

**MA TRẬN KIỂM TRA CUỐI HỌC KÌ I MÔN TOÁN – LỚP 10.CHC**

TT (1)	Chương/Chủ đề (2)	Nội dung/đơn vị kiến thức (3)	Mức độ đánh giá (4-11)								Tổng % điểm (12)
			Nhận biết		Thông hiểu		Vận dụng		Vận dụng cao		
			TNKQ	TL	TNKQ	TL	TNKQ	TL	TNKQ	TL	
1	Tập hợp. Mệnh đề (7 tiết)	Mệnh đề toán học. Mệnh đề phủ định. Mệnh đề đảo. Mệnh đề tương đương. Điều kiện cần và đủ. (3,5 tiết)	1	0	0	0	0	0	0	0	2%
		Tập hợp. Các phép toán trên tập hợp (3,5 tiết)	2	0	3	0	0	0	0	0	4%
2	Bất phương trình và hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn (6 tiết)	Bất phương trình, hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn và ứng dụng (6 tiết)	4-5	0	6	0	0	0	0	0	6%
3	Hàm số và đồ thị (18 tiết)	Hàm số và đồ thị (5 tiết)	7-8	0	9	0	0	TL4	0	0	19%
		Hàm số bậc hai. Đồ thị hàm số bậc hai và ứng dụng (2,5 tiết)	10	0	11-13	0	0		0	0	
		Dấu của tam thức bậc hai Bất phương trình bậc hai một ẩn (7 tiết)	14-16	0	17-19	0	0	TL2	0	0	17%
		Hai dạng phương trình vô tỷ (2,5 tiết)	20-21	0	22	0	0	TL1	0	TL5	16%
4		Hệ thức lượng trong tam giác. Định lý cosin. Định lý	23-24	0	25	0	0	0	0	0	6%

<b>Hệ thức lượng trong tam giác. Vectơ (16 tiết)</b>	<i>sin. Công thức tính diện tích tam giác. Giải tam giác (6,5 tiết)</i>									
	<i>Vectơ, các phép toán (tổng và hiệu hai vectơ, tích một số với một vectơ, tích vô hướng của hai vectơ) và một số ứng dụng trong Vật lí (9,5 tiết)</i>	26-31	0	32-35	0	0	TL3	0	TL6	30%
<b>Tổng</b>		<b>20</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
<b>Tỉ lệ %</b>		<b>40%</b>		<b>30%</b>		<b>20%</b>		<b>10%</b>		<b>100%</b>
<b>Tỉ lệ chung</b>		<b>70%</b>				<b>30%</b>				<b>100%</b>

ĐỀ CHÍNH THỨC

Mã đề: 101

Họ và tên thí sinh:..... SBD.....Lớp.....

I. Phần trắc nghiệm khách quan: ( 7.0 điểm)

Câu 1. Cho hai vector  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  khác  $\vec{0}$ . Xác định góc  $\alpha$  giữa hai vector  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  khi  $\vec{a}\vec{b} = -|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|$ .

- A.  $\alpha = 45^\circ$ .                      B.  $\alpha = 90^\circ$ .                      C.  $\alpha = 0^\circ$ .                      D.  $\alpha = 180^\circ$ .

Câu 2. Cho parabol (P) có phương trình  $y = x^2 + 4x + 3$ . Số giao điểm của (P) với trục hoành là

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

Câu 3. Cho tam giác ABC vuông tại A có  $AB = 3cm$ ,  $BC = 5cm$ . Khi đó  $|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}|$  là:

- A. 4.                                      B. 8.                                      C.  $\sqrt{13}$ .                                      D.  $2\sqrt{13}$ .

Câu 4. Bảng xét dấu nào sau đây là của tam thức  $f(x) = x^2 + 4x + 3$ .

A. 

$x$	$-\infty$	-3	-1	$+\infty$
$f(x)$		+	0	-

B. 

$x$	$-\infty$	1	3	$+\infty$
$f(x)$		-	0	+

C. 

$x$	$-\infty$	-3	-1	$+\infty$
$f(x)$		-	0	+

D. 

$x$	$-\infty$	3	-1	$+\infty$
$f(x)$		-	0	+

Câu 5. Cho hàm số  $y = x - 4$ . Điểm nào sau đây thuộc đồ thị hàm số đã cho?

- A. (2;2).                                      B. (1;-3).                                      C. (1;3).                                      D. (-2;2).

Câu 6. Gọi O là giao điểm hai đường chéo AC và BD của hình bình hành ABCD. Đẳng thức nào sau đây là đẳng thức sai?

- A.  $\overrightarrow{OA} = \overrightarrow{OC}$ .                                      B.  $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ .                                      C.  $\overrightarrow{CB} = \overrightarrow{DA}$ .                                      D.  $\overrightarrow{OB} = \overrightarrow{DO}$ .

Câu 7. Cho tam giác ABC có  $AB = 3$ ,  $\hat{A} = 30^\circ$ ,  $\hat{B} = 120^\circ$ . Chọn khẳng định đúng.

- A.  $AC = 3\sqrt{3}$ .                                      B.  $AC = \sqrt{3}$ .                                      C.  $AC = 2\sqrt{3}$ .                                      D.  $AC = 4\sqrt{3}$ .

Câu 8. Cho parabol có phương trình  $y = x^2 - 6x + 2$ . Trục đối xứng của Parabol là đường thẳng

- A.  $x = -7$ .                                      B.  $x = \frac{3}{2}$ .                                      C.  $x = -3$ .                                      D.  $x = 3$ .

**Câu 9.** Số nghiệm của phương trình  $\sqrt{x^2 - 4x + 5} = \sqrt{x + 1}$  là

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

**Câu 10.** Cho tam giác  $ABC$ ,  $G$  là trọng tâm của tam giác  $ABC$ ,  $M$  là điểm bất kì. Đẳng thức vectơ nào sau đây **đúng**?

- A.  $\vec{GA} + \vec{GB} + \vec{GC} = 3\vec{GM}$ .                                      B.  $\vec{MA} + \vec{MB} + \vec{MC} = \vec{0}$ .  
 C.  $\vec{MA} + \vec{MB} + \vec{MC} = 3\vec{MG}$ .                                      D.  $\vec{MA} + \vec{MB} + \vec{MC} = 2\vec{MG}$ .

**Câu 11.** Cho tam giác đều  $ABC$  có cạnh bằng  $a$ . Tính tích vô hướng  $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$ .

- A.  $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = -\frac{a^2\sqrt{3}}{2}$                                       B.  $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = \frac{a^2}{2}$                                       C.  $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = 2a^2$ .                                      D.  $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = -\frac{a^2}{2}$

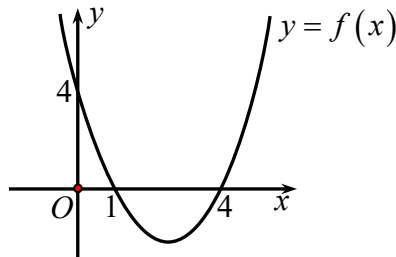
**Câu 12.** Cho tam giác  $ABC$ , gọi  $M$  là trung điểm của  $BC$  và  $G$  là trọng tâm của tam giác  $ABC$ . Mệnh đề nào sau đây **đúng**?

