot BF$ (2). Từ (1) (2) suy ra $BD \cdot BE = BC \cdot BF$.	1,0
5	a	$A = \left(\sqrt{x} + \sqrt{y} - \frac{x + \sqrt{xy} + y}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} \right) : \frac{(\sqrt{x} + \sqrt{y})(x - \sqrt{xy} + y)}{(\sqrt{x} + \sqrt{y})^2}$ $= \frac{\sqrt{xy}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} : \frac{x - \sqrt{xy} + y}{\sqrt{x} + \sqrt{y}}$	0,5
		$A = \frac{\sqrt{xy}}{x - \sqrt{xy} + y}, \text{ với } x > 0, y > 0, x \neq y$	0,5
	b	+) Vì $x > 0, y > 0 \Rightarrow \sqrt{xy} > 0$ và $x - \sqrt{xy} + y = \left(\sqrt{x} - \frac{\sqrt{y}}{2} \right)^2 + \frac{3y}{4} > 0$. Suy ra $A > 0$.	0,25
		+) Xét $A - 1 = \frac{\sqrt{xy}}{x - \sqrt{xy} + y} - 1 = \frac{-(\sqrt{x} - \sqrt{y})^2}{x - \sqrt{xy} + y} < 0$ với $x > 0, y > 0, x \neq y$.	0,25

		Suy ra $A < 1$. Vậy $0 < A < 1$.	
6		Ta có: $a^2 + b^2 \geq 2ab; b^2 + 1 \geq 2b \Rightarrow a^2 + 2b^2 + 3 \geq 2(ab + b + 1) > 0$. Suy ra $\frac{1}{a^2 + 2b^2 + 3} \leq \frac{1}{2(ab + b + 1)}$ Tương tự: $\frac{1}{b^2 + 2c^2 + 3} \leq \frac{1}{2(bc + c + 1)}; \frac{1}{c^2 + 2a^2 + 3} \leq \frac{1}{2(ca + a + 1)}$. Suy ra: $\frac{1}{a^2 + 2b^2 + 3} + \frac{1}{b^2 + 2c^2 + 3} + \frac{1}{c^2 + 2a^2 + 3} \leq \frac{1}{2(ab + b + 1)} + \frac{1}{2(bc + c + 1)} + \frac{1}{2(ca + a + 1)}$	0,5
		Mặt khác: $\frac{1}{ab + b + 1} + \frac{1}{bc + c + 1} + \frac{1}{ca + a + 1} = \frac{1}{ab + b + 1} + \frac{ab}{ab^2c + abc + ab} + \frac{b}{bca + ab + b}$. Suy ra: $\frac{1}{a^2 + 2b^2 + 3} + \frac{1}{b^2 + 2c^2 + 3} + \frac{1}{c^2 + 2a^2 + 3} \leq \frac{1}{2}$. Dấu bằng xảy ra: $a = b = c = 1$	0,5 =1

-----HẾT-----