- A.  $\vec{AB} + \vec{AC} = \vec{AM}$ .                                      B.  $\vec{AG} = \frac{1}{3}(\vec{AB} + \vec{AC})$ .                                      C.  $\vec{AG} = \frac{3}{4}(\vec{AB} + \vec{AC})$ .                                      D.  $\vec{AG} = \frac{1}{3}\vec{AM}$ .

**Câu 13.** Cho tam giác  $ABC$ . Tập hợp các điểm  $M$  thỏa mãn  $\vec{MA} \cdot \vec{BC} = 0$  là:

- A. đoạn thẳng.                                      B. một điểm.                                      C. đường thẳng.                                      D. đường tròn.

**Câu 14.** Cho hàm số  $y = f(x) = ax^2 + bx + c$  có đồ thị như hình vẽ. Đặt  $\Delta = b^2 - 4ac$ , tìm dấu của  $a$  và  $\Delta$



- A.  $a > 0, \Delta = 0$ .                                      B.  $a < 0, \Delta > 0$ .                                      C.  $a > 0, \Delta > 0$ .                                      D.  $a < 0, \Delta = 0$ .

**Câu 15.** Parabol  $y = ax^2 + bx + 2$  đi qua hai điểm  $M(1;5)$  và  $N(-2;8)$  có phương trình là

- A.  $y = x^2 + 2x$ .                                      B.  $y = 2x^2 + 2x + 2$ .                                      C.  $y = 2x^2 + x + 2$ .                                      D.  $y = x^2 + x + 2$ .

**Câu 16.** Cho tam giác  $ABC$ . Mệnh đề nào dưới đây **sai**?

- A.  $\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$ .                                      B.  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ .  
 C.  $a^2 = b^2 + c^2 + 2bc \cos A$ .                                      D.  $\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$ .

**Câu 17.** Cặp số nào sau đây là nghiệm của bất phương trình  $x + y < 2$

- A.  $(0;5)$ .                                      B.  $(2;3)$ .                                      C.  $(-3;1)$ .                                      D.  $(5;0)$ .

**Câu 18.** Parabol  $y = x^2 - 4x + 4$  có đỉnh là:

- A.  $I(1;1)$ .                                      B.  $I(-1;2)$ .                                      C.  $I(-1;1)$ .                                      D.  $I(2;0)$ .

**Câu 19.** Với  $x$  thuộc tập hợp nào dưới đây thì  $f(x) = x^2 - 4x + 3$  luôn âm?

- A.  $(-\infty;1) \cup (4;+\infty)$ .                                      B.  $(1;3)$ .                                      C.  $(-\infty;1) \cup [3;+\infty)$ .                                      D.  $[1;3]$ .

**Câu 20.** Cho tập hợp  $A = \{1;2;3;4;5\}$ ,  $B = \{2;3;5;6;7\}$ . Khi đó  $A \cap B = ?$

- A.  $A \cap B = \{2;3\}$ .                                      B.  $A \cap B = \{3\}$ .                                      C.  $A \cap B = \{3;5\}$ .                                      D.  $A \cap B = \{2;3;5\}$

**Câu 21.** Tập xác định của hàm số  $y = x^2 - 2x + 273$  là

- A.  $D = (-1;+\infty)$ .                                      B.  $D = (0;+\infty)$ .                                      C.  $D = \mathbb{R}$ .                                      D.  $D = (-\infty;0)$ .

**Câu 22.** Cho tam thức bậc hai  $f(x) = ax^2 + bx + c$  ( $a \neq 0$ ). Mệnh đề nào sau đây **đúng**?

A. Nếu  $\Delta = 0$  thì  $f(x)$  luôn cùng dấu với hệ số  $a$ , với mọi  $x \in \mathbb{R} \setminus \left\{-\frac{b}{2a}\right\}$ .

B. Nếu  $\Delta > 0$  thì  $f(x)$  luôn cùng dấu với hệ số  $a$ , với mọi  $x \in \mathbb{R}$ .

C. Nếu  $\Delta < 0$  thì  $f(x)$  luôn cùng dấu với hệ số  $b$ , với mọi  $x \in \mathbb{R}$ .

D. Nếu  $\Delta < 0$  thì  $f(x)$  luôn trái dấu với hệ số  $a$ , với mọi  $x \in \mathbb{R}$ .

**Câu 23.** Tìm khẳng định **đúng** trong các khẳng định sau?

A.  $f(x) = 2x - 7$  là tam thức bậc hai.

B.  $f(x) = x^3 + 2x - 4$  là tam thức bậc hai.

C.  $f(x) = x^4 - 2x^2 + 1$  là tam thức bậc hai.

D.  $f(x) = x^2 + 2x - 5$  là tam thức bậc hai.

**Câu 24.** Trong các mệnh đề toán học sau, mệnh đề nào **sai**?

A. 22 chia hết cho 11.

B. 10 là số nguyên tố.

C. 25 là ước của 125.

D. 49 là số chính phương.

**Câu 25.** Điều kiện xác định của phương trình  $\sqrt{2x-4} = x$  là

A.  $x \geq 0$ .

B.  $x < 0$ .

C.  $x \geq 2$ .

D.  $x > 2$ .

**Câu 26.** Tìm tập xác định D của hàm số  $y = \frac{3x-1}{2x-2}$ .

A.  $D = [1; +\infty)$ .

B.  $D = (1; +\infty)$ .

C.  $D = \mathbb{R}$ .

D.  $D = \mathbb{R} \setminus \{1\}$ .

**Câu 27.** Cho bốn điểm bất kì  $A, B, C, O$ . Đẳng thức nào sau đây **đúng**?

A.  $\vec{OA} = \vec{OB} + \vec{AB}$ .

B.  $\vec{AB} = \vec{OB} + \vec{OA}$ .

C.  $\vec{OA} = \vec{OC} + \vec{CA}$ .

D.  $\vec{AB} = \vec{AC} + \vec{BC}$ .

**Câu 28.** Bất phương trình nào sau đây **không** phải là bất phương trình bậc nhất hai ẩn?

A.  $2x - 3y + 2 \leq 0$ .

B.  $\frac{x}{2} - \frac{y}{3} + 10 < 0$ .

C.  $x - 5y - 1 \geq 0$ .

D.  $x + 3y^2 - 2x + 1 \leq 0$ .

**Câu 29.** Nghiệm của phương trình  $\sqrt{3x+6} = 3$  là

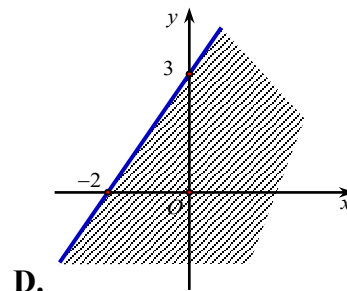
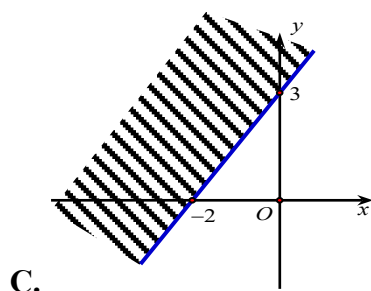
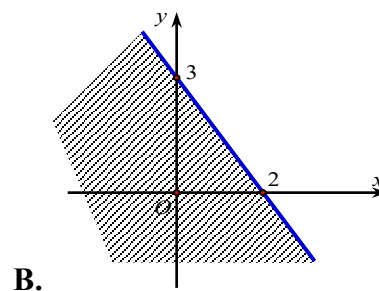
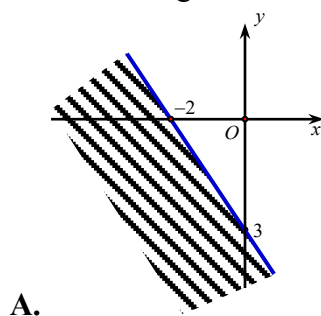
A.  $x = -1$ .

B.  $x = 0$ .

C.  $x = 5$ .

D.  $x = 1$ .

**Câu 30.** Miền nghiệm của bất phương trình  $3x - 2y \geq -6$  là:



**Câu 31.** Cho tập hợp  $A = (-\infty; 3]$ ;  $B = (1; 5]$ . Khi đó, tập  $A \cup B$  là

- A.  $(-\infty; 5]$ .                      B.  $(1; 3]$ .                      C.  $(3; 5]$ .                      D.  $(-\infty; 1)$ .

**Câu 32.** Cho tam giác  $ABC$ . Mệnh đề nào dưới đây **đúng**?

- A.  $a = R \cdot \sin A$ .                      B.  $2a = R \cdot \sin A$ .                      C.  $a = 2R \cdot \cos A$ .                      D.  $a = 2R \cdot \sin A$ .

**Câu 33.** Cho tam thức bậc hai  $f(x) = ax^2 + bx + c$  ( $a \neq 0$ ). Điều kiện cần và đủ để  $f(x) \leq 0, \forall x \in \mathbb{R}$  là:

- A.  $\begin{cases} a > 0 \\ \Delta \geq 0 \end{cases}$ .                      B.  $\begin{cases} a < 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases}$ .                      C.  $\begin{cases} a < 0 \\ \Delta > 0 \end{cases}$ .                      D.  $\begin{cases} a < 0 \\ \Delta > 0 \end{cases}$ .

**Câu 34.** Cho hình vuông  $ABCD$  có cạnh bằng  $a$ . Tính độ dài vector  $\overline{AB}$ .

- A.  $a\sqrt{2}$ .                      B.  $2a$ .                      C.  $a$ .                      D.  $a\sqrt{3}$ .

**Câu 35.** Gọi  $O$  là tâm hình bình hành  $ABCD$ . Đẳng thức nào sau đây **sai**?

- A.  $\overline{OB} - \overline{OC} = \overline{OD} - \overline{OA}$ .                      B.  $\overline{AB} - \overline{AD} = \overline{DB}$ .                      C.  $\overline{BC} - \overline{BA} = \overline{DC} - \overline{DA}$ .                      D.  $\overline{OA} - \overline{OB} = \overline{CD}$ .

## II. Phần tự luận: (3.0 điểm)

**Câu 1.** Giải phương trình  $\sqrt{x+7} = 2x-1$ .

**Câu 2.** Cho tam thức  $f(x) = x^2 - 2mx - 4m + 5$ . Tìm tất cả các giá trị nguyên của  $m$  để  $f(x) > 0 \forall x \in \mathbb{R}$

**Câu 3.** Cho tam giác  $ABC$  có  $M$  là điểm thuộc cạnh  $BC$  sao cho  $MB = 2MC$ ,  $N$  là trung điểm của cạnh  $AC$ . Giả sử  $\overline{AB} = \vec{a}, \overline{AC} = \vec{b}$ . Biểu diễn các vector  $\overline{AM}, \overline{MN}$  theo hai vector  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$ .

**Câu 4.** Thầy Nam được bố chia cho một miếng đất để xây nhà, biết miếng đất được chọn là hình chữ nhật có chu vi 400 (m). Hỏi thầy Nam chọn mỗi kích thước của miếng đất bằng bao nhiêu để diện tích đất dùng để xây nhà là lớn nhất.

**Câu 5.** Tìm  $m$  để phương trình  $2x^2 - 5x + m + (1-x)\sqrt{2x^2 - 4x + m} = 0$  có hai nghiệm thực phân biệt.

**Câu 6.** Cho tam giác  $ABC$ ,  $M$  là điểm di động trên đường tròn ngoại tiếp tam giác  $ABC$ . Tìm vị trí điểm  $M$  để  $MB^2 + MC^2 - 2MA^2$  đạt giá trị nhỏ nhất.

----- **HẾT** -----

ĐỀ CHÍNH THỨC

Mã đề: 102

Họ và tên thí sinh:..... SBD.....Lớp.....

I.Phần trắc nghiệm khách quan:( 7.0 điểm)

Câu 1. Parabol  $y = x^2 + 4x + 4$  có đỉnh là:

- A.  $I(-2;0)$ .                      B.  $I(2;16)$ .                      C.  $I(-1;2)$ .                      D.  $I(-1;1)$ .

Câu 2. Cặp số nào sau đây là nghiệm của bất phương trình  $x - 2y < 3$

- A.  $(0;-5)$ .                      B.  $(5;0)$ .                      C.  $(2;3)$ .                      D.  $(3;-1)$ .

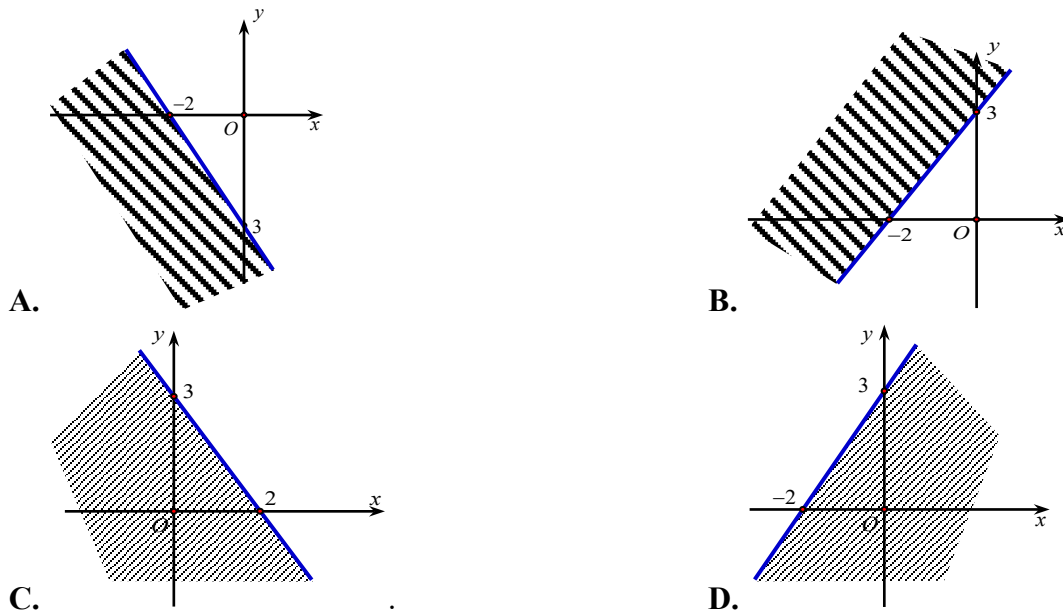
Câu 3. Cho parabol có phương trình  $y = x^2 + 8x - 2$ . Trục đối xứng của Parabol là đường thẳng

- A.  $x = -8$ .                      B.  $x = -4$ .                      C.  $x = -2$ .                      D.  $x = 4$ .

Câu 4. Nghiệm của phương trình  $\sqrt{5x+1} = 4$  là

- A.  $x = 3$ .                      B.  $x = \frac{-1}{5}$ .                      C.  $x = -3$ .                      D.  $x = \frac{3}{5}$ .

Câu 5. Miền nghiệm của bất phương trình  $3x + 2y \geq 6$  là:



Câu 6. Cho bốn điểm bất kì  $A, B, C, O$ . Đẳng thức nào sau đây đúng?

- A.  $\vec{OA} = \vec{OC} + \vec{AC}$ .                      B.  $\vec{AB} = \vec{AO} + \vec{OB}$ .                      C.  $\vec{AB} = \vec{AC} + \vec{BC}$ .                      D.  $\vec{AB} = \vec{OA} + \vec{OB}$ .

Câu 7. Cho parabol  $(P)$  có phương trình  $y = x^2 - 5x + 6$ . Số giao điểm của  $(P)$  với trục hoành là

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

Câu 8. Cho hình vuông  $ABCD$  có cạnh bằng  $2a$ . Tính độ dài vector  $\vec{BC}$ .

- A.  $2a$ .                      B.  $a\sqrt{3}$ .                      C.  $2\sqrt{2}a$ .                      D.  $a\sqrt{2}$ .

Câu 9. Tìm tập xác định  $D$  của hàm số  $y = \frac{3x+1}{2x+2}$ .

- A.  $D = (-1; +\infty)$ .                      B.  $D = \mathbb{R}$ .                      C.  $D = \mathbb{R} \setminus \{-1\}$ .                      D.  $D = [-1; +\infty)$ .

**Câu 10.** Tìm khẳng định **đúng** trong các khẳng định sau?

- A.  $f(x) = -x^3 + 2x + 4$  là tam thức bậc hai.  
 B.  $f(x) = 3x + 1$  là tam thức bậc hai.  
 C.  $f(x) = 3x^2 - 2x + 5$  là tam thức bậc hai.  
 D.  $f(x) = x^4 + 2x^2 + 1$  là tam thức bậc hai.

**Câu 11.** Cho tam giác  $ABC$ . Mệnh đề nào dưới đây **đúng**?

- A.  $b = 2R \cdot \cos B$ .      B.  $b = 2R \cdot \sin B$ .      C.  $b = R \cdot \sin B$ .      D.  $2b = R \cdot \sin B$ .

**Câu 12.** Cho hai vectơ  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  khác  $\vec{0}$ . Xác định góc  $\alpha$  giữa hai vectơ  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  khi  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}|$ .

- A.  $\alpha = 45^\circ$ .      B.  $\alpha = 90^\circ$ .      C.  $\alpha = 180^\circ$ .      D.  $\alpha = 0^\circ$ .

**Câu 13.** Bảng xét dấu nào sau đây là của tam thức  $f(x) = x^2 - 5x + 4$ .

A. 

$x$	$-\infty$	1	4	$+\infty$
$f(x)$		+	0	-

B. 

$x$	$-\infty$	1	4	$+\infty$
$f(x)$		-	0	+

C. 

$x$	$-\infty$	-4	-1	$+\infty$
$f(x)$		+	0	-

D. 

$x$	$-\infty$	-1	4	$+\infty$
$f(x)$		-	0	+

**Câu 14.** Số nghiệm của phương trình  $\sqrt{x^2 - 5x - 2} = \sqrt{x - 2}$  là

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

**Câu 15.** Cho tam giác  $ABC$ ,  $G$  là trọng tâm của tam giác  $ABC$ ,  $M$  là điểm bất kì. Đẳng thức vectơ nào sau đây **đúng**?

- A.  $\vec{MA} + \vec{MB} + \vec{MC} = \vec{0}$ .      B.  $\vec{GA} + \vec{GB} + \vec{GC} = 3\vec{GM}$ .  
 C.  $\vec{MA} + \vec{MB} + \vec{MC} = 2\vec{MG}$ .      D.  $\vec{MA} + \vec{MB} + \vec{MC} = 3\vec{MG}$ .

**Câu 16.** Tập xác định của hàm số  $y = x^2 + 2x + 2023$  là

- A.  $D = (-1; +\infty)$ .      B.  $D = \mathbb{R}$ .      C.  $D = (0; +\infty)$ .      D.  $D = (-\infty; 0)$ .

**Câu 17.** Với  $x$  thuộc tập hợp nào dưới đây thì  $f(x) = x^2 - 4x + 3$  luôn dương?

- A.  $(-\infty; 1) \cup (3; +\infty)$ .      B.  $(1; 3)$ .      C.  $[1; 3]$ .      D.  $(-\infty; 1] \cup [3; +\infty)$ .

**Câu 18.** Cho tam thức bậc hai  $f(x) = ax^2 + bx + c$  ( $a \neq 0$ ). Điều kiện cần và đủ để  $f(x) < 0, \forall x \in \mathbb{R}$  là:

- A.  $\begin{cases} a < 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases}$ .      B.  $\begin{cases} a > 0 \\ \Delta \geq 0 \end{cases}$ .      C.  $\begin{cases} a < 0 \\ \Delta > 0 \end{cases}$ .      D.  $\begin{cases} a < 0 \\ \Delta < 0 \end{cases}$ .

**Câu 19.** Trong các mệnh đề toán học sau, mệnh đề nào **sai**?

- A. 25 là ước của 125.      B. 16 là số lẻ.  
 C. 20 chia hết cho 5.      D. 36 là số chính phương.



**Câu 20.** Gọi  $O$  là giao điểm hai đường chéo  $AC$  và  $BD$  của hình bình hành  $ABCD$ . Đẳng thức nào sau đây là đẳng thức **sai**?

- A.  $\overline{OA} = \overline{CO}$ .      B.  $\overline{DO} = \overline{BO}$ .      C.  $\overline{AB} = \overline{DC}$ .      D.  $\overline{AD} = \overline{BC}$ .

**Câu 21.** Cho tam thức bậc hai  $f(x) = ax^2 + bx + c$  ( $a \neq 0$ ). Mệnh đề nào sau đây **đúng**?

- A. Nếu  $\Delta = 0$  thì  $f(x)$  luôn cùng dấu với hệ số  $a$ , với mọi  $x \in \mathbb{R}$   
 B. Nếu  $\Delta < 0$  thì  $f(x)$  luôn cùng dấu với hệ số  $a$ , với mọi  $x \in \mathbb{R}$ .  
 C. Nếu  $\Delta < 0$  thì  $f(x)$  luôn cùng dấu với hệ số  $b$ , với mọi  $x \in \mathbb{R}$ .  
 D. Nếu  $\Delta > 0$  thì  $f(x)$  luôn trái dấu với hệ số  $a$ , với mọi  $x \in \mathbb{R}$ .

**Câu 22.** Gọi  $O$  là tâm hình bình hành  $ABCD$ . Đẳng thức nào sau đây **sai**?

- A.  $\overline{BC} - \overline{BA} = \overline{DA} - \overline{DC}$ .      B.  $\overline{AB} - \overline{AD} = \overline{DB}$ .      C.  $\overline{OB} - \overline{OC} = \overline{OA} - \overline{OD}$ .      D.  $\overline{DA} - \overline{DB} = \overline{BA}$ .

**Câu 23.** Parabol  $y = ax^2 + bx + 2$  đi qua hai điểm  $A(1;2)$  và  $B(2;0)$  có phương trình là

- A.  $y = -x^2 + 2x + 2$ .      B.  $y = -x^2 + x + 2$ .      C.  $y = x^2 + x + 2$ .      D.  $y = -x^2 - 2x + 2$ .

**Câu 24.** Cho tam giác  $ABC$ , gọi  $M$  là trung điểm của  $BC$  và  $G$  là trọng tâm của tam giác  $ABC$ . Mệnh đề nào sau đây **đúng**?

- A.  $3\overline{AG} = \overline{AM}$ .      B.  $\overline{GM} = \frac{1}{6}(\overline{AB} + \overline{AC})$ .      C.  $\overline{AG} = \frac{1}{2}(\overline{AB} + \overline{AC})$ .      D.  $\overline{AB} + \overline{AC} = \overline{AM}$ .

**Câu 25.** Cho tam giác đều  $ABC$  có cạnh bằng  $2a$ . Tính tích vô hướng  $\overline{BA} \cdot \overline{BC}$ .

- A.  $\overline{BA} \cdot \overline{BC} = 2\sqrt{3}a^2$       B.  $\overline{BA} \cdot \overline{BC} = 2a^2$ .      C.  $\overline{BA} \cdot \overline{BC} = -2a^2$       D.  $\overline{BA} \cdot \overline{BC} = -2\sqrt{3}a^2$

**Câu 26.** Cho hàm số  $y = x - 6$ . Điểm nào sau đây thuộc đồ thị hàm số đã cho?

- A.  $(2;4)$ .      B.  $(-1;-5)$ .      C.  $(-2;-4)$ .      D.  $(1;-5)$ .

**Câu 27.** Cho tam giác  $ABC$  vuông tại  $A$  có  $AB = 3\text{cm}$ ,  $AC = 4\text{cm}$ . Khi đó  $|\overline{AC} - \overline{AB}|$  là:

- A.  $\sqrt{5}$ .      B.  $5$ .      C.  $2\sqrt{13}$ .      D.  $4$ .

**Câu 28.** Cho tập hợp  $A = (-\infty; 2]$ ;  $B = (1; 8]$ . Khi đó, tập  $A \cup B$  là

- A.  $(-\infty; 1)$ .      B.  $(1; 2]$ .      C.  $(-\infty; 8]$ .      D.  $(2; 8]$ .

**Câu 29.** Cho tam giác  $ABC$  có  $BC = 6$ ,  $\hat{A} = 120^\circ$ ,  $\hat{B} = 30^\circ$ . Chọn khẳng định đúng.

- A.  $AB = 4\sqrt{3}$ .      B.  $AB = 2\sqrt{3}$ .      C.  $AB = \sqrt{3}$ .      D.  $AB = 3\sqrt{3}$ .

**Câu 30.** Cho hàm số  $y = f(x) = ax^2 + bx + c$  có đồ thị như hình vẽ. Đặt  $\Delta = b^2 - 4ac$ , hãy xác định dấu của hệ số  $a$  và  $\Delta$ .

- A.  $a > 0$ ,  $\Delta < 0$ .      B.  $a > 0$ ,  $\Delta > 0$ .      C.  $a < 0$ ,  $\Delta > 0$ .      D.  $a > 0$ ,  $\Delta = 0$ .

**Câu 31.** Bất phương trình nào sau đây **không** phải là bất phương trình bậc nhất hai ẩn?

- A.  $2x + 3y + 2 \leq 0$ .      B.  $x^2 + 3y + x + 1 \geq 0$ .      C.  $x - 5y + 1 < 0$ .      D.  $\frac{x}{2} - \frac{y}{3} + 10 < 0$ .

**Câu 32.** Cho tam giác  $ABC$ . Tập hợp các điểm  $M$  thỏa mãn  $\overline{MB} \cdot \overline{AC} = 0$  là:

- A. đường thẳng.      B. đoạn thẳng.      C. một điểm.      D. đường tròn.

**Câu 33.** Điều kiện xác định của phương trình  $\sqrt{2x+4} = x-2$  là

- A.  $x < -2$ .      B.  $x \geq 2$ .      C.  $x \geq -2$ .      D.  $x < 2$ .

**Câu 34.** Cho tam giác  $ABC$ . Mệnh đề nào dưới đây sai ?

A.  $\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$ .

B.  $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$ .

C.  $c^2 = a^2 + b^2 - ab \cos C$ .

D.  $\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$ .

**Câu 35.** Cho tập hợp  $A = \{1; 2; 3; 4; 5; 8\}$ ,  $B = \{2; 5; 6; 7\}$ . Khi đó  $A \cap B = ?$

A.  $A \cap B = \{2; 3\}$ .

B.  $A \cap B = \{2\}$ .

C.  $A \cap B = \{3; 5\}$ .

D.  $A \cap B = \{2; 5\}$ .

## II. Phần tự luận: (3.0 điểm)

**Câu 1.** Giải phương trình  $\sqrt{x+5} = 2x+4$ .

**Câu 2.** Cho tam thức  $f(x) = -x^2 + 2mx + 5m - 6$ . Tìm tất cả các giá trị nguyên của  $m$  để  $f(x) < 0 \forall x \in \mathbb{R}$ .

**Câu 3.** Cho tam giác  $ABC$  có  $M$  là điểm thuộc cạnh  $BC$  sao cho  $2MB = MC$ ,  $N$  là trung điểm của cạnh  $AB$ . Giả sử  $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ ,  $\overrightarrow{AC} = \vec{b}$ . Biểu diễn các vectơ  $\overrightarrow{AM}$ ,  $\overrightarrow{MN}$  theo hai vectơ  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$ .

**Câu 4.** Thầy Hùng muốn làm một cái sân hình chữ nhật có chu vi 240 (m). Hỏi thầy Hùng chọn mỗi kích thước của cái sân bằng bao nhiêu để diện tích sân là lớn nhất.

**Câu 5.** Tìm  $m$  để phương trình  $5x^2 - 8x - m + (1 - 2x)\sqrt{5x^2 - 6x - m} = 0$  có hai nghiệm thực phân biệt.

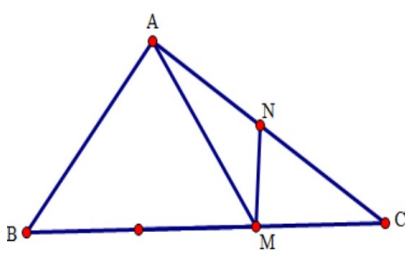
**Câu 6.** Cho tam giác  $ABC$ ,  $M$  là điểm di động trên đường tròn ngoại tiếp tam giác  $ABC$ . Tìm vị trí điểm  $M$  để  $MA^2 + MC^2 - 2MB^2$  đạt giá trị nhỏ nhất.

----- HẾT -----

<b>Đề/câu</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
<b>000</b>	C	A	C	D	C	A	D	D	C	B	B	A	C	A	A	B	B	A	B	A	A	A	D	A	C	D	B	D
<b>101</b>	A	C	B	A	C	B	C	A	C	C	B	D	D	D	D	B	A	D	B	B	B	A	B	B	B	D	B	C
<b>102</b>	D	D	D	A	B	A	C	C	D	A	A	B	C	A	D	B	A	C	C	B	B	C	D	D	B	C	D	A

29	30	31	32	33	34	35
D	C	B	A	B	A	B
B	C	B	A	C	C	D
D	D	B	A	D	A	B

**ĐÁP ÁN TỰ LUẬN MÃ ĐỀ 101 VÀ 103**

Câu	Nội dung	Điểm
<b>Câu 1</b>	Giải phương trình $\sqrt{x+7} = 2x-1$ .	
	<p><b>Giải:</b></p> $\sqrt{x+7} = 2x-1 \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-1 \geq 0 \\ x+7 = 4x^2 - 4x + 1 \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} x \geq \frac{1}{2} \\ 4x^2 - 5x - 6 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq \frac{1}{2} \\ \begin{cases} x = 2 \\ x = \frac{-3}{4} (L) \end{cases} \end{cases} \Leftrightarrow x = 2$ <p><i>Chú ý: HS có thể giải bằng cách bình phương hai vế rồi thử nghiệm</i></p>	0.25  0.25
<b>Câu 2</b>	Cho tam thức $f(x) = x^2 - 2mx - 4m + 5$ . Tìm tất cả các giá trị nguyên của $m$ để $f(x) > 0 \forall x \in \mathbb{R}$	
	<p><b>Giải:</b></p> $f(x) > 0 \forall x \in \mathbb{R} \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 1 > 0 \\ \Delta' = m^2 + 4m - 5 < 0 \end{cases} \Leftrightarrow -5 < m < 1$	0.25
	<p>Vì <math>m</math> nguyên nên <math>m \in \{-4; -3; -2; -1; 0\}</math>          Vậy có 5 giá trị nguyên của <math>m</math> thỏa mãn điều kiện bài toán</p>	0.25
<b>Câu 3</b>	<p>Cho tam giác <math>ABC</math> có <math>M</math> là điểm thuộc cạnh <math>BC</math> sao cho <math>MB = 2MC</math>, <math>N</math> là trung điểm của cạnh <math>AC</math>. Giả sử <math>\overrightarrow{AB} = \vec{a}, \overrightarrow{AC} = \vec{b}</math>. Biểu diễn các vectơ <math>\overrightarrow{AM}, \overrightarrow{MN}</math> theo hai vectơ <math>\vec{a}</math> và <math>\vec{b}</math>.</p>	
	<p><b>Giải:</b>          Ta có  <math>\overrightarrow{BM} = \overrightarrow{AM} - \overrightarrow{AB} \quad (1)</math>  <math>\overrightarrow{CM} = \overrightarrow{AM} - \overrightarrow{AC} \Rightarrow 2\overrightarrow{CM} = 2\overrightarrow{AM} - 2\overrightarrow{AC} \quad (2)</math>          Lấy (1)+(2) vế theo vế ta có  <math>3\overrightarrow{AM} - \overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{AC} = \vec{0} \Rightarrow \overrightarrow{AM} = \frac{1}{3}\overrightarrow{AB} + \frac{2}{3}\overrightarrow{AC}</math>  <math>= \frac{1}{3}\vec{a} + \frac{2}{3}\vec{b}</math></p>	 0.25
	<p>Lại có  <math>\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{AN} - \overrightarrow{AM} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AC} - \left(\frac{1}{3}\overrightarrow{AB} + \frac{2}{3}\overrightarrow{AC}\right)</math>  <math>\Rightarrow \overrightarrow{MN} = -\frac{1}{3}\overrightarrow{AB} - \frac{1}{6}\overrightarrow{AC} = -\frac{1}{3}\vec{a} - \frac{1}{6}\vec{b}</math></p>	0.25
<b>Câu 4</b>	Thầy Nam được bố chia cho một miếng đất để xây nhà, biết miếng đất được chọn là hình chữ nhật có chu vi 400 (m). Hỏi thầy Nam chọn mỗi kích thước của miếng đất bằng bao nhiêu để diện tích đất dùng để xây nhà là lớn nhất.	

**Giải:**

Gọi chiều dài của miếng đất là  $x$ , chiều rộng của miếng đất là  $y$  ( $x, y > 0; x, y : m$ )

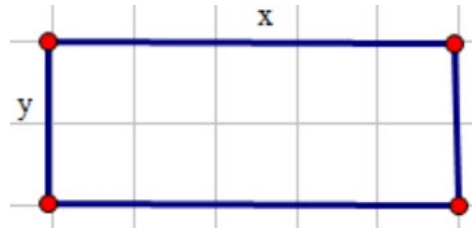
Theo bài ra ta có

$$2(x + y) = 400 \Rightarrow x + y = 200$$

$$\Rightarrow y = 200 - x \quad (x < 200)$$

Khi đó diện tích miếng đất là:  $S = x(200 - x)$

Xét hàm số  $f(x) = x(200 - x) = -x^2 + 200x$



0.25

Lập bảng biến thiên suy ra

Miếng đất có diện tích lớn nhất là  $10000(m^2)$

Khi  $x = y = 100(m)$

Vậy miếng đất là hình vuông cạnh  $100m$

$x$	0	100	200
$f(x)$	0	10000	0

0.25

**Câu 5**

Tìm  $m$  để phương trình  $2x^2 - 5x + m + (1 - x)\sqrt{2x^2 - 4x + m} = 0$  có hai nghiệm thực phân biệt.

**Giải:** Điều kiện  $2x^2 - 4x + m \geq 0$

PT đã cho

$$\Leftrightarrow 2x^2 - 5x + m + \sqrt{2x^2 - 4x + m} - x\sqrt{2x^2 - 4x + m} = 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 4x + m - x\sqrt{2x^2 - 4x + m} + \sqrt{2x^2 - 4x + m} - x = 0$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{2x^2 - 4x + m} (\sqrt{2x^2 - 4x + m} - x) + \sqrt{2x^2 - 4x + m} - x = 0$$

$$(\sqrt{2x^2 - 4x + m} - x)(\sqrt{2x^2 - 4x + m} + 1)$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{2x^2 - 4x + m} - x = 0 \\ \sqrt{2x^2 - 4x + m} + 1 = 0 \quad (VN) \end{cases} \Leftrightarrow \sqrt{2x^2 - 4x + m} - x = 0 \Leftrightarrow \sqrt{2x^2 - 4x + m} = x$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ 2x^2 - 4x + m = x^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ x^2 - 4x = -m \quad (*) \end{cases}$$

0.25

Đặt  $f(x) = x^2 - 4x$ . Ta có BBT:

Yêu cầu bài toán suy ra PT(\*) phải có

Hai nghiệm phân biệt thỏa mãn  $0 \leq x_1 < x_2$

Dựa vào bảng biến thiên suy ra

$$-4 < -m \leq 0 \Leftrightarrow 0 \leq m < 4$$

Vậy  $m \in [0; 4)$

$x$	$-\infty$	0	2	$+\infty$
$f(x)$	$+\infty$	0	-4	$+\infty$

0.25

**Câu 6**

Cho tam giác  $ABC$ ,  $M$  là điểm di động trên đường tròn ngoại tiếp tam giác  $ABC$ . Tìm vị trí điểm  $M$  để  $MB^2 + MC^2 - 2MA^2$  đạt giá trị nhỏ nhất.

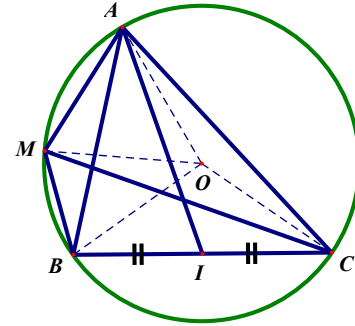
**Giải:**

Gọi  $O$  là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác  $ABC$ ,  $I$  là trung điểm  $BC$ .

Theo đề bài suy ra  $OM^2 = OA^2 = OB^2 = OC^2 = R^2$

Ta có

$$\begin{aligned}
 & MB^2 + MC^2 - 2MA^2 \\
 &= (\overline{OB} - \overline{OM})^2 + (\overline{OC} - \overline{OM})^2 - 2(\overline{OA} - \overline{OM})^2 \\
 &= -2\overline{OM} \cdot \overline{OB} - 2\overline{OM} \cdot \overline{OC} + 4\overline{OM} \cdot \overline{OA} \\
 &= 2\overline{OM} (2\overline{OA} - \overline{OB} - \overline{OC}) \\
 &= 2\overline{OM} (\overline{BA} + \overline{CA}) = -4\overline{OM} \cdot \overline{AI} \\
 &= -4OM \cdot AI \cdot \cos(\overline{OM}, \overline{AI}) \geq -4OM \cdot AI
 \end{aligned}$$

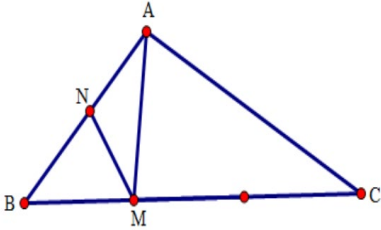


0.25

Vì  $OM$  và  $AI$  không đổi. Do đó  $MB^2 + MC^2 - 2MA^2$  đạt giá trị nhỏ nhất khi  $\cos(\overline{OM}, \overline{AI}) = 1$ . Khi đó  $M$  thuộc đường tròn  $(O)$  sao có  $\overline{OM}$  và  $\overline{AI}$  cùng hướng.

0.25

**ĐÁP ÁN TỰ LUẬN MÃ ĐỀ 102 VÀ 104**

Câu	Nội dung	Điểm
<b>Câu 1</b>	Giải phương trình $\sqrt{x+5} = 2x+4$ .	
	<p><b>Giải:</b></p> $\sqrt{x+5} = 2x+4 \Leftrightarrow \begin{cases} 2x+4 \geq 0 \\ x+5 = 4x^2+16x+16 \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} x \geq -2 \\ 4x^2+15x+11=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq -2 \\ x = -1 \\ x = \frac{-11}{4} (L) \end{cases} \Leftrightarrow x = -1$ <p><i>Chú ý: HS có thể giải bằng cách bình phương hai vế rồi thử nghiệm</i></p>	0.25  0.25
<b>Câu 2</b>	<p>Cho tam thức <math>f(x) = -x^2 + 2mx + 5m - 6</math>. Tìm tất cả các giá trị nguyên của <math>m</math> để <math>f(x) &lt; 0 \forall x \in \mathbb{R}</math>.</p> <p><b>Giải:</b></p> $f(x) < 0 \forall x \in \mathbb{R} \Leftrightarrow \begin{cases} a < 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -1 < 0 \\ \Delta' = m^2 + 5m - 6 < 0 \end{cases} \Leftrightarrow -6 < m < 1$ <p>Vì <math>m</math> nguyên nên <math>m \in \{-5; -4; -3; -2; -1; 0\}</math>          Vậy có 6 giá trị nguyên của <math>m</math> thỏa mãn điều kiện bài toán</p>	0.25  0.25
<b>Câu 3</b>	<p>Cho tam giác <math>ABC</math> có <math>M</math> là điểm thuộc cạnh <math>BC</math> sao cho <math>2MB = MC</math>, <math>N</math> là trung điểm của cạnh <math>AB</math>. Giả sử <math>\overrightarrow{AB} = \vec{a}, \overrightarrow{AC} = \vec{b}</math>. Biểu diễn các vectơ <math>\overrightarrow{AM}, \overrightarrow{MN}</math> theo hai vectơ <math>\vec{a}</math> và <math>\vec{b}</math>.</p> <p><b>Giải:</b>          Ta có  <math>\overrightarrow{BM} = \overrightarrow{AM} - \overrightarrow{AB} \Rightarrow 2\overrightarrow{BM} = 2\overrightarrow{AM} - 2\overrightarrow{AB} \quad (1)</math>  <math>\overrightarrow{CM} = \overrightarrow{AM} - \overrightarrow{AC} \quad (2)</math>          Lấy (1)+(2) vế theo vế ta có  <math>3\overrightarrow{AM} - 2\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC} = \vec{0} \Rightarrow \overrightarrow{AM} = \frac{2}{3}\overrightarrow{AB} + \frac{1}{3}\overrightarrow{AC}</math>  <math>\Rightarrow \overrightarrow{AM} = \frac{2}{3}\vec{a} + \frac{1}{3}\vec{b}</math></p>  <p>Lại có  <math>\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{AN} - \overrightarrow{AM} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AB} - \left(\frac{2}{3}\overrightarrow{AB} + \frac{1}{3}\overrightarrow{AC}\right)</math>  <math>\Rightarrow \overrightarrow{MN} = -\frac{1}{6}\overrightarrow{AB} - \frac{1}{3}\overrightarrow{AC} = -\frac{1}{6}\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b}</math></p>	0.25  0.25
<b>Câu 4</b>	Thầy Hùng muốn làm một cái sân hình chữ nhật có chu vi 240 (m). Hỏi thầy Hùng chọn mỗi kích thước của cái sân bằng bao nhiêu để diện tích sân là lớn nhất.	



**Giải:**

Gọi chiều dài của cái sân là  $x$ , chiều rộng của cái sân là  $y$  ( $x, y > 0; x, y : m$ )

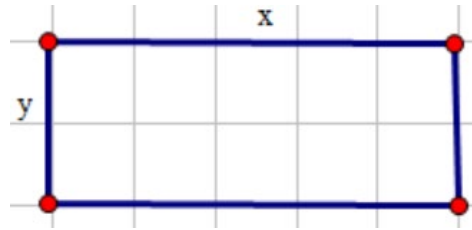
Theo bài ra ta có

$$2(x + y) = 240 \Rightarrow x + y = 120$$

$$\Rightarrow y = 120 - x \quad (x < 120)$$

Khi đó diện tích cái sân là:  $S = x(120 - x)$

Xét hàm số  $f(x) = x(120 - x) = -x^2 + 120x$



0.25

Lập bảng biến thiên suy ra

Cái sân có diện tích lớn nhất là  $3600(m^2)$

Khi  $x = y = 60(m)$

Vậy miếng đất là hình vuông cạnh  $60m$

$x$	0	60	120
$f(x)$	0	3600	0

0.25

**Câu 5**

Tìm  $m$  để phương trình  $5x^2 - 8x - m + (1 - 2x)\sqrt{5x^2 - 6x - m} = 0$  có hai nghiệm thực phân biệt.

**Giải:** Điều kiện  $2x^2 - 4x + m \geq 0$

PT đã cho

$$5x^2 - 8x - m + (1 - 2x)\sqrt{5x^2 - 6x - m} = 0$$

$$\Leftrightarrow 5x^2 - 8x - m + \sqrt{5x^2 - 6x - m} - 2x\sqrt{5x^2 - 6x - m} = 0$$

$$\Leftrightarrow 5x^2 - 6x - m - 2x\sqrt{5x^2 - 6x - m} + \sqrt{5x^2 - 6x - m} - 2x = 0$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{5x^2 - 6x - m}(\sqrt{5x^2 - 6x - m} - 2x) + \sqrt{5x^2 - 6x - m} - 2x = 0$$

$$\left(\sqrt{5x^2 - 6x - m} - 2x\right)\left(\sqrt{5x^2 - 6x - m} + 1\right)$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{5x^2 - 6x - m} - 2x = 0 \\ \sqrt{5x^2 - 6x - m} + 1 = 0 \quad (VN) \end{cases} \Leftrightarrow \sqrt{5x^2 - 6x - m} - 2x = 0 \Leftrightarrow \sqrt{5x^2 - 6x - m} = 2x$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2x \geq 0 \\ 5x^2 - 6x - m = 4x^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ x^2 - 6x = m \quad (*) \end{cases}$$

0.25

Đặt  $f(x) = x^2 - 6x$ . Ta có BBT:

Yêu cầu bài toán suy ra PT(\*) phải có

Hai nghiệm phân biệt thỏa mãn  $0 \leq x_1 < x_2$

Dựa vào bảng biến thiên suy ra

$$-9 < m \leq 0$$

Vậy  $m \in (-9; 0]$

$x$	$-\infty$	0	3	$+\infty$
$f(x)$	$+\infty$	0	-9	$+\infty$

0.25

**Câu 6**

Cho tam giác  $ABC$ ,  $M$  là điểm di động trên đường tròn ngoại tiếp tam giác  $ABC$ . Tìm vị trí điểm  $M$  để  $MA^2 + MC^2 - 2MB^2$  đạt giá trị nhỏ nhất.

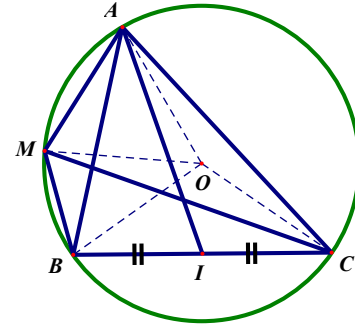
**Giải:**

Gọi  $O$  là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác  $ABC$ ,  $I$  là trung điểm  $AC$ .

Theo đề bài suy ra  $OM^2 = OA^2 = OB^2 = OC^2 = R^2$

Ta có

$$\begin{aligned}
 & MA^2 + MC^2 - 2MB^2 \\
 &= (\overline{OA} - \overline{OM})^2 + (\overline{OC} - \overline{OM})^2 - 2(\overline{OB} - \overline{OM})^2 \\
 &= -2\overline{OM} \cdot \overline{OA} - 2\overline{OM} \cdot \overline{OC} + 4\overline{OM} \cdot \overline{OB} \\
 &= 2\overline{OM}(\overline{OB} - \overline{OA} - \overline{OC}) \\
 &= 2\overline{OM}(\overline{OB} - \overline{OA} + \overline{OB} - \overline{OC}) \\
 &= 2\overline{OM}(\overline{AB} + \overline{CB}) = 2\overline{OM}(-\overline{BA} - \overline{BC}) = -4\overline{OM} \cdot \overline{BI} \\
 &= -4OM \cdot BI \cdot \cos(\overline{OM}, \overline{BI}) \geq -4OM \cdot BI
 \end{aligned}$$



0.25

0.25

Vì  $OM$  và  $BI$  không đổi. Do đó  $MA^2 + MC^2 - 2MB^2$  đạt giá trị nhỏ nhất khi  $\cos(\overline{OM}, \overline{BI}) = 1$

. Khi đó  $M$  thuộc đường tròn  $(O)$  sao có  $\overline{OM}$  và  $\overline{BI}$  cùng hướng.